



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 5: PROGRAMACIÓN DE OBRAS



ÍNDICE:

1. - DATOS GENERALES DE LAS OBRAS.....	2
2. - INTRODUCCIÓN.....	2
2.1. - CALENDARIO DE TRABAJO.....	2
2.2. - COEFICIENTE CORRECTORES.....	2
3. - VISITA A LAS ZONAS DE ACTUACIÓN.....	3
4. - DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	4
5. - DESARROLLO DEL PROYECTO.....	4
6. - INSTALACIONES.....	5
7. - RENDIMIENTOS.....	5
8. - DIAGRAMA DE GANT.....	6



1.- DATOS GENERALES DE LAS OBRAS.

- Denominación de las obras: Proyecto de ejecución de obras “Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos”.
- Ubicación de las obras: Diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).
- Presupuesto de Ejecución Material de las obras: El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a 304.882,28 €.

2.- INTRODUCCIÓN.

La planificación de los trabajos a realizar, se ha efectuado mediante un estudio pormenorizado de las unidades de obra, clasificándolas de acuerdo a sus características comunes. Las secuencias de las actividades así como las duraciones de cada una de ellas pueden verse en el diagrama de barras que se adjunta al final del presente Anejo.

2.1.- CALENDARIO DE TRABAJO.

Se ejecutarán las obras adecuándose al calendario laboral del período aplicado al presente Plan de Obra.

2.2.- COEFICIENTE CORRECTORES.

Los coeficientes correctores a aplicar, para determinar una duración más real de los trabajos, son:

Climatología: Con el criterio expresado en el punto anterior, se ha afectado a las producciones horarias medias con los siguientes coeficientes correctores.

COEFICIENTES CORRECTORES POR CLIMATOLOGÍA	
UNIDAD DE OBRA	COEFICIENTE
MOVIMIENTO DE TIERRAS	0.9
EXPLANACIONES	0.9



RELLENOS	0.9
HORMIGONES	0.85

Tabla 1. Coeficientes correctores por acción de la climatología.

Los coeficientes anteriores, son generales para la media del año y pueden variar para cada actividad dependiendo de la época del año en que se ejecute. Por todo lo anteriormente indicado, los tiempos previstos para cada actividad son consecuentes con la climatología, previsible en la zona de la obra para cada época del año.

Jornada laboral: En la confección del programa se han supuesto días de 8 horas de jornada, así como 40 horas semanales. En cuanto a los meses, se han considerado de 22 días laborales al mes.

De cuanto antecede puede deducirse que la programación efectuada contempla márgenes suficientes para suponerla segura y susceptible de ser cumplida en la ejecución de la obra, asumiendo los imponderables que puedan surgir.

Coeficiente reductor por meses: Este coeficiente, se ha tomado como 0,9 y se ha aplicado para todas las actividades a la hora de asignación de tiempos.

3.- VISITA A LAS ZONAS DE ACTUACIÓN.

Tras las oportunas visitas a las zonas de emplazamiento de las obras y sus alrededores, se han estudiado detenidamente los condicionantes que pueden hacer variar la duración de las mismas, analizando las unidades de obra detalladas en mediciones y presupuestos y ajustando los rendimientos a los contenidos en las bases de datos oficiales.



4.- DURACIÓN DE LAS OBRAS.

Teniendo en cuenta los rendimientos referidos anteriormente, se ha efectuado la programación que se adjunta obteniendo una duración estimada de las obras de **TRES (3) MESES.**

En el resultado total interviene la duración de las diferentes actividades, así como la anticipación y/o consecución en el tiempo de unas respecto a las otras.

El orden de ejecución de las distintas actividades y el solape en el tiempo de las mismas o la anticipación de unas con respecto a otras es el que se correspondería con unos buenos rendimientos de trabajo. No obstante, el contratista podrá proponer una programación distinta en función de los medios que disponga, que será aprobada si procede.

5.- DESARROLLO DEL PROYECTO.

En la memoria del proyecto quedan suficientemente definidas las obras por lo que a continuación, se realizará una breve descripción del Plan de Obra.

- 1.- Actuaciones previas.
- 2.- Pavimentaciones.
- 3.- Jardinería.
- 4.- Alumbrado.
- 5.- Ornato.
- 6.- Servicios afectados.
- 7.- Señalización.

Todo ello conforme se detalla en el correspondiente calendario adjunto.

Debe tenerse en cuenta, que durante todo el proceso estarán presentes las medidas de seguridad y salud proyectadas.



6.- INSTALACIONES.

Se ha previsto la ubicación de las instalaciones en las proximidades de las obras. En dichas zonas se ubicarán las instalaciones generales previstas para obra y se comprenderán de:

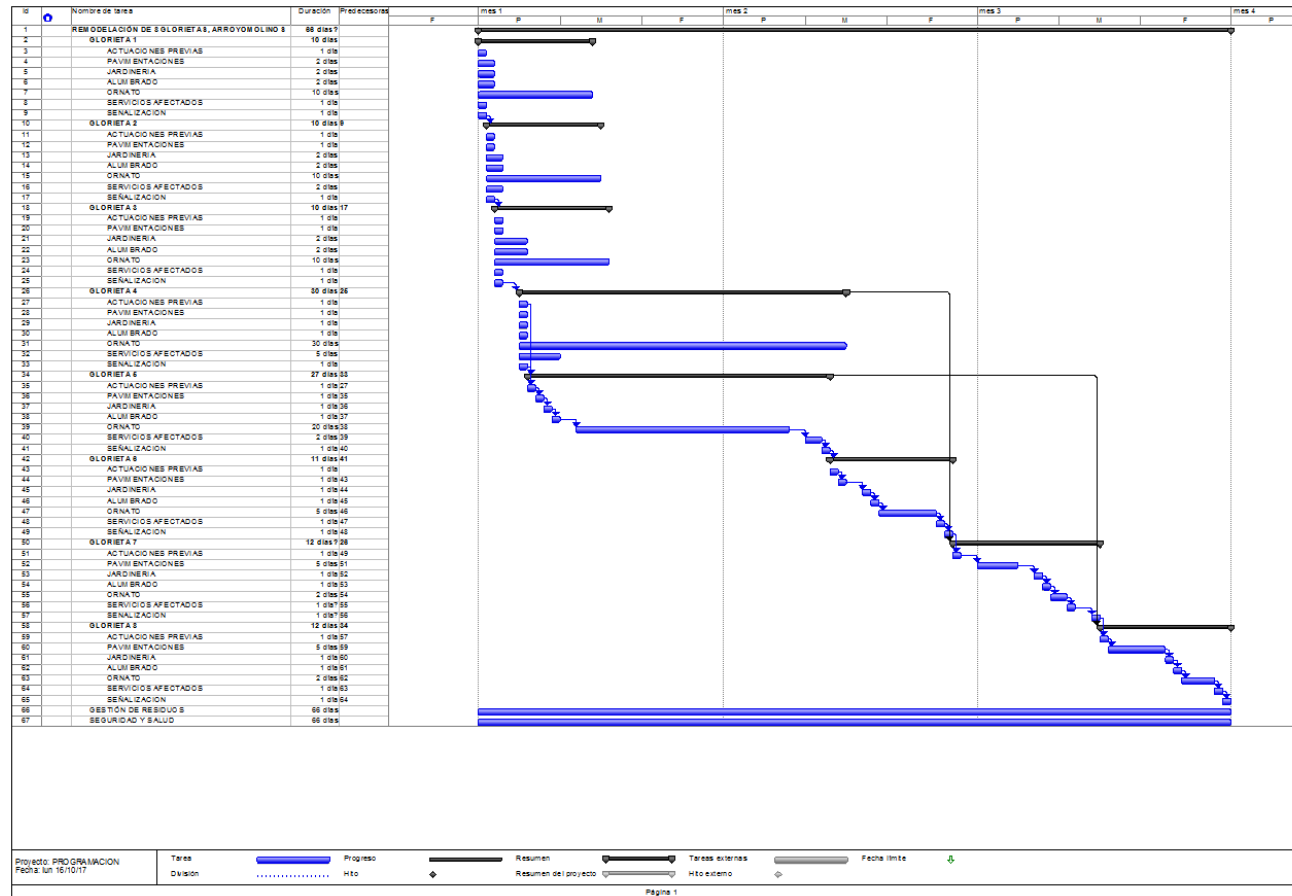
- Oficina de obra de 5 m².
- Almacén de 20 m².
- Comedores, vestuarios y aseos de acuerdo con la legislación vigente sobre seguridad y salud en obras de construcción.

7.- RENDIMIENTOS.

Los rendimientos considerados para determinar la duración de la ejecución de las obras, en función de los cuales se ha desarrollado la programación de los mismos, se ha obtenido del Cuadro de Precios 2016 publicado por el Ayuntamiento de Madrid.



8.- DIAGRAMA DE GANT.





MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO Nº 6: SERVICIOS AFECTADOS



ÍNDICE:

1. - SERVICIOS AFECTADOS..... 2



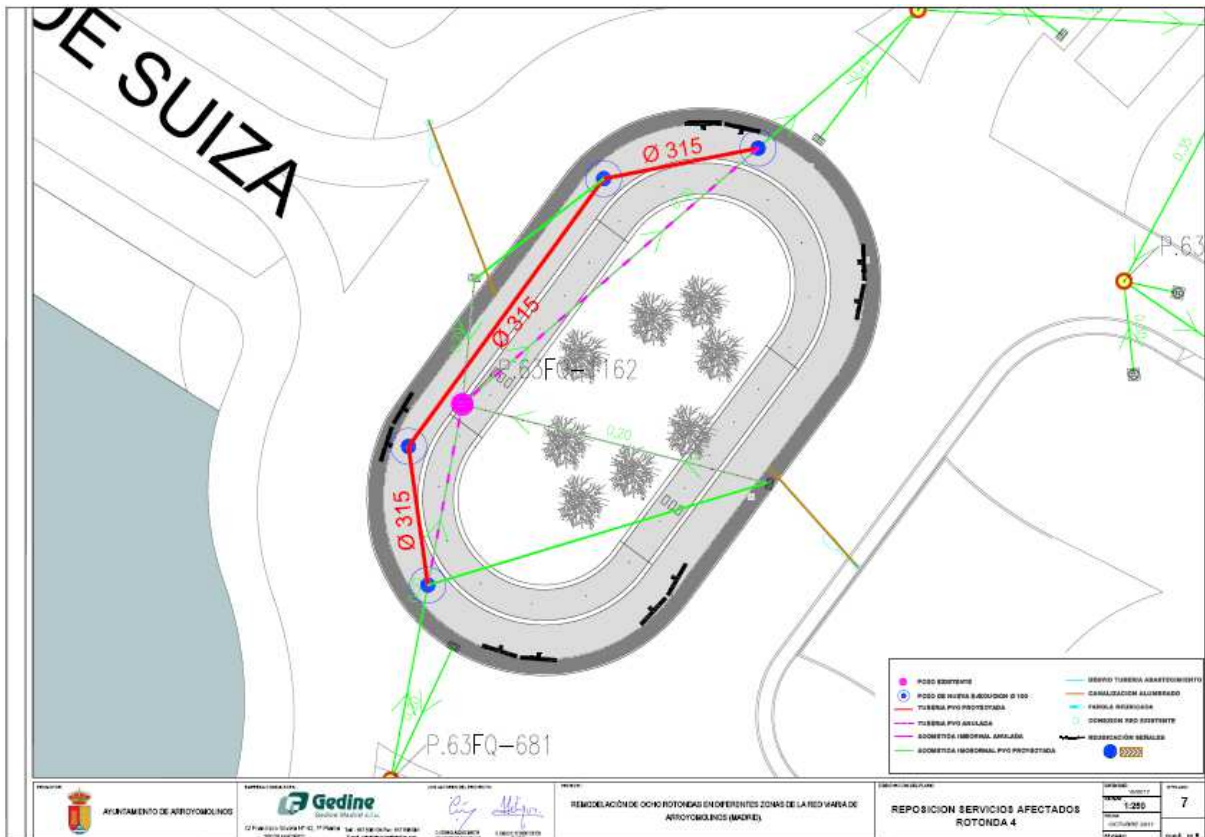
1.- SERVICIOS AFECTADOS.

Para la redacción del presente proyecto de construcción se han mantenido reuniones con los responsables técnicos del Excelentísimo Ayuntamiento que han facilitado las infraestructuras que afectan a cada glorieta, tales como saneamiento, abastecimiento o alumbrado público.

Los servicios afectados por las actuaciones son:

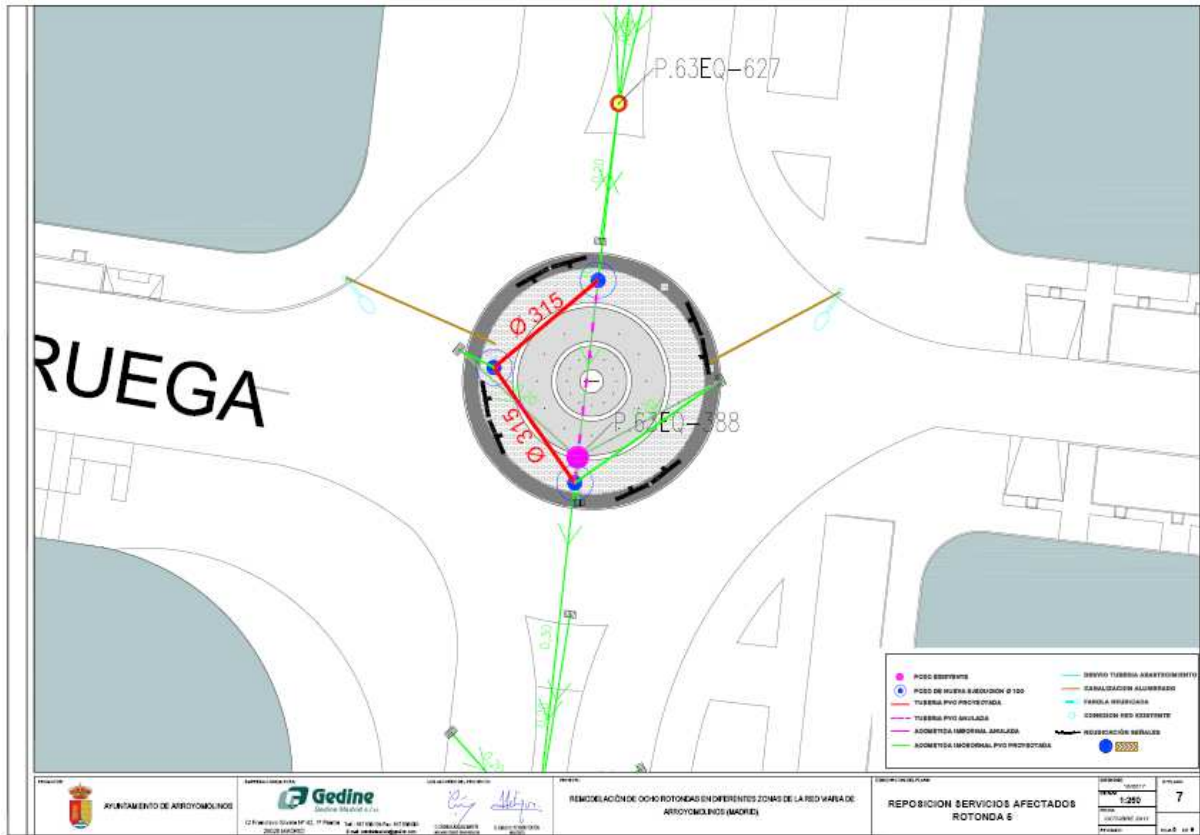
- Rotonda 3. Recolocación de farola inclinada.
- Rotonda 4 y 5. Redes de Saneamiento que deben ser desviadas por ubicar las fuentes encima de los pozos de saneamiento existentes y reubicación de farolas.
- Rotondas 6: Colocación de farola nueva.

A continuación se presentan planos de afecciones a servicios afectados:





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



Los planos contenidos en el presente proyecto, con las soluciones en materia de servicios afectados han sido remitidos a los distintos organismos intervinientes para su consideración.



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 7: ARBOLADO AFECTADO



ÍNDICE:

1. - ANTECEDENTES.....	2
2. - ACTUACIONES PROPUESTAS.....	3
2.1.- EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN	4
2.2.- CUIDADOS TRAS LA PLANTACIÓN	7
2.3.- SISTEMAS DE RIEGOS Y CUBRÍCÓN DE ALCORQUES.....	7
3. - INVENTARIO DEL ARBOLADO AFECTADO	7



1.- ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, se redacta el presente Anejo con objeto de realizar un inventario detallado de aquellos ejemplares que siendo de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel de suelo, puedan verse afectados por la ejecución de las obras a las que se refiere el proyecto en cuestión.

Tal y como se expresa en el Artículo 2. Prohibición de tala:

- a. Queda prohibida la tala de todos los árboles protegidos por esta Ley.
- b. Cuando este arbolado se vea necesariamente afectado por obras de reparación o reforma de cualquier clase, o por la construcción de infraestructuras o por su presencia en el interfaz urbano forestal, se procederá a su trasplante.
- c. En aquellos casos en los que la tala sea la única alternativa posible viable se exigirá, en la forma en que se establezca, la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año de edad del árbol eliminado.
- d. El autor de la tala deberá acreditar ante el órgano competente, por cualquiera de los medios aceptados en derecho: el número, la especie, la fecha y el lugar en que se haya llevado a cabo la plantación de conformidad con la autorización de la tala, informando, durante el año siguiente a la plantación del nuevo árbol, sobre su estado y evolución.
- e. A los efectos de la presente Ley tendrán la consideración de tala el arranque o abatimiento de árboles.

Se tendrá en cuenta también para la redacción del presente proyecto lo dispuesto en el Artículo 7. Nuevas plantaciones:

Las nuevas plantaciones de arbolado urbano se diseñarán y ejecutarán con arreglo a los siguientes criterios:

- a. Se respetará el arbolado preexistente, que se convertirá en un condicionante principal del diseño.
- b. Se elegirán especies adaptadas a las condiciones climáticas, edáficas y fitosanitarias locales.



- c. En los nuevos aparcamientos en superficie que se construyan a partir de la entrada en vigor de esta Ley, se plantará un árbol, preferentemente de hoja caduca, por cada plaza de estacionamiento.
- d. La protección, señalización y adecuado desarrollo de todo árbol de nueva plantación se asegurará por medio de vástagos o tutores de tamaño apropiado.
- e. Las nuevas plantaciones dispondrán de sistemas de riego eficiente que favorezcan el ahorro de agua.

2.- ACTUACIONES PROPUESTAS

En ninguna de las ocho rotondas se han previsto afecciones al arbolado existente, al optar por mantener los arboles actuales y en algunos de los casos realizar nuevas plantaciones de especies que serán definidas con los Servicios Municipales de Parques y Jardines, en función de la época de ejecución de la obra y ubicación de cada una de las rotondas.

En las rotondas que se prevé la plantación de nuevos arbustos, se optara por especies para formación de setos, como pueden ser:



Euonymus japónica

Se utiliza para formar setos bajos, en torno a 1 metro de altura, se adaptan bien a la poda y es resistente al frío.

Es muy atractivo todo el año por su follaje, con coloraciones verdes y amarillas.



Abelia

Es un arbusto semicaducifolio, de follaje persistente, con ramas arqueadas y rojizas, que suele tener una altura de 1,5 metros.

Sus flores son blanco-rosadas, después de la floración persiste el cáliz de color rojizo.

Todas las actuaciones se llevarán a cabo de acuerdo con las normas marcadas por los Servicios Municipales de Parques y Jardines.

2.1.- EJECUCIÓN DE LA PLANTACIÓN

▪ **Ejecución de alcorques y parterres**

Es importante que el alcorque y los parterres no supongan un riesgo para el peatón ni una interferencia con el tráfico, por lo que se ha evitado su colocación en zonas que pudiesen provocar riesgos.

En los casos en los que el propio alcorque o el suelo bajo él estén ocupados por soleras, zapatas, material de obras, etc., se debe proceder a la eliminación de éstos dejando un hoyo interior limpio de al menos 1,0 x 1,0 x 1,0 m, que se rellenará con tierra vegetal de buena calidad. En el caso de parterres o alcorques corridos el volumen de tierra a sustituir será de 1,5 x 1,5 x 1,0 m de profundidad.

Si durante la ejecución del alcorque o parterre se localizan infraestructuras fijas o elementos difícilmente movibles, tales como tuberías, planchas de hormigón, zapatas, etc., de forma que no se alcance un volumen adecuado para el desarrollo radicular necesario, se deberá proceder a su clausura.

▪ **Recepción y calidad de la planta**

La calidad de la planta es fundamental para asegurar el éxito de la plantación. Por esta razón se debe realizar siempre una inspección ocular de un porcentaje del lote recepcionado.



Esta inspección, en los casos de cepellón y contenedor implica la destrucción de los mismos.

En las inspecciones de calidad de planta se deben controlar los siguientes aspectos:

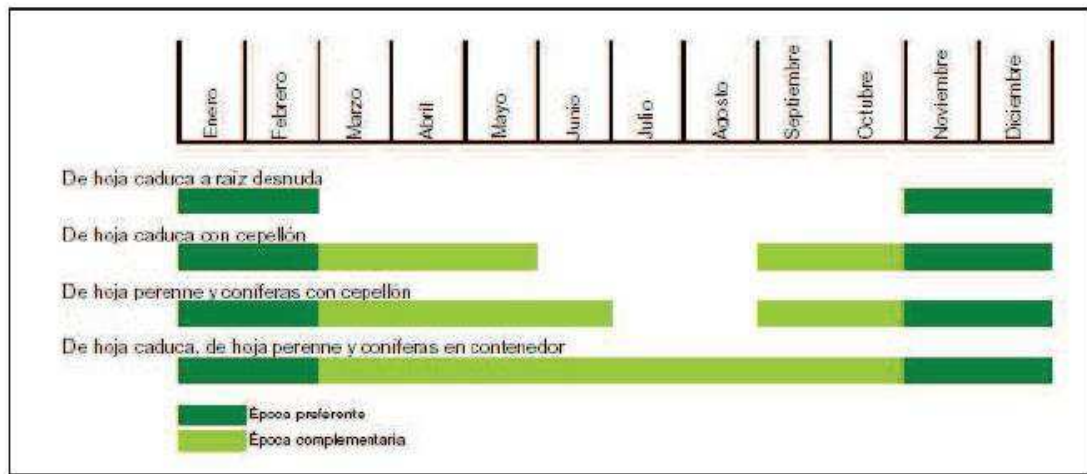
- Inspección de la copa: conformación, hojas y ramas laterales.
- Inspección del tronco: características, grosor y longitud.
- Inspección de raíz: presentación, cantidad y calidad.

Las condiciones mínimas que debe cumplir la planta para que sea aceptable serán las siguientes:

- Al menos el 50% de la copa debe estar presente en la planta.
- Tronco único y recto, sin heridas, descortezados, etc.
- Ausencia de plagas y enfermedades en cualquier parte de la planta.
- En plantas de copa abierta en vaso, la altura donde comienza el vaso debe ser igual mayor a 2,5 metros.
- El grosor del tronco para plantaciones en viario debe estar entre los 12 y los 20 cm.
- La relación altura/perímetro debe ser la adecuada, el espigamiento no debe ser excesivo.
- La raíz debe haber sido repicada 1 ó 2 años antes.
- Abundancia de raicilla en el sistema radicular.
- **Época de plantación**

La época de plantación se realizará siempre a savia parada, es decir, en aquellos meses o partes de meses cuya temperatura media sea inferior a unos 8°C, la media de las temperaturas mínimas superior a los 0°C y la precipitación media mensual sea doble de la temperatura media.

En el caso de la Comunidad de Madrid, lo meses más propicios para realizar las plantaciones son:



▪ **Plantación**

En el momento de la plantación se abrirá un hueco en el punto de plantación, de profundidad 1-1,5 veces la altura del cepellón o raíz desnuda y de anchura 3 veces el diámetro de las raíces, cepellón o contenedor. Se colocará la planta en el hueco, poniendo el cuello de la raíz (la parte alta de la raíz, cepellón o contenedor) a ras de tierra.

El nivel de tierra final deberá ser aquel que permita la correcta recogida de agua aportada en el riego o las lluvias, aproximadamente de 5 a 7 cm. hasta la cota de la acera.

En el caso de los parterres, la tierra sobrante se colocará alrededor, formando un alcorque algo mayor que el diámetro de la raíz.

▪ **Entutorado y riego de plantación**

Los tutores tienen la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, y así evitar que sean derribados o abatidos por el viento, o que puedan perder el contacto de las raíces con la tierra, haciendo que falle la plantación.

Se dispondrá obligatoriamente de estos sistemas de protección o entutorado individual en todas las nuevas plantaciones (Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid).

El entutorado se realizará en el momento de la plantación. El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de éste de 20 cm.

Normalmente se utilizarán 2 fijaciones, una al extremo superior del tutor y la otra a 2/3 de éste. Todos los tutores deberán mantener la misma posición en toda la alineación.



Una vez realizada la plantación se realizará un riego copioso para asentar las tierras y aportar el agua suficiente a la nueva planta.

2.2.- CUIDADOS TRAS LA PLANTACIÓN

Tras la plantación se deberán realizar los siguientes cuidados posteriores:

- Inspección periódica. Para detectar posibles anomalías y subsanarlas
- Riego tras la plantación. Se realizarán los riegos necesarios para satisfacer las necesidades hídricas de la planta.
- Enderezamiento y reajuste de ataduras. Comprobación y corrección de sistemas de anclaje.
- Eliminación de malas hierbas.

2.3.- SISTEMAS DE RIEGOS Y CUBRICIÓN DE ALCORQUES

Se colocará un sistema de riego por difusión en todas las zonas de nueva plantación. Los sistemas de riego dispuestos serán eficientes para favorecer el ahorro de agua.

Se debe favorecer el empleo de materiales respetuosos con el medio ambiente, evitando, en la medida de lo posible el uso de tuberías de cloruro de polivinilo (PVC).

No se deben instalar bocas de riego dentro de los alcorques.

3.- INVENTARIO DEL ARBOLADO AFECTADO

No ha sido necesario realizar inventario ni fichas técnicas de arbolado afectado, al no afectarse arbolado existente con las actuaciones proyectadas.



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

**ANEJO N° 8: PLAN DE CONTROL DE
CALIDAD**



ÍNDICE:

1. - MEMORIA	3
1.1. OBJETO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	3
1.2. FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	3
1.3. INFORMACIÓN PREVIA	6
1.4. CONSIDERACIONES PREVIAS.....	7
1.5. CONDICIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL	8
1.6. NORMATIVA APLICADA	9
2. - MATERIALES Y PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD	10
2.1. AGUAS DE AMASADO Y CURADO PARA HORMIGONES.....	10
2.2. ÁRIDOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.....	12
2.3. CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.....	15
2.4. ADITIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.....	18
2.5. TERRAPLENES	21
2.6. RELLENOS LOCALIZADOS.....	25
2.7. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR.....	29
2.8. ZAHORRAS.....	32
2.9. HORMIGONES.....	36
2.10. ACERO CORRUGADO PARA ARMAR (ARMADURAS PASIVAS)	40
2.11. MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	43
2.12. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL (PAVIMENTOS)	45
2.13. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	47
2.14. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL (PAVIMENTOS)	49
2.15. EMULSIONES BITUMINOSAS EMPLEADAS EN RIEGOS.....	51
2.16. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	53
2.17. INSTALACIONES	56
2.17.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	56
2.17.2. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO	57
2.17.3. INSTALACIÓN DE RIEGO.....	58
2.17.4. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.....	59
2.17.5. PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS INSTALACIONES	59
3. - PRESUPUESTO	61



4. - NORMATIVA DE APLICACIÓN	61
4.1. DISPOSICIONES DE CONTROL DE CALIDAD	61
4.2. DISPOSICIONES DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION	62
5. - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	62
5.1. DE CARÁCTER GENERAL	62
5.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.....	63
5.3. TOMA DE MUESTRAS.....	67
5.4. REALIZACIÓN DE ENSAYOS.....	70
5.5. CONTRA-ENSAYOS	70
5.6. DEDICIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL	71
5.7. ECONÓMICAS	71
5.8. FACULTATIVAS Y LEGALES.....	72



1.- MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.

El Plan de Control de Calidad de las Obras tiene por objeto definir el control de los materiales, suministros y procesos de ejecución que deberán realizarse de acuerdo al Programa de Trabajos y siguiendo la normativa vigente al respecto, para el buen término de las obras. El Contratista, de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Bases, es el responsable de la realización del Control de Calidad de la Obra, por lo que dispondrá de una organización, independiente del equipo de producción, dedicada exclusivamente al Control de Calidad de la obra, que emitirá un Plan de Control de Calidad (PCC) con objeto de que en el tramo objeto de proyecto queden definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de calidad para todas las fases del programa de construcción.

1.2. FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

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

El control de calidad de la obra incluirá:

- a.** El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- b.** El control de la ejecución de la obra
- c.** El control de la obra terminada

Para ello:

- 1.** El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2.** El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y



mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de Obra, como parte del control de calidad de la obra. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

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

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

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

1.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las



disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

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

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

2. Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de la calidad puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

3. Control de ejecución de la obra:

De aquellos elementos que forman parte del presente anejo, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen,



la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del **CTE**. En concreto, para:

- **EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.** Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación antes del comienzo de la obra.
- **EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO.** Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación antes del comienzo de la obra.
- **OTROS MATERIALES.** El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

4. Control de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programada en el Plan de control y especificada en el Pliego de condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa. De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

Tal y como se especifica en apartados anteriores, el presente anejo se desarrolla con la finalidad de establecer un Plan de Control de Calidad para el Proyecto de Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

A continuación, se resumen las fases de obra más importantes consideradas en el



presente anejo, y que son objeto de estudio para determinar los controles a realizar según la normativa vigente:

- a. Suelos y materiales granulares.
 - Excavación a cielo abierto y en zanja.
 - Relleno de tierras seleccionadas.
- b. Hormigón.
- c. Elementos prefabricados de hormigón.
- d. Aceros.
 - Acero corrugado (armaduras).
 - Acero en malla electrosoldada.
- e. Pavimentos.
- f. Bordillos.
- g. Productos bituminosos (Asfalto).
- h. Instalaciones.
 - Saneamiento y drenaje.
 - Alumbrado público.
 - Telecomunicaciones.
 - Red de riego.

1.4. CONSIDERACIONES PREVIAS

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

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio



de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por Real Decreto 2548/1.981 de 18 de septiembre, modificado por Real Decreto 105/1.986 de 12 de febrero y normativa legislada con posterioridad.

Aquellos ensayos no previstos de realizar en el presente proyecto, pero que debido a que por parte del Contratista no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta del Adjudicatario de la Obra, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

La calificación de "similar" de un material con respecto a otro, reflejado en el proyecto corresponde única y exclusivamente a la Dirección de Obra.

El Programa de Control de Calidad recoge, en definitiva, aquellos ensayos a realizar tanto de los materiales empleados en los trabajos como de la calidad y correcta ejecución de las distintas actividades que componen la obra.

1.5. CONDICIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL

En el presente Programa de Control de Calidad se indican las características, métodos de ensayo y condiciones de aceptación o rechazo de los materiales empleados en la obra, no haciéndose referencia al seguimiento de la puesta en obra de las distintas unidades, cuyas condiciones de aceptación o rechazo se indican en el Pliego Particular de Prescripciones de la obra.

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

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



1.6. NORMATIVA APLICADA

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

- RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan.
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales.
- Normas ASTM.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (R.D. 842/2002).
- Regulación de medidas de aislamiento de las instalaciones eléctricas.
- Resolución de la Dirección General de Energía (BOE 1974-05-07).
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluido en el Proyecto.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Directiva 89/106/CEE para la libre circulación de productos de construcción. Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Y en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del proyecto.



2.- MATERIALES Y PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD

2.1. AGUAS DE AMASADO Y CURADO PARA HORMIGONES.

1. Características técnicas

Las características de las aguas que se vayan a emplear en el amasado y curado del hormigón están indicadas en el Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

2. Toma de muestras y ensayos de control

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

- Exponente de hidrógeno (pH), según UNE 83951:2008.
- Sustancias disueltas, según UNE 83957:2008.

3. Periodicidad del control

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

4. Exención de ensayos

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

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

5. Documentación

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



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

6. Criterios de aceptación o rechazo

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



2.2. ÁRIDOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

1. Características técnicas

Las características de los áridos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigón están indicadas en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

2. Toma de muestras

Cuando se deban efectuar los ensayos de recepción o control de los áridos empleados en la fabricación del hormigón, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 83 109/85.

3. Ensayos de control

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

- Ensayos comunes para la arena y la grava:
 - a. Análisis granulométrico, según UNE-EN 933-1:2012.
 - b. Contenido de finos que pasa por el tamiz UNE 0,080 mm, según UNE-EN 933-10:2010.
 - c. Terrones de arcilla, según UNE 7 133 (58).
 - d. Determinación de partículas de bajo peso específico, según UNE-EN 1744-1:2010.
 - e. Compuestos de azufre expresados en S03= y referidos al árido seco, según UNE-EN 1744-1:1999.
 - f. Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según UNE 146507-1:1999 EX.
 - g. Estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE-EN 1367-2:2010.
 - h. Determinación cuantitativa de cloruros, según UNE-EN 1744-1:2010.
 - i. Índice de lajas del árido grueso determinado según la norma UNE-EN 933-3:2012.



- Ensayos específicos para la arena.
 - a. Determinación de la materia orgánica, según UNE-EN 1744-1:2010.
 - b. Determinación de la friabilidad de la arena, según UNE 83 115/89.
 - c. Determinación de la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2014.
 - d. Determinación del equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2012.
 - e. Determinación del azul de metileno para arenas calizas, según UNE-EN 933-9:2010.
 - f. Determinación del % de CaCO₄ en áridos calizos, según UNE 103.200/93.
- Ensayos específicos de gravas:
 - a. Determinación de partículas blandas, según UNE 7134 (58).
 - b. Determinación del coeficiente de forma, según UNE-EN 933-4:2008.
 - c. Determinación de la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2014.
 - d. Determinación de la resistencia al desgaste Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:2010.
 - e. Índice de lajas del árido grueso determinado según la norma UNE-EN 933-3:2012.

4. Periodicidad del control

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los mismos; si se varían las condiciones de suministro ó se van a emplear para aplicaciones distintas a las sancionadas por la práctica; y siempre que lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos mencionados en el apartado anterior.

5. Exención de ensayos

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



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

6. Documentación

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

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

7. Criterios de aceptación o rechazo

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

- Áridos que no contengan sulfuros oxidables.
- Escorias que contengan silicatos inestables o compuestos ferrosos.
- Áridos que no cumplan alguna de las limitaciones contempladas en los artículos relativos a las condiciones físico-químicas y a la granulometría y forma del árido de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.
- El tamaño máximo del árido sea mayor que los límites indicados en el artículo 28.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.



2.3. CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

1. Características técnicas

Las características de los cementos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigones están indicadas en Artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**. Se corresponderán a la clase resistente 32,5 ó superior.

2. Toma de muestras

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

3. Ensayos de control

Cuando haya sido ordenado efectuar ensayos de recepción, se efectuarán, al menos, los indicados en el Pliego **RC-16**, los cuales se realizarán de acuerdo con las siguientes normas de ensayo.

- a. Pérdida al fuego, según UNE-EN 196-2:2006.
- b. Residuo insoluble, según UNE-EN 196-2:2006.
- c. Trióxido de azufre, según UNE-EN 196-2:2006.
- d. Determinación del contenido de cloruros, según UNE-EN 196-2:2006.
- e. Determinación del contenido de sulfuros, según UNE-EN 196-2:2006.
- f. Determinación del óxido de aluminio, según UNE-EN 196-2:2006.
- g. Puzolanicidad, según UNE-EN 196-5:2006.
- h. Determinación del principio y fin de fraguado, según UNE 80102/88.
- i. Determinación de la estabilidad de volumen, según UNE 80102/88.
- j. Determinación de las resistencias mecánicas, según UNE-EN 196-1:2005.
- k. Determinación del calor de hidratación, según UNE-EN 196-9:2011.
- l. Blancura, según UNE 80117:2012.
- m. Determinación de la composición potencial, según UNE 80304:2006.
- n. Utilización de cementos blancos, según UNE 80305:2012.
- o. Utilización de cementos resistentes sulfatos y/ó agua de mar según PNE 80303-2.

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



- a. Finura de molido, según PNE-prEN 196-6 ó UNE 80108:2010.
- b. Peso específico real, según UNE 80103:2013.
- c. Superficie específica Blaine, según PNE-prEN 196-6.
- d. Determinación de la humedad, según UNE 80220:2012.
- e. Contenido de adiciones, según UNE 80216:2010.
- f. Determinación del óxido de calcio libre, según UNE 80243:2014.
- g. Determinación del dióxido de carbono, según UNE-EN 196-2:2014.
- h. Determinación del titanio, según UNE 80228/88.

4. Periodicidad del control

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego **RC-16**, para el tipo de cemento empleado, además de los exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando el Director de la misma lo indique, se comprobará al menos los ensayos indicados como a), b), h), i) y j) en el apartado anterior.

5. Exención de ensayos

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

6. Documentación

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

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



7. Criterios de aceptación o rechazo

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

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



2.4. ADITIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

1. Características técnicas

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

El fabricante garantizará las características del aditivo designado de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 934-2:2002.

2. Toma de muestras

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

3. Ensayos de control

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

- Ensayos comunes para los aditivos líquidos y sólidos.
 - a. Pérdida por calcinación, según UNE 83207:2005.
 - b. Residuo insoluble en agua destilada, según UNE 83208:2002.
 - c. Determinación del agua no combinada; según UNE 83209:2002.
 - d. Determinación del contenido de halógenos totales, según UNE 83210:2005.
 - e. Determinación del contenido de compuestos de azufre, según UNE 83211:2005.
 - f. Determinación del pH, según UNE 83227:2005.
 - g. Obtención del espectro infrarrojo, según UNE-EN 480-6:1997.



- h. Determinación de la consistencia por el método de la mesa de sacudidas, según UNE 83258:2005.
- i. Determinación del contenido de aire ocluido, según UNE 83259:2005.
- j. Determinación del tiempo de fraguado, según UNE-EN 480-2:2007.
- k. Determinación de la pérdida de agua por evaporación, según UNE 83299/93.
- l. Ensayos previos del hormigón según Artículo 67 de la Instrucción EHE-08.
 - Ensayos específicos de aditivos sólidos.
 - a. Pérdida de masa a 105 °C, según UNE 83214:2016.
 - b. Determinación de la densidad aparente, según UNE 83226:2016.
 - Ensayos específicos de aditivos líquidos.
 - a. Residuo seco a 105 °C, según UNE-EN 480-8:2013.
 - b. Determinación del peso específico, según UNE 83225:2016.

4. Periodicidad del control

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

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

5. Exención de ensayos

Salvo que el Director de Obra considere oportuno la ejecución de ensayos de recepción, no será necesaria su realización cuando el fabricante del producto certifique por escrito que, agregando en las proporciones y condiciones previstas, el aditivo produce la



función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

6. Documentación

Cuando se quiera eximir al aditivo de la realización de ensayos, el Contratista aportará los siguientes documentos, los cuales deberán ser aceptados por el Director de Obra.

Ficha técnica del producto, donde figurará, como mínimo, la siguiente información:

- a. Designación del aditivo de acuerdo con la Norma UNE-EN 934-2:2002.
- b. Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia
- c. Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los; productos, sus componentes principales y los secundarios que se empleen para modificar la acción principal.
- d. Posibles incompatibilidades con otros aditivos.
- e. Dosificación del producto.
- f. Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.
- g. Certificado de garantía del fabricante.

En todo lo antedicho será también de aplicación todo lo expuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE- 08**.

7. Criterios de aceptación o rechazo

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

- Prohibición expresa del Director de Obra del empleo de aditivos.
- El no cumplimiento de alguna de las especificaciones contempladas en el artículo 29 de la Instrucción EHE-08, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ó en la ficha técnica del producto.
- Etiquetado no conforme con las condiciones contenidas en la Norma UNE-EN 934-6:2002. No presentación del certificado de garantía del fabricante.



2.5. TERRAPLENES

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir los suelos están descritas en el Artículo 330 del Pliego **PG3**. En el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra se definen los niveles de compactación exigidos para cada tipo de material.

2. Toma de muestras

Las de muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de suelo seleccionado empleados serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales
 - a. Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 103101:1995.
 - b. Determinación de límites de Atterberg, según PNE-prEN ISO 17892-12; PNE-prEN ISO 17892-12.
 - c. Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE-EN 103302:1994.
 - d. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según norma UNE 103201:1996.
 - e. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según norma UNE 103204:1993.
 - f. Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:1996.
 - g. Ensayo de colapso en suelos, según NLT 254.
 - h. Contenido de yeso en suelos, según NLT 115.
 - i. Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:1994.



- j. Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo, según UNE 103502:1995.
- Ensayos para determinar las características de puesta en obra:
 - a. Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988).
 - b. Ensayo de carga con placa, sin contar con elemento de reacción necesario, según NLT 357.

Los trabajos de compactación de los suelos serán supervisados por un Técnico capacitado, el cual analizará los datos obtenidos en los ensayos, así como los espesores de cada tongada.

4. Periodicidad del control

Por cada 10.000 m³, 20.000 m³ ó fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición, antes del comienzo de la puesta en obra para las sub-bases y bases.

Durante la obra se realizarán los siguientes ensayos de control de compactación de los materiales:

- 5 unidades de determinación de la densidad y humedad "in situ" por cada 2.500 m² extendidos.
- 1 unidad de carga con placa por cada 10.000 m² extendidos.

5. Exención de ensayos

Los ensayos previos al inicio del extendido correspondientes a la sub-base y/o base cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

6. Documentación

El contratista podrá aportar copia del informe descrito en el apartado anterior, el cual deberá de ser aprobado por el Director de Obra.



7. Criterios de aceptación o rechazo

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego **PG-3**. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos. El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará ó no la compactación de la tongada realizada.

8. Programación

- Control de material

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	10.000 m3	0	1	0
Límites de Atterberg	10.000 m3	0	1	0
Densidad relativa de un suelo	20.000 m3	0	1	0
Humedad de un suelo	10.000 m3	0	1	0
Contenido M.O. oxidable	10.000 m3	0	1	0
Contenido de sales solubles en los suelos	10.000 m3	0	1	0
Ensayo compactación. Proctor modificado	10.000 m3	0	1	0
Índice CBR en laboratorio	10.000 m3	0	1	0

- Control de compactaciones



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Determinación de densidad y humedad “in situ”	2.500 m2	0	5	0
Ensayo de carga con placa	10.000 m2	0	1	0



2.6. RELLENOS LOCALIZADOS

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir los suelos están descritas en el Artículo 332 del Pliego **PG3**. En el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra se definen los niveles de compactación exigidos para cada tipo de material.

2. Toma de muestras

Las de muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de suelo seleccionado empleados serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales
 - a. Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 103101:1995.
 - b. Determinación de límites de Atterberg, según PNE-prEN ISO 17892-12; PNE-prEN ISO 17892-12.
 - c. Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo, según norma UNE-EN 103302:1994.
 - d. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según norma UNE 103201:1996.
 - e. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según norma UNE 103204:1993.
 - f. Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, según norma UNE 103601:1996.
 - g. Ensayo de colapso en suelos, según NLT 254.
 - h. Contenido de yeso en suelos, según NLT 115.
 - i. Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:1994.



- j. Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo, según UNE 103502:1995.
- Ensayos para determinar las características de puesta en obra:
 - a. Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988).
 - b. Ensayo de carga con placa, sin contar con elemento de reacción necesario, según NLT 357.

Los trabajos de compactación de los suelos serán supervisados por un Técnico capacitado, el cual analizará los datos obtenidos en los ensayos, así como los espesores de cada tongada.

4. Periodicidad del control

Por cada 2.500 m³, 10.000 m³ ó fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición.

Durante la obra se realizarán los siguientes ensayos de control de compactación de los materiales:

- 5 unidades de determinación de la densidad y humedad "in situ" por cada tongada extendida.
- 1 unidad de carga con placa por cada 10.000 m² extendidos.

5. Exención de ensayos

Los ensayos previos al inicio del relleno cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

6. Documentación

El contratista podrá aportar copia del informe descrito en el apartado anterior, el cual deberá de ser aprobado por el Director de Obra.

7. Criterios de aceptación o rechazo



Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego **PG-3**. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos. El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará ó no la compactación de la tongada realizada.

8. Programación

- **Control de material**

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	10.000 m3	0	1	0
Límites de Atterberg	10.000 m3	0	1	0
Densidad relativa de un suelo	2.500 m3	0	1	0
Humedad de un suelo	10.000 m3	0	1	0
Contenido M.O. oxidable	10.000 m3	0	1	0
Contenido de sales solubles en los suelos	10.000 m3	0	1	0
Ensayo compactación. Proctor modificado	2.500 m3	0	1	0
Índice CBR en laboratorio	10.000 m3	0	1	0



- **Control de compactaciones**

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Determinación de densidad y humedad “in situ”	Tongada	8	5	40
Ensayo de carga con placa	10.000 m2	0	1	0



2.7. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir los suelos están descritas en el Artículo 421 del Pliego **PG-3**. En el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra se definen los niveles de compactación exigidos para cada tipo de material.

2. Toma de muestras

Las de muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de gravas empleadas serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales:
 - a. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos, según UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
 - b. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos, según UNE-EN 1097-2:2010. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
 - c. Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:1994.
- Ensayos para determinar las características de puesta en obra:
 - a. Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988).

Los trabajos de compactación del relleno serán supervisados por un Técnico capacitado, el cual analizará los datos obtenidos en los ensayos, así como los espesores de cada tongada.

4. Periodicidad del control



Por cada 1.000 m³, 2.500 m³ ó fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición.

Durante la obra se realizarán los siguientes ensayos de control de compactación:

- 5 unidades de determinación de la densidad y humedad "in situ" por cada tongada extendida.

5. Exención de ensayos

Los ensayos previos al inicio del relleno cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

6. Documentación

El contratista podrá aportar copia del informe descrito en el apartado anterior, el cual deberá de ser aprobado por el Director de Obra.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego **PG-3**. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos.

El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará ó no la compactación de la tongada realizada.

8. Programación

- Control de material

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los	1.000 m ³	2	1	2



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

áridos				
Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos	1.000 m3	2	1	2
Ensayo compactación. Proctor modificado	2.500 m3	0	1	0

- **Control de compactaciones**

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Determinación de densidad y humedad "in situ"	Tongada	0	5	0



2.8. ZAHORRAS

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir las zahorras están descritas en el Artículo 510 "Zahorras" que sustituye a los anteriores Artículos 500 y 501 del Pliego **PG-3**. En el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra se definen los niveles de compactación exigidos para cada tipo de material.

2. Toma de muestras

Las de muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de gravas y zahorras empleadas serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales:
 - a. Determinación del análisis granulométrico de una zahorra, según UNE-EN 933-1:2012.
 - b. Límites de Atterberg (PNE-prEN ISO 17892-12, PNE-prEN ISO 17892-12).
 - c. Humedad mediante secado en estufa, según UNE-EN 1097-5:2009.
 - d. Determinación del equivalente de arena en áridos finos (EAV) determinado "a vista", según UNE-EN 933-8:2012.
 - e. Ensayo de azul de metileno, según UNE-EN 933-9:2010+A1:2013.
 - f. Proporción del árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (UNE-EN 933 1999-5).
 - g. Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:2012.
 - h. Determinación del coeficiente de Los Ángeles. Resistencia al desgaste de la grava, según UNE-EN 1097-2:2010.
 - i. Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma



UNE 103501:1994.

- Ensayos para determinar las características de puesta en obra:
 - a. Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988).
 - b. Ensayo de carga con placa, sin contar con elemento de reacción necesario, según NLT 357.

Los trabajos de compactación de la zahorra serán supervisados por un Técnico capacitado, el cual analizará los datos obtenidos en los ensayos, así como los espesores de cada tongada.

4. Periodicidad del control

Por cada 10.000 m³, 40.000 m³ ó fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición, antes del comienzo de la puesta en obra para las sub-bases y bases.

Durante la obra se realizarán los siguientes ensayos de control de compactación de los materiales:

- 5 unidades de determinación de la densidad "in situ" por cada 2.500 m² extendidos.
- 1 unidad de carga con placa por cada 7.000 m² extendidos.

5. Exención de ensayos

Los ensayos previos al inicio del extendido correspondientes a la sub-base y/o base cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

6. Documentación

El contratista podrá aportar copia del informe descrito en el apartado anterior, el cual deberá de ser aprobado por el Director de Obra.



7. Criterios de aceptación o rechazo

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego **PG-3**. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos.

El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará ó no la compactación de la tongada realizada.

8. Programación

- Control de material

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Análisis granulométrico de zahorras	10.000 m3	0	1	0
Límites de Atterberg	10.000 m3	0	1	0
Humedad de la zahorra	10.000 m3	0	1	0
Equivalente de arena	10.000 m3	0	1	0
Azul de metileno	10.000 m3	0	1	0
Proporción de árido grueso que presente 2 o más caras de fractura por machaqueo	10.000 m3	0	1	0
Forma de partículas e Índice de lajas	10.000 m3	0	1	0
Resistencia a la fragmentación. Ensayo de los Ángeles	40.000 m3	0	1	0



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Ensayo compactación. Proctor modificado	10.000 m3	0	1	0
--	-----------	---	---	---

- **Control de compactaciones**

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Determinación de densidad y humedad "in situ"	2.500 m2	0	5	0
Ensayo de carga con placa	7.000 m2	0	1	0



2.9. HORMIGONES

1. Características técnicas

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

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

Se encuentran descritas en el Artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**. Las características particulares de los distintos hormigones que conforman los elementos de la obra se encuentran definidas en el Pliego de Prescripciones Particulares de la Obra. Otras características intrínsecas al hormigón se definen en los siguientes artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**: Artículo 71 "Elaboración y puesta en obra del hormigón".

2. Toma de muestras

La toma de muestras del hormigón se realizará de acuerdo a lo indicado en el art. 86.2 de la **EHE-08** y en UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Se realizará en el punto de vertido del hormigón, a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes.

Se determinará la consistencia según lo determinado en el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

3. Ensayos de control

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



- Se exigirá certificado de dosificación, según Anejo 22 de la **EHE-08**.
- Medida del asentamiento (Cono de Abrams)
- Resistencia a compresión mediante la fabricación de 5 probetas cilíndricas de 150 mm x 300 mm, curado, refrentado y rotura a la compresión. Según UNE-EN 12350-1:2009; UNE-EN 12390-1:2013; PNE-prEN 12390-2; PNE-prEN 12390-3.

La central de fabricación del hormigón para la estructura prefabricada, sea propia o ajena, estará en posesión de un sello de calidad, distintivo reconocido o CC-**EHE-08**, que deberá acreditar el control de calidad de los componentes del hormigón conforme al artículo 86 de la **EHE-08**.

4. Periodicidad del control

Salvo en el caso de emplear hormigón preparado o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, siempre que el Director de Obra lo considere oportuno, será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón, los cuales se efectuarán según las indicaciones del Artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

Los ensayos de control del hormigón se efectuarán mediante un control estadístico del mismo, aplicándose un nivel normal con N, número de amasadas analizadas por lote, como mínimo igual a dos.

Para la distribución de los lotes de control se empleará la tabla expuesta en el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

Durante la ejecución de estas actividades la Dirección de Obra podrá modificar dicha distribución con el fin de adecuarla a la limitación "Tiempo de hormigonado" incluida en el mencionado cuadro.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas (amasada = cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, por ejemplo, el contenido de un camión hormigonera, etc.).

5. Exención de ensayos

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



Se eximirá en el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión del sello ó marca de calidad en el sentido expuesto en el artículo 85 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**, y siempre que se incluya el ensayo de penetración de agua en su sistema de calidad.

6. Documentación

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

Para hormigones elaborado en central:

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

Para hormigones fabricados "in situ":

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

7. Criterios de aceptación o rechazo

La consistencia de cada amasada analizada estará comprendida dentro de la tolerancia correspondiente al tipo elegido en el Pliego de Condiciones Particulares. El incumplimiento de esta condición implicará el rechazo automático de la amasada. Cuando la resistencia estimada de un lote (fest.) sea inferior a la resistencia característica de proyecto (fck) será de aplicación el artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE- 08**.

8. Programación

Rotonda nº 1: 5,00 m³ → 1 lote

Rotonda nº 2: 4,25 m³ → 1 lote

Rotonda nº 3: 5,00 m³ → 1 lote

Rotonda nº 4: 108,75 m³ → 2 lotes

Rotonda nº 5: 44,40 m³ → 1 lote

Rotonda nº 6: 0,00 m³ → 0 lotes

Rotonda nº 7: 0,00 m³ → 0 lotes

Rotonda nº 8: 0,00 m³ → 0 lotes



Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Resistencia a compresión	100 m3	6	5	30
Medida del asentamiento (Cono de Abrams)	100 m3	6	5	30

- **Elementos prefabricados de hormigón**

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Inspección ocular piezas y revisión de la documentación aportada	100 %	1	1	1



2.10. ACERO CORRUGADO PARA ARMAR (ARMADURAS PASIVAS)

1. Características técnicas

Las características técnicas de las barras de acero corrugado para el hormigón se incluyen en el artículo 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**. En el caso particular de barras corrugadas de acero soldable se deberán tener en cuenta las características contempladas en la norma UNE 36068:2011.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de barras de acero soldable se realizará de acuerdo con la Norma UNE 36068/2011. Cuando se trate de alambres corrugados, la toma de muestras se realizara según la Norma UNE 36099/1996.

3. Ensayos de control

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de acero corrugado para hormigón armado, se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- a. Características geométricas de barras de acero corrugado, según UNE-EN 10080:2006.
- b. Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado, según UNE-EN ISO 15630-1:2011.
- c. Ensayo de tracción en barras de acero corrugado, según UNE-EN ISO 15630-1:2011 y UNE-EN ISO 6892-1:2017.

4. Periodicidad del control

Al considerar un nivel de control normal, la cantidad suministrada a la obra y separada por diámetros se dividirá en lotes de 40 Ton. ó fracción, para aquellos aceros que estén certificados (ver artículo nº 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**) realizándose, sobre una muestra aleatoria del lote, los siguientes ensayos:

- a. Determinación de la sección equivalente y ovalidad.
- b. Determinación de las características geométricas del corrugado.
- c. Ensayo de doblado simple.
- d. Ensayo de doblado desdoblado.



Además, por cada diámetro empleado en la obra se realizarán, como mínimo, dos ensayos de límite elástico, carga de rotura y alargamiento en una probeta de cada diámetro y tipo empleada y suministrador, según las normas UNE-EN 10002-1:2002 y UNE 7326:88.

En productos no certificados el lote, para estas armaduras pasivas, será de 20 Ton. ó fracción.

Finalmente, en el caso de existir empalmes por soldadura, se verificará la aptitud al soldeo en obra previamente al comienzo de la misma.

5. Exención de ensayos

El nivel de control normal se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas (artículo nº 90.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**).

Cuando los diámetros del acero corrugado empleado en la obra ostenten un Sello de Conformidad homologado por el Ministerio de Fomento ó bien en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente, el muestreo se realizará sobre lotes de 40 Ton. ó fracción, del total del acero procedente de un mismo fabricante. De la misma forma la comprobación de las características mecánicas se disminuirá a un ensayo por marca de acero empleado.

6. Documentación

El Contratista aportará, durante el transcurso de la obra, la siguiente documentación.

- Certificado de homologación de adherencia o certificado de posesión del Sello de Conformidad.
- Distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Certificado de adherencia en barras de acero corrugado.
- Copia de los albaranes de entrega de cada partida.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Será de aplicación el contenido del artículo nº 88 de la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

No obstante, en el caso particular de barras de acero soldable el Director de Obra podrá aplicar los criterios contenidos en la Norma UNE 36068/2011.



8. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Características geométricas de barras de acero corrugado	40 Tm ó fracción	1	2	2
Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	40 Tm ó fracción	1	2	2
Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	Diámetro y fabricante	1	4	4



2.11. MALLAS ELECTROSOLDADAS

1. Características técnicas

Las características que deben cumplir las mallas electrosoldadas están prescritas en la Norma UNE 36092:2014.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de mallas electrosoldadas se realizará de acuerdo con las indicaciones contempladas en la Norma UNE 36092:2014.

3. Ensayos de control

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de mallas electrosoldadas se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- a. Características geométricas de una malla electrosoldada de acero para armaduras de hormigón armado, según NE 36092:2014 y UNE 36092:1997.
- b. Características mecánicas: resistencia al despegue de las barras de los nudos de una malla electrosoldada de acero para armaduras de hormigón armado, según UNE 36092:2014.
- c. Límite elástico, alargamiento de rotura, alargamiento total bajo carga máxima y doblado-desdoblado de una barra corrugada de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado, según UNE-EN ISO 6892-1:2010.

4. Periodicidad del control

Para la comprobación de las características geométricas de la malla se seleccionará, de cada tipo de panel, una unidad cada 20 Ton. ó fracción.

5. Exención de ensayos

Cuando la malla electrosoldada disponga de un Sello de Conformidad homologado se ampliará el muestreo, indicado en el apartado anterior, a 40 Ton. ó fracción. Los ensayos de tracción de los alambres se reducirán a uno por diámetro.

6. Documentación

El Contratista aportará, durante el transcurso de la obra, la siguiente documentación.



- Certificado de homologación de adherencia o certificado de posesión del Sello de Conformidad.
- Documento que acredite la posesión de Sello de Calidad.
- Copia de los albaranes de entrega de cada partida.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Será de aplicación el contenido del capítulo 5 de la Norma UNE 36092:2014 así como todo lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.

8. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Características geométricas malla electrosoldada	40 Tm ó fracción	1	2	2
Características mecánicas: resistencia al despegue de los nudos	40 Tm ó fracción	1	2	2
Límite elástico, alargamiento rotura y doblado-desdoblado	40 Tm ó fracción	1	2	2



2.12. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL (PAVIMENTOS)

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir las baldosas de piedra natural están recogidas en la Norma UNE-EN 1341:2013.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de baldosas de piedra natural se realizará según el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1341:2013.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo para determinar las características de las baldosas de cemento serán los siguientes:

- Requisitos y métodos de ensayo, según UNE-EN 1341:2013 en baldosas de piedra natural.
- Determinación del coeficiente de absorción de agua, según UNE-EN 13755:2008.
- Resistencia al deslizamiento sin pulido (USRV), según UNE-EN 1341:2013.
- Determinación del desgaste por abrasión en baldosas de cemento, según UNE 127020:1999 EX, UNE 127021:1999 y UNE-EN 1339:2004.
- Determinación de la resistencia a flexión, según UNE-EN 12372:2007.
- Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial, según UNE-EN 1926:2007.
- Resistencia al hielo, deshielo.

4. Periodicidad del control

Se proporcionará por parte del fabricante, con la suficiente antelación al comienzo del suministro, un informe del tipo de piedra, que también incluirá su descripción petrográfica según UNE-EN 12407. Además de una muestra tomada al azar en fábrica para la realización de todos los ensayos incluidos en el apartado anterior.

Durante el transcurso de la obra se realizara un ensayo de absorción, flexión y compresión por tipología y fabricante.

5. Exención de ensayos



Los ensayos de recepción podrán ser sustituidos por un informe de ensayos realizado por un laboratorio independiente del fabricante, cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio del suministro, y sea aceptado por la Dirección de Obra. Cuando el suministrador presente un Certificado de Garantía de Calidad o los resultados obtenidos en los ensayos previos o de control sean satisfactorios, el Director de Obra podrá ampliar la superficie de definición de los lotes.

6. Documentación

Cuando el contratista quiera eximir a las baldosas de piedra natural de la ejecución de ensayos de recepción deberá aportar un informe de ensayos con las características indicadas en el apartado anterior. Para aumentar la cuantía de elementos constituyentes de un lote, se deberá presentar un Certificado de Garantía de Calidad del fabricante.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Serán de aplicación los criterios contemplados en la Norma UNE-EN 1341:2013.

8. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Características geométricas, aspecto y textura	Tipo-Fábrica	1	1	1
Características mecánicas	Tipo-Fábrica	1	1	1
Heladicidad	Tipo-Fábrica	1	1	1
Desgaste por abrasión	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia a flexión	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia al impacto	Tipo-Fábrica	1	1	1



2.13. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

1. Características técnicas

Las características que deben de cumplir los bordillos de hormigón están recogidas en la Norma UNE-EN 1340:2004 y UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de bordillos de hormigón se realizará según el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1340:2004 y UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007.

3. Ensayos de control

Los métodos de ensayo para determinar las características de los bordillos de hormigón serán los siguientes:

- Reconocimiento para inspección visual de la documentación aportada, según UNE-EN 13018:2016 y UNE-EN 13018:2001/A1:2006.
- Características geométricas, según UNE-EN 1340:2004.
- Absorción de agua de bordillos, según UNE-EN 1340:2004.
- Resistencia a la flexión en bordillos prefabricados de hormigón, según UNE-EN 1340:2004 y UNE-EN 1340:2004 ERRATUM:2007.
- Resistencia a la intemperie y al desgaste por abrasión, según UNE-EN 1340:2004.

4. Periodicidad del control

El suministrador entregará a la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo del suministro, una muestra tomada al azar en fábrica para la realización de todos los ensayos incluidos en el apartado anterior.

Durante el transcurso de la obra se realizará un ensayo de los descritos anteriormente por cada tipo o fabricante, y siempre que no contradiga las prescripciones del Pliego Particular se considerará cada lote compuesto por 1.000 piezas (UNE-EN 1340:2004) de la misma fabricación. De cada uno de los lotes formados se tomará una muestra al azar sobre la cual se efectuarán los ensayos mencionados anteriormente.



5. Exención de ensayos

Los ensayos de recepción podrán ser sustituidos por un informe de ensayos realizado por un laboratorio independiente del fabricante, cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio del suministro, y sea aceptado por la Dirección de Obra. Cuando el suministrador presente un Certificado de Garantía de Calidad o los resultados obtenidos en los ensayos previos o de control sean satisfactorios, el Director de Obra podrá ampliar la superficie de definición de los lotes.

6. Documentación

Cuando el contratista quiera eximir a los bordillos de hormigón de la ejecución de ensayos de recepción deberá aportar un informe de ensayos con las características indicadas en el apartado anterior. Para aumentar la cuantía de elementos constituyentes de un lote, se deberá presentar un Certificado de Garantía de Calidad del fabricante.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Serán de aplicación los criterios contemplados en la Norma UNE-EN 1340:2004.

8. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Características geométricas	Tipo-Fábrica	1	1	1
Absorción de agua	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia a la flexión	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia a la intemperie	Tipo-Fábrica	1	1	1
Coefficiente de desgaste	Tipo-Fábrica	1	1	1



2.14. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL (PAVIMENTOS)

9. Características técnicas

Las características que deben de cumplir las baldosas de piedra natural están recogidas en la Norma UNE-EN 1341:2013.

10. Toma de muestras

La toma de muestras de baldosas de piedra natural se realizará según el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1341:2013.

11. Ensayos de control

Los métodos de ensayo para determinar las características de las baldosas de cemento serán los siguientes:

- Requisitos y métodos de ensayo, según UNE-EN 1341:2013 en baldosas de piedra natural.
- Determinación del coeficiente de absorción de agua, según UNE-EN 13755:2008.
- Resistencia al deslizamiento sin pulido (USRV), según UNE-EN 1341:2013.
- Determinación del desgaste por abrasión en baldosas de cemento, según UNE 127020:1999 EX, UNE 127021:1999 y UNE-EN 1339:2004.
- Determinación de la resistencia a flexión, según UNE-EN 12372:2007.
- Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial, según UNE-EN 1926:2007.
- Resistencia al hielo, deshielo.

12. Periodicidad del control

Se proporcionará por parte del fabricante, con la suficiente antelación al comienzo del suministro, un informe del tipo de piedra, que también incluirá su descripción petrográfica según UNE-EN 12407. Además de una muestra tomada al azar en fábrica para la realización de todos los ensayos incluidos en el apartado anterior.

Durante el transcurso de la obra se realizara un ensayo de absorción, flexión y compresión por tipología y fabricante.

13. Exención de ensayos



Los ensayos de recepción podrán ser sustituidos por un informe de ensayos realizado por un laboratorio independiente del fabricante, cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio del suministro, y sea aceptado por la Dirección de Obra. Cuando el suministrador presente un Certificado de Garantía de Calidad o los resultados obtenidos en los ensayos previos o de control sean satisfactorios, el Director de Obra podrá ampliar la superficie de definición de los lotes.

14. Documentación

Cuando el contratista quiera eximir a las baldosas de piedra natural de la ejecución de ensayos de recepción deberá aportar un informe de ensayos con las características indicadas en el apartado anterior. Para aumentar la cuantía de elementos constituyentes de un lote, se deberá presentar un Certificado de Garantía de Calidad del fabricante.

15. Criterios de aceptación o rechazo

Serán de aplicación los criterios contemplados en la Norma UNE-EN 1341:2013.

16. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Características geométricas, aspecto y textura	Tipo-Fábrica	1	1	1
Características mecánicas	Tipo-Fábrica	1	1	1
Heladicidad	Tipo-Fábrica	1	1	1
Desgaste por abrasión	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia a flexión	Tipo-Fábrica	1	1	1
Resistencia al impacto	Tipo-Fábrica	1	1	1



2.15. EMULSIONES BITUMINOSAS EMPLEADAS EN RIEGOS.

1. Características técnicas

Las emulsiones bituminosas deberán de cumplir las características indicadas en el Artículo 214 del Pliego **PG-3**.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de los materiales bituminosos se efectuará de acuerdo con las Normas NLT-121 para los betunes y NLT-148 para áridos.

De la cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58.

Sobre una de las muestras se realizarán los ensayos y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

3. Ensayos de control

Los ensayos a realizar sobre las emulsiones bituminosas son:

- Carga de partículas, según UNE-EN 1430:2009.
- Propiedades perceptibles según UNE-EN 1425:2012.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1:2017.
- Contenido en agua, según UNE-EN 1428:2012.
- Tamizado, según UNE-EN 1429:2013.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1:2011.

4. Periodicidad del control

Al comienzo de la obra, o cuando cambie el suministrador, se efectuarán los ensayos correspondientes.

5. Exención de ensayos

Si el suministrador dispone de certificado de garantía de la emulsión bituminosa y esté sancionada por la práctica, no se exigirán los ensayos sobre la misma.

6. Documentación

El suministrador aportará los siguientes documentos:



- Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808:2013/1M:2014.
- Certificado de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

7. Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b. del **PG-3**.

8. Programación

Controles a realizar	Tamaño del control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Carga de partículas	150 Tn	1	1	1
Propiedades perceptibles	150 Tn	1	1	1
Índice de rotura	150 Tn	1	1	1
Contenido en agua	150 Tn	1	1	1
Tamizado	150 Tn	1	1	1
Tiempo de fluencia	150 Tn	1	1	1



2.16. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

1. Características técnicas

Las mezclas bituminosas en caliente deberán de cumplir las características indicadas en el Artículo 542 del Pliego PG-3.

2. Toma de muestras

La toma de muestras de los materiales bituminosos se efectuará de acuerdo con las Normas NLT-314 y NLT-348.

Cuando se deban analizar los componentes de la mezcla las tomas de muestras se realizarán según las siguientes Normas:

- NLT-121 para los betunes
- NLT-148 para áridos

3. Ensayos de control

Cuando se deban analizar los componentes de la mezcla los procedimientos de ensayo serán los indicados en los siguientes apartados del Pliego PG-3.

- Para los áridos, 542.2.2 (modificado por OC 24/08).
- Para los ligantes bituminosos, Artículos 210 y 211 (modificados por O.M. 27-12-99).

Los ensayos aplicables a la mezcla fabricada serán los siguientes:

- Ensayo Marshall completo, incluyendo: fabricación de tres probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos (UNE-EN 12697-20:2013).

4. Periodicidad del control

Al comienzo de la obra, o cuando cambie el suministrador, se efectuarán los ensayos correspondientes a los constituyentes de la mezcla, así como una dosificación de los componentes por el Método Marshall. Los ensayos correspondientes a los áridos se repetirán cada 10.000 m³. de material. Durante el transcurso de la obra se realizarán los ensayos Marshall, contenido de ligante y análisis granulométrico cada 3000 m². Se



comprobará la compactación de cada capa, mediante extracción de un testigo, cada 200 ton. de aglomerado.

Si se trata de mezclas drenantes, los ensayos Marshall, contenido de ligante y análisis granulométrico, se realizarán cada 5.000 ton. de mezcla puesta en obra ó fracción diaria. Se comprobará la puesta en obra mediante la extracción de tres testigos cada 3.000 ton. ó fracción diaria, realizándose los siguientes ensayos:

- Determinación de la densidad por medidas.
- Ensayo cántabro de pérdida por desgaste.

Igualmente, cada 5.000 ton. o fracción diaria, se tomarán cuatro permeabilidades con el permeámetro LCS.

5. Exención de ensayos

Cuando la Dirección de Obra considere al suministrador experimentado en la fabricación de mezclas asfálticas y disponga de dosificaciones de mezclas sancionadas por la práctica, no se exigirá realización de la dosificación previa.

Si el suministrador dispone de certificado de garantía del ligante bituminoso y esté sancionado por la práctica, no se exigirán los ensayos sobre el betún. Cuando el suministrador disponga de un control de calidad de los áridos empleados, la Dirección de Obra podrá eximir la ejecución de los ensayos sobre los áridos, aportando el suministrador la documentación de control.

6. Documentación

El suministrador aportará los siguientes documentos:

- Dosificación a emplear en las diferentes mezclas.
- Certificado de Garantía y características del ligante bituminoso.
- Informes de ensayos de los controles periódicos de los áridos empleados en las mezclas.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Las mezclas bituminosas deberán cumplir las características indicadas en el Artículo 542 del Pliego PG-3 (modificado por O.C. 24/08).

8. Programación



Tamaños de control (3.000 m2).

Controles a realizar	Norma que regula ensayo	Tamaño control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Ensayo de Marshall completo: densidad y estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico y cálculo de huecos	UNE-EN 12697-20:2013	3.000 m2	1	1	1



2.17. INSTALACIONES

2.17.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Características técnicas

Los materiales que se empleen en la ejecución de la red deberán responder a los requisitos que se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En todo caso se realizará el ensayo de aplastamiento en tuberías y accesorios de materiales plásticos, según UNE-EN 802:1995.

2. Toma de muestras

La toma de muestras se realizará de acuerdo con el Capítulo 4 del Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Se comprobará que los materiales recibidos estén en condiciones para su colocación, su adecuación con los datos técnicos indicados por el suministrador, así como su correcto etiquetado y/o marcado.

Se realizará un ensayo de aplastamientos según UNE-EN 802:1995 cada 1.000m de tubería.

3. Ensayos de control

Se efectuarán los ensayos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones sobre la tubería empleada en la instalación.

4. Periodicidad del control

Por cada 500 unidades y por cada fabricante se realizaran los ensayos de caracterización de los tubos. Se efectuarán las pruebas indicadas en el apartado anterior sobre un porcentaje mínimo del 10% de la longitud de la instalación.

5. Exención de ensayos

Cuando los materiales estén avalados por un Sello ó Marca de Conformidad oficialmente homologado o procediendo de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea tenga Sello ó Marca de Conformidad reconocido como equivalente por la



Administración, la Dirección de Obra podrá eximir la ejecución de los ensayos de recepción, siendo sustituidas por una copia de los documentos de calidad indicados.

6. Documentación

Se exigirá que los materiales recibidos en obra vengan acompañados de certificados de calidad del fabricante o Sello de Calidad oficialmente reconocido.

7. Criterios de aceptación o rechazo

La observancia de pérdidas de presión superiores a las indicadas en el Pliego ó fugas en las redes analizadas será motivo de rechazo de la instalación.

2.17.2. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

1. Características técnicas

Los materiales y su puesta en obra se ajustarán a lo dispuesto en las siguientes normativas Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Prescripciones y Normativas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica..

2. Toma de muestras

Se comprobará que los materiales recibidos estén en condiciones para su colocación, su adecuación con los datos técnicos indicados por el suministrador, así como su correcto etiquetado y/ó marcado.

3. Ensayos de control

Se efectuarán las siguientes inspecciones sobre la instalación ejecutada:

- Comprobación de la caída de tensión.
- Resistencia de puesta a tierra.
- Comprobación del funcionamiento de los diferenciales.
- Determinación del factor de potencia.
- Determinación de consumos.
- Medidas de equilibrio de fases.
- Medición de la resistencia al aislamiento.

4. Periodicidad del control



Se efectuarán las inspecciones indicadas en el apartado anterior sobre un porcentaje mínimo del 10% de los componentes de la instalación.

5. Exención de ensayos

Cuando los materiales estén avalados por un Sello ó Marca de Conformidad oficialmente homologado ó procediendo de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea tenga Sello ó Marca de Conformidad reconocido como equivalente por la Administración, la Dirección de Obra podrá eximir la ejecución de los ensayos de recepción, siendo sustituidas por una copia de los documentos de calidad indicados.

6. Documentación

Se exigirá que los materiales recibidos en obra vengán acompañados de certificados de calidad del fabricante ó Sello de Calidad oficialmente reconocido.

7. Criterios de aceptación o rechazo

Será condición de rechazo el mal funcionamiento de alguno de los componentes de la instalación.

2.17.3. INSTALACIÓN DE RIEGO

- **Ensayos de control**
 - Revisión de documentación aportada
 - Ensayo de aplastamiento de tuberías
 - Prueba de estanqueidad y funcionamiento de la red.
- **Documentación**

Se exigirá que los materiales recibidos en obra vengán acompañados de certificados de calidad del fabricante o Sello de Calidad oficialmente reconocido.

- **Criterios de aceptación o rechazo**

La observancia de pérdidas de presión superiores a las indicadas en el Pliego ó fugas en las redes analizadas será motivo de rechazo de la instalación.



2.17.4. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

1. Ensayos de control

- Revisión de documentación aportada
- Ensayo de aplastamiento de tuberías
- Prueba de funcionamiento de la red.

2. Documentación

Se exigirá que los materiales recibidos en obra vengán acompañados de certificados de calidad del fabricante o Sello de Calidad oficialmente reconocido.

2.17.5. PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS INSTALACIONES

La localización de las pruebas de servicio destinadas a las instalaciones que se proyectan, se determinará durante la ejecución. El número de las mismas podrá verse incrementado si se considerase conveniente por la dirección facultativa.

- Control de materiales y pruebas de servicio

Tamaños de control (1.000 m y 500 m).

Controles a realizar	Norma que regula ensayo	Tamaño control	Nº de controles	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Inspección visual del material y documentación	UNE-EN 13018:2016	100 %	1	1	1
Ensayo de aplastamiento de tuberías	UNE-EN 802:1995	1.000 m	4	1	4
Comprobación alumbrado	REBT	10 %	8	1	8
Prueba instalación saneamiento	NTE	500 m	8	1	8



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

Prueba instalación red de riego y baja presión	NTE http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0049639&pdf=	500 m	8	1	8
---	---	-------	---	---	---



3.- PRESUPUESTO

No se prevé que la valoración económica destinada al control de calidad supere el 1% del presupuesto de ejecución de las obras, hasta esta cantidad los ensayos de control correrán a cargo del contratista, por lo que no se consideran de abono al estar incluidos dichos ensayos de control dentro de cada unidad de obra.

4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. DISPOSICIONES DE CONTROL DE CALIDAD

- RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan.
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales.
- Normas ASTM.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (R.D. 842/2002).
- Regulación de medidas de aislamiento de las instalaciones eléctricas.
- Resolución de la Dirección General de Energía (BOE 1974-05-07).
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluido en el Proyecto.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Directiva 89/106/CEE para la libre circulación de productos de construcción. Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre



4.2. DISPOSICIONES DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION

- Orden de 29 de noviembre de 1.989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, modelos de fichas técnicas sobre la autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Ordenes de 15 de febrero de 1.990 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación en las áreas de mecánica del suelo, aceros para estructuras y hormigón.
- R.D. 105/1988 de 12 de febrero del Ministerio de Industria y Energía, que establece la homologación obligatoria de determinados productos, materiales y equipos.

5.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. DE CARÁCTER GENERAL

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio:

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-16.
- Código Técnico de la Edificación.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos, se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por CTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.



5.2. CONDICIONES DE SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Cementos**

Se suministra en sacos normalizados de 25-35 Kg o a granel en instalaciones adecuadas de transporte y almacenamiento que garantice su conservación. Cada partida se suministrará acompañada de albarán y documentación anexa, que contendrá al menos los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el cemento.
- Identificación del centro expedidor (fábrica, punto de expedición, centro de distribución).
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del cemento y marca comercial.
- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número de certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.
- Nombre y dirección del comprador de destino.
- Referencia del pedido.

En el albarán o documentación anexa se indicarán las restricciones de empleo, en su caso, y las características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal en masa de todos los componentes, así como la indicación de que dicha proporción, de cualquiera de los componentes del cemento no sobrepasa, en mas o en menos, el 5% en la partida suministrada. Esta posible variación,



dentro de los límites admisibles, no podrá suponer en ningún caso un cambio del tipo cemento.

- **Áridos para hormigón**

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrada.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

- **Ladrillos**

Empaquetados no herméticamente de forma que se facilite la descarga. En el albarán y, en su caso, en el empaquetado, deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Fabricante y, en su caso, marca comercial.
- Tipo y clase de ladrillo, designados según pliego RD 1371/2007.
- Resistencia a compresión en Kp/cm².
- Dimensiones nominales (soga, tizón y grueso) en centímetros.
- Además, deberá figurar el sello INCE cuando el material correspondiente lo tenga concedido

- **Hormigón**

En el hormigón preparado de central el suministro se realizará en instalaciones adecuadas. Cada hormigón irá acompañado de una hoja de suministro que estará en todo



momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- **Especificaciones del hormigón**

Cuando se designe por propiedades: Designación según la **EHE-08**, contenido de cemento (kg/m³) con una tolerancia de ± 15 Kg relación agua/cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Cuando se designe por dosificación: Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón, relación agua/cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$, tipo de ambiente según la **EHE-08**.

- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo de árido.
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:2010+A1:2012, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no lo contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice), si la hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no lo contiene.
- Designación específica del lugar de suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, en m³ de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

En caso de utilizar algún hormigón fabricado en obra, bajo la aprobación manifiesta de la Dirección Facultativa, existirá, a disposición de la Dirección de Obra, un libro donde figurará:



- La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
 - Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
 - Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
 - Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
 - Registro del número de amasadas empleadas cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso.
- **Acero para armadura**

Todo el acero que se utilice en la obra presentará las marcas correspondientes a su identificación.

Para los aceros que posean un distintivo reconocido o un CE – EHE-08 cada partida acreditará que está en posesión del mismo y del certificado específico de adherencia en el caso de barras o alambres, e irá acompañada del certificado de garantía del fabricante.

Para los aceros que no posean un distintivo reconocido o un CE-EHE-08 cada partida irá acompañada de los resultados de los ensayo correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo acreditado de certificación y/o ensayo o por organismo de la Administración Pública. En el caso de barras o alambres corrugados, además se acompañará el certificado específico de adherencia.

- **Caso de materiales con certificado de calidad**

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como que ostente un distintivo o marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.), o certificado CC-EHE, o esté homologado por el MINER, o como en el caso de forjados disponga de Autorización de Uso, o tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros, o de conformidad con requisitos reglamentarios como el cemento, el constructor entregará a la dirección facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.



5.3. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación de control, y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la dirección facultativa. Igualmente se tomará, aun cuando no sean preceptivos ensayos de recepción, muestra preventiva del cemento, que se conservará en obra.

Se realizará al azar por la dirección facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales:

- Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.
- Las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales percederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

- **Toma de muestras de cemento, yesos o escayolas**

Cuando se trate de producto ensacado se tomarán tres sacos al azar del primer, segundo y tercer tercio de todo el material que constituya un lote. De cada saco se obtendrán cantidades iguales de producto que se homogeneizarán para formar las distintas muestras.

Cada muestra estará formada por 8 kilogramos que se envasarán en recipientes idóneos con doble tapa, una a presión y otra a rosca, que se precintarán de forma que ofrezcan garantías de inviolabilidad. En el interior de cada envase se dispondrá de un rótulo con todos los datos de identificación de la muestra y del lote correspondiente. La misma identificación se dispondrá en el exterior del envase.



- **Toma de muestras de ladrillos**

Las muestras de ladrillos se tomarán al azar entre los constituyentes de un lote. Cada muestra estará formada por 24 ladrillos que se empaquetarán para su fácil almacenamiento.

- **Toma de muestras de áridos**

Cuando sea necesario recoger muestras de los áridos, éstas se tomarán del montón de áridos acopiados en obra, a partir de tres porciones de cada unidad de acopio: Una de la parte superior, otra junto a la base y la tercera en un punto medio, introduciendo un tablero en el montón justamente encima del lugar donde se vaya a sacar la muestra, con el fin de que no se mezcle el material que hay en la parte superior.

- **Toma de muestras de hormigón**

La toma de muestras se realizará en recipientes adecuados, contruidos de material impermeable e inatacable por el cemento.

Las muestras se obtendrán a la salida de la hormigonera o camión hormigonera, pasando el recipiente a través de la corriente de descarga, o haciendo que dicha corriente pase por el recipiente, durante el tiempo preciso que permita obtener el volumen de muestra necesaria. Se tendrá cuidado de que la velocidad de descarga no sea tan pequeña como para producir la segregación del hormigón. Las muestras se toman en el intervalo de vertido comprendido entre el $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga. En el supuesto excepcional de que las muestras no se recogieran en dicho intervalo deberá hacerse constar el intervalo del que procede la muestra en los documentos al respecto (acta de toma de muestras y de resultados de los ensayos). Si se trata de comprobar la uniformidad de una misma amasada, las muestras se toman aproximadamente a $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga.

En caso de no ser posible tomar muestras a la salida de la hormigonera o del camión hormigonera, se descargarán estos completamente, tomando muestras al azar, de cinco puntos diferentes del montón formando.

El volumen de la muestra será superior a la cantidad necesaria para la realización de los ensayos, se homogeneizará y se pasará a la ejecución de los ensayos no debiendo transcurrir más de 15 minutos entre la toma de muestra y su utilización.

- **Toma de muestras de acero para armaduras**



La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de la entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará en la propia instalación donde se esté fabricando y solo en caso excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velará por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma.

Se podrá tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del suministro de la armadura o constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

- **Identificación de las muestras**

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.
- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado



de ensayos.

- **Conservación de las muestras**

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: Bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

5.4. REALIZACIÓN DE ENSAYOS

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes.

El laboratorio facilitará al Director del Control las actas de los resultados de los ensayos o pruebas realizadas y le informará puntualmente de las incidencias o anomalías que se produzcan, tanto en la toma y conservación de las muestras como en la realización de ensayos y pruebas de servicio, y que puedan afectar a la interpretación de los resultados.

No obstante ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la dirección facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación del control y como mínimo los prescritos como obligatorios por el LC/91. No obstante el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

5.5. CONTRA-ENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.



Para ello, se procederá como sigue: Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa. Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio el material se rechazará, si los dos resultados fueran satisfactorios se aceptará la partida.

5.6. DEDICIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la dirección facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la dirección facultativa así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de controles no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la dirección facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

5.7. ECONÓMICAS

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo del contratista quien contratará con un laboratorio acreditado u oficialmente reconocido, previamente aceptado por la dirección facultativa, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos a la Dirección Facultativa.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contraensayos y resultaran negativos, el coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirá al constructor. Igualmente cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarias.

Serán a cargo del constructor los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos "in situ", como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso, por la dirección facultativa correrá a



cargo del constructor sin perjuicio de que éste derive responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

Serán a cargo del constructor los ensayos necesarios para la verificación de calidad de los materiales a colocar en obra que no posean marcado CE o no esté especificado alguno de los requisitos técnicos exigidos en el proyecto para ese material.

5.8. FACULTATIVAS Y LEGALES

Es obligación y responsabilidad del contratista la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de Control, o que se determinen en el transcurso de la construcción por parte de los técnicos integrantes de la Dirección Facultativa. A tal efecto, deberá contratar los ensayos y pruebas requeridos con laboratorios acreditados de la Comunidad de Madrid, o acreditación concedida por otra Administración Pública e inscrita en el correspondiente Registro según RD 410/2010 de 31 de marzo.

Es obligación del constructor prever en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas- los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección Facultativa, facilitando la labor a desarrollar con los medios existentes en la obra. Así mismo deberá facilitar al Director del Control copia de los documentos de recepción de los materiales.

El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

Los Técnicos integrantes de la Dirección Facultativa serán responsables en el ámbito de su respectiva competencia del control de calidad de las obras, sin perjuicio de lo cual, aquéllos ensayos y pruebas que no se lleven a cabo por causas que no les sean imputables, serán responsabilidad exclusiva del promotor y/o constructor que con su conducta haya dado lugar a la omisión de la diligencia debida.



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

**ANEJO N° 9: ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS**



ÍNDICE:

1. - INTRODUCCIÓN.....	2
2. - NORMATIVA APLICABLE	5
2.1. - NORMATIVA EUROPEA.....	5
2.2. - NORMATIVA ESTATAL.....	5
2.3. - NORMATIVA AUTONÓMICA	6
3. - CONTENIDO DEL DOCUMENTO	7
4. - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	8
4.1. Clasificación y descripción de los residuos	8
4.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.....	13
4.3. Medidas para la prevención de los residuos en la obra.....	14
4.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.....	16
4.5. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).	19
4.6. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	20
4.7. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" ..	21
4.8. Planos de las instalaciones de almacenamiento, manejo o gestión.	22
4.9. Prescripciones complementarias al Proyecto.....	23
5. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	27
6. - CONCLUSIONES	27



1.- INTRODUCCIÓN

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

EL PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

EL POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado,



estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.



- b. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- c. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. 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 al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- d. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.



2.- NORMATIVA APLICABLE

2.1.- NORMATIVA EUROPEA

- Directiva relativa a los residuos: Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril de 2006 que deroga la Directiva 75/442/CE, de 15 de julio de 1975 (modificada por la Directiva 91/156/CE de 18 de marzo).
- Decisión de la Comisión, de 22 de enero de 2001 que modifica la Decisión 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Sexto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente y Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos (97/C 76/01).
- Directiva 93/68/CEE del Consejo de 22 de julio de 1993 por la que se modifican las Directivas 87/404/CEE(recipientes a presión simples), 88/378/CEE (seguridad de los juguetes), 89/106/CEE (productos de construcción), 89/336/CEE(compatibilidad electromagnética), 89/392/CEE (máquinas), 89/686/CEE (equipos de protección individual), 90/384/CEE (instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático), 90/385/CEE (productos sanitarios implantables activos), 90/396/CEE (aparatos de gas), 91/263/CEE(equipos terminales de telecomunicación), 92/42/CEE (calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos), y 73/23/CEE(material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión).
- Directiva 89/106/CE sobre Productos de la Construcción.

2.2.- NORMATIVA ESTATAL

- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos. Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, publicada en el BOE núm. 83 de 6 de abril de 2004.
- PG-4: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de conservación de carreteras.



- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1630/1992, de 28 de julio, por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de los productos de la construcción, modificado por el Real Decreto 1328/1995.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicada en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

2.3.- NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.
- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional.



3.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.



- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

4.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto el RD 105/2008 identifica dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



La inclusión de un material en la lista no significa que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	No específico	Restauración / Vertedero	450,00 Tn
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	No específico	Restauración / Vertedero	0,00 Tn
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	No específico	Restauración / Vertedero	0,00 Tn
RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 03	Plomo	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 04	Zinc	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 06	Estaño	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00 Tn
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00 Tn
Papel					



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
Plástico					
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn
RCD: Naturaleza pétrea					
Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	3,00 Tn
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,00 Tn
Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09	Reciclado	Planta reciclaje	0,00 Tn



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

	01, 02 y 03		RCD	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,00 Tn
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,00 Tn
Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP`s)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00 Tn
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00 Tn
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00 Tn
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP`s	Tratamiento Fco-Qco		0,00 Tn
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados con SP`s	Tratamiento Fco-Qco		0,00 Tn
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB`s	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP`s	Depósito Seguridad		0,00 Tn
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado



Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

				RNPs	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNPs	0,00 Tn	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00 Tn	
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00 Tn	
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00 Tn	



LOS RESIDUOS DETERMINADOS SERÁN RESTOS DE HORMIGÓN Y LADRILLOS PROPIOS DE LA DEMOLICIÓN DEL PAVIMENTO Y MURO DE FÁBRICA ACTUALES.

4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación de las cantidades de residuos la realizaremos en función de las categorías indicadas en el apartado anterior, y se indicarán en toneladas y metros cúbicos, tal y como indica el RD 105/2008 en su artículo 4.

RCDs Nivel I				
		Tn	d (Tn/m3)	V (m3)
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m3 Volumen de Residuos
Tierras y pétreos de la excavación				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente del proyecto		450,00	1,50	300,00
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d (Tn/m3)	V (m3)
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m3 Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	0,00	0,00	1,30	0,00
Madera	0,00	0,00	0,60	0,00
Metales	0,00	0,00	1,50	0,00
Papel	0,00	0,00	0,90	0,00
Plástico	0,00	0,00	0,90	0,00
Vidrio	0,00	0,00	1,50	0,00
Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,00	0,00		0,00
RCD: Naturaleza pétreo				



Arena Grava y otros áridos	0,00	0,00	1,50	0,00
Hormigón	100,00	3,00	1,50	2,00
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00	0,00	1,50	0,00
Piedra	0,00	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	100,00	3,00		2,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras	0,00	0,00	0,00	0,00
Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL estimación	0,00	0,00		0,00

4.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Materiales	Cantidades en Toneladas
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T



Para realizar una correcta gestión de los residuos en la obra, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Los residuos se acopiarán en las zonas de obras, en lugares debidamente señalados y segregados de tal forma que se mantengan separados unos de otros.
- El almacenamiento del material de la obra se ajustará estrictamente a lo necesario en la obra, puesto que generalmente un exceso de material acopiado es el origen de muchos residuos.
- El acopio de los materiales se realizará en las superficies destinadas a tal fin. Se debe evitar el acopio en zonas de paso de maquinaria que puedan ocasionar deterioros del material.
- El material debe permanecer embalado y protegido hasta su utilización.
- Se debe proceder a la clasificación, selección y separación de los residuos generados, depositándose en contenedores específicos o en acopios diferenciados dependiendo de la naturaleza de los residuos.
- El depósito temporal de los residuos valorizables (madera, plásticos, metales...) que se realice en acopios o contenedores se debe señalar y segregar del resto de un modo adecuado.
- El depósito temporal de escombros se realizará en contenedores metálicos o en acopios, que deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros.



- Las tierras procedentes de excavación o desbroce que puedan ser reutilizadas en rellenos, serán retiradas y almacenadas 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 restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- Los residuos procedentes de los aceites de la maquinaria, combustibles, son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra. Existirán superficies el vertido de tales residuos que se recogerán en bidones y serán retiradas a un gestor autorizado.
- En el equipo de la obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicará a cada tipo de residuo.
- El responsable de la obra deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.
- Se intentara minimizar las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Se planificara la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

4.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

1. Operaciones in situ

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.



Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

2. Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

3. Desconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición es indisoluble de la separación selectiva y de la desconstrucción.



Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

1. Valorización

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

2. Deposición de los residuos

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

3. Reutilización

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este



sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

4. Reciclaje

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

4.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO PREVISTO
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos.	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.	



	Reutilización de materiales metálicos.	
X	Reutilización excedente de tierras en restauración minera	Explotación minera

Aquellos residuos de construcción y demolición de nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados) que no vayan a ser reutilizados en la misma obra, podrán ser utilizados fuera de la obra en la que se han generado, conforme a lo indicado en el artículo 4 de la ORDEN 2726/2009, de 16 de julio. Existe la posibilidad de utilizarlos en los planes de restauración del espacio natural afectado por actividades mineras, y para ello la Comunidad de Madrid ha creado la “Bolsa de Excedentes de Tierras”, donde se puede consultar la relación de explotaciones que tienen aprobado en el plan de restauración el vertido de tierras excedentes de excavación no contaminadas de procedencia externa y que actualmente realizan labores de restauración.

Dicha bolsa puede ser consultada en la siguiente dirección de internet:

http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DREL-PREN-VERTIDOS_06-06-2017.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352933285427&ssbinary=true

4.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes



	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

4.7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizados por la Consejería competente de la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

En la siguiente dirección de internet se pueden consultar los listados de empresas inscritas en el Registro de Transportistas de Residuos NO Peligrosos y el de empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición.

http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_InfPractica_FA&cid=1114179113325&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&pv=1132042819760



4.8. PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO O GESTIÓN.

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se considera necesaria la aportación de planos que se incluirán dentro del Plan de Gestión de Residuos que el contratista redactara en los primeros 5 días a contar desde el inicio de las obras, y que será aprobado por la dirección de obra y aceptado por la propiedad.



4.9. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS AL PROYECTO.

Con carácter General:

Prescripciones complementarias al pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- **Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales estarán totalmente homologados, cumpliendo las especificaciones que para los mismos determinen la Normativa vigente de Medio Ambiente y el presente RD 105/2008.

- **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Extremadura y su Consejería competente en materia de residuos urbanos y de la construcción.

- **Limpieza de las obras**

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.



Con carácter Particular:

Prescripciones complementarias al pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que son de aplicación a la presente obra).

x	<p>Para los derribos: 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</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, o en 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</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
x	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.</p>



x	<p>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 la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la</p>



	legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	<p>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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas 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.
	Otros (indicar)



5. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Asciende el presupuesto de ejecución material de la gestión de residuos tal y como puede verse en el presupuesto del proyecto a **MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (1.730,42 €)**, sin incluir I.V.A.

6.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con la documentación complementaria contenida en el Proyecto, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Madrid, Octubre de 2017.

Los Ingenieros Autores del Proyecto.

Fdo.: César Blázquez Martín / Emilio Carlos Petróñ Testón.

Ing. Civil e Ing. T. de Obras Públicas / Arquitecto.



MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO N° 10: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ÍNDICE:

1. - REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	2
1.1. ROTONDA 1.....	2
1.2. ROTONDA 2.....	4
1.3. ROTONDA 3.....	6
1.4. ROTONDA 4.....	8
1.5. ROTONDA 5.....	10
1.6. ROTONDA 6.....	12
1.7. ROTONDA 7.....	14
1.8. ROTONDA 8.....	16



1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

1.1.ROTONDA 1





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).



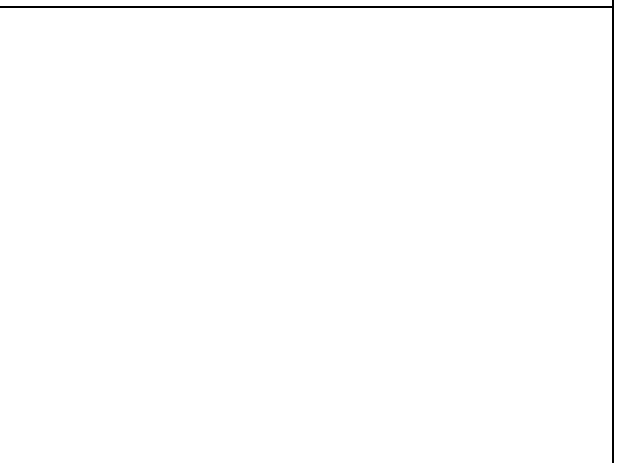


1.2. ROTONDA 2





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





1.3. ROTONDA 3





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





1.4. ROTONDA 4





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





1.5. ROTONDA 5





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





1.6. ROTONDA 6





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).

1.7. ROTONDA 7





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





1.8. ROTONDA 8





Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).





MEMORIA Y SUS ANEJOS.

ANEJO Nº 11: ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE:

1. - INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO.....	3
3. - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
3.1.1. ROTONDA 1.....	4
3.1.2. ROTONDA 2.....	6
3.1.3. ROTONDA 3.....	7
3.1.4. ROTONDA 4.....	8
3.1.5. ROTONDA 5.....	11
3.1.6. ROTONDA 6.....	13
3.1.7. ROTONDA 7.....	15
3.1.1. ROTONDA 8.....	16
4. - INSTALACIONES PROVISIONALES PARA EL PERSONAL.	18
5. - PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.	18
5.1. - ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.	19
6. - MAQUINARIA DE OBRA.	26
7. - MEDIOS AUXILIARES.....	27
8. - INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	27
9. - SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA.	28
9.1. - RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.	28
9.2. - RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE.	28
9.2.1. - RIESGOS GENERALES DE LA OBRA.	28
9.2.2. RIESGOS EN CADA FASE DE LA OBRA.	31
9.2.3. PRECAUCIONES EN EL USO DE LA MAQUINARIA.....	58
10. - ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.	73
11. - FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	82
12. - DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A DISPONER EN LA OBRA.	84



1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de la obra “Remodelación de ocho rotondas en diferentes zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).”

2. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

(Artículo 4.1):

- a) Que el presupuesto de ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 Euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que el presente proyecto no está incluido en ninguno de los supuestos anteriores, se elabora el presente estudio básico de seguridad y salud.

Por su parte, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.



En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos, así como de la dirección facultativa.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la mejor descripción de las obras proyectadas se plasma en el presente las diferentes actuaciones proyectadas por glorietas o rotondas:

3.1.1. ROTONDA 1

3.1.1.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.1.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

3.1.1.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies.



3.1.1.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.1.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rotulo corpóreo conforme a detalle contenido en documentación gráfica resuelta con chapa de acero cortén de 3 mm de espesor con volumen y dimensiones de cada unidad de 1 m. x 0,70 x 0,25 de espesor, compuesta por las 13 letras que componen el nombre del municipio de ARROYOMOLINOS y otros dos unidades con el logotipo y escudo del Ayuntamiento, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura, anclada a estructura incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a estructura.

Previamente se procederá a llevara a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

3.1.1.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

3.1.1.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionado. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.



3.1.2. ROTONDA 2

3.1.2.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.2.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

3.1.2.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies.

3.1.2.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.2.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rotulo corpóreo conforme a detalle contenido en documentación gráfica resuelta con chapa de acero cortén de 3 mm de espesor con volumen y dimensiones de cada unidad de 1 m. x 0,70 x 0,25 de espesor, compuesta por las 13 letras que componen el nombre del municipio de ARROYOMOLINOS y otros dos unidades con el logotipo y escudo del Ayuntamiento, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura, anclada a estructura incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a estructura.

Previamente se procederá a llevar a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.



3.1.2.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

3.1.2.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

3.1.3. ROTONDA 3

3.1.3.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.3.2. PAVIMENTOS

No se prevén actuaciones importantes en materia de pavimentaciones en esta rotonda. Se proyecta un área con una capa de canto rodado blanco sobre geotextil anti raíces en la zona donde se sitúa el cartel con las letras tridimensionales, además se prevén partidas para la reposición de bordillos perimetrales deteriorados.

3.1.3.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies.

3.1.3.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocarán luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.



3.1.3.5. MOBILIARIO

En esta glorieta se dispondrá símbolo decorativo de rotulo corpóreo conforme a detalle contenido en documentación gráfica resuelta con chapa de acero cortén de 3 mm de espesor con volumen y dimensiones de cada unidad de 1 m. x 0,70 x 0,25 de espesor, compuesta por las 13 letras que componen el nombre del municipio de ARROYOMOLINOS y otros dos unidades con el logotipo y escudo del Ayuntamiento, totalmente montado, incluso p.p. de soldadura, anclada a estructura incluido el transporte desde taller, y los medios auxiliares para la correcta colocación y fijación a estructura.

Previamente se procederá a llevar a cabo excavación en zanja para encaje de cimentación que se resolverá con hormigón armado HA-25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.

3.1.3.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

3.1.3.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

3.1.4. ROTONDA 4

En esta rotonda se ha proyectado la construcción de una fuente ornamental conforme se detalla en documentación gráfica.

3.1.4.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación, así como la excavación en zanja para la ubicación de la cimentación de la fuente.



3.1.4.2. PAVIMENTOS

Conforme detalle contenido en documentación gráfica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

3.1.4.3. JARDINERIA

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevarán la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

3.1.4.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.4.1. FUENTE ORNAMENTAL

Para la resolución de la fuente se procederá a la ejecución de excavación en zanja para ubicar la losa de cimentación que servirá de soporte estructural. La losa se resolverá con hormigón HA-25 con su parte proporcional de acero corrugado B-500-S. De la losa arrancaran los diferentes muros perimetrales que conforman la fuente, resueltos con muros de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor.

Los muros de hormigón tanto por su interior como por su exterior y la losa serán chapados de granito nacional abujardado de 2 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento y arena mezcla de miga y río, fijado con anclaje oculto, cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza.

Se dispondrá de Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 50x10 cm. en sección rectangular, recibida con mortero de cemento y arena de río debidamente asentada y nivelada

Se colocara las toberas de latón, en forma de abanico, detalladas en documentación gráfica.



Para el correcto funcionamiento hidráulico del sistema se ha previsto red de tubería de polietileno, con su parte proporcional de elementos de conexionado, bomba eléctrica de 0,5 cv. instalada en arqueta para recirculación de agua resuelta con hormigón. Todo ello conforme a documentación grafica.

3.1.4.2. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

3.1.4.3. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionado. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

SANEAMIENTO.

A fin de sacar fuera de la zona de ubicación de la fuente la red de saneamiento existente se proyecta el desvío de la red de saneamiento para lo cual será necesario la ejecución de tubería de PVC de los diámetros detallados en documentación grafica, previa excavación en zanja, colocación de capa de arena de asiento y relleno posterior. Así mismo se ejecutara pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5,, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación grafica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar)



de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

3.1.5. ROTONDA 5

En esta rotonda se ha proyectado la construcción de una fuente ornamental conforme se detalla en documentación gráfica.

3.1.5.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación, así como la excavación en zanja para la ubicación de la cimentación de la fuente.

3.1.5.2. PAVIMENTOS

Conforme detalle contenido en documentación grafica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

3.1.5.3. JARDINERIA

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

3.1.5.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.5.5. FUENTE ORNAMENTAL

Para la resolución de la fuente se procederá a la ejecución de excavación en zanja para ubicar la losa de cimentación que servirá de soporte estructural. La losa se resolverá



con hormigón HA-25 con su parte proporcional de acero corrugado B-500-S. De la losa arrancaran los diferentes muros perimetrales que conforman la fuente, resueltos con muros de hormigón HA-25 de 15 cm. de espesor.

Los muros de hormigo tanto por su interior como por su exterior y la losa serán chapados de granito nacional abujardado de 2 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento y arena mezcla de miga y río, fijado con anclaje oculto, cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco y limpieza.

Se dispondrá de Albardilla de piedra granítica labrada con textura apomazada en caras vistas de 50x10 cm. en sección rectangular, recibida con mortero de cemento y arena de río debidamente asentada y nivelada

Se colocara las toberas de latón, en forma de abanico, detalladas en documentación gráfica.

Para el correcto funcionamiento hidráulico del sistema se ha previsto red de tubería de polietileno, con su parte proporcional de elementos de conexionado, bomba eléctrica de 0,5 cv. Instalada en arqueta para recirculación de agua resuelta con hormigón. Todo ello conforme a documentación grafica.

3.1.5.6. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

3.1.5.7. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionado. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

SANEAMIENTO.

A fin de sacar fuera de la zona de ubicación de la fuente la red de saneamiento existente se proyecta el desvío de la red de saneamiento para lo cual será necesario la ejecución de tubería de PVC de los diámetros detallados en documentación grafica, previa



excavación en zanja, colocación de capa de arena de asiento y relleno posterior. Asimismo se ejecutara pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5,, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación grafica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

3.1.6. ROTONDA 6

3.1.6.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.6.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación grafica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

Se proyecta para conformar espacio delimitador mampostería ordinaria de piedra caliza a una cara vista, colocada en seco, en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.



En las áreas definidas en documentación gráfica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m². especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.

3.1.6.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

3.1.6.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.6.5. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

3.1.6.6. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación gráfica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.



3.1.7. ROTONDA 7

3.1.7.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.7.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación gráfica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.

Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

Se proyecta para conformar espacio delimitador mampostería ordinaria de piedra caliza a una cara vista, colocada en seco, en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m².

En las áreas definidas en documentación gráfica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m². especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.

3.1.7.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

3.1.7.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.



3.1.7.5. SEÑALIZACIÓN

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubicarán.

3.1.7.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.

ALUMBRADO

Se proyecta la retirada de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación gráfica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

3.1.1. ROTONDA 8

3.1.1.1. ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha previsto la retirada de la señalización existente para su reubicación posterior así como el desbroce de la zona de actuación.

3.1.1.2. PAVIMENTOS Y ALBAÑILERIA

Conforme detalle contenido en documentación gráfica se procederá a la delimitación de acerado perimetral interior resuelto con adoquín de granito de 10x10x8 asentado sobre mortero de cemento previa ejecución de bordillo de granito recto de 10x20 y solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm. de espesor.



Las áreas definidas en planos como zona verde conllevaran la plantación de Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos.

Se proyecta para conformar espacio delimitador mampostería ordinaria de piedra caliza a una cara vista, colocada en seco, en muros hasta 50 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.

En las áreas definidas en documentación grafica se procederá al Suministro y extensión de bolos blancos o grises sobre una cama de picón seleccionado de textura gruesa y 8 cm. de espesor uniforme, a su vez sobre una lámina de polipropileno tejido de 180 g./m2. especial anti hierbas, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.

3.1.1.3. JARDINERIA

En materia de jardinería se prevé la plantación de nuevas especies arbóreas conforme se detalla en documentación gráfica.

3.1.1.4. ILUMINACION ORNAMENTAL

Se ha previsto la iluminación ornamental del espacio interior de la rotonda, realizando la arboleda para lo cual se colocaran luminaria SCHREDER Socelec modelo terra 30 w Led. Y SCHREDER Socelec ENYA. Para la correcta definición y funcionamiento del sistema eléctrico se ha previsto la ejecución de las oportunas canalizaciones, arquetas de registro y cableado conforme a la normativa vigente.

3.1.1.5. SEÑALIZACION

En materia de señalización se ha previsto la reposición de postes de señales que se reubican.

3.1.1.6. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Se ha previsto la reparación y/o sustitución de sistema de riego existente en glorieta, con modificación de ubicación de goteros, tubería y elementos de control, incluso sustitución de aquellos elementos que se encuentren deteriorados o en mal uso, dejando la instalación perfectamente resuelta y funcionando. Partida a justificar durante la ejecución de las obras destinada a llevar a cabo reposición de servicios afectados no detallados expresamente en el presente, reparación de pavimentos o bordillos existentes, así como a cualquier imprevisto no detallado.



ALUMBRADO

Se proyecta la retira de las farolas existentes en la rotonda y su traslado hasta el acerado tal y como se detalla en documentación grafica, para lo cual será necesario llevar a cabo el levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base asfáltica, incluso retirada y carga de productos medido sobre perfil sin transporte, colocación de nueva canalización y tapado posterior de la zanja con mezcla bituminosa en caliente de espesor y características similares a la existente.

4.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA EL PERSONAL.

En cumplimiento del apartado 15 del Anexo IV del R.D. 1627/97, la obra deberá estar dotada como mínimo de las siguientes instalaciones de higiene y bienestar:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave.
- Duchas apropiadas y en número suficiente. Deberán contar con agua corriente, caliente y fría. Cuando no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Las dimensiones y número de estas instalaciones será concretada en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore cada contratista, en función del número de sus trabajadores que vaya a intervenir en la obra.

5.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV, parte A del R.D. 1627/97 y el apartado A del Anexo VI del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:



PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Ambulatorio, C/ Marbella, s/n, Arroyomolinos	1,8 km. 4 min.
Accidentes graves	Hospital Universitario de Móstoles, C/ Río Júcar s/n, Móstoles	5,8 km. 10 min.

Tabla. Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

5.1.- ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

Quemaduras

- Toda quemadura requiere atención médica, excepto si se trata de una quemadura superficial con una superficie menor de 2 cm.
- Si se trata de una quemadura por productos químicos o líquidos hirvientes, quitar inmediatamente las ropas impregnadas.
- Si la quemadura es extensa, cubrirla con toallas, pañuelos, sábanas que estén siempre LIMPIOS y trasladarla urgentemente a un centro sanitario.
- Enfriar la quemadura inmediatamente colocando la zona afectada bajo un chorro de agua fría, durante un mínimo de 10 minutos. No aplicar ningún producto comercial o casero sobre la quemadura.

Cuerpos extraños en los ojos

Si es pequeño y está libre (mota de polvo):

- Explorar con buena iluminación.
- Invertir el párpado superior si es necesario.
- Lavado ocular con suero fisiológico o en su defecto, agua abundante
- Arrastrar con una gasa o torunda de algodón humedecida.
- Nunca frotar los ojos ni echar colirios.

Si está enclavado o es metálico (viruta):



- NO tocar.
- Cubrir ambos ojos con un apósito estéril.
- Trasladar a un centro sanitario.

Fracturas

- No hay que mover al accidentado sin antes inmovilizar la fractura.
- Se inmoviliza la fractura en la misma posición en la que nos la hemos encontrado, abarcando el hueso ó huesos rotos y las articulaciones adyacentes.
- Si la fractura es abierta, cubrirla con apósitos estériles antes de inmovilizarla
- Si sospechamos fractura de la columna vertebral, no se puede mover al accidentado. Requiere traslado urgente.
- Trasladar de inmediato.

Luxaciones y esquinces

- Inmovilizar la zona mediante vendaje compresivo o cabestrillo.
- Si la lesión tiene menos de 48 horas, aplicar frío.
- Mantener el reposo y elevar la zona afectada.
- Acudir a un centro sanitario.

Heridas

- Si la herida es sangrante, presionar directamente sobre la herida para detener la hemorragia.
- Lavarse cuidadosamente las manos para limpiar la herida.
- Limpiar la herida con suero fisiológico si es posible, secándola con gasas desde el centro a la periferia. Pincelarla con un antiséptico no coloreado.
- Si la herida necesita ser suturada o tiene un aspecto muy sucio, se debe limpiar solamente, cubrirla con apósitos limpios, sujetarlos y acudir a un centro sanitario.
- No olvidar la vacunación contra el tétanos.



- No utilizar nunca encima de las heridas algodón, pañuelos o servilletas de papel, alcohol, yodo o lejía.

Hemorragias

- Aplicar presión con la mano, directamente sobre la herida, de forma constante durante 10 minutos.
- Conseguir ayuda médica.

Electrocuciones

Aplicar las medidas básicas de reanimación y trasladar al accidentado al hospital más cercano.

Pérdida de consciencia

- Colocar al accidentado tumbado en el suelo boca arriba, con la cabeza ladeada y las piernas elevadas.
- Mantenerlo en reposo absoluto, aflojando cualquier prenda de vestir que le oprima.
- Nunca dar de comer ni de beber a una persona inconsciente.

Convulsiones

- No tratar de sujetar a la persona.
- Apartar los objetos de alrededor para evitar lesiones.
- Colocar una prenda, unos cojines o cualquier otro objeto que sirva de almohadilla debajo de la cabeza.
- Si se puede, aflojar con cuidado cualquier prenda ajustada alrededor del cuello y/o cintura.
- Cuando acabe el ataque, colocar a la persona en posición lateral de seguridad y explorarla buscando posibles lesiones.

Prácticas generales no permitidas

- NUNCA mover a un herido sin antes habernos dado cuenta de sus lesiones.
- NUNCA tocar y/o hurgar en las heridas.



- NUNCA despegar los restos de vestidos pegados a la piel quemada ni abrir las ampollas.
- NUNCA dar alimentos o líquidos a trabajadores inconscientes o heridos en el vientre.
- NUNCA poner torniquetes, si no es absolutamente indispensable.
- NUNCA poner almohadas, levantar la cabeza o incorporar a los que sufran desvanecimientos.
- NUNCA tocar la parte de las compresas que ha de quedar en contacto con las heridas.
- NUNCA tocar a un electrocutado que esté en contacto con el cable.
- NUNCA poner los vendajes excesivamente apretados.

Afecciones por temperatura

Insolación y golpe de calor

Es la respuesta del organismo a una agresión producida por el calor. Sus causas pueden ser la acción directa y prolongada del sol en el organismo (cabeza), normalmente debido a una larga exposición.

Los síntomas son:

- Cara congestionada.
- Dolor de cabeza.
- Sensación de fatiga y sed intensa.
- Náuseas y vómitos.
- Calambres musculares, convulsiones.
- Sudoración abundante en la insolación que cesa en el golpe de calor; en este caso, la piel está seca, caliente y enrojecida.
- Alteraciones de la consciencia (somnolencia), respiración y circulación.

Primeros auxilios:

- Colocar al paciente en un lugar fresco y ventilado, a la sombra.



- Posición decúbito supino semisentado.
- Aplicar compresas de agua fría en la cabeza.
- Darle a beber agua fresca a pequeños sorbos.
- Observación por parte del médico.

Hipotermia

Es la disminución de la temperatura corporal, por debajo de los 35°, normalmente como consecuencia de la exposición prolongada al frío.

Los mecanismos de compensación van dirigidos a aumentar la producción de calor; así aumentan las contracciones musculares (escalofríos) y se provoca la vasoconstricción periférica. Cuando la temperatura corporal desciende por debajo de los 30-32°, los mecanismos de adaptación pierden eficacia y dejan de funcionar.

La piel del paciente está pálida, fría y seca. Este presenta escalofríos, respiración superficial y lenta y disminución progresiva del estado de consciencia.

Es fundamental detener las pérdidas de calor:

- Abrigar al paciente.
- Efectuar un recalentamiento progresivo (si es posible).
- Desprenderlo de las ropas húmedas o mojadas.
- Conseguir ayuda médica.

Deshidratación

Es la disminución acusada del agua total del organismo, que cursa con alteración de todos los procesos metabólicos. Sus causas pueden ser:

- Situaciones extremas de falta de agua.
- Agotamiento por el calor.
- Pérdida acentuada por gran sudoración.
- Pérdida acentuada por diarreas y vómitos.

Signos/síntomas:



- "Signo del pliegue": si se pellizca la piel (dorso de la mano) el pliegue permanece un tiempo.
- Sequedad de la lengua y de la mucosa bucal.
- Pulso rápido y débil.
- Alucinaciones, delirio e incluso coma.

Primeros auxilios:

- Es fundamental sospechar y conocer su existencia (antecedentes).
- Rehidratar a pequeños sorbos.

Lesiones por seres vivos

Picaduras de insectos

Generalmente son leves, produciendo inflamación, enrojecimiento y prurito en la zona afectada; puede revestir gravedad si:

- Son múltiples.
- Afectan a la cavidad oral y/o garganta (provocarán problemas respiratorios).
- La persona es hipersensible (shock anafiláctico).

Primeros auxilios:

- Aplicar una compresa encima de la picadura con: amoníaco rebajado, vinagre o hielo.
- En el caso de picadura en el interior de la boca, hacer chupar hielo durante el traslado urgente al centro asistencial.
- Vigilar las posibles alteraciones de las constantes vitales en los casos graves.
- NO quitar los agujones que aún tienen prendida la vesícula venenosa, si se desconoce la maniobra apropiada.

Mordeduras de animales domésticos o salvajes

Principalmente tienen dos complicaciones:

- La infección (tétanos).



- La rabia: Enfermedad mortal debida a un virus que se presenta en la saliva del animal enfermo, y que se transmite al hombre por contacto directo (mordedura, arañazo, o saliva depositada sobre una herida).

Primeros auxilios:

- Limpieza meticulosa de la herida con agua y jabón.
- Cohibir la hemorragia (en su caso).
- Cubrir la herida con un apósito estéril.
- Traslado obligatorio a un centro sanitario para profilaxis antitetánica y vacunación antirrábica (en caso necesario).
- Si es posible, hay que comprobar si el animal que ha mordido está contaminado por el virus, capturándolo y llevándolo a un veterinario.

Mordedura de víbora

Se trata de una lesión caracterizada por:

- 2 puntos rojos, separados entre sí por 1 cm. aproximadamente, dolorosos, por los que se inocula el veneno.
- Inflamación local progresiva.
- Amaratamiento de la piel.
- Media hora más tarde, se altera el estado general: malestar, sudoración, dolor de cabeza.

Primeros auxilios:

- Colocar una ligadura (entre la herida y el corazón) que impida únicamente el retorno venoso (compresor venoso).
- Mantener en reposo la zona afectada.
- Desinfectar la herida y aplicar frío local (hielo).
- Traslado urgente para la inyección de suero antiofídico (antes de 1 hora).
- NO efectuar incisiones en la herida.
- NO succionar el veneno.



Plantas urticantes

El contacto con las plantas urticantes (ortigas) puede provocar sobre la piel una reacción local con irritación, ardor y picor (prurito).

Primeros auxilios:

- No rascar ni frotar la zona afectada.
- Enfríe la zona con agua o aplique amoníaco sobre la zona afectada.

6.- MAQUINARIA DE OBRA.

A continuación se indica la maquinaria que en la fase de proyecto se prevé emplear en la ejecución de las obras, pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otra maquinaria distinta, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- Amoladora
- Camión bomba de hormigón
- Camión de transporte
- Camión hormigonera
- Compresor
- Grupo electrógeno portátil
- Grúa móvil
- Herramientas eléctricas en general
- Herramientas manuales
- Hormigonera eléctrica (pastera)
- Martillo eléctrico
- Pistola clavadora
- Radiales
- Retroexcavadora y pala cargadora
- Sierra circular
- Vibradores eléctricos para hormigones
- Compactador vibrante



7.- MEDIOS AUXILIARES.

Aparecen recogidos en este apartado los medios auxiliares que, en fase de proyecto, se consideran necesarios para la correcta y segura ejecución de la obra pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otros medios auxiliares, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- Escaleras de mano.
- Puntales metálicos.
- Bateras, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias.
- Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas.
- Equipo de encofrado.
- Carretilla de mano.

8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento situada a una altura mínima de 1 m y debidamente señalizada.
- Existirá un interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente.
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.



9.- SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA.

9.1.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

1.- Conducciones e instalaciones existentes

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Neutralización de instalaciones existentes

Neutralización de las instalaciones existentes

9.2.- RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE.

9.2.1.- RIESGOS GENERALES DE LA OBRA.

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Estos riesgos son:

1.- Caídas

- Caídas de objetos sobre los operarios.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de operarios al mismo nivel.

2.- Choques y golpes

- Choques o golpes contra objetos.

3.- Condiciones ambientales

- Trabajos en condiciones de humedad y con exposición a las inclemencias meteorológicas.

4.- Cuerpos extraños en los ojos



- Cuerpos extraños en los ojos.

5.- Riesgos eléctricos

- Contactos eléctricos directos e indirectos.

6.- Sobreesfuerzos

- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Iluminación

- Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.

2.- Máquinas y herramientas

- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

3.- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

- Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...
- Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
- Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.

4.- Riesgo eléctrico

- Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.
- Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

5.- Riesgos eléctricos indirectos

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.



- La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.

6.- Utilización de escaleras auxiliares

- Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
- El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

- Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección de la cabeza

- Casco de seguridad.

3.- Protección de los ojos

- Gafas antiproyecciones.

4.- Ropa de trabajo

- Ropas de trabajo adecuadas.
- Ropas para tiempo lluvioso.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de



salud o higiene a los diferentes usuarios.

9.2.2. RIESGOS EN CADA FASE DE LA OBRA.

9.2.2.1. Preparación del terreno.

Limpieza

Previamente a la ejecución de los trabajos se procederá a la limpieza y acondicionamiento de toda la parcela (zonas de acopios y de ubicación de las instalaciones de bienestar) así como sus inmediaciones, incluyendo entre estos trabajos el desbroce del terreno.

Durante la ejecución de la obra deberán mantenerse unas condiciones adecuadas de orden y limpieza con el fin de evitar los frecuentes accidentes que se producen en ausencia de aquellas.

Vallado

Se define el linde del Centro de Trabajo como el suelo ocupado, y/o acotado para las actividades de producción de la obra. Se materializa por la colocación de la valla de obra.

Con el fin de evitar al máximo los riesgos a terceros que se pudieran dar por la intromisión de personas ajenas a la misma, se montará un vallado perimetral malla electrosoldada de 2,00 metros de altura.

A lo largo de la ejecución de la obra no habrá modificaciones en el emplazamiento de la valla ni de su estructura. La valla soportará con seguridad los complementos que le son propios.

En caso de realizarse modificaciones en la configuración inicial del vallado, deberán realizarse los anexos al plan de seguridad que sean oportunos.

Accesos

Se prestará atención a la incorporación de camiones a la vía pública y desde ésta al interior de la obra.

Las maniobras de esta maquinaria pueden interferir en el tráfico de la zona, causando una situación de peligro. Se señalizará conforme al apartado siguiente.

Señalización



Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que pueden verse afectados, de la existencia de una zona de obras y de los peligros que puedan derivarse de ésta.

Todas las maniobras de los distintos vehículos que puedan representar un peligro serán guiadas por un señalista y el tránsito de ésta se realizará por viales fijos y constantes, previamente estudiados.

Para ello se señalizará la salida de vehículos a los viales con la señal de STOP y la señal TP-50 de peligro indefinido. Además en el vial se colocará la señal de peligro por obras (TP-18) y limitación de velocidad (TR-301).

En las entradas peatonales a la obra se colocará la siguiente señalización:

- "Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra".
- "Prohibido el paso a peatones" en las entradas destinadas a vehículos.
- "Uso obligatorio de casco de seguridad" dentro del recinto de la obra.
- "Uso obligatorio de calzado de seguridad" dentro del recinto de la obra.

9.2.2.2. Instalaciones provisionales.

Instalación eléctrica provisional de obra

Caja general de protección

Situado aguas arriba de la instalación de obra, se dispondrá el armario de protección y medida directa, el cual deberá ser de material aislante con protección contra la intemperie, conforme establece la Norma UNE 60439-4. Su función es la de garantizar la conexión, ya sea con la red pública, el puesto de transformación o el generador de la obra, así como la medida de la energía eléctrica consumida en la obra.

El grado de protección será tipo intemperie IP 55.

Cuadros eléctricos de distribución

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida, cuadro general de mando y protección o cuadro de distribución general. Dicha derivación será como todas las utilizadas para instalaciones exteriores, de 1.000 V de tensión nominal. Para instalaciones interiores, podrán ser del tipo flexible aislados, con elastómeros o plásticos, de 440 V como mínimo de tensión nominal. El cable de llegada se conectará exclusivamente mediante bornes. Dispondrá de un dispositivo de separación y de un dispositivo de protección contra sobreintensidades (voluntario, si se alimenta a partir de un conjunto de



conexión y de medida). Deberá ser posible bloquear el dispositivo de separación en posición abierta.

El cuadro eléctrico general de mando y protección, de montaje provisional, se ubicará en un armario con protección tipo intemperie, con dimensiones apropiadas para albergar los elementos de mando y protección del conjunto de la instalación, e incluso distintas tomas de corriente para los puntos de utilización. Será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP 55, contra chorro de agua y polvo.

Estará constituido de forma tal que impida el contacto con los elementos en tensión, si no es mediante el empleo de una herramienta especial.

En caso de ser metálico, su carcasa estará debidamente conectada a tierra. Las protecciones con que debe contar este cuadro, ya que han de instalarse varios circuitos, tanto en fuerza como en alumbrado, contando con tensión 220/380 V, son: dispositivos para la separación (con bloqueo optativo), interruptor automático de corte omnipolar, interruptor diferencial tetrapolar, distintos magnetotérmicos III (para proteger las tomas de corriente trifásicas), interruptor diferencial bipolar, magnetotérmicos unipolares (para las distintas salidas a tomas de corriente monofásicas), transformador de seguridad con salida no superior a 24 V (para alimentación de herramientas eléctricas portátiles).

Dispondrá de cerradura, cuya llave estará al cuidado del Encargado de Obra o persona designada por éste. Los elementos constitutivos de éste se dispondrán sobre una placa de montaje de material aislante, recubriendo las partes activas de la instalación con aislante adecuado.

Los elementos que se instalen adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro, se instalarán los siguientes elementos cuando proceda (para alimentación de la grúa, alumbrado, herramientas eléctricas, etc.): embonado de distribución, interruptor automático general tetrapolar, salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA en las líneas de alumbrado a tensiones menores de 24 V y de 300 mA en las líneas de máquinas y fuerza, salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones, transformador de seguridad y salida de enlace con toma de



tierra mayor de 20 Ω , la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Las tomas de corriente, ubicadas preferentemente en los laterales del armario, serán de tipo industrial, adecuadas para el uso intemperie y su protección corresponderá a IP 457. Las tomas de corriente a la salida del cuadro estarán protegidas por interruptores automáticos omnipolares y dotados de conductor de protección y como mínimo serán para una intensidad de 16 A/220 V, 32 A/380 V, monofásicos o trifásicos con toma de tierra. Los colores normalizados son azul para 220 V, rojo 380 V y violeta para 24 V.

Cuadros secundarios

Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos puntos de la obra, cumplirán con lo expuesto para el cuadro general y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El cable de llegada se conectará exclusivamente mediante bornes y de un dispositivo de separación que deberá ser posible bloquear en posición abierta y de un dispositivo de protección contra sobrecargas (voluntario, si se alimenta a partir de un conjunto de distribución general).

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá la capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuitos que puedan presentarse en el punto de su instalación y, si no cumplieran esta condición, estarán protegidos por cortocircuitos fusibles.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos) tendrán polos protegidos, que correspondan al número de fases de los circuitos que protegen, y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores.

Puestas a tierra

La puesta a tierra, comprende las siguientes partes:

- Toma a tierra.
- Línea principal de tierra y sus derivaciones



- Conductores de protección.

La toma a tierra de la instalación estará constituida por:

- Punto de puesta a tierra, constituido por dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
- Línea de enlace con tierra, formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra.
- Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. El que se emplea en este caso es de tipo pica vertical de tubo de acero, recubierto de cobre de unos 25 mm de diámetro de longitud no inferior a 2m., hincado mediante golpes cortos y no muy fuertes.

La máxima resistencia admitida será de 15 Ohmios.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas generalmente a través de los conductores de protección.

Los conductores de protección, sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

Toda la máquina utilizada en obra, con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24 V y no posea doble aislamiento (hormigonera pastera, amasadora, cortadoras de material cerámico, etc.), deberá estar dotada de su propia puesta a tierra con resistencia adecuada que estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial.

Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos de alimentación a las distintas máquinas, serán de sección suficiente para proporcionar la potencia demandada por las mismas. Serán del tipo manguera, con aislamiento para una tensión nominal de 1.000 V y estarán dotados del correspondiente conductor verde-amarillo de tierra. No se colocarán tendidos por el suelo en zona de paso de vehículos y acopio de cargas; en el caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se colocarán o bien elevados o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Asimismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Las líneas de alimentación a los posibles cuadros de Planta (secundarios), serán colocadas utilizando los huecos técnicos previstos en el Proyecto para albergar las líneas



definitivas o bien se dispondrán a través del hueco de la escalera en soportes apropiados. En las plantas la instalación provisional necesaria se colocará fijada a los paramentos y a 2,00 m. de altura sobre el suelo.

Sus extremos estarán dotados de las correspondientes clavijas de conexión, prohibiéndose expresamente conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Los empalmes en conductores deberán ser realizados por personal especializado, garantizando que las condiciones del aislamiento y estanqueidad de los mismos sean como mínimo las propias del conductor.

La identificación de conductores en función del color de la capa aislante, corresponderá a la siguiente especificación:

- Conductor Negro: Azul
- Conductor Fase R: Negro
- Conductor Fase S: Marrón
- Conductor Fase T: Gris
- Conductor Protección: Amarillo-Verde

Certificación de los conjuntos de obra

Una vez efectuados los ensayos de tipo y efectuadas las verificaciones individuales, el fabricante del cuadro (montador o cuadrista), elaborará la documentación que a continuación indicamos, que deberá ser entregada con cada Conjunto de Obra.

- Declaración de conformidad.
- Esquema unificar.
- Diseño frontal.
- Placa de características.
- Marcado CE del conjunto.

Consideraciones finales

En relación al grado de protección mínimo exigible a los cuadros de obra (IP 45 – IK09), se hace extensible a las bases de tomas de corriente, por lo que las mismas han de ser de tipo industrial, no debiendo equiparse con las denominadas Schuko domésticas. En cualquier caso, recordemos que el taladro del cuadro puede alterar su grado de protección.



Todas las conexiones de los cables externos deben ser reconexionables o disponer de tomas de corriente, de una intensidad nominal de al menos 16 A.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente será mediante dispositivos de corriente diferencial residual asignada, igual como máximo a 30 mA, o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS, o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Todo cuadro de obra debe estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre pared vertical.

El cuadro de obra debe estar provisto de anillos de elevación y/o asas de sujeción que estén firmemente unidos a la envolvente o a la estructura soporte.

Las tomas de corriente de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El paro de emergencia (seta de emergencia) permite, en caso de necesidad, desconectar la alimentación de todo el conjunto.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, además de permitir la conexión-desconexión en vacío, impide la conexión mediante puntas de cable peladas, ya que resulta imprescindible el uso de la clavija correspondiente. Otra ventaja añadida que pueden tener es que el sistema se pueda bloquear tanto en posición de abierto como de cerrado

Se realizará un mantenimiento periódico de la instalación, comprobando mangueras, tomas de tierra, enchufes, clavijas, cuadros, protecciones, etc., procediendo a la sustitución inmediata de todos aquellos elementos deteriorados y de las mangueras que presenten algún deterioro en su capa aislante de protección.

Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

Todas las herramientas portátiles deben estar protegidas con doble aislamiento y llevar el símbolo pictórico.



La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

Normas Básicas a tener en cuenta:

- Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.
- Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos.
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.
- Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 m, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

9.2.2.3. Instalaciones higiénicas de obra.

Así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención,



el artículo 5.º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del estudio de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los **principios de diseño** serán los siguientes:

1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija, es decir, centralizarlas metódicamente.

3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados.

Ubicación y montaje.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos



módulos prefabricados, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos de este Estudio de Seguridad y Salud se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores así como sus oficinas y almacenes exteriores.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 10 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

Vestuarios

- El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave.
- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de éstos.

Duchas y lavabos

- Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.
- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.
- Si las duchas y los lavabos y los aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.



- Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de éstos.

Retretes

- Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.
- Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

Agua potable

- Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

1. Aguas residuales

- El vertido de las aguas sucias procedentes de los servicios higiénicos de la obra se realizará directamente a la red general o a una fosa séptica.

2. Basuras

- Se dispondrá en la obra de bidones en los que se verterán las basuras, recogiénolas diariamente para que sean retiradas por el Servicio Municipal.

3. Limpieza

- La limpieza de las instalaciones provisionales de obra se realizará periódicamente.
- Tanto los vestuarios como los servicios higiénicos deberán someterse a una limpieza y a una desinfección periódica.

4. Calefacción y ventilación

- Todos los locales deben disponer de calefactores eléctricos y aberturas o ventanas para su ventilación.

5. Acometidas de agua provisional de obra

- El suministro de agua potable provisional a la obra se realizará desde la red general de abastecimiento municipal.



9.2.2.4. Demolición.

Se trata de una operación extremadamente delicada, que necesita una planificación minuciosa y una ejecución concienzuda y constante.

Para demoler es necesario conocer las distintas técnicas de construcción. El contratista encargado de la demolición tiene que afrontar también las características de la antigua construcción, incluidas sus modificaciones sucesivas.

Igualmente, se debe atender a las acciones recíprocas entre elementos adyacentes, para evitar daños a estos últimos.

9.2.2.5. Movimiento de tierras.

La fase relativa al acondicionamiento del terreno exige un previo conocimiento del mismo, sin olvidar que el suelo siempre tiende a restablecer el talud natural.

Esta fase incluye todos los trabajos relativos a:

- ✓ Movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y su transporte.
- ✓ Terraplenado y compactación de tierras.
- ✓ Realización de zanjas y pozos.
- ✓ Operaciones de colocación de armaduras y juntas de hormigonado.

Los riesgos correspondientes a esta fase son:

1.- Atrapamientos y aplastamientos

Atrapamientos y aplastamientos.

2.- Atropellos, colisiones y vuelcos

Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.

3.- Caídas

Caídas al mismo nivel.

Caídas de materiales transportados.

Caídas en altura.

4.- Condiciones ambientales



Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

5.- Conducciones e instalaciones existentes

Problemas de circulación interna.

6.- Desprendimientos

Desprendimiento de tierras, rocas, por alteraciones del terreno, debidas a variaciones de temperatura (altas o bajas).

Desprendimiento de tierras, rocas, por excavación bajo el nivel freático.

Desprendimiento de tierras, rocas, por fallo de las entibaciones (entibaciones artesanales, mal montaje de blindaje).

Desprendimiento de tierras, rocas, por filtraciones acuosas.

Desprendimiento de tierras, rocas, por no emplear el talud oportuno para garantizar la estabilidad.

Desprendimiento de tierras, rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.

Desprendimiento de tierras, rocas, por soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, poste de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).

Desprendimiento de tierras, rocas, por uso de maquinaria.

Desprendimiento de tierras, rocas, por variación de la humedad del terreno.

Desprendimiento de tierras, rocas, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).

7.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos.

8.- Ruido y vibraciones

Ruido.

9.- Sobre esfuerzos

Sobre esfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:



1.- Explanación de tierras. Barandillas

Los pozos y zanjas de cimentación estarán debidamente protegidos por barandillas móviles hasta su hormigonado para evitar caídas del personal a su interior.

Instalación de barandillas reglamentarias al borde de los taludes.

2.- Explanación de tierras. Cierre y control de accesos

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Cierre de los accesos públicos a las obras.

3.- Explanación de tierras. Comprobaciones previas a la explanación

Antes de comenzar el movimiento de tierras se comprobar la naturaleza del terreno y la posible existencia de conducciones subterráneas, así como de accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la máquina.

Se tendrá muy en cuenta la humedad del terreno o si se han producido lluvias recientes.

4.- Explanación de tierras. Maquinaria

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

5.- Explanación de tierras. Trabajos de explanación

Las paredes de excavación se controlarán continuamente, colocándose apeos si hubiera peligro de desprendimientos de tierra sobre el personal.

La distancia mínima entre los trabajadores en las labores de perfilado será de un metro.

6.- Maquinaria. Circulación

Nunca circularán por el borde de los taludes.



7.- Maquinaria. Distribución de la carga

Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.

8.- Maquinaria. Maquinista

El maquinista será cualificado.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta del conductor, en especial la salida de camiones a la calle, avisando dicha persona a los usuarios de la vía pública.

Cuando la máquina está trabajando, no habrá operarios en su radio de acción.

9.- Pozos y zanjas. Entibación y desentibación

Es obligatoria la entibación en pozos y zanjas con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

La desentibación constituye en ocasiones un peligro más grave que el entibado, esta se hará en sentido contrario al que se realizó la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos o zanjas, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado o refuerzo.

10.- Pozos y zanjas. Escaleras

El personal deberá subir y bajar siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.

11.- Pozos y zanjas. Protección de zanjas y pozos

No se debe permitir que en las inmediaciones de los pozos o zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, ni se permitirá la circulación de maquinaria por esta zona.

Todas las zanjas se protegerán por medio de barandillas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican.



Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de cuero.

Guantes de goma o de P.V.C.

Cinturón antivibratorio y cinturón de seguridad para los conductores de la maquinaria.

4.- Protección de las vías respiratorias

Mascarilla antipolvo.

5.- Protección de los ojos

Gafas antiproyecciones.

6.- Ropa de trabajo

Mono de trabajo.

9.2.2.6. Pavimentos de hormigón y otros trabajos relacionados con el hormigón.

Los trabajos que integran la fase de pavimentación de hormigón abarcan desde el encofrado y la preparación de los componentes hasta el vertido de hormigón y las operaciones de desencofrado.

Estos riesgos son:

1.- Atrapamientos y aplastamientos

Atrapamientos y aplastamientos.

Atropellos, colisiones y vuelcos.



2.- Atropellos, colisiones y vuelcos

Vuelco y/o atropello por la maquinaria existente en obra.

3.- Caídas

Caídas de operarios en altura en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

4.- Condiciones ambientales

Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

5.- Cuerpos extraños en los ojos

Cortes al utilizar la sierra circular.

Golpes en general.

6.- Dermatitis

Dermatitis por contacto con el óxido de hierro.

Dermatitis por contacto con hormigones y morteros.

7.- Lesiones, cortes y pinchazos

Lesiones y cortes en manos, brazos y pies.

8.- Proyecciones

Proyección de fragmentos.

9.- Riesgos eléctricos

Electrocuciones por contactos directos e indirectos.

10.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

11.- Vibraciones

Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.

Medidas preventivas a adoptar:



1.- Encofrado, desencofrado y ferralla

En el manejo de ferralla el operario protegerá sus manos con guantes, convenientemente adheridos a las muñecas para evitar que puedan engancharse.

Para evitar lesiones por clavos y puntas se colocarán las tablas del encofrado en pilas puestas cuidadosamente aparte y desprovistas de los clavos y puntas antes de volverlas a emplear y no se acumularán en las zonas de paso de las personas.

Si se utilizan puntales metálicos no utilizar como pasadores hierros puntiagudos que puedan dar lugar a desgarros.

2.- Camión hormigonera

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera se encuentre en posición de vertido.

Previamente al vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

3.- Circulación y acotamiento de zonas

Se cuidarán los caminos de acceso de los camiones cuba de hormigón.

4.- Escaleras

Las escaleras provisionales de acceso serán peldañeadas para permitir la fácil utilización de las mismas. El peldañado de las mismas tendrá una huella mínima de 23 cm, y el contrapeldaño tendrá entre 13 y 20 cm. Así mismo irán también provistas de barandilla de al menos 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Para las escaleras manuales se tendrá en cuenta lo señalado en el correspondiente apartado.

5.- Máquinas y herramientas

Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.



6.- Orden y limpieza. Escombros

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

Limpieza de los tajos de madera con clavos y residuos de materiales.

Orden en el acopio de materiales.

7.- Trabajos de hormigonado

Los vibradores de hormigón estarán provistos de toma de tierra.

Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados para evitar reventones o derrames innecesarios.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Botas de seguridad antideslizante.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

Guantes de cuero.

Cinturón elástico antivibratorio.

Guantes de goma o de P.V.C.

Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.

4.- Protección de los ojos

Gafas antiproyecciones.

5.- Ropa de trabajo

Ropas de trabajo adecuadas.

Botas de goma o de P.V.C.



9.2.2.7. Obra civil.

Extendido de firmes

Riesgos más comunes

- ✓ Atropellos por máquinas y vehículos.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caídas a distinto nivel.
- ✓ Atrapamiento por los sinfines de la extendedora.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Vibraciones en la compactación.
- ✓ Lesiones en la piel.
- ✓ Colisiones, vuelcos de maquinaria ó camiones.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Intoxicaciones.
- ✓ Cortes o golpes por objetos.
- ✓ Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

- Antes de comenzar los trabajos en plataformas con tráfico (enlaces, cruces, etc.), se colocará la señalización de tráfico según la Norma 8.3-IC.
- La maquinaria empleada será manejada por trabajadores cualificados en su manejo.
- Se prohibirá la presencia de personas en las zonas de compactado. En el tajo de extendido estará el personal imprescindible, no situándose nadie entre el camión de transporte y la tolva de la extendedora.
- La maquinaria dispondrá de extintores.
- Las maniobras de marcha atrás de los camiones serán dirigidas por un señalista.
- Se organizará el movimiento de máquinas y camiones de forma que no haya interferencias, en evitación de colisiones.
- La maquinaria y camiones dispondrán de indicador acústico y luminoso.
- El personal que tenga contacto con las MBC utilizará calzado y guantes adecuados.
- Los operarios que tengan que acceder a las zonas de arrastre de material (sinfines y tolva) en la extendedora, lo harán sujetos por cinturón de seguridad.
- No se sobrecargarán los camiones de transporte de material.



Protecciones colectivas

- ✓ En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.
- ✓ Señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.
- ✓ Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Protecciones individuales

- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Calzado de seguridad.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Chaleco reflectante.

Extendido de áridos

Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos por las vías públicas.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

Con el fin de evitar posibles accidentes durante las operaciones de extendido del material y compactación en la ejecución de terraplenes, deberán quedar perfectamente definidos los puntos de vertido del material empleando además topes de fin de recorrido para las máquinas, asimismo, deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra. Para coordinar estas operaciones se dispondrá de señalistas que se situarán en zonas muy visibles y controladas. Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias. Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de «peligro indefinido», «peligro salida de camiones» y «stop».



Para evitar los accidentes por la presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación se procederá a su saneamiento cubriendo los baches y eliminando los blandones compactando mediante pedraplén o zahorras.

Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente. Uno de los riesgos más importantes es el vuelco de camiones bañeras en el momento de levantar totalmente la caja, para ello se debe asegurar que el basculamiento se realizará en un terreno perfectamente horizontal.

Queda terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita en lugar visible.

Debe prohibirse el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas (especialmente si se deben transportar por vías públicas, calles o carreteras, donde se colocarán lonas para el tapado del material).

Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaria de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud. Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas eléctricas, teléfono...

Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m.

El mayor peligro de los rodillos de compactación reside en los descuidos del operador por tratarse de un trabajo monótono; en consecuencia, se deberá instruir convenientemente al personal.

Los vehículos de compactación y apisonado contarán con cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.



Se mantendrá una distancia de seguridad a los bordes del terraplén, para evitar la caída de la máquina por el talud.

Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada.

Debe prohibirse trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.

Debe prohibirse la marcha atrás de los camiones con la caja levantada, o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Debe prohibirse descansar junto a la maquinaria durante las pausas.

Rellenos

La maquinaria y vehículos serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

Debe prohibirse sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.

Debe prohibirse transportar personas fuera de la cabina de las máquinas.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de vehículos en el interior de la obra.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertidos, sólidos topes de limitación de recorrido.

Debe prohibirse la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las máquinas.

Para evitar los accidentes por la presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación, se procederá a su saneamiento, cubriendo los baches y eliminando los blandones compactando mediante pedraplén o zahorras.



Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

Debe prohibirse bascular la caja de los camiones en zonas que no sean completamente horizontales.

Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaria de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud. Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas de tensión.

Obras de drenaje

Riesgos

- ✓ Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- ✓ Caída a distinto nivel (interior de excavaciones, pozos, etc.).
- ✓ Caída al mismo nivel (tropiezos, resbalones, etc.).
- ✓ Golpes con objetos (tuberías durante su transporte, encofrados, etc.).
- ✓ Caída de objetos desde borde de la excavación al interior de la zanja.
- ✓ Caída de objetos durante su manipulación (materiales, herramientas, etc.).
- ✓ Pisadas sobre objetos
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas
- ✓ Atrapamiento entre objetos (materiales durante su manejo y transporte como tuberías, sacos, palets, etc.).
- ✓ Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos al aire libre (exposición a temperaturas extremas, lluvia, etc.).
- ✓ Contactos eléctricos con líneas eléctricas subterráneas.
- ✓ Contactos con líneas eléctricas aéreas (transporte de tuberías, etc.).
- ✓ Atropellos por vehículos de obra y realización de trabajos en las proximidades de tráfico rodado.



- ✓ Los derivados del manejo de cemento.
- ✓ Los propios de las operaciones de compactación.
- ✓ Los propios del manejo de hormigón.

Medidas de protección colectiva

- ✓ Mantener limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- ✓ Previo inicio de los trabajos, inspeccionar la zona (presencia de líneas eléctricas aéreas, otros trabajos en zonas próximas, etc.).
- ✓ Tener en cuenta que el drenaje transversal debe estar ejecutado antes del inicio del terraplén, estando condicionado su inicio por los trabajos de despeje y desbroce.
- ✓ Señalización adecuada de la zona de trabajo.
- ✓ Entibar las zanjas cuando no puedan mantenerse taludes naturales.
- ✓ Seguir indicaciones dadas para ejecución de zanjas.
- ✓ Seguir indicaciones dadas para el uso de equipos de trabajo utilizados.
- ✓ En presencia de agua, prever el uso de bombas de achique. No transportar la bomba si no se desconecta previamente.
- ✓ El transporte y colocación de tuberías por personas se hará de forma tal que ninguna soporte más de 25 kg.

Equipos de protección individual

- ✓ Mascarilla
- ✓ Ropa de trabajo apropiada
- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Guantes
- ✓ Protectores auditivos
- ✓ Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada
- ✓ Cinturón o faja para sobreesfuerzos

9.2.2.8. Reposición de instalaciones.

La dirección facultativa de la obra debe tener los planos de los servicios afectados y, en caso contrario, deben solicitarse de los organismos a fin de poder conocer exactamente



el trazado y profundidad de la conducción; y una vez localizada se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Los desvíos o bloqueos de las conducciones han de gestionarse con carácter previo con las Compañías suministradoras, y siempre serán realizados por personal cualificado.

En trabajos sobre conducciones existentes

Cuando hayan de realizarse trabajos sobre conducciones existentes se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas conducciones, mediante la protección por galerías si hay espacio para ellas, y evitando al mismo tiempo que produzcan accidentes al operario.

Para ello deberá tenerse en cuenta que no es aconsejable realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la conducción del servicio; por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

Una vez descubierta la conducción, caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación mediante balizas, reflectantes, etc. cuando el caso lo requiera.

No se debe acumular ningún tipo de material sobre la conducción.

Debe prohibirse utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

En ningún caso se manipularán las válvulas o cualquier otro elemento de las conducciones, sin la autorización expresa de la Compañía suministradora y, en caso de rotura o fuga en la conducción, habrán de paralizarse los trabajos y comunicarlo inmediatamente a la Compañía.

En la construcción de nuevas conducciones

Ha de intentarse mantener las instalaciones en la situación anterior al cruce con las vías. Ahora bien, hay que tener en cuenta que la aportación de tierras para la ejecución de los terraplenes de la carretera supone, a su vez, incremento de la carga por peso muerto de



los taludes resultantes y por la compactación de los mismos, así como las sobrecargas de uso por tráfico rodado, no consideradas en el momento de la construcción.

La solución técnica que se adopte implicará movimiento de tierras, apertura de zanjas o construcción de hormigón armado. Al igual que en los anteriores trabajos previos, habrá de emplearse maquinaria de obra: retroexcavadora, pala cargadora, rodillo vibratorio, camión hormigonera y maquinaria auxiliar, sobre las que habrán de emplearse las medidas relativas a la ordenación del trabajo para evitar atropellos y atrapamientos, debiendo portar rotativo luminoso e indicadores auditivos de marcha atrás.

No deben olvidarse las medidas individuales contra ruidos, golpes, caídas, además de la ropa de trabajo adecuada.

En estos trabajos existe, además, el riesgo específico de las *zanjas*, sobre las que han de tenerse en cuenta estas medidas:

- En la excavación de zanjas se podrá especial cuidado en dejar los taludes de seguridad requeridos por el tipo de terreno existente.

- En las zanjas con fondo superior a 60 cm deberán colocarse escaleras metálicas o rampas para facilitar la salida de los operarios.

- Si la profundidad fuera igual o superior a 1,30 m se realizará entibación o talud adecuado a las características del terreno. Se puede disminuir la entibación si se desmocha en bisel a 45_ del borde del talud.

- Las zanjas habrán de señalizarse de modo claro y visible, protegiéndose sus bordes mediante malla de seguridad normalizada.

- No se realizarán en ningún caso acopios cercanos a los bordes de excavación en zanja. Los tubos se acopiarán en lugares alejados de las zanjas, y se acuñarán para evitar su desplazamiento.

- La colocación de los tubos en las zanjas se hará ayudándose de la grúa móvil, atándolos en dos puntos con eslingas que estén en buen estado, o bien a mano por los operarios.

- Si los trabajos requieren iluminación se usarán para tal fin torretas aisladas con toma de tierra. Si la iluminación es portátil, se efectuará mediante lámparas portátiles de 24 V dotadas de rejilla protectora y mango aislante.



- Si los taludes deben permanecer estables largo tiempo, se tenderá una malla galvanizada sobre su superficie, firmemente sujeta al terreno con redondos, o bien se gunitarán.
- Se deberá revisar el estado de los cortes todos los días.
- En caso de lluvia o filtraciones, deberá achicarse el agua de modo inmediato.
- En caso de trabajos en pozos de saneamiento, se tendrá especial cuidado con la emanación de gases tóxicos, realizando esta operación con caretas antigás y estando presentes como mínimo tres operarios y el encargado de obra.

9.2.3. PRECAUCIONES EN EL USO DE LA MAQUINARIA.

PALA CARGADORA

Es una máquina de cargadora frontal, compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una pala mecánica situada en su parte delantera, cuyo movimiento de elevación y descenso se logra mediante dos brazos laterales articulados. La capacidad de elevación del brazo determina la altura de descarga.

Medidas preventivas específicas

- Debe disponer de cabina de seguridad antivuelco (ROPS).
- La cabina ha de ser de seguridad anti-impacto (FOPS).
- Tener especial atención en el trabajo próximo a líneas eléctricas, respecto de las que hay que mantener una distancia de seguridad de 5 m a partir de líneas de 66.000 V.
- En todo caso, los trabajadores habrán de operar respetando las distancias límites de las zonas de trabajo con riesgo eléctrico, que se determina en la Tabla fijada en el Anexo del RD 614/2001, de 8 de junio, que establece las disposiciones mínimas de protección frente al riesgo eléctrico.
- No se trabajará en pendientes superiores al 50 por ciento.
- En la extracción de material, se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- En los trabajos de demolición, no se derribarán elementos que superen en altura, los 2/3 de la altura total del brazo de la máquina.



- No se trabajará bajo ninguna circunstancia bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.
- Cuando la máquina finalice el trabajo, la batería quedará descargada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina fuera de la cabina.
- Se prohíbe el transporte de carga colgada de la cuchara y no incorporada a su interior.
- Toda pala llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido abandonar la “cuchara” izada y sin apoyar en el suelo.
- En toda pala habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- En toda pala deberá existir un botiquín de primeros auxilios.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- No se permitirá fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante.
- En las operaciones, de acuerdo con las medidas adoptadas por la evaluación de riesgos, se utilizará los equipos de protección individual: cinturón de seguridad antivibratorio, ir provisto de casco de seguridad, guantes y calzado antideslizante.

RETROEXCAVADORA

Es una máquina igual que la pala cargadora, con la diferencia de que en lugar de recoger la tierra por encima del nivel de sus orugas o ruedas, las recoge en un plano inferior, por lo que es muy usada en excavaciones de zanjas, trabajos de demolición, carga sobre vehículos y extracción de materiales bajo el nivel del suelo.

Medidas preventivas

- Deberá llevar en la cabina un botiquín de primeros auxilios.
- En toda máquina habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Toda retroexcavadora llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- La conducción se hará siempre con la cuchara plegada, y con los puntales de sujeción colocados si el desplazamiento es largo.



- Los desplazamientos se efectuarán limitando la velocidad.
- No se abandonará la retroexcavadora sin dejar apoyada la cuchara en el suelo. Tampoco se abandonará la pala con la cuchara bivalva sin cerrar incluso aunque quede apoyada en el suelo.
- Durante los procesos de trabajo, si se trata de retroexcavadora de ruedas, se apoyarán las zapatas en tableros o tablones de reparto con los medios e indicaciones dadas por el fabricante.
- Cuando se vaya a iniciar el descenso por una rampa o pendiente, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- No se permitirá el desplazamiento de la máquina si previamente no queda apoyada la cuchara en la propia máquina; se evitarán movimientos y balanceos.
- Como norma general no se permitirá estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de zanjas, frentes de excavación, terraplenes, etc.
- No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios dentro del radio de acción de la máquina.
- No se trabajará en esta máquina en pendientes que superen el 50 por ciento. Deberá trabajarse siempre de cara a las pendientes.
- Se revisarán los frenos cuando se haya trabajado en terrenos encharcados.
- En las operaciones se utilizará los equipos de protección individual, de acuerdo con las medidas adoptadas por la evaluación de riesgos: cinturón de seguridad antivibratorio, ir provisto de casco de seguridad, guantes y calzado antideslizante.

CAMIÓN BASCULANTE

Son camiones que disponen de una caja volquete que permite el volteo de los materiales cargados al levantarse inclinándose la caja de una parte mediante bombas hidráulicas, y quedándose fija la parte opuesta. Existen en la actualidad muchos modelos de camiones de volteo o volquetes.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar la marcha se asegurará que la caja está bajada.



- Si se da la circunstancia de que el vehículo queda parado en una rampa el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Cuando se tenga que bascular o descargar materiales en las proximidades de los frentes de excavación, zanjas, pozos de cimentación, etc. no se permitirá la aproximación a los mismos a menos de 1 m, debiendo quedar asegurada la base de la zona de parada y, además mediante topes, la distancia mínima exigida.
- El conductor deberá permanecer en la cabina durante las operaciones de carga y descarga.
 - Antes del inicio de la carga/descarga se mantendrá puesto el freno de mano.
 - Se llevarán incorporadas luces y bocina de retroceso. Se tendrá especial cuidado en las maniobras de marcha atrás.
 - Se habrá de cumplir el código de circulación, rebajando la velocidad en función de la carga.
 - Se respetarán las señales específicas de circulación de la obra dentro del recinto.
 - Queda prohibido el descanso bajo el vehículo.

HORMIGONERA

Una *hormigonera* es un mezclador mecánico de arena, grava, cemento y agua debidamente dosificados, y constituido por una cuba accionada por un movimiento de rotación y en el interior de la cual los materiales son agitados mediante un sistema de paletas.

Se distinguen desde el punto de vista mecánico:

- Las hormigoneras de cuba (o tambor) basculante. La cuba se baja para la carga, se vuelve a elevar, por medio de un mecanismo, para la operación de mezclado, y después, se baja de nuevo para descargar.
- Las hormigoneras con tambor de eje fijo. La carga se efectúa entonces con una cuba o el skip, y el vaciado se obtiene por una canaleta basculante.
- Las hormigoneras continuas. Están compuestas por un cilindro horizontal giratorio, provisto de paletas que aseguran el mezclado y el avance del hormigón hacia la salida.



También pueden distinguirse las hormigoneras fijas y móviles, y entre éstas el *camión hormigonera*.

- Las fijas, generalmente forman parte de una “central” o “estación” de hormigonado. Están casi siempre acopladas y acompañadas de silos, tolvas, elevadores, balanzas, etc.

- Las móviles son aparatos más simples, dotados de ruedas para el desplazamiento, que cuentan con el tambor, el motor que puede ser de explosión y una canaleta de vaciado.

- El camión hormigonera va provisto de cuba para el transporte de hormigón. En algunos modelos, a su vez, el vertido de hormigón se realiza por el sistema de bombeo.

Riesgos generales

- Atrapamientos, golpes, choques: al instalar la cubeta en carga/descarga; o por correas o poleas no protegidas, o con las paletas de mezclado.

- Caídas por mal estado del terreno donde suele operar instalada la hormigonera: suelos embarrados, y deficientemente compactados.

- Caídas a distinto nivel si las escaleras de las hormigoneras fijas carecen de barandillas.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.

- Enfermedad profesional: dermatosis por el contacto directo con cemento, desencofrantes, etc.

- Ruido.

- En los *camiones hormigoneras* los riesgos son de dos tipos: los relativos al transporte, que son similares a los descritos para el camión grúa y basculante (atropellos, atrapamientos, vuelcos) y los derivados del vertido del hormigón y manejo de la hormigonera.

Medidas preventivas generales

- La instalación se realizará sobre una superficie horizontal, evitando las zonas de paso y proximidad a bordes de excavación o zanjas. Se acondicionará el terreno con drenaje o con una tarima para evitar los suelos embarrados y húmedos.

- Hay que tener especial cuidado en la instalación de los mandos. Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el



momento de accionarlos. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por estar en la parte exterior, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro y se pintará de color rojo.

- Antes de la puesta en marcha, el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).

Los cables de alimentación, si es posible, se colocarán aéreos; en caso contrario, se deberán enterrar protegidos y debidamente señalizados.

- La instalación eléctrica deberá ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deberá mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.

- Se mantendrá en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.

- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación, para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.

- El operario deberá mantenerse atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.

- El bombo poseerá freno basculante en evitación de movimientos descoordinados o bruscos.

- Cuando se efectúe desplazamiento de la hormigonera por medio de la grúa, se utilizará un aparejo indeformable que la enganche en cuatro puntos seguros.

- Los trabajadores llevarán equipos de protección individual, fundamentalmente botas, guantes, casco de seguridad, y en su caso protección auditiva.

- Queda prohibido efectuar operaciones de limpieza o de retirada de incrustaciones del bombo cuando se encuentre en movimiento.

CAMIÓN HORMIGONERA



El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso. En algunos modelos, a su vez, el vertido de hormigón se realiza por el sistema de bombeo.

Riesgos generales

- Los relativos al transporte, que son similares a los descritos para el camión grúa y camión basculante (atropellos, atrapamientos, vuelcos) y,
- Los derivados del vertido de hormigón y manejo de la hormigonera.

Medidas preventivas en el empleo del camión hormigonera

En relación con la conducción y mantenimiento

- Comprobar diariamente el que los distintos niveles (aceite, hidráulico) sean los adecuados.
- Vigilar la presión de los neumáticos y su buen estado de conservación.
- Limpieza de los espejos retrovisores y parabrisas.
- Funcionamiento de las luces y las señales acústicas, especialmente la de marcha atrás.
- No estacionarse nunca a menos de 2 m al borde de taludes en el terreno.
- En el estacionamiento será obligatorio poner el freno de mano, y detener el motor. En el estacionamiento en pendientes deberán utilizarse los gatos para asegurar la estabilización.
- La velocidad en los desplazamientos será la adecuada, no superando los 20 km/hora en obra.
- Se tendrá especial cuidado en el contacto con líneas eléctricas: en las aéreas de menos de 66.000 voltios la distancia de seguridad es de 3 m a 5 m cuando se superan.
- Al final del trabajo deberá estacionarse el vehículo en lugar adecuado, con freno puesto, y desconexión de la batería.

En relación con la cuba para el hormigonado

- La hormigonera no debe tener partes salientes.



- No debe cargarse por encima de la carga máxima marcada.
- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta el operario se situará fuera de su trayectoria, y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Para subir a la parte superior de la cuba se utilizarán medios auxiliares.
- Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- No se suministrará hormigón con camión en terrenos que estén en pendientes superiores a 16%.
- Ha de vigilarse el estado de las mangueras y mástiles que practican el bombeo del hormigón al estar sometidas a grandes presiones, pues un reventón o fisura proyectarán al exterior el hormigón a una gran presión.
- Cuando se trabaje con la bomba se parará el motor del camión que será frenado para asegurar su inmovilización.
- La sujeción de la boquilla de la manguera de vertido del hormigón tendrá lugar por dos personas.

Equipos de protección individual

- Utilizar casco protector fuera de la cabina del camión.
- Usar ropa ajustada.
- Usar botas de seguridad antideslizantes y guantes si opera sobre la hormigonera.
- No acercarse a la hormigonera en movimiento.
- No situarse ni debajo de la máquina ni entre las ruedas.

SIERRA CIRCULAR

Existen diferentes variantes de máquinas para serrar:



- Para la carpintería de madera, se dispone de la llamada “sierra de mesa”, en la que se monta sobre una mesa de trabajo una sierra de tipo circular, y es utilizada para hacer cortes en tablones, puntales, placas de madera gruesa o láminas.

- Para el corte de “material cerámico” se utiliza otra sierra circular, llamada “tronzadora” que dispone de un cabezal de corte, un brazo y el motor de modo que permitan un ajuste de alineación. Lleva un equipo independiente con una bomba centrífuga de impulsión separada para circular el líquido de enfriamiento durante el corte en húmedo y así reducir la carga del motor en la hoja cortante.

Riesgos

- Atrapamientos por correas y transmisiones.
- Cortes e incluso amputaciones en dedos y manos con el disco de la sierra, parada y principalmente en movimiento.
- Golpes en el desplazamiento en las distintas zonas de la obra.
- Golpes en cara y cuerpo por la proyección violenta de partes serradas o por rotura de la sierra.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Polvo: aspiración y molestias en los ojos.
- Proyección violenta sobre la cara y ojos de partículas de madera.
- Ruido.

Medidas preventivas

Los accidentes originados por el uso de las sierras circulares son debidos principalmente a tres causas:

Contacto con la parte del disco que no trabaja

- La parte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible.
- La parte de la hoja que trabaja y está situada encima de la mesa estará provista de una protección rígida y resistente que impida el acceso a los dientes del disco.

Contacto con la parte del disco que trabaja



- La parte que trabaja estará protegida de tal forma que sólo quede libre la parte del disco necesaria para el aserrado, ya que si falta la protección se produce la proyección de astillas y partículas hacia la cara y ojos del trabajador. La parte de la carcasa curva frente al operario deberá de ser de material transparente (luna blindada) para facilitar la visión sobre el trabajo de la sierra.

- Se elimina aplicando una caperuza protectora a la parte superior del disco; manteniéndola bien baja se evita también que el operario se corte las manos; por esto el protector se coloca de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera.

- El movimiento de la protección será solidario con el avance de la pieza, y volverá a cubrir automáticamente, al final del aserrado, la parte de la hoja que se había descubierto.

- El operario debe utilizar un empujador para el final del aserrado.

Rechazo violento de la pieza serrada

- El rechazo de la pieza durante el aserrado se produce como consecuencia de que las partes aserradas por el disco se juntan; esto lleva la madera hacia atrás, lanzándola con gran violencia hacia el operario.

- Se elimina el peligro aplicando el cuchillo divisor, o sea, una hoja de acero de forma especial situada detrás del disco, la cual mantiene dividida la madera cortada, de modo que no puede cerrarse sobre la sierra. El cuchillo divisor debe ser regulable de modo que pueda situarse lo más cerca posible del contorno de la sierra.

Otras medidas preventivas

- *Las hojas* deben estar correctamente afiladas y revisadas. Las sierras combadas no deben utilizarse jamás.

- *Los dientes* de la sierra se adaptarán al tipo de madera: las secas y duras necesitan un dentado recto; las maderas tiernas necesitan dentados inclinados, cuyos huecos retienen momentáneamente el serrín.

- *La guía* debe desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa. Su anchura no debe sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja.

- *Alimentación eléctrica:* se efectuará con conducciones estancas, al igual que las clavijas, y a través del cuadro eléctrico de distribución.



- *Toma de tierra:* se efectuará a través del cuadro de distribución, siempre asociado a los disyuntores diferenciales.

- *Avería:* ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe.

- *Corte de madera:* no cortar madera donde haya clavos y nudos sin haberse quitado previamente, pues el clavo puede romper el disco, y el nudo puede frenar el corte al principio, y, posteriormente, al ofrecer menos resistencia, favorecer un corte o atrapamiento. Igual ocurre con maderas húmedas o verdes.

- *Corte en vía húmeda:* en estos supuestos deben usarse guantes bien ajustados, pues el disco puede arrastrar el guante y provocar atrapamiento; también se utilizarán mandiles impermeables y botas de goma. Es conveniente mojar el material antes de cortarlo.

- Debe ser eliminado el disco que se haya desgastado en 1/5 de su diámetro por el uso.

- *Operarios:* el trabajo de corte será realizado por personal instruido en el manejo de la máquina.

- *Equipo de protección individual:* deberán utilizarse como protección contra el polvo, mascarilla de filtro mecánico recambiable, gafas y ropa de trabajo que se ajuste al cuerpo y no deje parte de las prendas sueltas.

- Asimismo, habrá de atenderse a la utilización de EPI contra el ruido, considerando que la sierra circular para obras está considerada como máquina productora de ruido (anexo I.5) en el RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRADOR

Para obtener las coladas (vertido de hormigón) compactas, o sea con hierro todo envuelto y protegido contra la oxidación perjudicial, es necesario un perfecto apisonado, para lo cual el hormigón se pondrá en obra en capas no mayores de quince centímetros, y se bate con pistones más o menos finos según que los hierros estén a su vez más o menos unidos, continuando hasta el reflujó del agua.



Las “vibradoras” están compuestas de un motor eléctrico y pistón accionado por aire comprimido cuyas sacudidas u oscilaciones se transmiten al hormigón con una frecuencia vibratoria que fluctúa entre las 3.000 a 20.000 r/m.

Se utilizan diversos tipos de vibrador: los internos o por inmersión, los superficiales, los externos o de molde y las mesas vibrantes.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel durante la operación de vibrado desde la plataforma de trabajo, o durante el tránsito por los forjados.
- Proyección de fragmentos, por salpicadura, de la colada de cemento.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Hundimiento del encofrado sobre el que vibran debido al incremento de la presión.
- Ruido.

Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado han de realizarse desde posiciones seguras en las plataformas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo deberán disponer de escalera de acceso con barandillas de 0,90 m.
- En la operación de vibrado no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.
- Se tendrá especial cuidado para que la aguja no quede enganchada a las armaduras; en caso de enganche es necesario comunicarlo al encargado.
- El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
- Los equipos de protección individual se compondrán del casco de seguridad, botas de goma, gafas contra las salpicaduras y guantes.

ROZADORA ELÉCTRICA, ALISADORA ELÉCTRICA



Son herramientas portátiles, accionadas por energía eléctrica, que se emplean para rebajar, igualar o pulimentar el nivel de las superficies de metales, hormigón, ladrillos, o baldosas. También se denominan “amoladoras”.

Llevar incorporadas distintas herramientas de inserción, tales como discos de desbastar y tronzar, platos de goma de hojas de lijar, cepillos planos y de vaso, muelas de vaso, esponjas o fundas de pulir, discos de trapo, etc.

Riesgos

- Erosiones y cortes en los pies con las aspas.
- Electricidad: contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas.
- Polvo, inhalación.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Toda máquina eléctrico-manual ha de disponer de:
 - ✓ Doble aislamiento de protección.
 - ✓ Puesta a tierra de las masas.
 - ✓ La puesta al neutro.
 - ✓ La protección por separación de circuitos.
- Se desconectará de la red al dejar de trabajar y al efectuar el cambio o limpieza del disco.
- No debe utilizarse sin carcasa de protección.
- Se debe verificar que la velocidad de rotación de las amoladoras y discos de amolar no superen las establecidas en las especificaciones técnicas de sus componentes. Las máquinas deben disponer de sistema electrónico de mando, el cual permite cambiar manualmente el número de revoluciones (por medio de un conmutador o por preselección) y evitar pérdidas de potencia.
- El embrague de seguridad es necesario para los casos en que la máquina quede bloqueada repentinamente.



- El giro reversible no sólo permite atornillar/desatornillar, sino que, en caso de bloqueo, la máquina puede soltarse con facilidad.

- En la *rozadora* se utilizará el disco adecuado y no se tocará el disco después de la operación pues estará caliente. Tampoco se debe golpear el disco a la vez que realiza el corte, ya que puede romperse y proyectar las partículas.

- Se debe utilizar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo, así como botas de seguridad.

- Las *alisadoras* dispondrán asimismo de carcasas de protección de las aspas contra choques y atrapamientos de los pies, lanza de gobierno con mango aislante e interruptor protegido junto al mango.

- Se utilizarán gafas antipartículas y mascarilla antipolvo.

MARTILLO NEUMÁTICO PORTÁTIL

El martillo neumático está formado por un cilindro en el interior del cual se desplaza un pistón empujado por aire comprimido. Este pistón golpea la herramienta colocada en la base del cilindro. Un sistema de distribución automática ordena el movimiento del pistón.

Riesgos

El uso del martillo neumático puede ocasionar cuatro tipos de efectos peligrosos:

- El *nivel sonoro* que producen los martillos neumáticos se sitúa prácticamente por encima de los 80 decibelios.

- Las *vibraciones*, que producen afecciones osteo-articulares, que afectan fundamentalmente al codo (artrosis hiperostante). Las vibraciones del martillo son de baja frecuencia (250 a 500 vibraciones por minuto) y el operario debe realizar esfuerzos para mantener la herramienta en posición y dirección adecuadas. Las vibraciones se transmiten al esqueleto tanto mejor cuanto más contraídos están los músculos en razón a los esfuerzos señalados.

Ha de tenerse en cuenta que se distinguen dos clases de vibraciones: las que se transmiten al sistema mano-brazo y ocasionan problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares y las vibraciones transmitidas al cuerpo entero, lo que conlleva la aparición de lumbagos y lesiones de la columna vertebral, por lo que se



tendrá en cuenta la declaración del fabricante sobre las vibraciones de las máquinas portátiles, en su manual de instrucciones.

- *Proyección de partículas*, originadas por la ruptura de piedras o rocas.

- La *utilización como energía de accionamiento del aire comprimido*. Las mangueras de conexión están sometidas durante su utilización a golpes, erosiones, flexiones, que pueden ocasionar su ruptura con el consiguiente latigazo por el escape del aire a la atmósfera y que es origen de lesiones.

Medidas preventivas

- Las herramientas neumáticas deben poseer su sistema de acople rápido con seguro y las mangueras deben estar sujetas por abrazaderas apropiadas.

- Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de las válvulas de seguridad del compresor.

- Se revisarán las mangueras de alimentación de aire.

- Se utilizarán protectores auditivos y cinturones antivibratorios.

- El equipo de seguridad, además, dispondrá de casco protector, botas de seguridad con puntera reforzada, gafas, y en su caso, mascarillas contra las emanaciones de polvo.

- Se tendrán en cuenta los valores límites fijados en el RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas:

a) Vibración transmitida al sistema mano-brazo:

El valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de 8 horas se fija en 5 m/s²; y el valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas que da lugar a su acción, se fija en 2,5 m/s².

b) Vibración transmitida al cuerpo entero:

El valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de 8 horas se fija en 1,15 m/s²; el valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de ocho horas, que da lugar a una acción, se fija en 0,5 m/s².



10.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Modalidad de organización preventiva

La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- **Asumiéndola por el propio empresario.**
 - Cuando se trate de empresas de hasta 10 trabajadores
 - Cuando el empresario desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo
 - Cuando el empresario tenga la capacidad necesaria en función de los riesgos y de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo VI del RSP, que regula las funciones de nivel básico, intermedio y superior.
 - Que no se trate de actividades en obras de construcción, que requieran excavación o movimiento de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento.
- **Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.**
 - Las actividades preventivas para cuya realización no resulte suficiente la designación de uno o varios trabajadores deberán ser desarrolladas a través de uno o más servicios de prevención propios o ajenos.
 - Los trabajadores designados deberán tener la capacidad correspondiente a las funciones preventivas a desempeñar (nivel básico, intermedio o superior) de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI del Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - El número de trabajadores designados, los medios que el empresario ponga a su disposición, así como el tiempo de que dispongan para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.
- **Constituyendo un servicio de prevención propio.**



- Estarán obligadas a constituir un servicio de prevención propio las empresas constructoras de entre 250 y 500 trabajadores, dado que desarrollan actividades de construcción, excavación, movimiento de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento, así como otro tipo de actividades especialmente peligrosas recogidas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Los servicios de prevención deberán contar, como mínimo, con dos de las especialidades o disciplinas preventivas (Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada y Medicina del Trabajo). Asimismo, deberá contar con personal necesario con capacitación requerida para el desarrollo de las funciones de nivel básico e intermedio.
 - Las actividades preventivas que no sean asumidas a través del servicio de prevención propio deberán ser concertadas con uno o más servicios de prevención ajenos.
- **Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.**
- El empresario deberá acudir a un servicio de prevención ajeno cuando concurra alguna de las circunstancias siguientes:
 - cuando la designación de uno o varios trabajadores no sea suficiente para realizar la actividad preventiva y no concurren las circunstancias que obligan a constituir un servicio de prevención propio, o
 - cuando se haya producido una asunción parcial de la actividad preventiva con medios propios, o
 - cuando la autoridad laboral haya decidido que debe constituirse un servicio de prevención propio y la empresa haya optado por concertar la actividad preventiva con un servicio de prevención ajeno.

En resumen, si el empresario adopta las modalidades de trabajadores designados o servicio de prevención propio indicará en el Plan de Seguridad, los medios humanos necesarios para desarrollar la actividad preventiva en la obra.

Si el empresario adopta la modalidad de servicio de prevención ajeno, debe dejar reflejado en el Plan de Seguridad y Salud cómo va a realizar las siguientes intervenciones de dicho servicio de prevención ajeno, en relación con:



- Formación e información de los trabajadores sobre los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.
- Información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado de la maquinaria, equipos, útiles de trabajo, así como, productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo, entendidas éstas como: "cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador".
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Entre las condiciones que el artículo 11 del RSP exige para que el propio empresario pueda asumir la organización de la actividad preventiva, figura la de que la actividad desarrollada en la empresa no esté incluida en el anexo I del propio RSP.

En la letra h) del Anexo I del RSP, entre los trabajos que revisten especial peligrosidad se encuentran las "actividades en obras de construcción, excavación, movimiento de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento".

En base a lo anterior en la mayoría de las empresas del sector de construcción no cabría acudir a esta modalidad organizativa de la prevención, consistente en que el empresario asuma personalmente las actividades preventivas, sin perjuicio de la posibilidad de recurrir a otras modalidades de organización preventiva.

No obstante lo anterior, la exclusión del artículo 11, en relación con el Anexo I del RSP, no es una exclusión absoluta para todo el sector de la construcción, sino que exige que haya riesgos de caída de altura o sepultamiento para que no sea admisible esta modalidad de organización, y la tipología de empresas que intervienen en una obra de construcción es muy amplia, como ya se expuso en el apartado 3.2. "Ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre", por lo que desde un punto de vista teórico se podría pensar en algunas empresas que intervienen en el sector de la construcción y que podrían no tener riesgo de caída de altura o de sepultamiento (por ejemplo, una empresa dedicada a colocación de parquet o tarima, o las dedicadas a obras fontanería en reparaciones domésticas).



Matizado uno de los requisitos del artículo 11 del RSP, en la redacción dada por el RD 337/2010, no se debe perder de vista el resto de requisitos que exige dicho artículo para que el empresario pueda asumir personalmente la actividad preventiva:

- No se le permite, como por otro lado es lógico, asumir la vigilancia de la salud. Ésta y el resto de actividades preventivas no asumidas personalmente por el empresario deberán cubrirse mediante el recurso a alguna de las restantes modalidades de organización preventiva, que se examinan a continuación.

Recursos humanos para la prevención

Tanto los contratistas como los subcontratistas deberán tener en cuenta lo establecido en este apartado.

El contratista y el resto de empresas intervinientes en la ejecución de la obra nombrarán los medios humanos necesarios para llevar a cabo la planificación preventiva de la obra.

Es por ello que en el Plan de Seguridad y Salud se decidirá qué personas van a ser los responsables de la seguridad de la obra.

Presencia de los recursos preventivos y unidades de obra donde son necesarios

Solamente el o los contratistas deberán cumplimentar lo establecido en este apartado.

NECESIDAD DE PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Según la Ley 54/2003, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el Real Decreto 1627/97.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.



El empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades y procesos y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

CAPACITACIÓN DEL RECURSO PREVENTIVO

Podemos entender como capacidad suficiente, del recurso preventivo, la capacitación en términos generales que garantice el desempeño correcto de las funciones de vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y la eficacia de éstas, que son las exclusivamente definidas y establecidas por la Ley 54/2003.

Así pues, a la vista de esta definición y de las funciones y competencias asignadas al recurso preventivo, podemos dar un perfil profesional mínimo:

a) Conocimientos (constructivos):

Deberán poseer conocimientos generales tanto de edificación como de procedimientos constructivos, de utilización de máquinas y equipos de obra, etc.

b) Cualificación profesional (titulación):

La titulación mínima (que garantizaría los conocimientos constructivos) debería ser la ofrecida por los Ciclos Formativos de F.P., Familia Profesional de "Edificación y Obra Civil". Esta titulación técnica garantiza oficialmente (se trata de formación profesional reglada) una Capacitación potencialmente suficiente.

No obstante, la formación técnica estará lógicamente en consonancia con el nivel exigido a los miembros de los Servicios de Prevención (propios o ajenos), con objeto de que no haya una formación diferente entre el trabajador asignado con la formación de los miembros del Servicio de Prevención.

c) Experiencia:

Sin olvidar la experiencia en organización de tajos de obra, deberán tener experiencia en obra, aunque operativa, de planificación y de carácter documental.

d) Formación preventiva:



Deberá estar en posesión al menos de la formación correspondiente a las funciones de nivel básico, pero sin olvidar que este requisito es una condición mínima, pudiendo exigirse formación preventiva de mayor nivel (nivel medio o incluso superior) cuando se efectúen actividades de coordinación de actividades preventivas en el caso, por ejemplo, de concurrencia entre empresas subcontratistas y trabajadores autónomos del contratista.

MEDIOS NECESARIOS

Deberán disponer de los medios necesarios. Esto supone que deberá tener dotación suficiente, empezando por local, mobiliario y demás elementos necesarios (ordenador, impresora, etc.).

PERMANENCIA EN EL CENTRO DE TRABAJO

Deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DEL RECURSO PREVENTIVO

En el Plan de Seguridad y Salud no sólo se identificará cuándo es necesaria la presencia del recurso preventivo, sino que se indicará qué es lo que se debe hacer, vigilar y controlar en cada unidad de obra (partiendo de las unidades de obra contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud, en las que es necesaria la presencia del recurso preventivo).

ACTIVIDADES O PROCESOS REGLAMENTARIAMENTE PELIGROSOS O CON RIESGOS ESPECIALES.

Se indican a continuación las unidades de obra con riesgos especiales, según el artículo. 22 bis del Real Decreto 39/1997, modificado por el Real Decreto 604/2006:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento y caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.



- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Montaje de grúas torre, andamios.
- Demolición.
- Colocación de protecciones colectivas.
- Encofrados
- Transporte de placas prefabricadas.
- Colocación de placas prefabricadas en los alzados.
- Montaje de de forjados y colocación de placas prefabricadas (alveolares).
- Construcción de las cubiertas inclinadas.
- Montaje de andamios eléctricos (monomástil, bimástil).
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios monotubulares y/o europeos.
- Montaje y mantenimiento de ascensores y montacargas.
- Trabajos confinados.
- Equipo de trabajo automotores que deban ejecutar una maniobra, especialmente de retroceso, en condiciones de visibilidad insuficiente.
- Los trabajos en que se utilicen técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.
- Desmontaje o montaje de placas de fibrocemento que contengan amianto.
- Otras.

VIGILANCIA DE SALUD

Tanto los contratistas como los subcontratistas deberán tener en cuenta lo establecido en este apartado.



Conforme establece el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, tanto en el momento previo a la admisión como con carácter periódico.

El artículo 16 del IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción establece que los reconocimientos periódicos posteriores al de admisión serán de libre aceptación para el trabajador, si bien, a requerimiento de la empresa, deberá firmar la no aceptación cuando no desee someterse a dichos reconocimientos. No obstante, previo informe de la representación de los trabajadores, la empresa podrá establecer el carácter obligatorio del reconocimiento en los supuestos en que sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa. En particular, la vigilancia de la salud será obligatoria en todos aquellos trabajos de construcción en que existan riesgos por exposición a amianto, en los términos previstos en el 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.

En ningún caso los costes de estos reconocimientos médicos podrán ser a cargo del trabajador y en los periódicos, además, los gastos de desplazamiento originados por los mismos serán a cargo de la respectiva empresa, quién podrá concertar dichos reconocimientos con entidades que cuenten con personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador, así como la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Los resultados de la vigilancia de la salud serán comunicados a los trabajadores afectados y nunca podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

Es por ello que en el Plan de Seguridad y Salud de la obra se especificará cómo ejecutar y desarrollar esta obligación de vigilancia de la salud de los trabajadores por parte del contratista.

Primeros auxilios y asistencia sanitaria





Tanto los contratistas como los subcontratistas deberán tener en cuenta lo establecido en este apartado.

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

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

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

Antes de iniciarse los trabajos, el personal seleccionado para llevarlos a cabo recibirá una formación sobre primeros auxilios para casos de fracturas, asfixias y electrocución, así como evacuación de accidentados.

El material de primeros auxilios se guardará en un botiquín que debe contener todos los medios necesarios para la realización de curas de primeros auxilios. Dicho botiquín se revisará y repondrá periódicamente.

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra se contemplará la persona que va a realizar los primeros auxilios. Esta persona será, también, la responsable de la supervisión y reposición del contenido del botiquín, debiendo dejar constancia escrita de ello.

Se informará a todos los trabajadores de la obra (incluidos los de las subcontratas) sobre la localización exacta del botiquín de la obra

En las instalaciones de vestuario y/o caseta de encargado existirá/n un botiquín con el contenido siguiente:

- ✓ Alcohol de 96°.
- ✓ Agua oxigenada.
- ✓ Tintura de yodo.
- ✓ Betadine o similar.
- ✓ Amoniaco.
- ✓ Gasa estéril.
- ✓ Algodón hidrófilo.



- ✓ Vendas.
- ✓ Esparadrapo.
- ✓ Antiespasmódicos.
- ✓ Analgésicos.
- ✓ Tónicos cardíacos de urgencia.
- ✓ Torniquete.
- ✓ Bolsas de goma para agua o hielo.
- ✓ Guantes esterilizados.
- ✓ Jeringuilla.
- ✓ Termómetro clínico.

11.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Formación

El empresario debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

La formación deberá impartirse:

- En el momento de la contratación.
- Cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe el trabajador.
- Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. Debe adaptarse a la evaluación de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Asimismo, deberá repetirse periódicamente, siempre que fuera necesario.

Información

El empresario deberá informar a los trabajadores de todo lo relativo a:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos a que estén expuestos.
- Las medidas de emergencia, primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.



La información a los representantes de los trabajadores deberá realizarse en los términos establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

En el Plan de Seguridad se deberá contemplar la forma de llevar a cabo esta formación e información así como las fases o periodos en que se va a realizar ésta.

Publicación del aviso previo

Los contratistas que en la fecha de entrada en vigor de la Orden TIN/1071/2010, esto es, el 2 de mayo de 2010, realizaran trabajos en obras que tuvieran asignado número de aviso previo conforme al derogado artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, sólo deberán cumplimentar el modelo oficial del anexo cuando deban comunicar alguna variación con el fin de mantener actualizada la comunicación de apertura, consignando el número de aviso previo de la obra en la casilla correspondiente al número de expediente.

Todas las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

En las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos, deberá exponerse en la obra en lugar visible, se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente y se efectuará únicamente por los empresarios que tengan la condición de contratistas conforme al indicado Real Decreto. A tal efecto el promotor deberá facilitar a los contratistas los datos que sean necesarios para el cumplimiento de dicha información.

Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura.

Prevención de riesgos de daños a terceros

Tanto los contratistas como los subcontratistas deberán tener en cuenta lo establecido en este apartado.

Deben adoptarse las medidas preventivas y de protección necesarias para evitar que el desarrollo de los trabajos propios de la obra pueda causar daños, personales o materiales, a terceros.



Una de las principales medidas a adoptar es la instalación de marquesinas de 1,5 m. de altura.

12.- DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A DISPONER EN LA OBRA.

– Comunicación de apertura de centro de trabajo.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud

– Plan de Seguridad y Salud.

El plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

– TC-1 Boletín de Cotización al Régimen General de la Seguridad Social, con inclusión de modelo TC-2 abreviado.

– Comunicación de apertura de centro de trabajo.

– Libro de visitas.

Las empresas están obligadas a tener un Libro de Visitas en cada centro de trabajo y a disposición de los funcionarios de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los funcionarios técnicos habilitados.

Dicha obligación alcanza, asimismo, a los trabajadores por cuenta propia.

– Libro de incidencias.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.



b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en él, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa estará obligado, a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente, deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

– **Libro de Órdenes y Asistencias.**

El director de obra debe consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

– **Libro de subcontratación.**

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar:

- por orden cronológico, desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.
- su nivel de subcontratación y empresa comitente.
- el objeto de su contrato.
- la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de ésta.



- las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo.
- las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.
- las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

- ***Concierto de prestación de actividad preventiva con un servicio de prevención ajeno.***

El concierto en que se haya contratado la prestación de la actividad preventiva con un servicio de prevención ajeno.

- ***Acreditación por las subcontratas de la suscripción del concierto con el correspondiente servicio de prevención.***
- ***Certificación de formación e información a los trabajadores.***
- ***Certificados de aptitud de los trabajadores.***

Obtenidos tras la práctica de los correspondientes reconocimientos médicos.

- ***Certificación de entrega de los equipos de protección individual.***
- ***La designación del recurso preventivo para requerirle su presencia.***
- ***La constitución del comité de Seguridad y Salud.***

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.



El Comité 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.

- **Actas de reuniones de coordinación.**
- **Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores:**

El empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Documentación de máquinas y equipos de trabajo

Tanto los contratistas como los subcontratistas deberán tener en cuenta lo establecido en este apartado.

- **Autorización para uso de la maquinaria.**

Debe hacerse constar el nombre del trabajador autorizado para el uso de la maquinaria, con identificación de la empresa a la que pertenece el trabajador y la máquina empleada con su correspondiente número de matrícula.

- **Verificación y mantenimiento de los equipos de trabajo.**

Debe acreditarse que la verificación y el mantenimiento de los equipos de trabajo se han llevado a cabo conforme al manual de instrucciones del fabricante.

- **Certificado de entrega de los equipos de protección individual.**

Debe acreditarse que al trabajador le han sido entregados los equipos de protección individual y que ha recibido la información sobre su uso y mantenimiento.

- **Manuales de uso y mantenimiento del fabricante de los equipos de trabajo.**

Las instrucciones del fabricante indicarán el uso y mantenimiento de los equipos de trabajo.

- **Comprobaciones de los equipos de trabajo.**

Aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se someterán a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez de los equipos. Posteriormente, después de cada montaje en un nuevo



**Remodelación de ocho rotondas en diferentes
zonas de la red viaria de Arroyomolinos (Madrid).**

lugar o emplazamiento, se someterán a una nueva comprobación con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los mismos.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

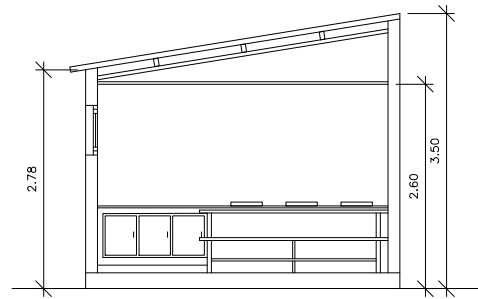
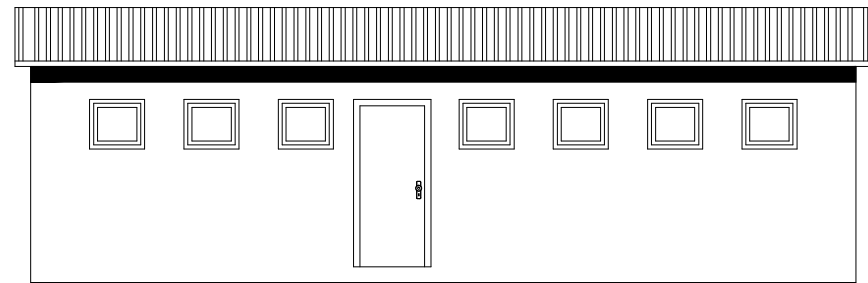
Madrid, Octubre de 2017.

Los Ingenieros Autores del Proyecto.

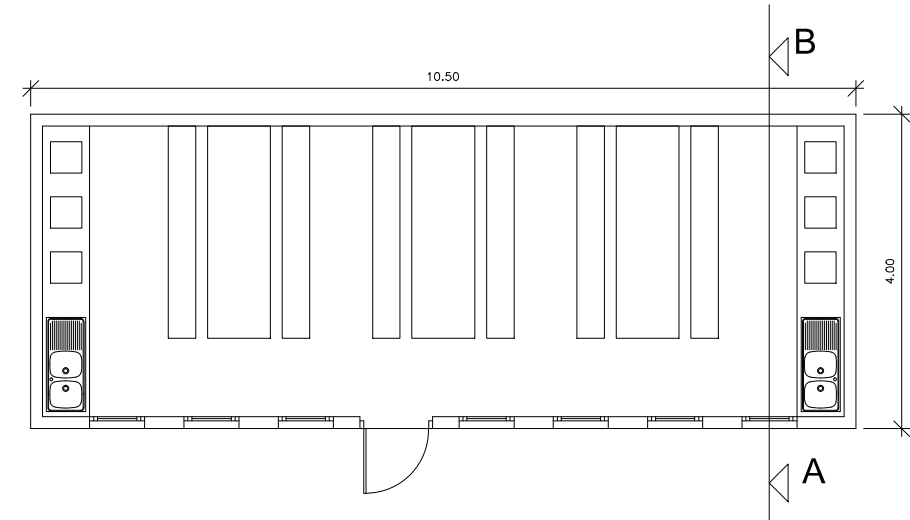
Fdo.: César Blázquez Martín / Emilio Carlos Petrón Testón.

Ing. Civil e Ing. T. de Obras Públicas / Arquitecto.

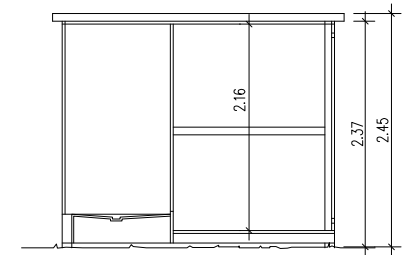
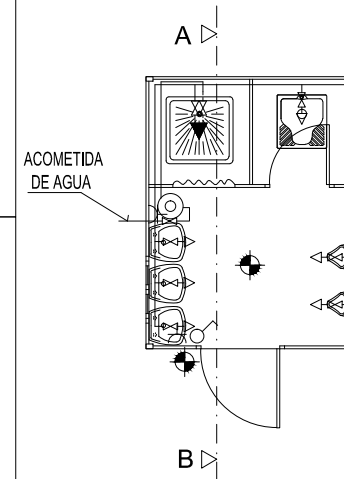
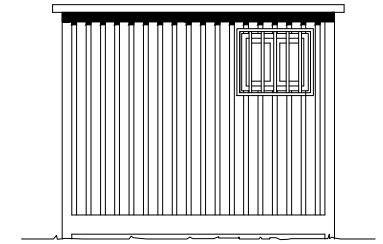
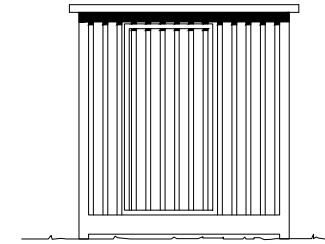
COMEDORES



SECCION A-B

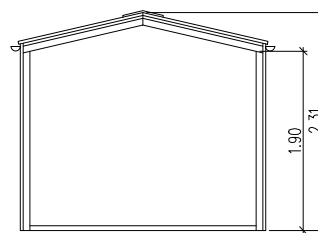
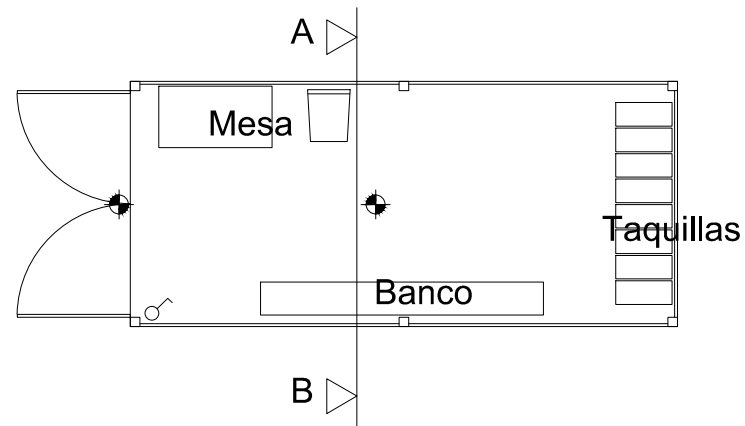
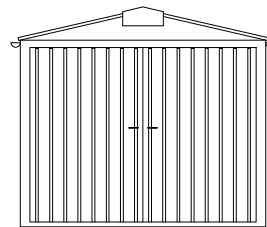
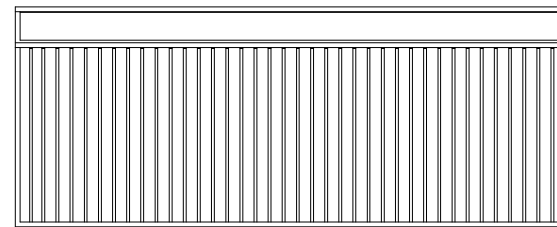


SERVICIOS



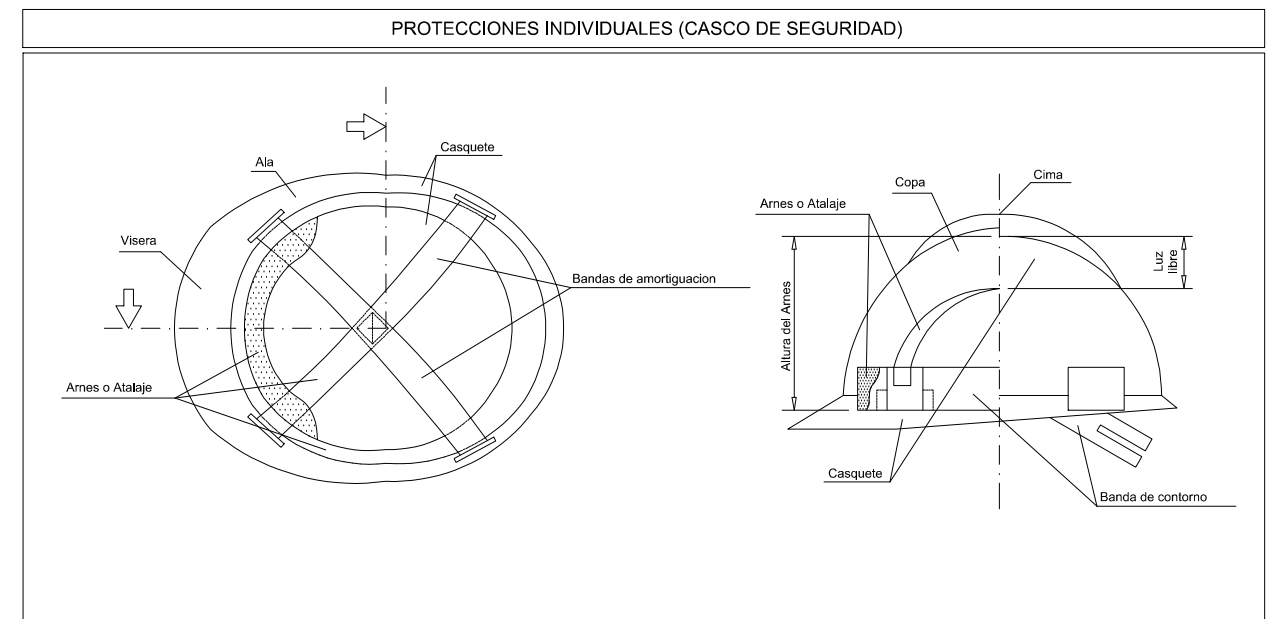
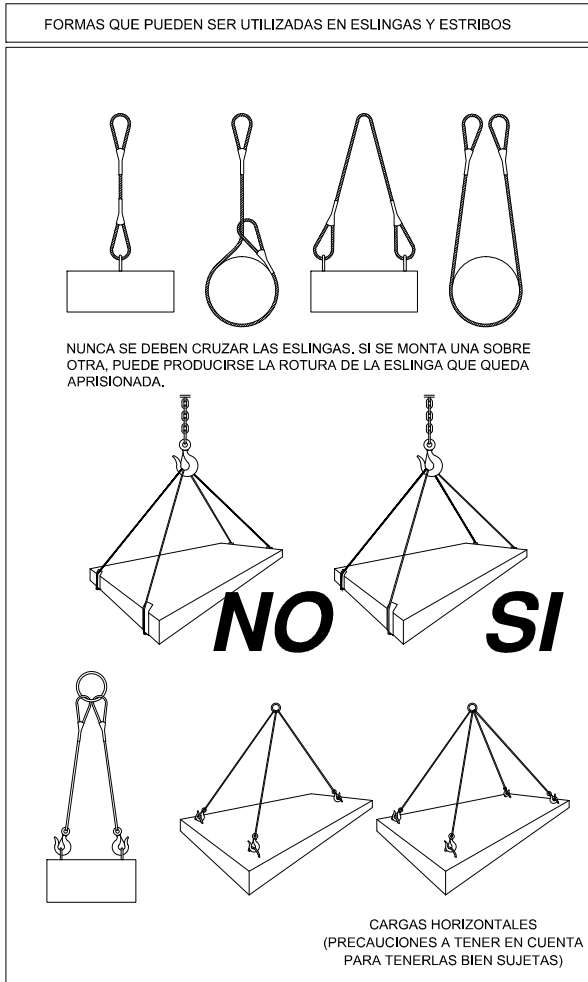
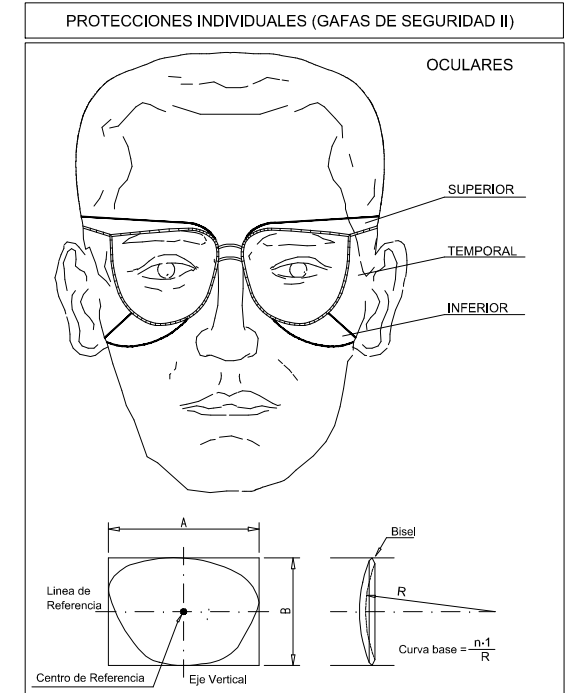
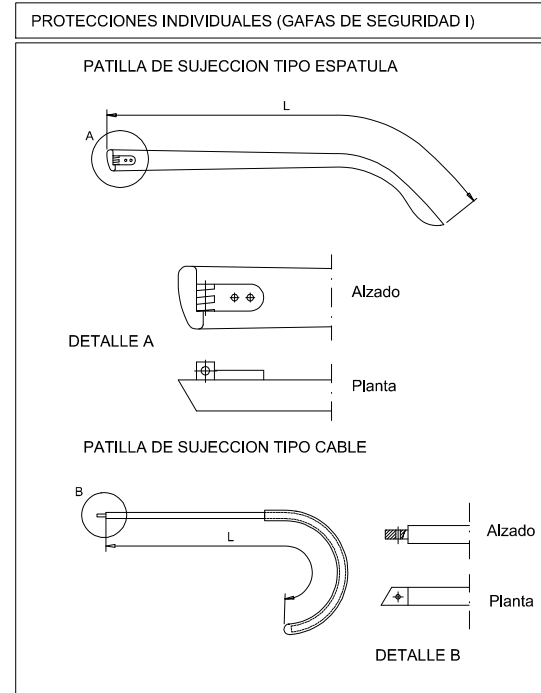
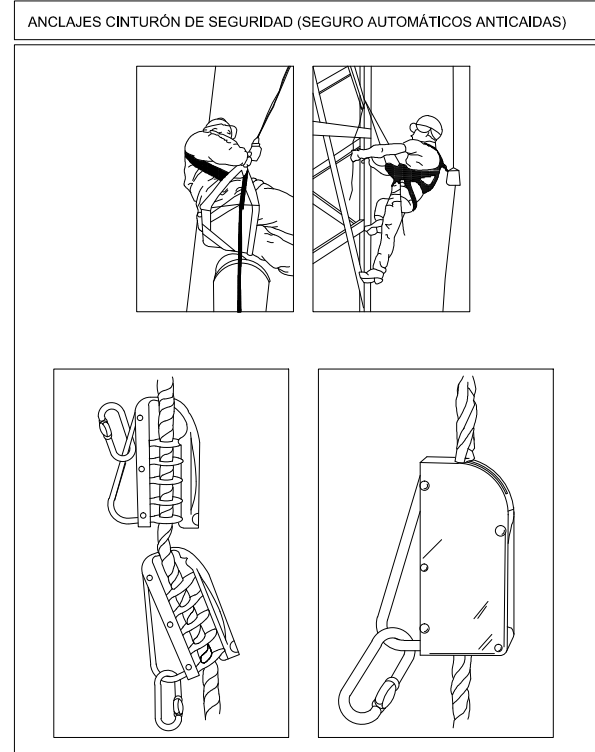
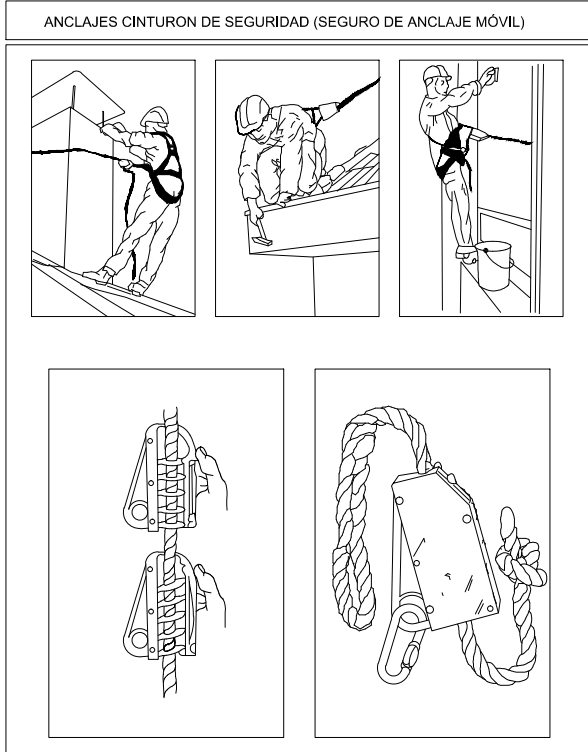
SECCION A-B

VESTUARIOS

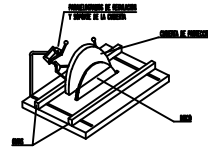


SECCION A-B


LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR UNIPOLAR
		BASE DE ENCHUFE




PROTECCIONES CORRESPONDIENTES A LA SIERRA CIRCULAR



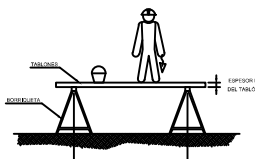
PROTECCIÓN SIERRA CIRCULAR



NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO YA QUE PODRÍA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES, REPARTIR EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



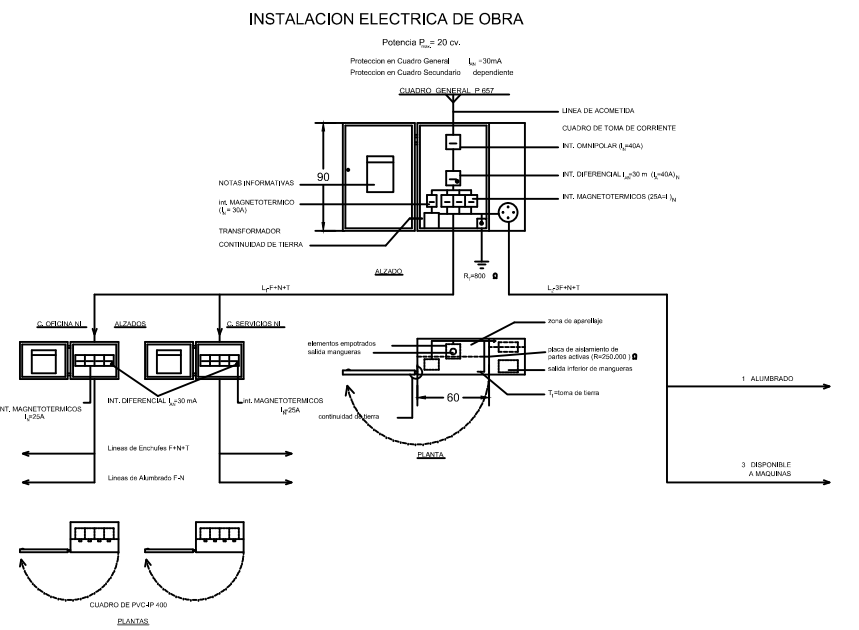
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



LA ANCHURA MÍNIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERÁ DE 60 CENTÍMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRÁN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRÁN BARRANDILLAS EN TODO EL PERÍMETRO.

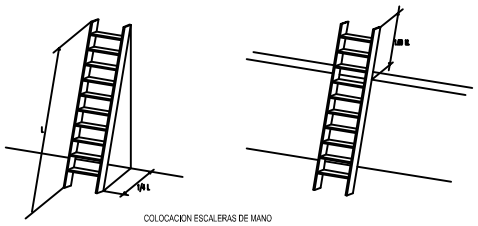
INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

Potencia $P_{max} = 20$ cv.
 Protección en Cuadro General $I_{\Delta n} = 30$ mA dependiente
 Protección en Cuadro Secundario




NOTAS INFORMATIVAS:
 - $I_{\Delta n} = 30$ mA
 - TRANSFORMADOR CONTINUIDAD DE TIERRA
 - CUADRO DE TOMA DE CORRIENTE
 - INT. DIFERENCIAL $I_{\Delta n} = 30$ mA ($I_n = 40$ mA)
 - INT. MAGNETOTERMICOS (25A) I_n

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO (I)

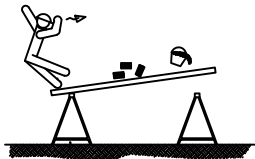


COLOCACION ESCALERAS DE MANO




NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

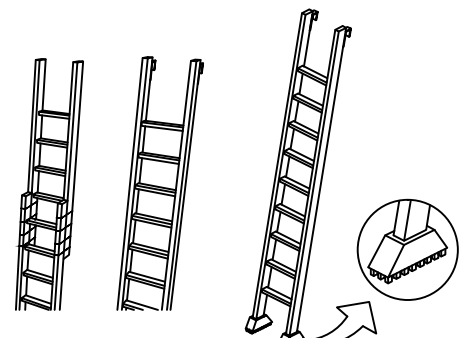
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



EL CONJUNTO DEBERÁ SER RESISTENTE Y ESTABLE.

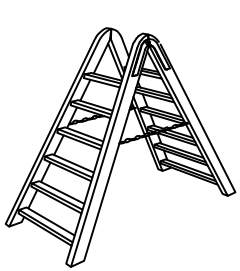
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO (II)

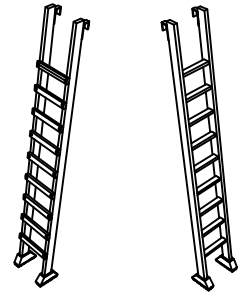


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTÁTILES CON BASES ANTIDESLIZANTES PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

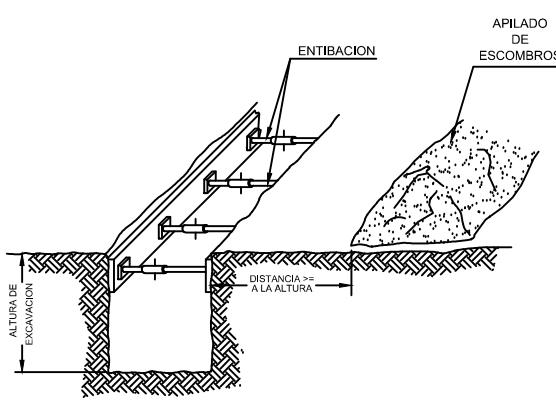


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



LOS LARGUEROS SERÁN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARÁN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



ENTIBACION

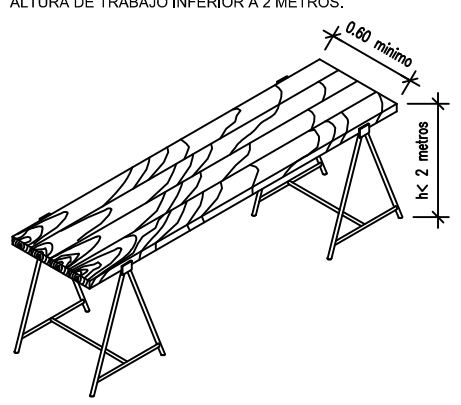
APILADO DE ESCOMBROS

ALTIMETRO DE EXCAVACION

DISTANCIA A LA ALTURA

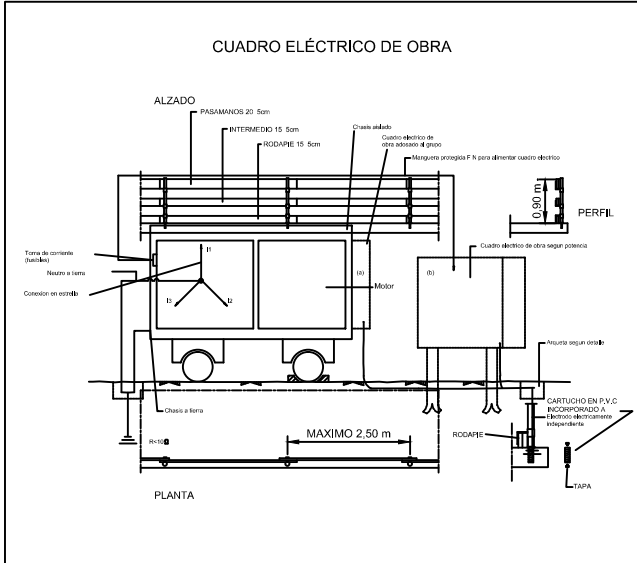
ANDAMIO DE BORRIQUETA

ALTURA DE TRABAJO INFERIOR A 2 METROS.



ANCHO MÍNIMO DE LOS TABLONES 0.50 METROS.

CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



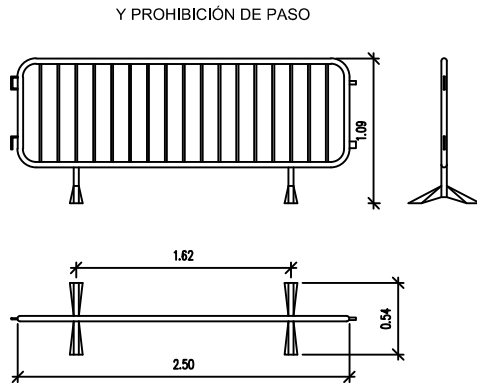
ALZADO

PERFIL

PLANTA

MAXIMO 2.50 m

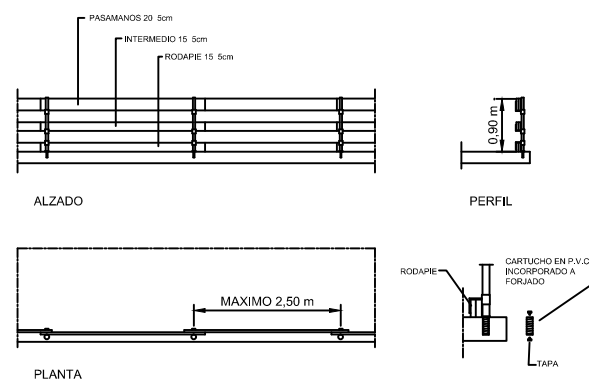
VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



1.62

2.50

0.54



PASAMANOS 20 5cm

INTERMEDIO 15 5cm

RODAPIE 15 5cm

ALZADO

PERFIL

PLANTA

MAXIMO 2.50 m

CARTUCHO EN P.V.C. INCORPORADO A FORJADO

RODAPIE

TAPA

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

NO **SI**

NO **SI**

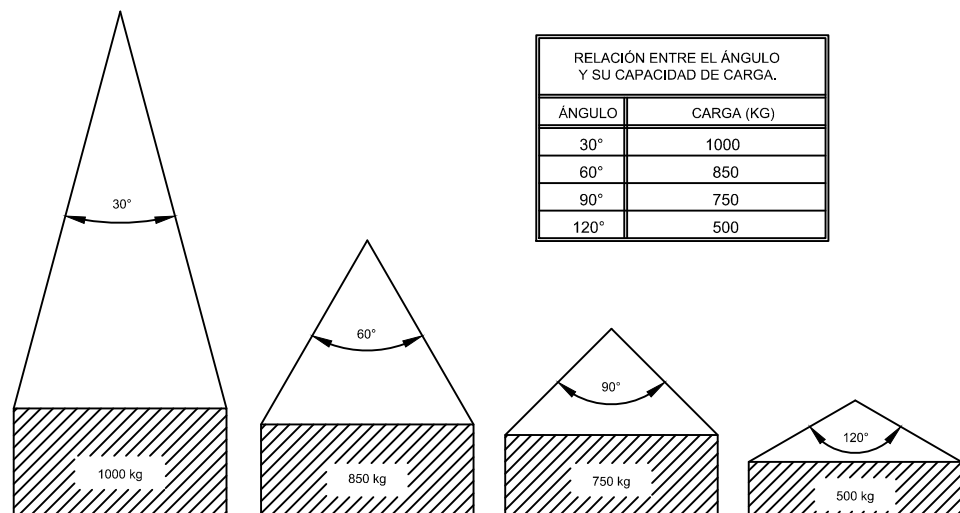
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

NO **SI**

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)

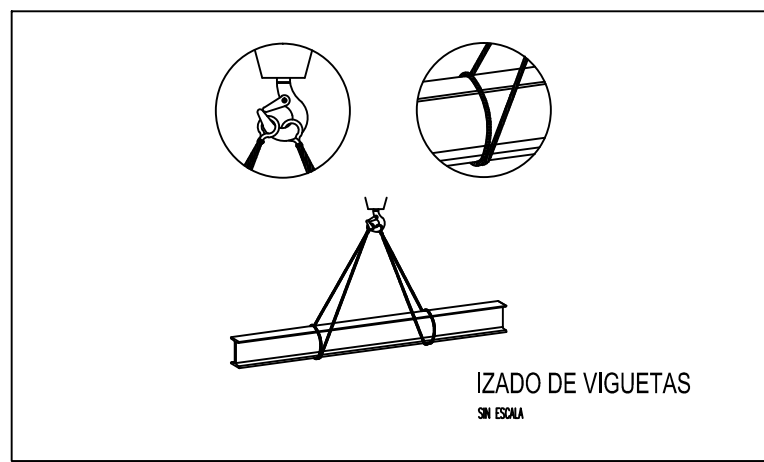
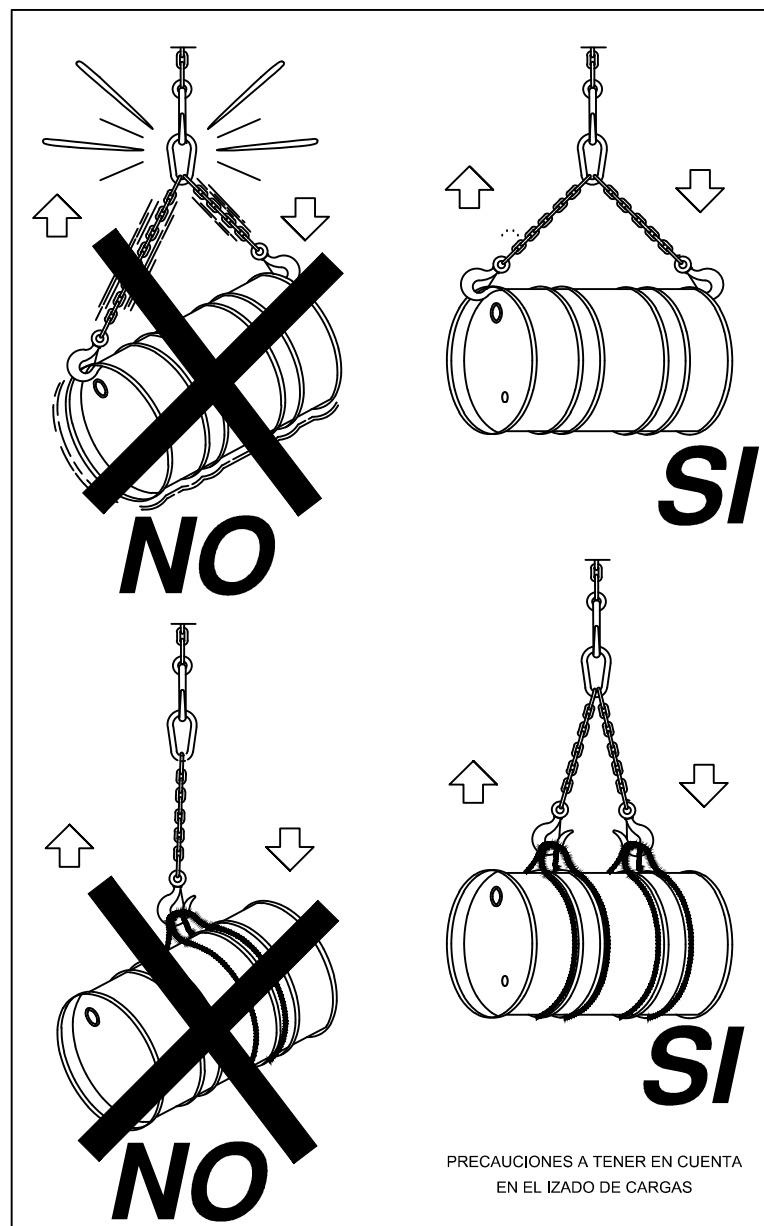
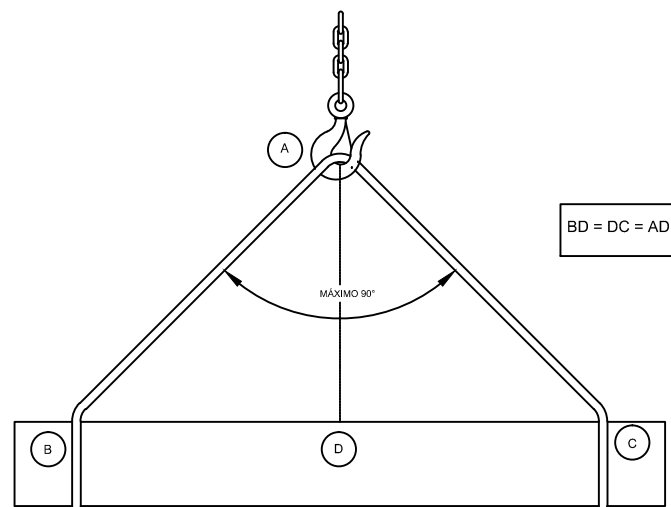
PRECAUCIONES EN EL MANEJO DE MATERIALES

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

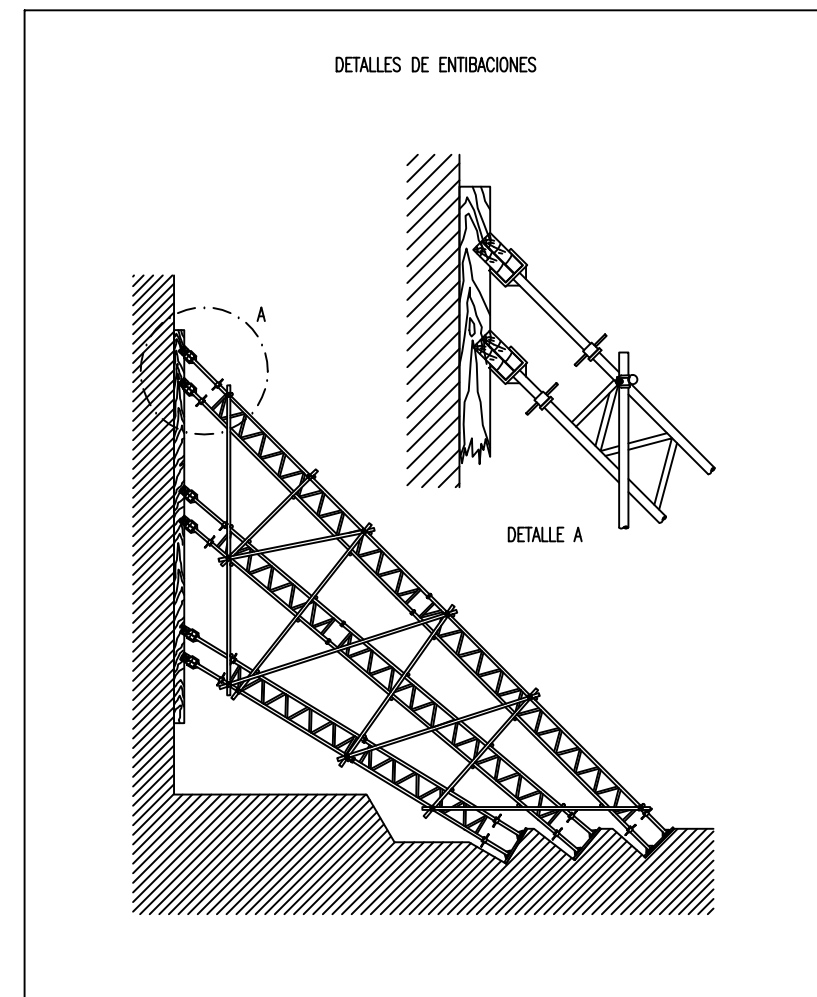
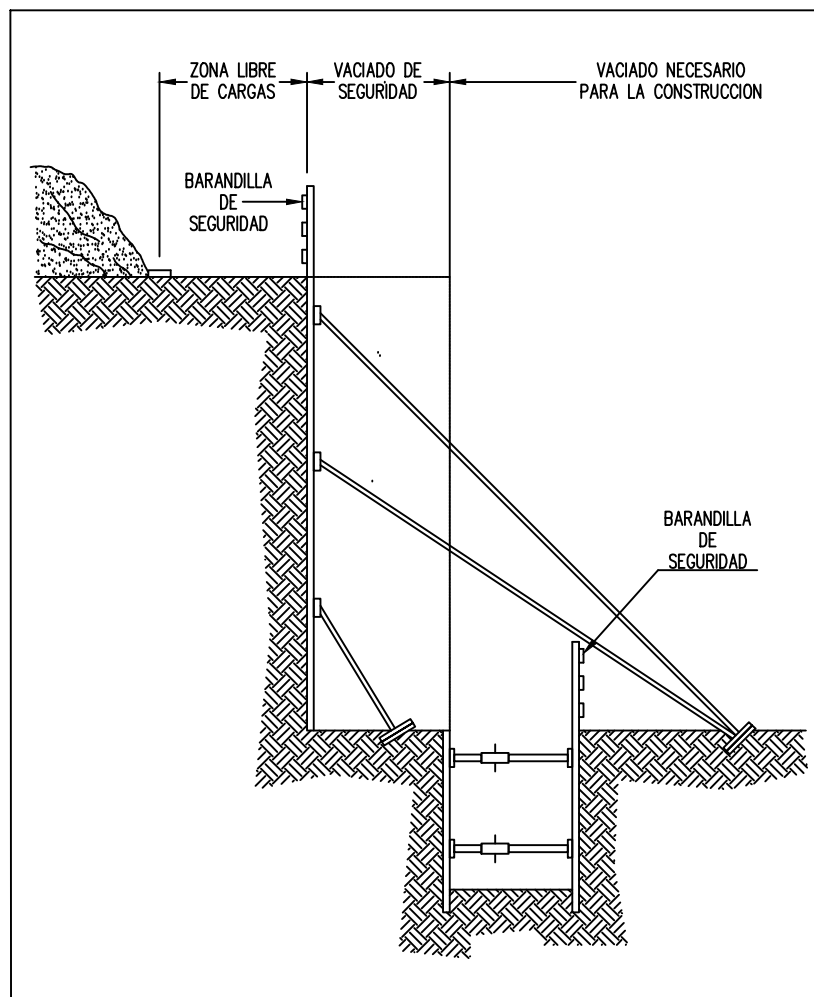
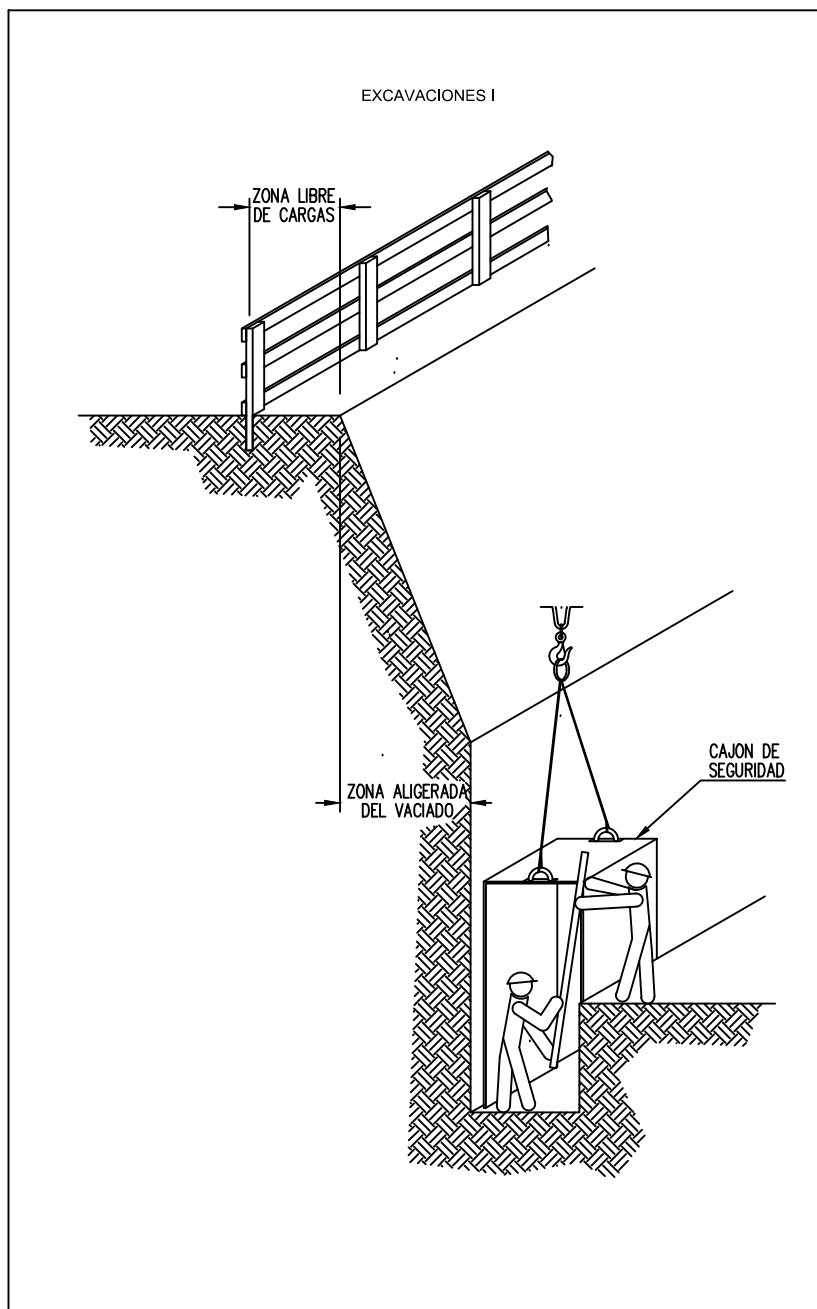


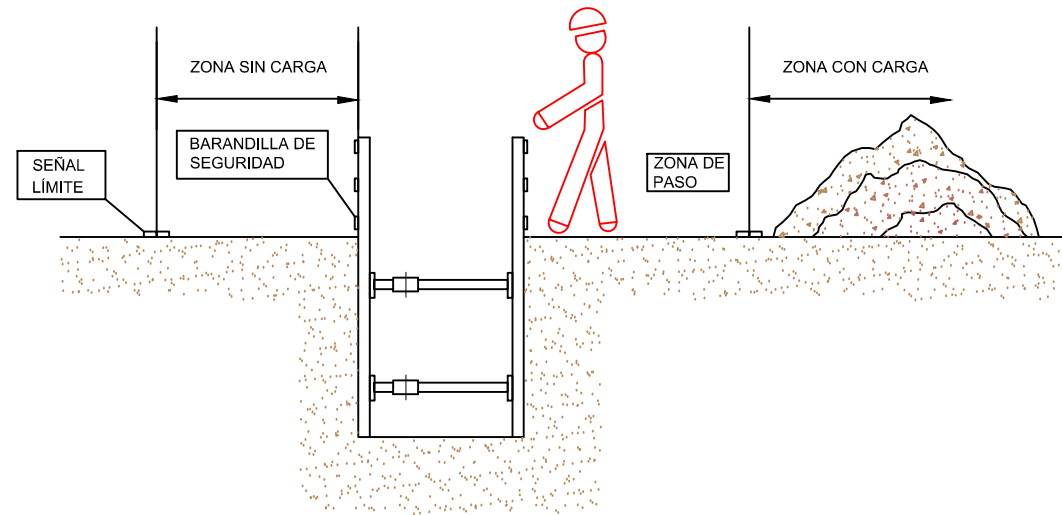
LA CARGA MÁXIMA QUE PUEDE SOPORTAR UNA ESLINGA DEPENDE, FUNDAMENTALMENTE, DEL ÁNGULO FORMADO POR LOS RAMALES DE LA MISMA. A MAYOR ÁNGULO, MENOR SERÁ LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA ESLINGA.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO SUPERIOR A 90°. LA CARGA DEBE DE IR CENTRADA.

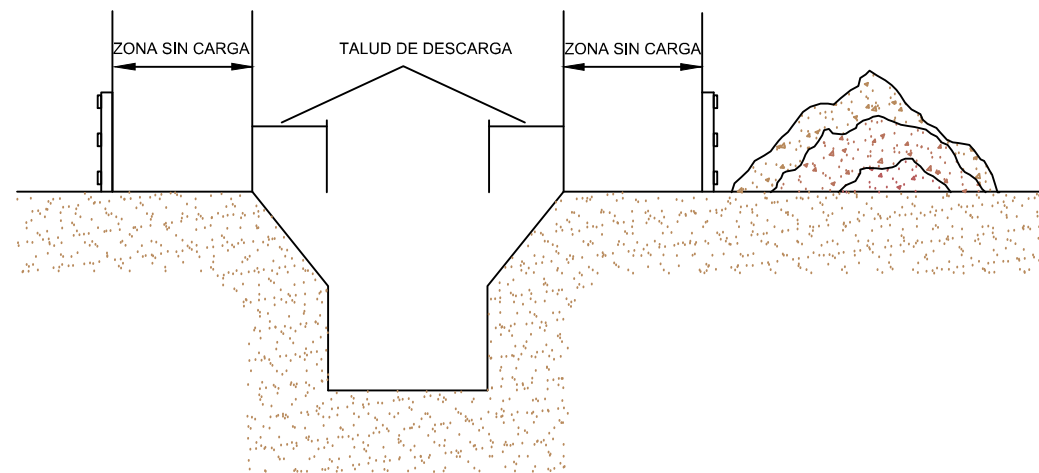
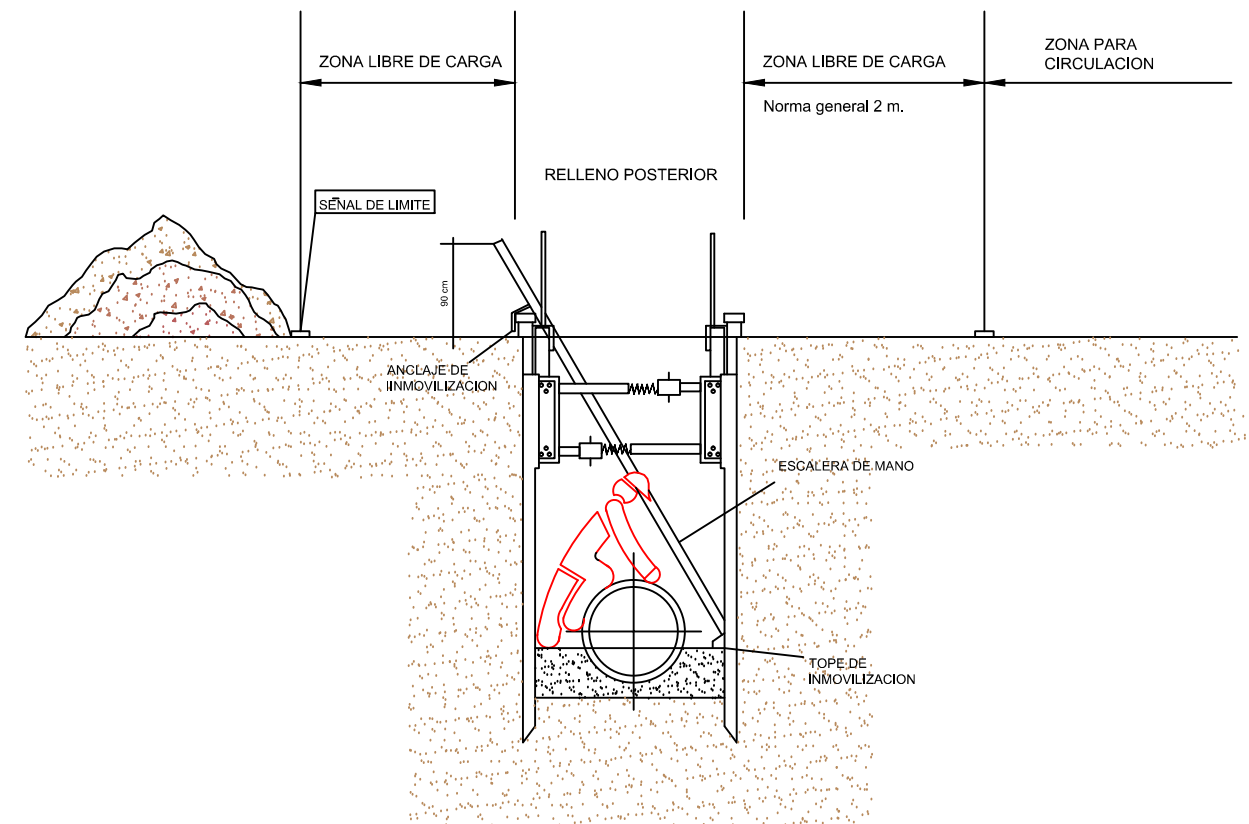
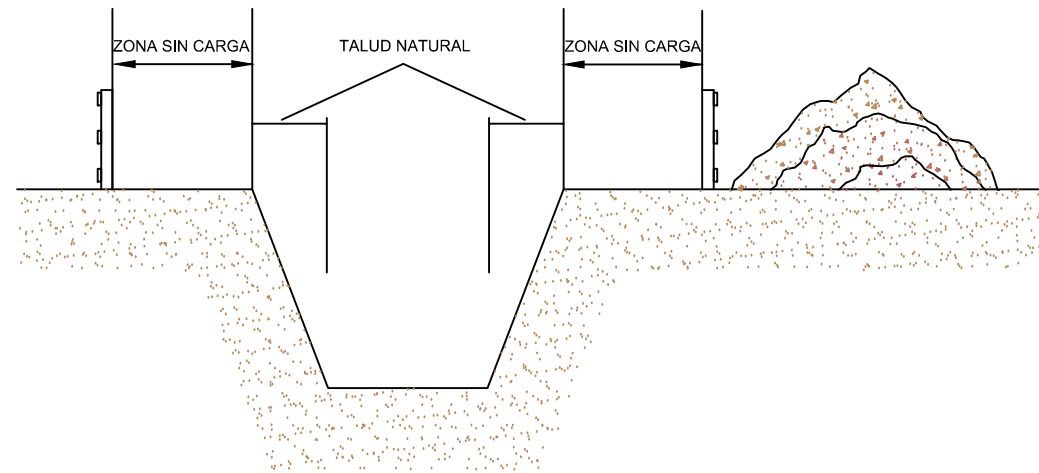


PRECAUCIONES EN EXCAVACIONES

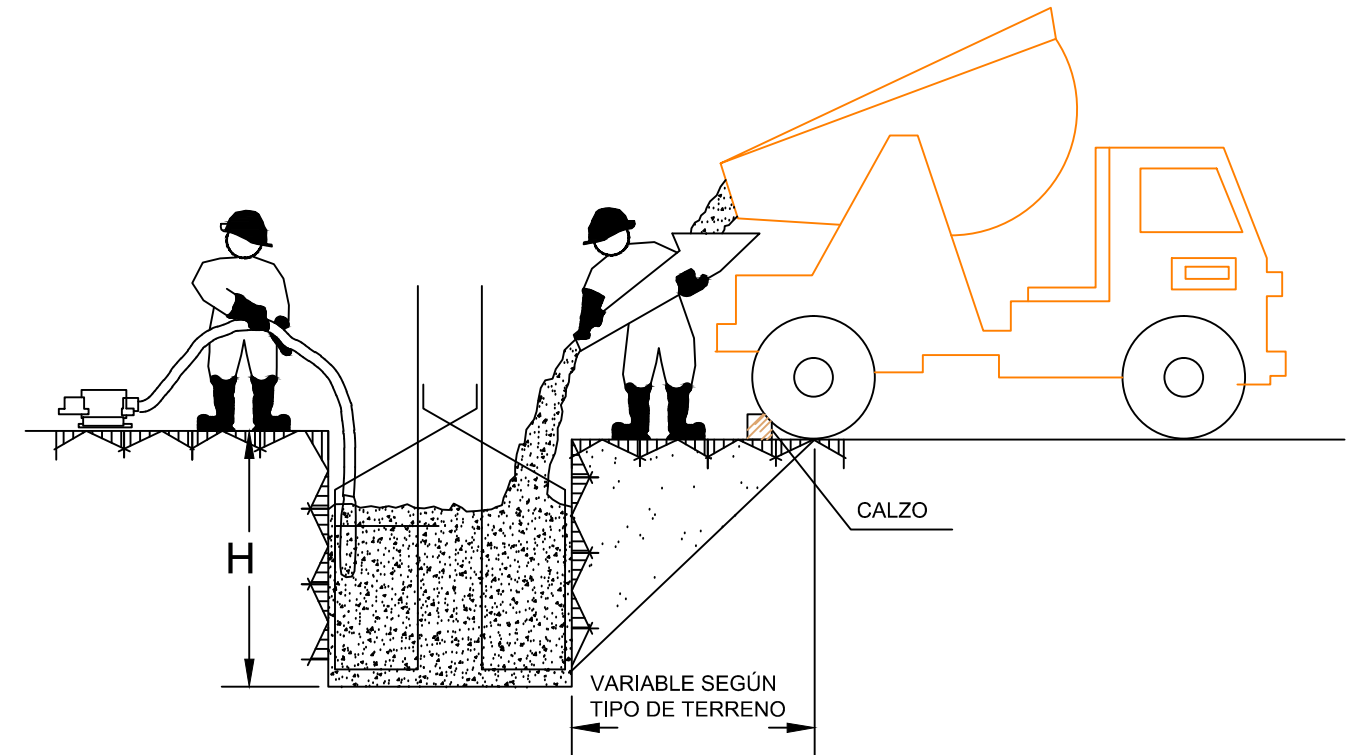
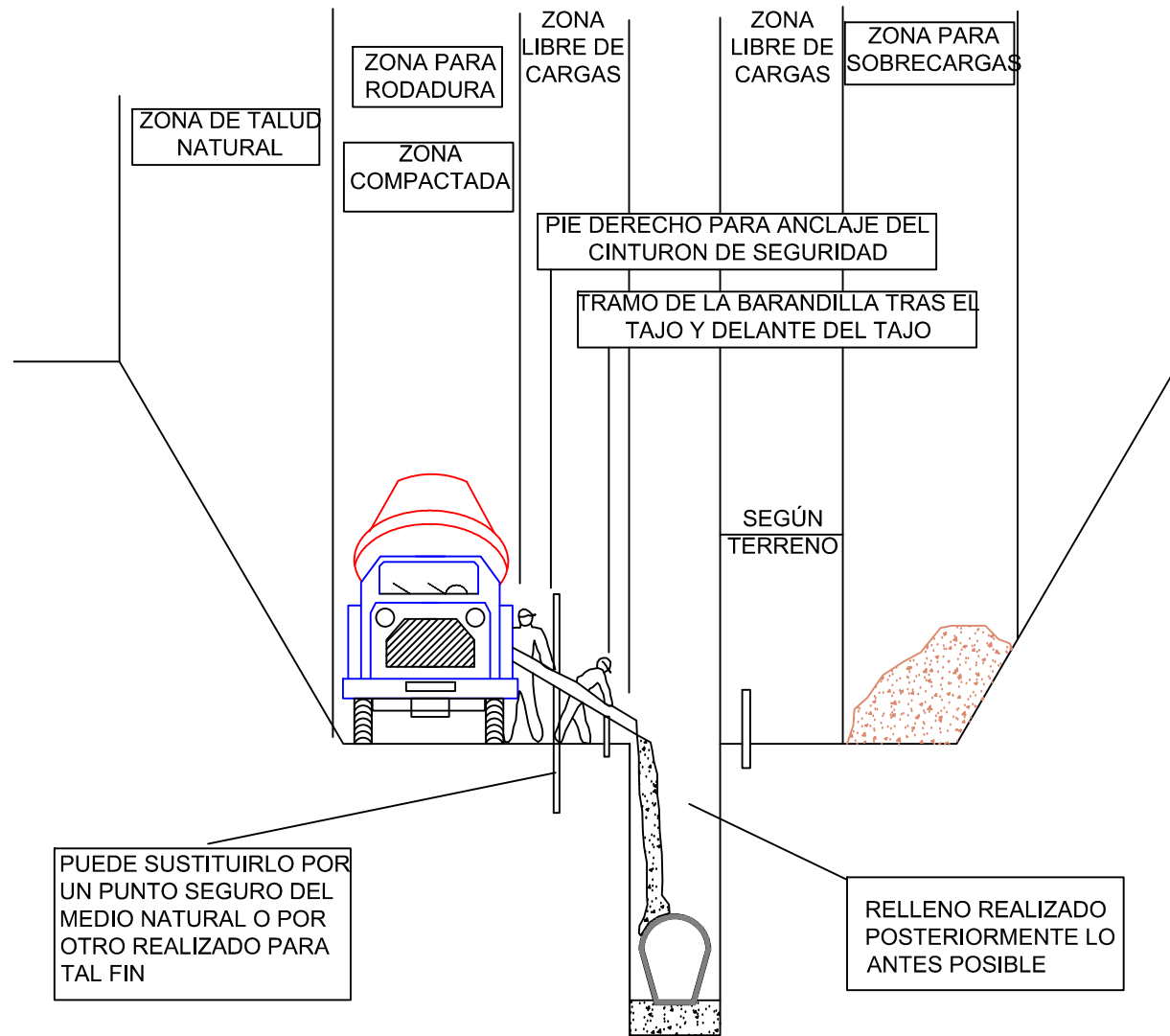




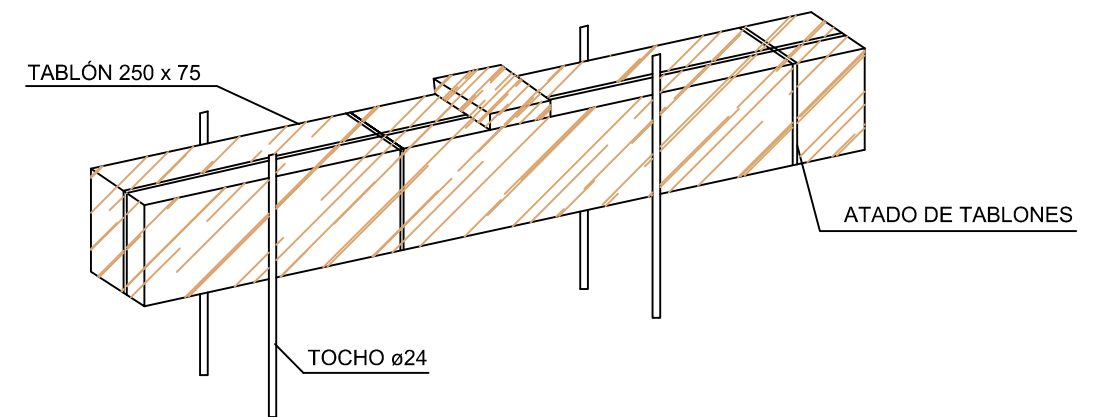
LIMITACIONES DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ZANJA



HORMIGONADO EN ZANJAS



DETALLE DEL CALZO

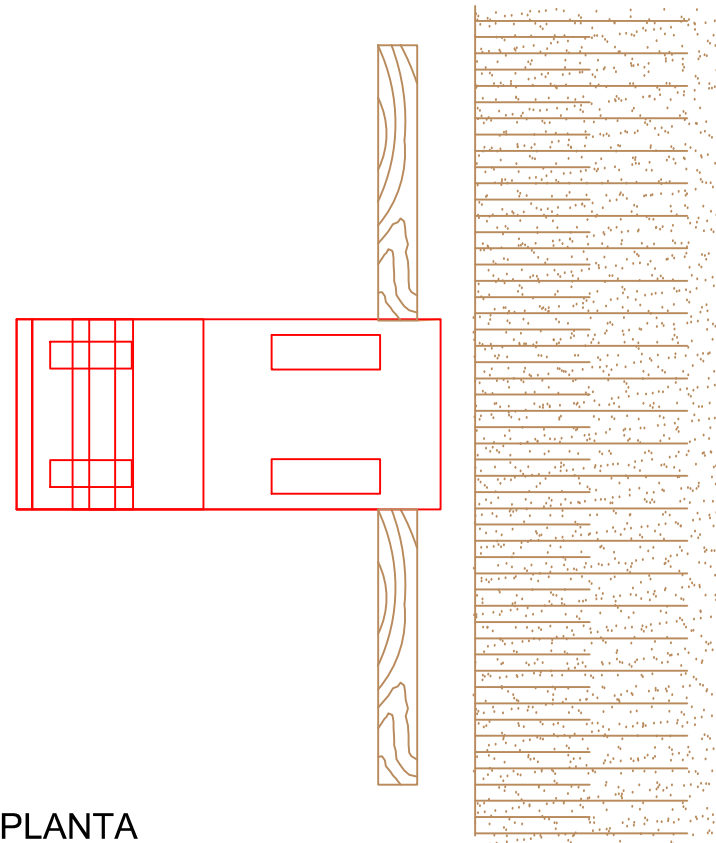


MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRÁS DEL TAJO, SE PROCEDE AL CIERRE DE LA ZANJA TRAS EL FRAGUADO .

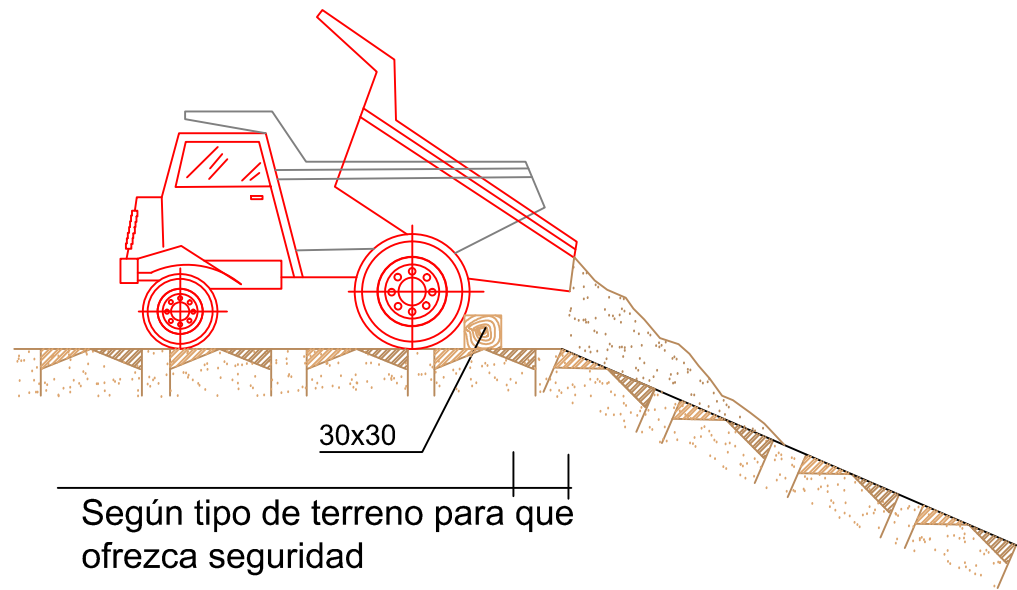
TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERÍA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.

CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN.

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

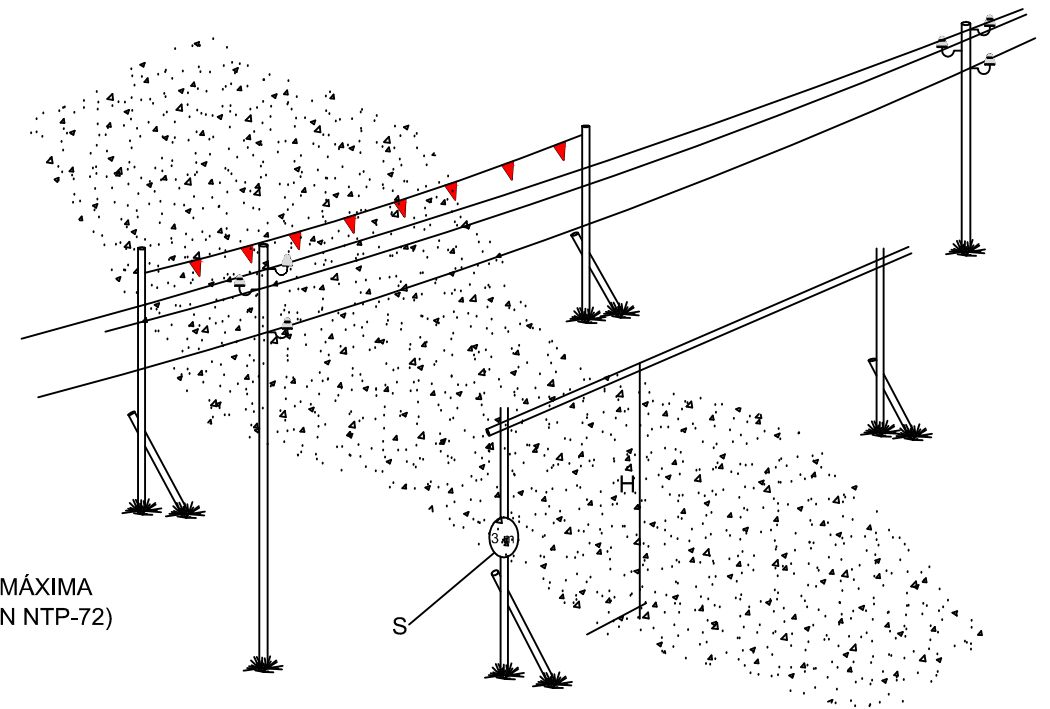


PLANTA

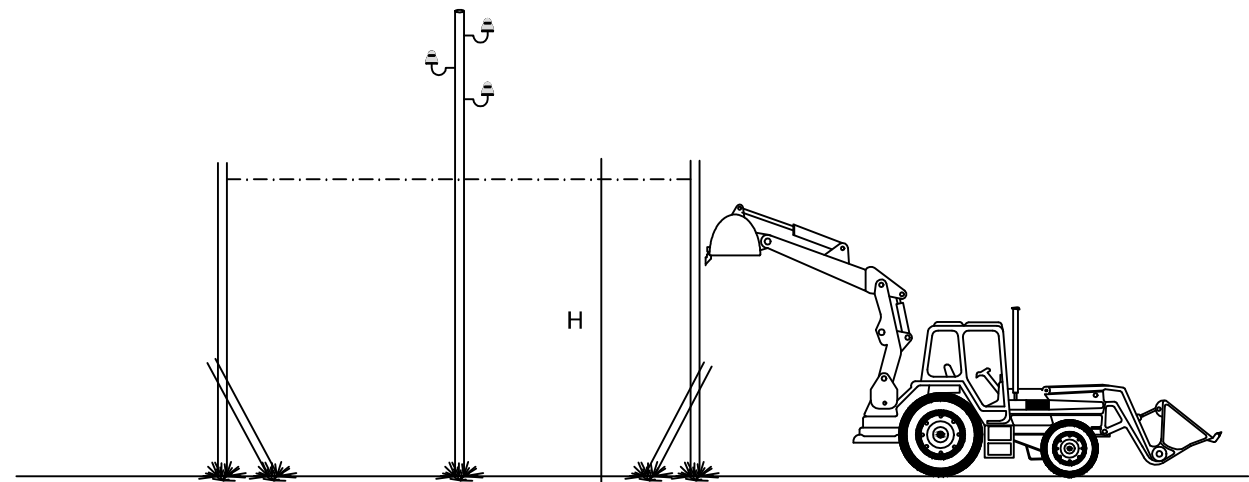


SECCIÓN

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



S=SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
H=PASO LIBRE (SEGÚN NTP-72)



SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

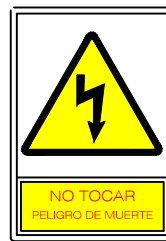
SEÑALES DE OBLIGACIÓN (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	

USO OBLIGATORIO DE

SEÑAL 32
SEÑALES MÓVILES

SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA



SEÑAL 1
PELIGRO RIESGO ELECTRICO



SEÑAL 2
PELIGRO TOCAR CABLE DE ALTA TENSION



SEÑAL 3
RIESGO DE CAIDA AL MISMO NIVEL



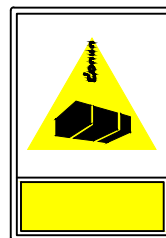
SEÑAL 4
RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 5
PELIGRO DE EXPLOSION



SEÑAL 6
PELIGRO DE INCENDIO



SEÑAL 7
CARGA SUSPENDIDA



SEÑAL 8
DESPRENDIMIENTO

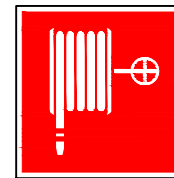


SEÑAL 9
PELIGRO SIN DEFINIR

SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS
VIAS DE EVACUACION E INFORMATIVAS



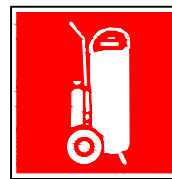
SEÑAL 13



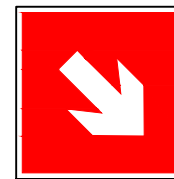
SEÑAL 14



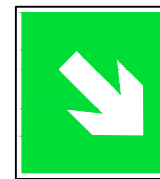
SEÑAL 15



SEÑAL 16



SEÑAL 17



SEÑAL 18



SEÑAL 19



SEÑAL 20



SEÑAL 21

TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

	BOMBEROS	1006 926 514 550
	GUARDIA CIVIL DE TRÁFICO	062 926 551 151
	PROTECCIÓN CIVIL	926 506 697 926 500 605

	SERVICIO MEDICO Dr. _____	_____
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	_____
	AMBULANCIAS	926 222 222 926 215 516
	URGENCIAS HOSPITALES	926 580 500

NOTA:
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRAN A LOS TRABAJADORES PARA INDICARLES LA EXISTENCIA DE ZONAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, UBICACION DE LAS ESCALERAS DE INCENDIO Y DE LOS BOTIQUINES.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PANEL VERTICAL
TB-8		PANEL VERTICAL ALTO

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-205		LIMITACION DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MÁXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP.15a		RESALTO
TB-15b		BADEN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS
TP-19		CONGESTIÓN
TP-20		SEMAFORO

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

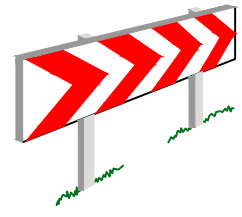
ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-12		SEMAFORO

SEÑALES MANUALES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TM-1		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-2		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

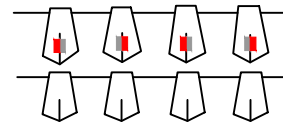
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



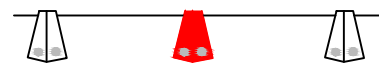
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



CORDON DE BALIZAMIENTO



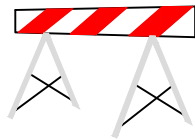
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



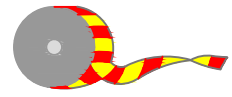
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



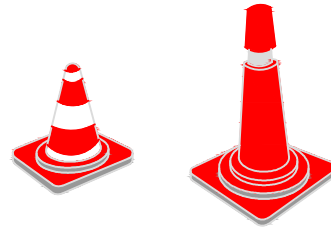
VALLA DE OBRA MODELO 1



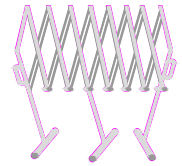
VALLA DE OBRA MODELO 2



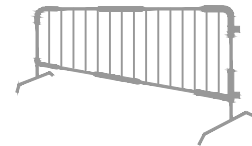
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CONOS DE GOMA



VALLA EXTENSIBLE



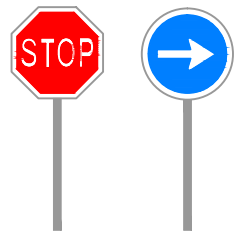
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO



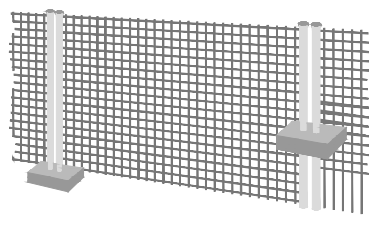
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



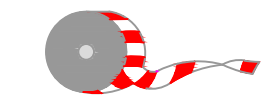
CLAVOS DE DESACELERACION



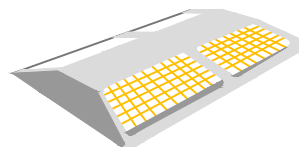
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



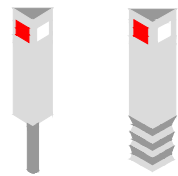
VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA



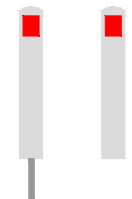
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CAPTAFAROS HORIZONTAL (OJO DE GATO)



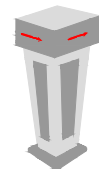
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



HITOS DE P.V.C.



LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

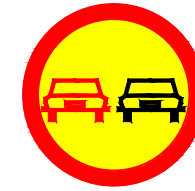


HITOS LIMINOSO

TREN CONVENCIONAL DE SEÑALIZACIÓN



TP-18



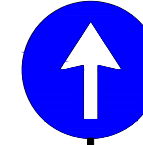
TR-305



TR-301

SEÑALES MANUALES

TM-2

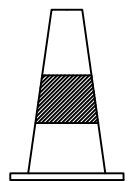
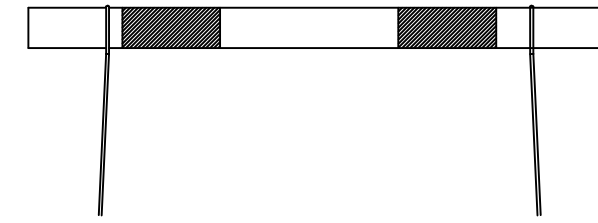


Disco azul de paso permitido

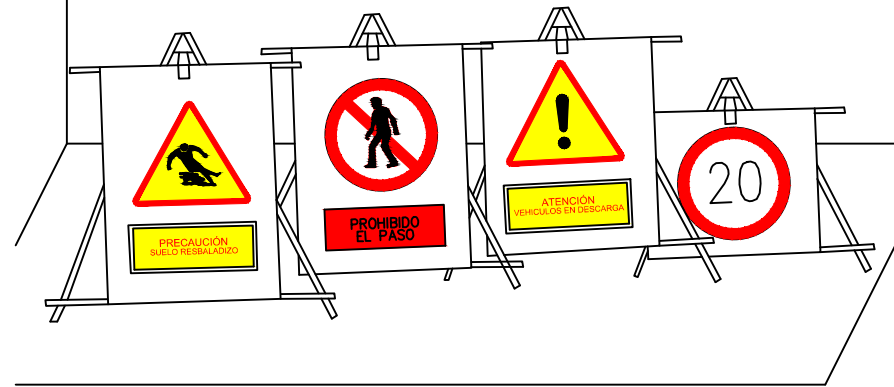
TM-3



Disco stop de paso prohibido



SEÑALES TEMPORALES



SEÑAL 33

SEÑALIZACIÓN EN DESVÍOS PROVISIONALES

