

320-M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación. Se incluye la demolición de firmes de aglomerado, grava-cemento, suelo-cemento y hormigón y firmes rígidos y semirígidos.
- No se encuentra incluida en esta unidad la demolición de firme existente en los saneos de firme.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
 - Caballeros de pie de desmonte.
 - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como

protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
- La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Cuneta no revestida realizada entre la plataforma y el talud del desmonte.

- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.
- Todas las medidas y precauciones necesarias durante la ejecución de los trabajos para mantener la circulación en la calzada en condiciones de seguridad, tales como señalistas, colocación provisional de conos de carretera, señales verticales, etc.
- Todos los trabajos necesarios para mantener la calzada limpia de forma que se garantice la circulación en condiciones de seguridad
- Todas las calcatas necesarias para la localización de servicios afectados, reconocimiento del terreno y tipo de material, o cualquier otra calcata recogida en el proyecto o requerida por el Director de Obra.

2. MATERIALES

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
 - En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).
- Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.
- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
 - Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
 - En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

- 1.- La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	DISTANCIA (m.)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

2.- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

<i>POTENCIA EMISORA</i>	<i>DISTANCIA (m.)</i>
Hasta 25 W	50
W De 25 a 100	75
W De 100 a 500	150
Kw De 500 a 1	300
Kw De 1 a 5	500
Kw De 5 a 10	750
Kw De 10 a 25	1.200
Kw De 25 a 50	1.700
Kw De 50 a 100	2.350
Kw De 100 a 500	5.000
1.000 Kw De 500 a	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

<i>POTENCIA (w)</i>	<i>DISTANCIA (m.)</i>
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las

Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

- Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.
- Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.
- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.
- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).
- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.
- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta, acústica o visualmente.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos

guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.

- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.
- Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesaria la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.
- Altura máxima de banco de 6 metros.
- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud específico.
- Control topográfico.
- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.
- La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.
- Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.
- En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:
 - Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
 - Aumentar la longitud de retacado.

- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.
- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.
- De haberse detectado en la perforación coqueas o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.
- Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.
- De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.
- El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.
- El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.
- En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.
- Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.
- Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando

posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

- Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.
- Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.
- La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).
- La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio del Director de la Obra, sean precisos.
- Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.
- El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.
- En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.
- Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.
- Se describen a continuación los distintos tajos de excavación existentes y los sistemas de excavación previstos y que han servido de base para la ponderación y justificación del precio de la unidad. Dicha descripción se realiza a título informativo y orientativo, a excepción de las PRESCRIPCIONES en el uso de explosivos o de las precauciones que como mínimo se prevén adoptar, siendo el sistema de ejecución real de cada tajo el que, en último término, determine el Director de las Obras en base a la realidad del terreno y a las presentes prescripciones para la ejecución y abono de dicha medida.

3.1 DESCRIPCION DE LOS TAJOS DE EXCAVACION Y SISTEMAS PROPUESTOS

El sistema propuesto para toda la excavación necesaria de la obra, precisará de la siguiente maquinaria:

- Bulldozer de orugas de 520 C.V.
- Pala cargadora sobre orugas de 200 C.V.
- Dumper obra con capacidad de transp. de 1.500 kg.

Comprenderá la excavación necesaria para la construcción de la rotonda y los viales.

4. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.381:1993.
- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

5. MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

No serán de abono independiente todas las calicatas necesarias para la localización de servicios afectados, reconocimiento del terreno y tipo de material, o cualquier calicata recogida en el proyecto o requerida por el Director de Obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiéndose que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su perfilado final.

La excavación por bataches de los cajeros de pies de terraplén se medirá según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavar en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto,

se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, diferenciándose si es excavación en la propia o es en préstamos. Si entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo es de otra obra, aún teniendo la característica mínima de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) el precio a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

La demolición del firme existente únicamente será de abono independiente, en el caso de saneos de firme que no se consideren comprendidos entre los límites de la explanación, y en este caso se medirá por metros cúbicos (m3) y se aplicará el precio unitario correspondiente establecido en el Cuadro de Precios Nº 1 a tal efecto. En el resto de casos, la demolición de firme se considera incluida en la unidad de excavación en todo tipo de terreno.

321-M3. EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero y canon de vertido de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.
- Todas las medidas y precauciones necesarias durante la ejecución de los trabajos para mantener la circulación en la calzada en condiciones de seguridad, tales como señalistas, colocación provisional de conos de carretera, señales verticales, etc.
- Todos los trabajos necesarios para mantener la calzada limpia de forma que se garantice la circulación en condiciones de seguridad
- Todas las calicatas necesarias para la localización de servicios afectados, reconocimiento del terreno y tipo de material, o cualquier otra calicata recogida en el proyecto o requerida por el Director de Obra.
- La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.
- Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

- Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.
- Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.
- Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

- Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA), para profundidades de definición inferiores a dos m.
- Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA), para profundidades de definición superiores a dos m.

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

- CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.
- REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION
 - Si $D < 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.
 - Si $D > 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los grupos I, II y III-b) se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Tal y como queda definido en las secciones transversales, para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Así mismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

3. MEDICION Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. De las combinaciones de los 3 tipos de conducciones I, II y III con las dos categorías de zanjas A y B, sin y con sobreexcavación respecto a la profundidad de definición, resultan 6 grupos de zanjas diferentes.

La medición y abono de la zanja respectiva para cada grupo viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte), y
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Darán lugar a abono independiente las excavaciones previas a realizar hasta la cota, a partir de la cual se establece la profundidad de definición (prezanja) en los casos de zanjas del tipo B y en aquellas del grupo A en las que la línea de máxima pendiente supera la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), abonándose de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar la prezanja en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m3) obtenidos de la siguiente forma:

- 1.- Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación.

Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición).

- 2.- Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación.

Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del

momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

No serán de abono independiente todas las calicatas necesarias para la localización de servicios afectados, reconocimiento del terreno y tipo de material, o cualquier calicata recogida en el proyecto o requerida por el Director de Obra.

En aquellos tramos de conducciones (zonas comprendidas entre dos arquetas) en que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural o explanación, según proceda, y la de la plataforma que establece la profundidad de definición, en el eje de la traza) sea menor de 0,50 metros y no alcance una extensión superior al 25% de la longitud del tramo, se considerará que no existe sobreexcavación, midiéndose y abonándose de igual modo que las zanjas tipo A.

400-M. CUNETA HORMIGÓN EJECUTADA “IN-SITU”

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como cunetas de hormigón ejecutada "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón.

Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos los siguientes apartados:

a) Preparación del terreno, que comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuese necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

2. DEFINICION Y ALCANCE

El material a emplear será hormigón tipo HM-20 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Tipos de cunetas revestidas, ejecutadas "in situ"

CL - Cunetas realizadas entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte, situadas en coronación de drenes longitudinales.

CD - Cunetones revestidos situados entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte.

CR - Resto de cunetas (desvíos, cauces, coronación de desmonte y pie de terraplén, etc.) que por las características del terreno o por la velocidad o el caudal de agua, exigen revestir el cuenco excavado.

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, del artículo 71 de la EHE-08, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

En las cunetas tipo CL se ejecutará la cuneta una vez realizadas las capas de la base del firme.

4. CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del fondo, no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control a nivel normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

5. MEDICION Y ABONO

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada "in situ", se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 en función del tipo de cuneta y dentro de cada uno de ellos, en función de sus dimensiones.

En las cunetas.

CL - El hormigonado contra el talud existente, no dará lugar a mediciones o abonos complementarios por grande que sean los huecos presentados.

CD - La excavación se encuentra incluida en la unidad de formación de explanación. Asimismo está incluido en el precio de la unidad el saneo de las partes inestables de taludes y soleras de cuneta, así como el relleno de hormigón "a tope" con el terreno resultante de la excavación. No abonándose los excesos correspondientes a los huecos presentados.

CR - En esta unidad se encuentran incluidas cuantas operaciones sean necesarias para su ejecución, a partir del terreno natural.

411-UD. ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón, contruidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material filtrante.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 410 del PG-3.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HA-25 y cumplirá lo estipulado en el Artículo 610 de este Pliego.
- El acero será del tipo B-500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de al menos 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas. El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra. Los pates, escaleras,

barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

4. CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos. Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la Instrucción EHE-08, mediante ensayos de control a nivel normal.

5. MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según los especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura máxima de dos (2) metros.

Cada uno de los tipos de pozos o arquetas de altura mayor de dos (2) metros, se medirán y abonarán descompuestos en dos unidades:

- Hasta dos (2) metros de altura, por unidades (ud).
- Suplementos de altura por encima de dos (2) metros, por metros (m).

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

411-M. COLECTOR EN ZANJA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas, localizada fuera de la zona de explanación, que pueda motivarse tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir del terreno natural cuando no existe prezanja, o desde la cota de la plataforma que define la prezanja en los casos que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

La nivelación y el replanteo.

El desbroce del terreno (zanjas tipo A).

La retirada de tierra vegetal (zanjas tipo A).

La demolición de firmes y pavimentos existentes (zanjas tipo A).

La excavación de la zanja desde el terreno natural (zanjas tipo A) o desde la plataforma de la prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla (zanjas tipo B).

La carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, siendo responsabilidad del contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes.

La cama de arena en asiento de la conducción.

La conexión con arquetas y obras de entrada y salida del extremo del colector (aletas y boquilla).

El suministro, nivelación y colocación de la tubería.

Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.

La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja (zanjas tipo A).

La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existe pavimento o firme (zanjas tipo A).

Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

2. MATERIALES

2.1 TUBOS DE PVC

Los tubos serán de PVC rígido de superficie interior lisa.

Cumplirán con lo especificado en el Art. 129 del Pliego en lo referente a tubería de saneamiento.

2.2 TUBOS DE HORMIGON

Los tubos serán de hormigón en masa para diámetros inferiores a 600 mm y armado para diámetros iguales o superiores a los 600 mm.

Los tubos de hormigón cumplirán lo especificado en el Artículo 128, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

Para material de asiento de las tuberías se empleará arena caliza limpia, que proceda de cantera y deberá pasar por el tamiz nº 4 ASTM (separación de mallas 4,76 mm).

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado de la propia excavación, según criterio de la Dirección de Obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas para la ejecución de colectores, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción.

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas SIN PREZANJA.

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas CON PREZANJA.

La profundidad de definición de la conducción viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

Asimismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), y aunque no se supere la profundidad de definición se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma de 0,50 metros a cada lado de la zanja).

En aquellos lugares en los que no se supere la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie definida anteriormente, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación del colector y hasta donde se llegará con el relleno de la misma.

3.1 EXCAVACION

Se considera, sea cual sea el tipo de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de esta, que la excavación será "no clasificada", es decir en todo tipo de terreno. Incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas. Aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "M3. Excavación de prezanjas, zanjas o pozos para conducciones y arquetas".

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

3.2 BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un lecho de arena para el correcto asiento de los tubos con sus juntas.

3.3 COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

3.4 RELLENO DE LA ZANJA

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con arena hasta 0,30 m por encima de la clave del tubo procediéndose a la compactación, mediante plancha vibrante, de los prismas comprendidos entre el talud de la zanja y la línea de proyección de la tubería por el extremo más próximo al talud correspondiente.

Posteriormente se efectuará el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el material seleccionado procedente de la excavación, procediéndose mediante tongadas que no excedan de 40 cm, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la norma UNE 103500.

3.5 FINALIZACION Y REPOSICION DE FIRMES

En las zanjas tipo A y con una inclinación en la línea de máxima pendiente inferior a 30°, una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural, existente con anterioridad a la excavación, se deberá reperfilar la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir anteriormente un firme o un pavimento, se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones señaladas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en las unidades correspondientes, recogidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica PG-3, Código Técnico de la edificación, EHE-08, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 TUBOS DE PVC

Las tuberías de PVC, sin presión, se ajustaran a lo que sobre saneamiento rige en la normativa vigente y en particular a las prescripciones de las normas UNE-EN 1.329-1, UNE 53.215 y UNE-EN 1.401-1, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisaran antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las normas citadas podrá rechazarlos.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

4.2 TUBOS DE HORMIGON

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero como cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican en el Artículo 128, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

En las tablas siguientes quedan reflejados los límites mínimos y tolerancia para distintos diámetros.

Para los tubos de hormigón en masa se define su resistencia al aplastamiento expresada por la carga de rotura controlada en el ensayo de las tres aristas expresada en kilopondios/metro.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

φ mm.	Tolerancia de longitud	Tolerancia diámetro (mm)	Absorción cm³/m	Carga de rotura Kp/m
300	± 2%	± 4	160	2.700
350	± 2%	± 4	195	3.150
400	± 2%	± 4	210	3.600
500	± 2%	± 5	270	4.500
600	± 2%	+ 6	300	5.400

Para los tubos de hormigón armado se define su resistencia a la rotura por aplastamiento, expresada en kilopondios/metro cuadrado.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

φ mm.	Tolerancia de longitud	Tolerancia diámetro (mm)	Absorción cm³/m.	Carga de rotura kp/m
800	± 1%	± 7	360	7.200
1.000	± 1%	± 8	440	9.000
1.200	± 1%	± 8	530	10.800
1.500	± 1%	± 8	630	13.500
1.800	± 1%	± 8	730	16.200
2.000	± 1%	± 10	820	18.000

El lecho de arena utilizado para el asiento de las tuberías y para el posterior relleno hasta 0,30 m por encima de la clave del tubo, se compactará enérgicamente hasta que abrace perfectamente las generatrices correspondientes que se señalen en los planos de detalle.

Si la Dirección de la Obra lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

Por cada 200 m³ de arena:

- 1 Ensayo granulométrico (UNE 103101:1995)
- 1 Límite de Atterberg (N.L.T. - 105/58)

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable, para el relleno de la zanja, del que no lo es.

Se comprobarán "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m². La valoración de los resultados de los mismos se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

5. MEDICION Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Únicamente dará lugar a medición y abono independiente, la excavación y posterior relleno de la prezanja.

En aquellos tramos de colectores (zonas comprendidas entre dos arquetas) en los que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural y la cota correspondiente a la profundidad de definición, en el eje de la zanja) sea menor de 0,50 m y no alcance una extensión superior al 25% de longitud del referido tramo, no se considerará que existe sobreexcavación y se medirá y abonará, en toda su longitud, como zanjas tipo A (sin prezanja).

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y a cada tipo de zanja (A: sin prezanja y B: con prezanja) los cuales se recogen en el Cuadro de Precios N° 1.

421 M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2. MATERIALES

Se cumplirá lo especificado en el epígrafe 421.2 del PG-3 y en el Artículo 223 del Capítulo II del presente Pliego.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobrecancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión y compactación.

4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m³ o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

- . Granulometría
- . Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

- . Desgaste de Los Angeles.

4.2. CONTROL DE LA EXTENSION Y COMPACTACION

Comprobar "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m². La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m³), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud del muro, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m³) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobrecanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

548- M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentren previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales o definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

2. MEDICIÓN Y ABONO

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

610- M3. OBRAS DE HORMIGON

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

2. MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (N/mm2)	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	20	40
Relleno	20	40
Cimentaciones	20, 25	25, 40
Pilas	25, 30	25, 40
Muros y estribos	25, 30	25, 40
Losas y tableros	25, 30, 35	25, 40
Tableros pretensados	30, 35, 40	25, 40
Falso túnel	20, 25, 30	25, 40
Marcos	20, 25, 30	25, 40
Muros de gravedad	20	40
Canalizaciones	20	40
Bajantes	20	40
Arquetas	25	40

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (N/mm2)	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Cunetas	20	40
Impreso	20	20

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

3.1.1 Fabricación y Transporte

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 “Elaboración y puesta en obra del hormigón” de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas	150 m
Transportador neumático	50 m

Bomba 500 m

Cintas transportadoras 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.1 del PG-3.

3.1.2 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

3.1.3 Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

3.1.4 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.3 del PG-3.

3.1.5 Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en

toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.4 del PG-3.

3.1.6 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.6.6 del PG-3.

3.1.7 Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe

prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga la indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.6.7 del PG-3.

3.1.8 Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.8 del PG-3.

3.1.9 Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

3.1.10 Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

3.2 HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

3.2.1 Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.5.3 del PG-3.

3.2.2 Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

Se seguirán las directrices de Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, en el artículo 71 y en su defecto, en el apartado 610.6.5.1 del PG-3.

3.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

Se seguirán las directrices de Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios, en el artículo 71 y en su defecto, en el apartado 610.6.5.2 del PG-3.

3.3 HORMIGON DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

3.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un látex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y,

rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

3.4.1 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), y HM-30, 35 o HA-25, 30 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

3.4.2 Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

3.4.3 Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

3.4.4 Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-25, 30, 35, 40 con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

3.4.5 Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-25, 30, 35, 40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

HORMIGONES IMPRESOS

Se utilizarán los hormigones empleados en la edificación, por lo que deberán de cumplir las especificaciones recomendadas por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Será un hormigón HM-20, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no deberá ser superior a 0,55.

No deberá añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EHE-08 86.5.2.1) será preferentemente Blanda y los valores límites de los asientos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, deberá estar comprendido entre 6 y 9.

Se recomienda el no uso de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas en este tipo de pavimentos, en caso de utilizarse se deberá realizar su incorporación deberá realizarse inmediatamente antes del vertido del hormigón.

Se recomienda que el tamaño máximo de los áridos no sea superior a 20 mm.

Previamente a la ejecución de las obras, se preparará el terreno, se compactará al 100% Proctor Normal, se saneará y preparará la base en caso de recrecidos, se calculará y dimensionará según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Para la ejecución de las obras se realizarán las operaciones siguientes:

- Colocación y extendido del hormigón según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- Suministro y aplicación manual del producto endurecedor.
- Suministro y aplicación manual del producto polvo liberador/ desencofrante.

- Impresión del hormigón con el molde elegido mientras éste esté en fraguado plástico.

- Formación de juntas de dilatación y cortes de juntas de retracción. Se ejecutará según lo dispuesto en el Artículo 550 del PG3.

Una vez endurecido el hormigón y después de un mínimo de siete días después de haber realizado la impresión, se procede a la limpieza del componente polvo liberador desencofrante con agua a presión en todas las superficies. Este componente deberá estar exento de contaminantes.

Una vez seca la superficie se aplicará la resina de acabado mediante un pulverizador a mano formando una película fina y homogénea.

3.4.5.1 Acabado de solado de hormigón desactivado

3.4.5.1.1. DEFINICION Y ALCANCE

El hormigón desactivado es un tipo de hormigón que se caracteriza por ser una solera en la que los materiales áridos quedan expuestos parcialmente después de ser sometidos a un tratamiento especial. De esta manera, los áridos del hormigón sobresalen de la superficie siendo perceptibles a simple vista gracias al uso de un retardante del fraguado del hormigón llamado desactivante o desactivador. De ahí que se le conozca también con los nombres de hormigón lavado o árido visto. Estos nombres hacen referencia a que el hormigón queda al desnudo.

Cemento, agua y gránulos de piedra componen el hormigón árido visto que, en función del tipo de piedra y color que se escoja en su formulación, ofrecerá un tipo de acabado decorativo u otro. Dicha rugosidad que dota la piedra es la que desencadena en su textura antideslizante y de elevada resistencia frente a la acción de los agentes externos y condiciones climatológicas.

Esta unidad de obra incluye el fratasado de la losa de hormigón, así como la aplicación del desactivante.

3.4.5.1.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Para hacer hormigón desactivado se ha de emplear un desactivante o desactivador sobre el hormigón fresco. Un producto cuya funcionalidad es ralentizar el fraguado del hormigón.

A continuación, se procedería a realizar un proceso de lavado sobre el pavimento para que las piedras áridas seleccionadas sean meridianamente visibles sobre la superficie. Como resultado, obtendríamos un acabado exclusivo de propiedades ornamentales y antideslizantes muy bien valoradas. Elegancia y resistencia a cada paso. Procedemos a explicar cómo realizar este pavimento paso a paso.

1. Nivelar y compactar el pavimento

Es fundamental garantizar que el terreno esté en buenas condiciones. Para ello lo primero es asegurarse que esté bien nivelado y compactado antes de vertir el hormigón. A continuación, se deberá proceder a replantar el terreno, lo cual permitirá comprobar si los niveles son correctos para evitar futuros desperfectos.

2: Delimitar la superficie de trabajo

Marcar muy bien los límites de la superficie que abarcará la superficie del futuro pavimento de hormigón desactivado. Este paso es súper importante ya que el hormigón líquido cuando todavía no está seco es muy moldeable. Si no se delimita la superficie al echar el hormigón se podrían producir derrames indeseados que significarían un método de instalación fallido.

3. Echar el hormigón sobre la superficie

Extender el hormigón de manera uniforme y homogénea a lo largo y ancho de la superficie. Para hacerlo de este modo se recurre a una herramienta llamada "regla" que facilita la correcta nivelación del hormigón por todo el perímetro. Es decir, se alisa de manera manual.

Importante: el tipo y cantidad de cemento incluidos en la formulación del hormigón repercutirán de manera proporcional en el fraguado de este último.

4. Fratasado del hormigón

Después, sería el turno de realizar el fratasado del hormigón con la ayuda de una fratasadora o helicóptero. Este paso contribuirá a la rugosidad final y la textura antideslizante del pavimento.

5. Aplicar un desactivante de hormigón

Para ralentizar el proceso de fraguado del material, se tiene que aplicar un desactivante superficial positivo aproximadamente 30 minutos después de echar el hormigón. Mientras la capa externa se seca lentamente, el resto de capas prosiguen el proceso habitual. Así, la capa externa termina erosionando y haciendo visibles los áridos que dan nombre al hormigón árido visto. Es muy importante seguir las indicaciones en materia de proporciones que cada fabricante especifica en las fichas técnicas.

6. Lavar la superficie para exponer los áridos

Cuando el hormigón haya completado su proceso de secado y endurecimiento, habrá que lavar la superficie con agua a presión para eliminar los restos de mortero no fraguado y que los áridos reluzcan en la superficie. Este lavado se realizará entre las 3 y las 24 horas posteriores a la aplicación del desactivante.

Importante: si el producto está expuesto a sol fuerte y viento, o si la temperatura es inferior a los 30°C, la limpieza deberá realizarse entre las 4 y las 12 horas siguientes. Si en cambio la temperatura excede los 30°C, acortar el tiempo a las 3-8h posteriores.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 92 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el artículo 101 de la citada Instrucción.

5. MEDICION Y ABONO

5.1 CONDICIONES GENERALES

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

No serán de abono independiente o suplemento la utilización de berenjenos y cuadrillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, puesto que se encuentran incluidos en el capítulo 680 de este pliego.

5.2 HORMIGON DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m³), aplicando un espesor constante de diez centímetros (10 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.3 HORMIGON DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m³) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

HORMIGÓN IMPRESO

El hormigón impreso se abonará por m² de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

En caso de que se trate de cenefas perimetrales, éstas se abonarán por ml. Realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

HORMIGÓN DESACTIVADO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, según el agregado empleado.

5.6 SUPLEMENTOS

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

680 M2. ENCOFRADO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C= 8 horas a 20°C= 15 horas a 10°C= 24 horas a 5°C.
- 8 horas a 15°C= 6 horas a 20°C= 12 horas a 10°C= 18 horas a 5°C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68 y 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

5. MEDICION Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán seis unidades de encofrados:

- Encofrados de pilas y sus capiteles. A estos efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. No se incluye en este apartado la cimentación de las pilas.
- Encofrado recto con acabado visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado recto con acabado no visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado curvo con acabado no visto de cualquier otra estructura.
- Encofrado para hormigón visto en tableros de puente hormigonado in situ (ya sean pretensados o no). No tendrán consideración de tales, aquellos que dispongan de elementos estructurales prefabricados, de forma que el encofrado para el hormigón de sus voladizos, intervigas, losas, etc., se considerará encofrado visto recto etc. De igual forma todos los encofrados inferiores de los tableros prefabricados no se considerarán encofrados ocultos, sin tratamiento específico por tratarse de un tablero. En esta unidad quedan descartados los pórticos y marcos, sea cual fueran sus dimensiones y estado de cargas.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

No se considerará cimbra con derecho a abono mientras no se sumen las características contenidas en el Artículo 681.

El encofrado en falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervigas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible

castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puntales y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apear dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadrillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

700- M. SEÑALIZACION HORIZONTAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

DEFINICION

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

Las funciones que debe satisfacer la señalización horizontal son las siguientes:

Delimitar carriles de circulación.

Separar sentidos de circulación.

Indicar el borde de la calzada.

Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.

Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.

Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.

Repetir o recordar una señal vertical.

Permitir los movimientos indicados.

Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales formadas por cintas adhesivas se clasifican en dos grupos según su utilización:

Cinta Temporal: toda marca vial prefabricada suficientemente elástica y multicapa, de fijación exclusivamente en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permite la apertura al tráfico inmediatamente después de su instalación.

Cinta Temporal Retirable: toda cinta temporal que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta o en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación por su parte se llevará a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

No se incluyen en este capítulo la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, muros, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un balizamiento para resaltar su presencia.

TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

1.3.ALCANCE

1.3.1. Marcas Viales Pintadas

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

Limpieza y preparación de la superficie a pintar.

Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de la Obra.

Replanteo y premarcaje de las marcas viales.

El suministro de la pintura y de las microesferas de vidrio.

Balizamiento de las marcas durante el secado de las mismas y la protección del tráfico.

Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

1.3.2. Marcas Viales formadas por Cintas Adhesivas

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

Limpieza y preparación de la superficie a señalizar.

Borrado de las marcas anteriores, cuando así lo indique la Dirección de la Obra.

Replanteo y premarcaje de las marcas viales.

Suministro y aplicación del adhesivo y de la cinta, y apisonado de los delineadores.

Balizamiento de las marcas durante el secado de los adhesivos y la protección del tráfico.

Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la señalización horizontal.

2. MATERIALES

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

2.2.1 Marcas viales pintadas

En el caso de las marcas viales se utilizarán los materiales definidos en los Artículos 276 y 277.-"Pinturas convencionales y termoplásticas para marcas viales", y las microesferas de vidrio definidas en el Artículo 278.-"Aditivos para marcas viales", todos ellos del presente Pliego.

2.2.2 Marcas viales formadas por cintas adhesivas

Los materiales a emplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

No Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo 0,20 mm constituida por una matriz de aluminio y una superficie polivinílica con microesferas de alto índice de refracción (1,90) y partículas antideslizantes de naturaleza mineral. Se emplea esta cinta en capa intermedia de pavimentos flexibles. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE-EN 1.790 son los siguientes:

Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, $RL \geq 350 \text{ mcd lx-1 m}^2$

Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE-EN 1.790. Factor de luminancia $\beta \geq 0,45$.

Resistencia al deslizamiento: Valor SRT ≥ 45 .

Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo de 1,30 mm constituida por una matriz estructurada en trama multifilamento, de naturaleza polimérica y una superficie de poliuretano. El sistema óptico estará constituido por una mezcla de microesferas de índice de refracción 1,75 y microesferas de alto índice de refracción de 1,90. Por su parte las partículas antideslizantes, localizadas sobre la superficie de poliuretano, serán de óxido de aluminio. Su utilización se reserva para la capa de rodadura, independientemente de la naturaleza del pavimento. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE-EN 1790 son los siguientes:

Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, $RL \geq 500 \text{ mcd lx-1 m}^2$

Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE-EN 1.790. Factor de luminancia $\beta \geq 0,45$.

Resistencia al deslizamiento: Valor SRT ≥ 55 .

2.2 ESPECIFICACIONES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios

de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

2.2.1 Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				
			Tipo II-RW		Tipo II-RR		
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco	R3		R3		
		en húmedo	RW2		RW3		
		bajo lluvia	--		RR2		
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento, Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q_d) sobre pavimento	bituminoso	B2		B2		
		de hormigón	B3		B3		
		bituminoso	Q2		Q2		
		de hormigón	Q3		Q3		
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	1	2	3	4
			y	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1				

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		$\leq 0,05$			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA				VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		$\geq 0,12$ y $\leq 0,22$				
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x y	1	2	3	4	
				0,650	0,490	0,480	0,620	
				0,310	0,310	0,340	0,350	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45				

2.2.2 Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 2.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

2.2.3 Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR	Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA	$\geq B5$	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	
	EN HÚMEDO	
	BAJO LLUVIA	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	$\geq S1$	
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO	ARTIFICIAL	Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia

2.3 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 2.3.1; 2.3.2 y 2.3.3. La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 2.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 2.2.2. Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 2.2.3 Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

2.3.1 Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos

Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o

Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011

Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).

Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0,15$.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.

Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR	X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA	X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	
	EN HÚMEDO	
	BAJO LLUVIA	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACCELERADO	X	
CONTENIDO EN CENIZAS	X	

2.3.2 Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

2.3.3 Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte. El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

2.4.1 Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera. Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,8	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

2.4.2 Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio. Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA(1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

- (1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.
- (2) Para rebordeo de negro o base transparente.
- (3) Con imprimación.

2.4.3.Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)		En seco		En húmedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

4.MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

4.2 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su

caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

4.3 ACREDITACIÓN DE LA MAQUINARIA

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.

Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.

Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

4.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

4.5 ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

5.EJECUCIÓN

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje. La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio, maquinaria y medios auxiliares a utilizar, poniendo a disposición del Director de la Obra las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. Procederá del mismo modo con los adhesivos y con las cintas a emplear para la colocación de este tipo de marcas viales. El coste de estos análisis será por cuenta del Contratista.

Asimismo el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico durante el período de ejecución de las obras.

El Contratista deberá seguir estrictamente las indicaciones que recibe de la Dirección de la Obra, tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales como a los días y horas en que ha de realizarse el trabajo, de acuerdo con las exigencias del tráfico.

Los bordes de las líneas deberán quedar bien definidos y perfilados, sin goteos ni otros defectos que puedan afectar la impresión de los conductores, debiendo eliminar todos los restos de pintura sobre elementos y zonas adyacentes.

En el caso de las marcas viales pintadas, la pintura y las microesferas reflectantes de vidrio deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Las dimensiones geométricas de las marcas serán las indicadas en los planos o por el Director de la Obra para la velocidad específica correspondiente.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o a los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 700 del PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra.

5.2 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de

las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra. El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

5.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Además de la limpieza normal, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar las marcas viales, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar. Esta limpieza comprende la eliminación del polvo con el chorro de aire que la misma maquinaria debe llevar incorporado. Las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo, serán limpiadas por los mismos servidores de la máquina.

En el caso de marcas viales formadas por cintas adhesivas, y si fuera necesario, se cepillará la superficie con cepillo de acero, se pulirá y se limpiará con chorro de arena, con el fin de asegurar una superficie suficientemente adherente.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ($> 0,15$) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ($1/2$) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

5.4 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las

Obras: agua a presión o microfresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

5.5 ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0,05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas ($< 0,4$). El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

Queda prohibido el uso de marcas viales convencionales de color negro para el enmascaramiento.

5.6 PREMARCADO

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

Deben tomarse todas las precauciones precisas para evitar la aparición de garrotes, desviaciones de alineación y cuantos defectos en la aplicación contribuyan a producir un mal efecto en el acabado de la marca. Por ello, será necesario fijar, incluso en alineaciones rectas, puntos muy próximos, separados como máximo cincuenta centímetros (50 cm), del eje de la marca o de su línea de referencia, que permitan guiar sin titubeos el índice de la máquina de pintado o de la máquina de pulverización del adhesivo. . Además será necesario, y en cualquier momento así lo podrá ordenar la Dirección de la Obra, replantear puntos topográficamente, para conseguir alineaciones correctas.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de la Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar. Estos puntos deberán referirse fuera del eje de la carretera para no tener que efectuar un nuevo estudio de cada curva o cambio de rasante de visibilidad reducida, si se borrasen las marcas.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de replanteo deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea.

5.7 APLICACION

En aquellos tramos en los cuales sea necesario mantener la circulación rodada durante los trabajos de marcaje, éstos se efectuarán con intensidades bajas de tráfico, llegando incluso a efectuarse por la noche si fuese adecuado a juicio de la Dirección de la Obra. En este caso, la vía deberá mantenerse iluminada en toda la longitud del tramo a marcar.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de marcado deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea. Asimismo, la señalización provisional que se emplee para proteger las marcas en la fase de secado será bien visible.

5.7.1 Pinturas convencionales

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m²/l) de aglomerante pigmentado y mil ciento cincuenta y dos gramos a mil doscientos noventa y seis gramos (1.152 a 1.296 gr) de microesferas de vidrio. En todo caso la superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio de la Dirección de la Obra.

5.7.2 Pinturas termoplásticas

La pintura puede aplicarse independientemente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición simultánea de microesferas de vidrio en su superficie (retromezclado) para proporcionar retrorreflexión inmediata.

La aplicación se realizará a la temperatura marcada para cada producto y dependiendo del tipo de aplicación.

Pulverización 190 - 220°C

Extrusión 150 - 190°C

El espesor obtenido, mediante aplicación por pulverizado en caliente, es de un milímetro y cinco décimas (1,5 mm) aproximadamente, y mediante extrusión de tres milímetros (3 mm).

Dada la relación existente entre la temperatura y la viscosidad de estos materiales el ciclo completo de trabajo, salvo autorización en contrario por parte de la Dirección de la Obra, será el siguiente:

El producto se adiciona a una caldera precalentadora de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) que está dotada de los aparatos idóneos donde se calienta y se homogeneiza la mezcla a doscientos grados centígrados (200°C) para conseguir una consistencia semifluida de la mezcla. Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al excesivo calentamiento el material sólido se añade a la caldera precalentadora, provista de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local, en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 kg) que son mezcladas mediante agitador mecánico.

Se trasvasa a una caldera presurizada de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) y con sistema de calefacción propia de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local.

Finalizada esta operación, se regula la temperatura de la pasta a doscientos grados centígrados (200°C).

Se presuriza la caldera con aire comprimido, el cual obliga al producto a circular hasta salir por unas pistolas especiales que poseen unas boquillas de salida donde se mezcla una nueva entrada de aire comprimido, pulverizando la pasta (spray), según un cono predeterminado debido a las aletas que recubren las boquillas.

El material debe usarse tan rápidamente como sea posible, procurando no mantenerlo en las condiciones de temperatura máxima un tiempo superior a cuatro (4) horas.

Puesto que el material termoplástico es aplicado a alta temperatura, se obtiene normalmente un buen anclaje sobre superficies bituminosas, pero sobre superficies viejas o pulidas o sobre hormigón será obligatoria la utilización de un "tackcoat". Asimismo no se aplicará a superficies sucias, húmedas o excesivamente frías, inferiores a diez grados centígrados (10°C), ni siquiera con "tackcoat".

El espesor de las marcas no podrá, bajo ningún concepto, superar los cinco milímetros (5 mm). Cuando las marcas cubren una gran superficie en zonas de rodadura este espesor no será superior a tres milímetros (3 mm) y, además, se añadirán materiales pulverulentos de carácter abrasivo.

5.7.3 Cintas de empleo temporal

Una vez limpia la superficie de cualquier objeto suelto, y pulida ésta, se aplicará el adhesivo recomendado por el fabricante, con un sistema de pulverización y en la dosificación recomendada. Dejar secar el adhesivo, y proceder a aplicar la cinta, bien por procedimiento manual, bien con la máquina de aplicación de cintas.

Someter la cinta a presión con un rodillo apisonador que proporcione al menos una presión de 1.500 kg/cm². Durante esta operación evitar los giros del carro apisonador sobre la cinta, asegurarse que los bordes están firmemente adheridos, realizar esta operación al menos tres veces y abrir al tráfico tan pronto como la operación de presionado se ha concluido.

5.8 TIPOS DE MATERIALES A APLICAR

Se aplicarán pinturas convencionales o cintas adhesivas no retirables, a todas aquellas marcas de color blanco que se realicen sobre la capa intermedia del firme. La primera pintura sobre la capa de rodadura definitiva se realizará también con pintura convencional. Asimismo, todas las marcas de color amarillo, a aplicar en zonas de detención prohibida, cualquiera que sea la capa bituminosa del firme de la nueva carretera y las de color anaranjado, a emplear en desvíos provisionales, se realizarán bien con este tipo de pinturas o con cintas adhesivas de cualquiera de los tipos descritos en el presente pliego.

Para la señalización de desvíos provisionales o cualquier otra marca vial horizontal no definitiva que deba ejecutarse sobre mezclas bituminosas drenantes, se utilizarán las marcas reflexivas adhesivas que se describen en el presente pliego.

En el momento que lo indique la Dirección de la Obra, dentro del período de garantía de las obras, se realizará un nuevo pintado de todas las marcas viales de color blanco, a base de pinturas termoplásticas, de aplicación en caliente.

5.9 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

La humedad del sustrato será inferior al cuatro por ciento (4%) y la humedad relativa del aire inferior al noventa y cinco por ciento (95%). En firmes de hormigón no se aplicará antes de cuarenta y ocho horas (48) a partir de la última precipitación

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

Cuando haya de pintarse o pegar cinta sobre aglomerado recién extendido, no se procederá al pintado o pegado de las marcas hasta que el aglomerado esté totalmente inerte, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de la Obra.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

6.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

6.2.1 Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

6.2.2 Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 2.3.

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Identificación del fabricante.

Designación de la marca comercial.

Cantidad de materiales que se suministra.

Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.

Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

Símbolo del marcado CE.

Número de identificación del organismo de certificación.

Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.

Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.

Referencia a la norma europea.

Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 7.3.4.

6.2.3 Control de calidad de los materiales

6.2.3.1 Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

6.2.3.2. Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

6.2.3.3 Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

6.2.3.4 Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

6.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

6.3.1 Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra. Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

El valor inicial de la retrorreflexión, medido entre cuarenta y ocho (48) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será, como mínimo, de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado. El valor de la retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación de la pintura, será, como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado. Estas medidas de la retrorreflexión se realizarán mediante un retrorreflectómetro digital.

El grado de deterioro de las marcas viales, evaluado mediante inspecciones visuales, a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

El resultado de la resistencia al deslizamiento no será menor de cuarenta y cinco (45) cuando la medida se realice sobre superficie mojada y por medio del péndulo tipo TRRL (Transport Road Reserch Laboratory).

Las marcas viales confeccionadas con cinta temporal (retirable o no) tendrán el nivel de calidad (evaluado según norma EN 1.436) mínimo, durante su vida útil, que se especifica en la siguiente tabla:

TIPO DE CINTA	PARÁMETRO				
	R _L	β	(x,y)	SRT	Vida útil (meses)
Retirable	225	0,20	(*)	45	6
No retirable	225	0,20	(*)	45	3
(*) Según tabla 1, para color amarillo en la norma EN 1.436					

Estos valores se deben cumplir independientemente de la posición de la cinta en la calzada.

Si los resultados de los ensayos realizados antes y durante la ejecución de las obras no cumpliesen los requisitos de este pliego, así como de la Normativa legal en él citada, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiese procedido a pintar marcas viales con estos materiales, debe proceder al borrado de las mismas y, una vez aprobado el mismo por la Dirección de la Obra, volver a realizar la aplicación a su costa.

6.3.2 Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.

Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de puesta en obra.

Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

6.3.3 Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (40 x 15 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

6.3.4 Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 7.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

6.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

6.4.1 Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

6.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

6.4.2.1 Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	R _L	RW	SRT	Q _d ó β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

6.4.2.2 Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

7.CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

7.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

7.2 PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.

La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 4.2.

Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.

El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 6.3.4.

7.3 UNIDAD TERMINADA

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente. Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 7.3.

8.PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación. El podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

9.MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas longitudinales y transversales se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, sin diferenciar si se trata de líneas continuas o discontinuas, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra. Las marcas se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, para los distintos anchos y según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Los cebrados a realizar en intersecciones se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, los cuales se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Las flechas e indicaciones de "stop", "ceda el paso" o cualquier otra se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, y se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

10.NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1436 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.

UNE-EN 1790 Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.

UNE-EN 1871 Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.

UNE-EN 12802 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación

UNE-EN 13197 Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.

UNE-EN 1423 Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

UNE-EN 13459 Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.

UNE-EN ISO 2813 Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 200, 600 y 850.

UNE 135204 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.

UNE 135277 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.

701- UD. SEÑALIZACION VERTICAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustentación y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.

La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.

La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

El desmontaje de las señales verticales.

Todas las operaciones de desmontaje y colocación de señales

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año). Asimismo deberá figurar el logotipo de la Diputación Foral de Bizkaia.

2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.

su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

3. MATERIALES

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el Artículo 189 del presente Pliego.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, las señales normalizadas serán de acero y las placas o carteles tipo europeo serán de aluminio.

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Proyecto o en su defecto el Director de Obra podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

3.2 SOPORTES Y ANCLAJES

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

3.3 SUSTRATO

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).

E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).

SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

3.4. MATERIAL RETRORREFLECTANTE

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

El Proyecto fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

3.5. ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA CLASE DE RETRORREFLEXIÓN

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.

RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

RA3-ZC: Zonas urbanas.

4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique lo contrario:

Presión de viento:	Clase WL2
Presión debida a la nieve:	Clase DSL0
Cargas puntuales:	Clase PL0
Deformación temporal máxima a flexión:	Clase TDB4
Deformación temporal máxima a torsión:	Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Proyecto o en su defecto el Director de Obra indique lo contrario.

El Proyecto o en su defecto el Director de Obra fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R_A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

5. EJECUCION

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, estará de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

5.1. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Proyecto establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

5.2 REPLANTEO

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón HA-25 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

6. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

7.2.1. Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Fecha de suministro.

Identificación de la fábrica que ha producido el material.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

Símbolo del marcado CE.

Número de identificación del organismo de certificación.

Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.

Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.

Referencia a la norma europea.

Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 3 y 4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

7.2.2. Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

7.3. CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).

Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

7.4. CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

7.4.1. Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.4.2. Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

7.4.2.1 Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

7.4.2.2 Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

8.1. MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

8.2. UNIDAD TERMINADA

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Director de las obras deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 7.2.3.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisibile, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

9. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

10. MEDICION Y ABONO

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado (m²) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

No se considerará de abono independiente el montaje y desmontaje de señalización vertical de obra cuantas veces sea necesario durante la duración de la obra.

11. NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.

UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo

UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.

UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.

UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

712- M. CERRAMIENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objeto es la separación de la carretera y sus taludes de los terrenos circundantes, especialmente en coronación de grandes desmontes para evitar accidentes.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- Los elementos de soporte y la cimentación.
- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebras de la malla.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear en los cerramientos se encuentran definidos en el Artículo 186 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Salvo indicación expresa en los Planos o por parte de la Dirección de la Obra, se considerarán cerramientos de uno con cincuenta (1,50 m) o dos metros (2,00 m).

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima de cuatro metros (4,00 m) entre sí, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón de lado cuarenta centímetros (40 cm) y setenta centímetros (70 cm) de profundidad.

En todos los quiebras superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el Artículo 186 del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

5. MEDICION Y ABONO

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

767. TUBOS PVC O TPC CORRUGADO

1. Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

La presente unidad comprende el suministro y montaje de tubo de PVC o TPC. Irán tendidos sobre zanja previamente ejecutada o embebidos en pared o muro.

En esta partida se incluye el material necesario de fijación.

2. Condiciones del proceso de ejecución

Se dispondrá tendido en zanja o en acera. Irán colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m.

Los tubos descansarán sobre suelo ya preparado, a una profundidad mínima de 0,40 m, o las que indique la compañía propietaria según los detalles específicos indicados en planos.

También se podrán disponer embebidos en pared o muro.

Todos los tubos deberán ser cuidadosamente examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los tubos que presenten señales de haber sido utilizados con anterioridad.

Se emplearán tubos de color negro para los servicios de Telefónica, verdes para las líneas de Euskaltel y rojas para el alumbrado.

3. Medición y abono

Se abonará esta unidad por metro lineal (m) de tubería realmente instalada y completa y según el Cuadro de Precios N° 1.

778 UD. ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIVACIONES, ACOMETIDAS O CRUCES DE CALZADA

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende la realización de una arqueta registrable para la derivación, acometida o cruce de calzada.

Incluye:

- Excavación.
- Ejecución de la arqueta incluida cama de asiento, encofrados, pasamuros, armaduras, hormigón, puesta en obra, tapas, etc., o suministro y colocación de arqueta prefabricada, incluso cama de asiento, pasamuros, tapa, etc.
- Relleno de trasdós con material seleccionado, en el caso de arquetas prefabricadas u hormigonadas a dos caras.
- Reposición de soleras y pavimentos afectados con la excavación.

2. MATERIALES

Se realizará en sección cuadrada.

El marco y la tapa cuadrada serán de fundición reforzada que cerrará la arqueta.

Incluye el taponado de los tubos, mediante cuerda ensebada que rodee el mazo de cables y tapón exterior con pasta aglutinante. Los tubos de reserva se taponarán con cemento.

Se considera todo el material auxiliar necesario para la correcta realización de la arqueta y su perfecto acabado.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de la arqueta y su posterior relleno se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los artículos 321 y 332 del presente pliego.

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 600, 610 y 680 del presente pliego.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de acometidas recibidas, del material obtenido en la excavación y de la profundidad de la arqueta.

800. M3 APOORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

2. MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. 169 "Tierra vegetal y fertilizantes".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes. La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

4. CONTROL DE CALIDAD

se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

5. MEDICION Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m3 realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

815. M2 SIEMBRA DE HERBACEAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

- Siembra manual.
- Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

2. MATERIALES

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 168 del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa, y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 170 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

- Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente -aunque no estrictamente necesario - efectuar la siembra de la siguiente manera:

.Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género Lolium).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.
- Epoca de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

- Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 gr/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

- Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas y se evitarán arrastres de tierra y de semillas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hallan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m3/Ha. y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

- Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará de que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se abonará según m2 realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

882. PROTECCIONES COLECTIVAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajos como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivos).

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Todas las prendas de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

Todo elemento de señalización deberá cumplir las normas BAT de la Diputación Foral de Bizkaia.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

Las líneas de vida deberán ser certificadas, debiendo indicar para cada una de las líneas de vida el número máximo de trabajadores que pueden estar amarrados.

2.1. MAQUINARIA

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, que incluso en determinados casos deberá presentar

documentación acreditativa. Se mantendrá en buen uso, para lo que se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

2.2. REDES PROTECTORAS

Serán de tejido textil, poliéster o poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. La luz máxima de la malla será de 80 mm y el diámetro mínimo del cordón de la red será de 4 mm. La cuerda perimetral del módulo de la red no será de un diámetro inferior a 15 mm.

En todo caso se exigirá la presentación del certificado de fabricación según la norma UNE-EN 1263/2004.

2.2.1 Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca u otro sistema eficaz.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro ancladas a la estructura. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de \varnothing 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida como mínimo de \varnothing 3 mm.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas a la estructura.

2.2.2 Redes horizontales

Se dispondrán horizontalmente bajo las cotas de trabajo en estructuras mientras existan los huecos durante la construcción. Sus características serán análogas a las redes de montaje tipo horca

2.2.3 Recomendaciones generales para la utilización de las redes de protección

- Altura de caída de personas: normalmente 3 m y máxima 6 m, salvo casos excepcionales que se deben estudiar puntualmente.
- Altura de caída de objetos: en general, 2 m más que en el caso anterior, debido a la manipulación de materiales y objetos por los trabajadores.
- Tamaño y peso de los objetos que pueden caer: normalmente las redes comercializadas soportan la caída de un hombre en cualquier posición. Para pesos superiores habrá que utilizar red más resistente. Para objetos pequeños se puede superponer a la red una malla de dimensión reducida.

- Distancia de los obstáculos bajo la red: debe ser tal que, en el desplazamiento de la red ante un impacto, ésta no contacte con ningún objeto ni obstáculo inferior o lateral.
- Elección de zonas resistentes de anclajes: deberán resistir el esfuerzo que se transmita a las mismas en caso de impacto.
- Ambiente donde se va a utilizar y tiempo de uso: se tendrá en cuenta la degradación debida a los rayos del sol, chispas de soldadura o agentes especiales que puedan dañar la red. En general, el tiempo de uso depende de varios factores y para el uso empleado, normalmente aguantan una obra como mucho y como máximo, se deben utilizar dos años; se recabará del fabricante el tiempo de uso en el lugar en cuestión, se contará con la experiencia de casos similares y, en lo posible, cada seis meses se hará una prueba de carga.
- Previsión de medios auxiliares y protecciones personales: se tendrá en cuenta si para la colocación y movimientos de las redes fuesen necesarias grúas u otros medios. En general el desmontaje suele entrañar más riesgo que el montaje.
- Revisión de redes, soportes, cuerdas, anclajes y accesorios: la llegada a la obra de estos elementos debe ser anterior al montaje para poder revisarlos y saber que son los idóneos así como comprobar que estén completos y en buenas condiciones. El montaje y el desmontaje será revisado por personal competente.
- Almacenaje y transporte: durante el tiempo que estén las redes en la obra antes de su colocación y después de su desmontaje, así como en su transporte, se guardarán al abrigo del sol, la humedad y el calor. Los soportes y elementos metálicos se colocarán de forma que no puedan sufrir golpes y se protegerán de la humedad. Los pequeños accesorios deben guardarse en cajas o bolsas.
- Limpieza de la red: la red debe mantenerse limpia de los objetos que puedan caer o adherirse a la misma.
- Impactos: En caso de recibir un fuerte impacto próximo al límite admisible, se comprobará el estado de la red y sus soportes; los elementos rotos o con deformación permanente se sustituirán si no es posible su reparación con garantía.
- Uniones de módulos de red: la unión de paños y módulos se realizará con una cuerda igual a la perimetral, entrelazándola malla a malla alrededor de las cuerdas perimetrales contiguas a los paños a unir y atando eficazmente los extremos. Siempre se seguirán las instrucciones del fabricante.

2.2.4 Características, montaje, ciclos de uso y desmontaje

Las redes deben ser de poliamida, con un tamaño de malla máximo de 10 cm de lado, cuerda malla en función del tamaño de malla (4 mm de diámetro suelen ser suficientes para una malla de 10 cm de lado) y cuerda perimetral con guardacabos de diámetro 12 mm. En cualquier caso, sus características deben garantizar durante la vida útil, la recogida segura de personas u objetos que puedan caer. Las mallas pueden construirse con nudos o sin nudos; las primeras evitan más fácilmente el rebote por el apriete de los nudos ante un impacto.

Las redes con soporte tipo horca, normalmente se utilizan durante la construcción de la estructura como protección frente a la caída de personas y objetos. Los módulos de red suelen ser de 10x5 metros y llevan unas cuerdas auxiliares en las esquinas superiores, iguales a la perimetral, para unirlos al soporte de horca, y poder elevarlos y descenderlos. A su vez, llevan en su parte inferior elementos de amarre de la misma cuerda para su fijación a los anclajes del forjado.

El soporte de horca tiene una altura aproximada de 8 m y un brazo horizontal de 1,5 a 2 m. El brazo horizontal y en parte el vertical, disponen de anilla guía para el paso de las cuerdas auxiliares. A su vez el vertical lleva un agujero con pasador para fijación vertical. La separación máxima entre soportes debe ser de unos 5 m. La parte inferior de la red se amarra de forma definitiva a puntos de anclaje del forjado y en ningún momento debe quedar la parte inferior de la red a más de 6 m por debajo de los puestos de trabajos.

El desmontaje se hace de forma inversa al montaje. Para muchas de las operaciones mencionadas es necesario el uso de cinturón de seguridad. Normalmente la grúa es necesaria en el montaje y desmontaje.

2.3. ANDAMIOS

Serán metálicos y modulares, se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de cargas.

Todas las instalaciones auxiliares de obra, así como andamios y encofrados deben quedar garantizados en cuanto a la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento, contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que lo justifiquen.

2.4. CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, CABLE DE VISITA A PLUMA DE GRÚA-TORRE Y SUS ANCLAJES. TUBO DE SUJECCIÓN.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Deberán estar sujetos de manera fiable a un punto fijo.

2.5. PLATAFORMAS DE TRABAJO

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de suelo estarán dotadas de barandillas rígidas de 90 cm de altura con listón intermedio y rodapié. A poder ser se tratarán de elementos metálicos con resistencia garantizada por ensayos.

2.6. BARANDILLAS

Las barandillas son protecciones colectivas que tienen por objeto evitar la caída de altura, de objetos y personas que trabajan o circulan junto al vacío.

Las barandillas deberán disponer de una altura de al menos 1,00 metro y cumplir la norma UNE 13374. En el caso que se dispongan barandillas fabricadas por el contratista deberá certificarlas.

2.7. ESCALERAS DE MANO

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud superará en 1 m. el apoyo superior.

2.8. PASILLOS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embreados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

2.9. MARQUESINA DE SEGURIDAD

Tendrán la resistencia y vuelo adecuado para soportar el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

2.10. LIMITACIONES DE MOVIMIENTOS DE GRÚAS

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento, cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

2.11. EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.12. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores 2diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice , de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época mas seca del año.

2.13. PORTABOTELLAS

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

2.14. VÁLVULAS ANTIRRETROCESO

Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso: una en cada acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de ambas bombonas y otra en la conexión del soplete.

2.15. PLATAFORMAS DE SEGURIDAD

Para la ejecución de tableros se colocará en su borde una plataforma volada capaz de retener la posible caída de personas y materiales, a menos que la protección se haga con redes.

2.16. BRIGADA DE REPOSICIONES

Se deberá contar con una “brigada” de reposiciones, que dependiendo del volumen de obra la integrarán una o varias personas, que bajo el mando del vigilante de seguridad se ocupará de mantener las protecciones en buen estado.

Esta brigada puede estar formada por parte del personal habitual de obra, pero que tendrá una dedicación establecida, a definir en cada caso, para su labor de reposición.

2.17. PORTICOS LIMITADORES DE GALIBO

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

2.18. VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION

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

2.19. SEÑALES DE SEGURIDAD

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Condiciones mínimas.

2.20. BALIZAMIENTOS

Cumplirán con la normativa referente a Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

Se incluye el suministro, montaje y desmontaje de barrera tipo new jersey de plástico.

2.21. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHICULOS

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.22. PASILLOS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

2.23. SEÑALISTA

Deberá contarse con una o varias personas, según las necesidades, encargados de la señalización activa de la obra, de controlar el tráfico tanto de vehículos de obra como de terceros vehículos, tendente a evitar riesgos derivados de actuaciones en vías de tráfico.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

5. MEDICION Y ABONO

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- . Mano de obra y maquinaria, por horas (h).
- . Redes protectoras, por metros cuadrados (m2).
- . Barandillas, por metro lineal (ml).
- . Andamios, por metros cúbicos (m3), obtenidos por el producto de la superficie, en planta, del andamio por su altura media (distancia comprendida entre la cota de apoyo y la plataforma de trabajo), considerándose incluidas las escaleras necesarias, plataformas de trabajo y barandillas.
- . Otros elementos tales como: escaleras de mano, extintores, interruptores, válvulas, portabotellas, señales, carteles, etc., por unidades (ud).
- . Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (m), según el caso. Se consideran incluidos en el precio de barrera new jersey de plástico todos los movimientos que sean necesarios en el transcurso de la obra.
- . Pórticos limitadores de galibio, por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Todos los elementos de protección colectiva, necesarios para la ejecución de las obras se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

En enero de 1995, entró en vigor la Directiva de Maquinas 89/392/CEE, traspuesta a la legislación nacional por R.D. 1435/92 y R.D. 56/95.

Los equipos y maquinas que se adquieran a partir de esta fecha deberán ir marcados con la CE, y acompañados de la Declaración de Conformidad emitida por el fabricante correspondiente que indique que la maquina cumple las condiciones de seguridad.

Las personas o departamento responsable de la adquisición de máquinas y equipos deberán tener presente lo citado anteriormente.

902. M. TUBERIA DE POLIETILENO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno para el abastecimiento de agua, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE-EN 12201:2012 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

2. MATERIALES

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras. Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramos correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existentes.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

4. CONTROL DE CALIDAD

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a una lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento

Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{p/5}$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm² para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

En la cual:

V	=	Pérdida total en la prueba, en litros.
L	=	Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
D	=	Diámetro interior, en metros.
K	=	0,350 (Tuberías de polietileno).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así como, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.

- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios N° 1.

900- M. ALOJAMIENTO PARA TUBERIA EN REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la excavación y relleno de las zanjas a realizar para la reposición de los servicios afectados o instalaciones de nueva implantación, es decir, las obras para el alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva instalación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

El alojamiento de tuberías depende de que la disposición se produzca fuera de acera de nueva construcción o no, entendiéndose como de nueva construcción no solo la ejecución del solado de hormigón y el embaldosado de la misma sino cuando al menos entre la capa subyacente y la solera de hormigón de la acera existe una capa de nueva extensión de al menos 10 cm de espesor. El escarificado de la capa subyacente equivale a la extensión de 10 cm de material granular. Si el treinta por ciento (30 %) de la acera bajo la que se tenga que alojar la reposición del servicio afectado o la nueva implantación no cumple el requisito apuntado pero se ejecuta entre el embaldosado y la capa subyacente una solera de al menos 10 cm de hormigón en el tramo más desfavorable, se considerará la totalidad de la reposición como bajo acera de nueva construcción.

En las reposiciones bajo acera las zanjas se ejecutarán una vez compactada la última capa granular que la conforma o ejecutada la escarificación del firme existente y siempre de manera previa a la ejecución de la solera de hormigón. En el resto de las reposiciones las zanjas se consideran a partir del terreno natural, cuando no existe prezanja o desde la cota de la plataforma que define la prezanja, en los casos que exista, excluyéndose el suministro, nivelación y colocación de la tubería correspondiente.

Quedan incluidas en el alcance de esta unidad las siguientes operaciones:

- El número necesario de catas para la localización exacta de la tubería existente a sustituir (servicios afectados).
- La nivelación y el replanteo.
- El desbroce del terreno (zanjas tipo A).
- La retirada de la tierra vegetal (zanjas tipo A).
- La demolición de firmes y pavimentos existentes (zanjas tipo A).
- La excavación de la zanja desde el terreno natural (zanjas tipo A) o desde la plataforma de la prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla (zanjas tipo B).

- La cama de arena para el asiento de la conducción.
- El posterior relleno de arena hasta 0,20 m por encima de la clave del tubo.
- El relleno localizado de diversos puntos de la conducción (uno por cada largo de la tubería) para la sujeción de la tubería a la hora de realizar las pruebas de la misma.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja (zanjas tipo A).
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existe pavimento o firme (zanjas tipo A).
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

2. MATERIALES

Para el material de asiento de las tuberías así como su posterior relleno hasta 0,15 ó 0,30 m por encima de la clave, se empleará arena caliza limpia, que proceda de cauces cercanos y deberá pasar por el tamiz nº 4 ASTM (separación de mallas 4,75 mm).

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado procedente de la propia excavación, según criterio de la propia Dirección de Obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas para el alojamiento de las tuberías fuera de acera de nueva construcción, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción.

A)Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas SIN PREZANJA.

B)Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas CON PREZANJA.

La profundidad de definición de la conducción irá en función del diámetro (D) de la tubería a reponer o implantar.

a) Si $D < 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si $D > 80$ mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal de 3,50 m de ancha.

Asimismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30° , $1,75 \pm 1$ (H÷V), y aunque no se supere la profundidad de definición se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma de 3,50 m).

En aquellos lugares en los que no se supere la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie definida anteriormente, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación de la tubería y hasta donde se llegará en el relleno de la tubería.

Excavación

Se considera, sea cual sea el tipo de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de ésta, que la excavación será NO CLASIFICADA, es decir en todo tipo de terreno, incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas. Aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados del Proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

En el caso de reposición de servicios afectados, previamente a la ejecución de la zanja se realizarán el número necesario de catas para la localización exacta de la tubería existente a reponer, que se considerarán incluidas dentro de la propia excavación, no dando lugar por tanto a medición y abono independientes.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en el Artículo 321.-"Excavación de zanjas y prezanjas", del presente Pliego.

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

Base de asiento de las tuberías

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un lecho de arena para el correcto asiento de los tubos, juntas, codos, etc.

Relleno de la zanja

Una vez instalada la tubería cuyo suministro y colocación será objeto de la unidad de obra correspondiente, se iniciará el relleno con la misma arena utilizada para el asiento de la tubería hasta 0,15 m si la tubería es menor de 80 mm de diámetro y hasta 0,30 m si es mayor por encima de la clave del tubo procediéndose a la compactación, mediante plancha vibrante, de los prismas comprendidos entre el talud de la zanja y la línea de proyección de la tubería por el extremo más próximo al talud correspondiente.

A continuación se realizarán diversos rellenos puntuales sobre la tubería, uno por cada largo de tubería (que viene a suponer aproximadamente 6 m), con material seleccionado procedente de la excavación, para la sujeción de la tubería a efectos de poder realizar las pruebas pertinentes en la misma, tal y como se indican en la unidad correspondiente.

Posteriormente, estos rellenos locales se esparcirán a lo largo de la zanja para proceder al relleno de la misma hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongadas que no excedan de 40 cm, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la Norma NLT 107/76.

Finalización y reposición de firmes

En las zanjas tipo A y con una inclinación en la línea de máxima pendiente inferior a 30°, una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural, existente con anterioridad a la excavación, se deberá reperfilar la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir, anteriormente un firme o un pavimento, se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones señaladas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en aquellas unidades correspondientes, recogidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica PG-3, Normas Básicas de Edificación, EHE, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultantes.

4. CONTROL DE CALIDAD

El lecho de arena utilizado para el asiento de las tuberías, se compactará enérgicamente hasta que abrace perfectamente las generatrices correspondientes que se señalen en los Planos de detalle, para posteriormente proceder al relleno, con el mismo material, hasta 0,15 si el tubo es $D < 80$ mm y hasta 0,30 si $D > 80$ mm por encima de la clave, compactándose, mediante plancha vibrante, los prismas comprendidos entre el talud de la zanja y la línea de proyección de la tubería por el extremo más próximo al talud correspondiente.

Si el Director de la Obra lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- 1 Ensayo granulométrico (NLT-104/58)

- 1 Límite de Atterberg (NLT-105/58)

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulte utilizable para el relleno de la zanja, del que no lo es.

Se comprobará "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m². La valoración de los resultados de los mismos se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

5. MEDICION Y ABONO

La medición de las zanjas se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, encontrándose incluidas todas las operaciones señaladas anteriormente. Unicamente dan lugar a medición y abono independiente el suministro, nivelación, colocación y pruebas de la tubería, así como la excavación de la prezanja.

En aquellos tramos de tubería (zonas comprendidas entre dos arquetas) en los que la altura de sobreexcavación (diferencia entre cota terreno natural y la cota correspondiente a la profundidad de definición, en el eje de la zanja) sea menor de 0,50 m y no alcance una extensión superior al 25% de longitud del referido tramo, no se considerará que existe sobreexcavación y se medirá y abonará, en toda su longitud, como zanjas tipo A (sin prezanja).

Los precios que se aplicarán se clasificarán en función de si la reposición se produce bajo acera de nueva construcción o no y en este último caso serán los correspondientes a cada tipo de zanja (A: sin prezanja y B: con prezanja) independiente del tipo de tubería a utilizar y servicio a reponer, resultando el diámetro el generador de los distintos precios.

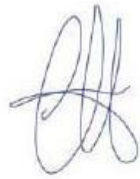
Cuando en una misma zanja se ubiquen dos o más servicios, el diámetro cuyo precio hay que aplicar será la suma de los diámetros individuales, aunque la disposición relativa no suponga un contacto entre los mismos.

Para considerar de abono independiente el alojamiento de cada conducción deberá ser necesario que la separación tanto en planta como en alzado sea superior a tres veces el diámetro mayor, debiendo cumplirse simultáneamente las dos diferencias relativas.

El abono de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Bilbao, Octubre de 2024

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Manuel Castro Luengos
Ingeniero de Caminos
Nº Colegiado: 25.352

DIRECTOR DEL PROYECT



Fdo.: Karlos Belasko Beristain
Jefe de Sección de Movilidad Sostenible.
Departamento de Transportes, Movilidad y
Turismo.



Aurrekontua

“Muskizen Itsaslur parean dauden Vía Verde Montes de Hierro – Burdinmendi-etako hobetzeko obrak Proiektua”

2024ko Urria

Presupuesto

“Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsaslur en Muskiz”

Octubre 2024

MEDICIONES

1 PASEO ITSASLUR

1.0 LABORES PREVIAS

300101SVA	180,000	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			Desvío Camino de Santiago			
			Desbroce acceso hornos de calcinación	2,000	180,000	180,000
			Total ...			180,000

1.1 DESMONTAJE Y DEMOLICIONES

310002SV	506,000	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			- Metros lineales ODT	28,000	6,000	168,000
			-Metros lineales ODT	22,000	4,000	88,000
			- Metros de tubería abastecimiento	50,000	5,000	250,000
			Total ...			506,000
311001SVA	7,200	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			-Rigola	48,000	5,000	7,200
			Total ...			7,200
320003SVA	23,184	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			-Solera	26,000	3,050	14,274
			- Solera	22,000	2,250	8,910
			Total ...			23,184
548002SVA	257,600	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			-Solera (por cada lado)	2,000	26,000	158,600
			- Solera (por cada lado)	2,000	22,000	99,000
			Total ...			257,600
712902SVD	220,000	M.	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA EXISTENTE, CON ACOPIO TEMPORAL EN OBRA, DE ALTURA INFERIOR A 3 M.			
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Parcial</u>
			-Metros lineales/ODT	44,000	5,000	220,000
			Total ...			220,000

1.2 DRENAJE

@406030S	240,000 M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		-Metros lineales rigola	48,000	5,000			240,000
		Total ...					240,000
@778001S	50,000 UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Arqueta drenaje	50,000				50,000
		Total ...					50,000
411999D	50,000 UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Rejilla en arqueta	50,000				50,000
		Total ...					50,000
414226SVA	278,000 M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		-Metros lineales de tubo	28,000	6,000			168,000
		- Metros lineales de tubo ODT	22,000	5,000			110,000
		Total ...					278,000
610121SVA	47,380 M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		Sobre tubo PVC	28,000	5,000	0,600	0,100	8,400
		Sobre tubo PVC	22,000	3,000	0,600	0,100	3,960
		Apoyo tubo PVC	28,000	5,000	0,600	0,100	8,400
		Apoyo tubo PVC	22,000	3,000	0,600	0,100	3,960
		Relleno zanja	28,000	5,000	0,110		15,400
		Relleno zanja	22,000	3,000	0,110		7,260
		Total ...					47,380
@321001S	44,790 M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Zanja	28,000	2,500	0,600	0,550	23,100
		- Zanja	22,000	1,500	0,600	0,550	10,890
		- Arqueta	50,000	0,600	0,600	0,600	10,800
		Total ...					44,790
321001SVA	33,990 M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Zanja	28,000	2,500	0,600	0,550	23,100
		- Zanja	22,000	1,500	0,600	0,550	10,890
		Total ...					33,990

1.3 FIRMES Y PAVIMENTOS

@610253S	24,174 M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/IIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, COLOCADO.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Solera	26,000	3,050	1,200	0,150	14,274
			22,000	2,500	1,200	0,150	9,900

1.4 ABASTECIMIENTO

902006SV	240,000 M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.
----------	------------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
- Reposicion abastecimiento	48,000	5,000			240,000
				Total ...	240,000

1.5 ACABADOS

882630D	6,000 UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO HORIZONTAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m
---------	----------	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,000				6,000
			Total ...		6,000

882631	12,000 UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO DIAGONAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m, MECANIZADO EN EXTREMOS Y CENTRO PARA FORMACIÓN DE ASPA
--------	-----------	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	12,000				12,000
			Total ...		12,000

PA03	18,000 UD	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAVESAÑOS HORIZONTALES O DIAGONALES, SOBRE POSTES EXISTENTES, EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA
------	-----------	--

2 CAMINO ACCESO A PARKING

2.1 FIRMES Y PAVIMENTOS

300101SVA	325,000	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			Laterales de la cuneta	2,000	325,000	0,500		325,000
							Total ...	325,000
@406030S	325,000	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Metros lineales rigola	1,000	325,000			325,000
							Total ...	325,000
610995D	1.408,000	M2	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE RESINA SILKALATEX O SIMILAR CON DOSIFICACION APROXIMADA DE 0,65 KG/M2 SOBRE BASE EXISTENTE.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Solera camino	1,000	295,000	4,300		1.268,500
			- Cuña de transición	2,000	15,000	4,300		129,000
			- Acceso MD pk 0+610	1,000	7,000	1,500		10,500
							Total ...	1.408,000
680011SV	99,600	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			Encofrado laterales pista	2,000	325,000		0,150	97,500
			Encofrado laterales acceso	2,000	7,000		0,150	2,100
							Total ...	99,600
@5500011S	1.399,000	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE HORMIGON LAVADO Y DESACTIVADO A APROBAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUYE VERTIDO,NIVELADO, RASEADO Y TALOCHADO DEL HORMIGÓN, INCLUSO APLICACION DE ACIDO DESACTIVANTE SOBRE LA SUPERFICIE, LAVADO A PRESION CON MAQUINA HDRO-LIMPIADORA DE LA SUPERFICIE Y PARTE PROPORCIONAL DE CORTE DE JUNTAS DE RETRACCION.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			-Reparación camino existente					
			Solera de hormigon	1,000	295,000	4,300		1.268,500
			Cuñas	2,000	15,000	4,300		129,000
			Acceso MD	1,000		1,500		1,500
							Total ...	1.399,000
@610253S	160,650	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/II/AI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, COLOCADO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			-Reparacion camino existente					
			Solera de hormigon	1,000	195,000	4,300	0,150	125,775
			Cuñas	2,000	15,000	4,300	0,250	32,250
			Acceso MD	1,000	7,000	1,500	0,250	2,625
							Total ...	160,650

2.2 DRENAJE

310002SV	44,000 M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Metros de tubería abastecimiento	4,000	5,000			20,000
		-Metros lineales ODT	4,000	6,000			24,000
						Total ...	44,000
311001SVA	0,600 M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		-Rigola	4,000	5,000	0,300	0,100	0,600
						Total ...	0,600
320003SVA	32,028 M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		-Solera	4,000	4,300	1,200	0,200	4,128
		-Cuña	2,000	15,000	4,300	0,200	25,800
		Acceso MD	1,000	7,000	1,500	0,200	2,100
						Total ...	32,028
321001SVA	3,900 M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Zanja	4,000	2,500	0,600	0,650	3,900
						Total ...	3,900
@321001S	4,764 M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Zanja	4,000	2,500	0,600	0,650	3,900
		- Arqueta	4,000	0,600	0,600	0,600	0,864
						Total ...	4,764
@406030S	20,000 M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		-Metros lineales rigola a reponer	4,000	5,000			20,000
						Total ...	20,000
@778001S	4,000 UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Arqueta drenaje	4,000				4,000
						Total ...	4,000
411999D	4,000 UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Rejilla en arqueta	4,000				4,000
						Total ...	4,000
414226SVA	25,500 M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		- Metros lineales de tubo ODT	3,000	6,000			18,000

Mediciones

		Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		- Caño pk 0+852,764	1,000	7,500			7,500
		Total ...					25,500
548002SVA	34,400 M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD					
		Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		-Solera	8,000	4,300			34,400
		Total ...					34,400
610121SVA	5,800 M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.					
		Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Sobre tubo PVC	4,000	5,000	0,600	0,200	2,400
		Apoyo tubo PVC	4,000	5,000	0,600	0,100	1,200
		Relleno zanja	4,000	5,000	0,110		2,200
		Total ...					5,800
902006SV	20,000 M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.					
		Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		- Reposicion abastecimiento	4,000	5,000			20,000
		Total ...					20,000

2.3 REPARACION BLANDONES

548002SVA	43,000	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			-Solera (por cada lado)					
			- Reparacion PK 0+590	2,000	4,300			8,600
			- Reparación PK 0+714	2,000	4,300			8,600
			- Reparación PK 0+751	2,000	4,300			8,600
			- Reparación PK 0+782	2,000	4,300			8,600
			- Reparación PK 0+796	2,000	4,300			8,600
			Total ...					43,000

320003SVA	26,660	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Reparacion PK 0+590	1,000	3,000	4,300	0,200	2,580
			- Reparación PK 0+714	1,000	10,000	4,300	0,200	8,600
			- Reparación PK 0+751	1,000	10,000	4,300	0,200	8,600
			- Reparación PK 0+782	1,000	4,000	4,300	0,200	3,440
			- Reparación PK 0+796	1,000	4,000	4,300	0,200	3,440
			Total ...					26,660

320002SVA	13,330	M3	EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDE-RO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Reparacion PK 0+590	1,000	3,000	4,300	0,100	1,290
			- Reparación PK 0+714	1,000	10,000	4,300	0,100	4,300
			- Reparación PK 0+751	1,000	10,000	4,300	0,100	4,300
			- Reparación PK 0+782	1,000	4,000	4,300	0,100	1,720
			- Reparación PK 0+796	1,000	4,000	4,300	0,100	1,720
			Total ...					13,330

510099SVd	13,330	M3	BASE GRANULAR DE GRAVA, INCLUSO EXTENDIDO, Y COMPACTACION.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Reparacion PK 0+590	1,000	3,000	4,300	0,100	1,290
			- Reparación PK 0+714	1,000	10,000	4,300	0,100	4,300
			- Reparación PK 0+751	1,000	10,000	4,300	0,100	4,300
			- Reparación PK 0+782	1,000	4,000	4,300	0,100	1,720
			- Reparación PK 0+796	1,000	4,000	4,300	0,100	1,720
			Total ...					13,330

610121SVA	26,660	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Reparacion PK 0+590	1,000	3,000	4,300	0,200	2,580
			- Reparación PK 0+714	1,000	10,000	4,300	0,200	8,600
			- Reparación PK 0+751	1,000	10,000	4,300	0,200	8,600
			- Reparación PK 0+782	1,000	4,000	4,300	0,200	3,440
			- Reparación PK 0+796	1,000	4,000	4,300	0,200	3,440
			Total ...					26,660

2.4 SEÑALIZACIÓN

700099N	880,000	M.	PINTURA DE DOS COMPONENTES EN COLOR AMARILLO O BLANCO EN MARCAS VIALES RAYAS CONTINUA Y DISCONTINUA, REALMENTE PINTADAS, DE 0,15 M DE ANCHO, EN LINEAS DE CALZADA, RESERVA CARGA -DESACARGA, PARADA DE BUS					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			M-1.12 discontinua borde calzada (blanca)	1,000	476,000			476,000
			M-7.8 prohibido aparcas (amarillo)	1,000	369,000			369,000
			M-7.7 discontinua prohibido aparcas (amarillo)	1,000	35,000			35,000
			Total ...					880,000

700600SVA	10,812	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBRADOS ETC., REALMENTE PINTADO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Flechas M-5.6a	6,000		0,612		3,672
			- Peatones M-6.9	4,000		0,650		2,600
			-Velocidad M-6.7	2,000		2,270		4,540
			Total ...					10,812

701403SVA	3,000	M2	MONTAJE DE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑALDE DIRECCION EXISTENTE.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Cartel acceso obra	2,000	1,500		1,000	3,000
			Total ...					3,000

701006SVA	4,000	UD	SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 90 CM DE LADO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			P-20	2,000				2,000
			P-25	2,000				2,000
			Total ...					4,000

701015SVA	2,000	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 60 CM DE DIAMETRO.					
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			R-301	2,000				2,000
			Total ...					2,000

2.5 REVEGETACIÓN

2.5.1 LABORES Y SIEMBRA EN TALUDES

800201D	201,750 m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA, INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS), PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		RESTAURACIÓN MÁRGENES CAMINO ACCESO	1,000	556,400	1,000	0,150	83,460
		RESTAURACIÓN ODTs	4,000	1,000	1,400	0,150	0,840
		RESTAURACIÓN ACOPIO ITSAS-LUR	1,000	225,000	1,000	0,150	33,750
		RESTAURACIÓN ACOPIO KOBARON	1,000	333,000	1,000	0,150	49,950
		RESTAURACIÓN ACOPIO CARGADERO	1,000	225,000	1,000	0,150	33,750

815200D	1.345,000 M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, ABONO, CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.					
		<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		RESTAURACIÓN MÁRGENES CAMINO ACCESO	1,000	556,400	1,000		556,400
		RESTAURACIÓN ODTs	4,000	1,000	1,400		5,600
		RESTAURACIÓN ACOPIO ITSAS-LUR	1,000	225,000	1,000		225,000
		RESTAURACIÓN ACOPIO KOBARON	1,000	333,000	1,000		333,000
		RESTAURACIÓN ACOPIO CARGADERO	1,000	225,000	1,000		225,000

3 CONTROL DE CALIDAD

PA05 1,000 UD UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

999111N	1,000 UD	PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS, DESECHOS Y SIMILARES DURANTE LA OBRA, GESTIONADO POR GESTOR AUTORIZADO Y QUE INCLUYA UN TEJADO Y CUBETO RETENTOR DE FUGAS Y FORMADO POR RECIPIENTES ESTANCOS: 1 BIDÓN DE 340L (ACEITE SINTÉTICO DE MOTOR), 5 DEPÓSITOS DE 250L (PAPEL, CARTÓN, SÓLIDOS CONTAMINADOS, ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS CONTAMINADOS) Y 4 CONTENEDORES 7M3 (MADERA, HORMIGÓN, ASFALTO Y ACERO). INCLUIDA LA DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA UTILIZADA.
999100N	99,850 M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS A RELLENO AUTORIZADO
999101N		GESTION DE RESIDUOS DE ARENA, GRAVAS Y OTROS ARIDOS
999102N	101,590 M3	GESTION DE RESIDUOS DE HORMIGON
999103N	0,840 M3	GESTION DE RESIDUOS DE PIEDRA
999105N	6,130 M3	GESTION DE RESIUDOS DE MADERA
999106N		GESTION DE RESIDUOS DE METALES MEZCLADOS
999107N	1,400 M3	GESTION DE RESIDUOS DE PAPEL
999108N	6,040 M3	GESTION DE RESIDUOS DE PLÁSTICO
999109N	1,000 UD	COSTES DE GESTION DE RESIDUOS INCLUYENDO COSTES DE GESTION, ALQUILERES...ETC
999110N	0,080 M3	GESTION DE RESIDUOS RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS

5 SEGURIDAD Y SALUD

PA02	1,000 UD	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD						
882630	88,000 M.	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, DE 2,5 M DELARGO Y 1,1 M DE ALTO, PROVISTA DE ENGANCHES LATE RALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES.						
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- Valla movil en cada ODT	44,000	2,000			88,000
							Total ...	88,000
882711	20,000 M.	VALLA PREFABRICADA DESMONTABLE, CON PIESDE HORMI- GON, DE 2,00 M DE ALTURA, PARA CERRAMIENTOS PERIMETRALES.						
			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
			- cierre camino peatonal	2,000	5,000			10,000
			- cierre cargadero	1,000	5,000			5,000
			- cierre final eje	1,000	5,000			5,000
							Total ...	20,000

CUADRO DE PRECIOS N°1

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
300101SVA	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	Dos euros con cuarenta y tres cents.	2,43
310002SV	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Once euros con cuatro cents.	11,04
311001SVA	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Veinte euros con cuarenta y siete cents.	20,47
320002SVA	M3	EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO. SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	Catorce euros con treinta y nueve cents.	14,39
320003SVA	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Dieciséis euros con sesenta y siete cents.	16,67
321001SVA	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Catorce euros con noventa y nueve cents.	14,99
321001SVA	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Veinticinco euros con un cent.	25,01
@406030SV	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.	Veintitrés euros con ochenta cents.	23,80
411999D	UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.	Cincuenta y seis euros con veinticinco cents.	56,25
414226SVA	M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.	Cincuenta y ocho euros con treinta y nueve cents.	58,39
510099SVd	M3	BASE GRANULAR DE GRAVA, INCLUSO EXTENDIDO, Y COMPACTACION.	Veinticinco euros con cuarenta y cuatro cents.	25,44
548002SVA	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	Cinco euros con doce cents.	5,12

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
@5500011S	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE HORMIGON LAVADO Y DESACTIVADO A APROBAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUYE VERTIDO.NIVELADO. RASEADO Y TALOCHADO DEL HORMIGÓN. INCLUSO APLICACION DE ACIDO DESACTIVANTE SOBRE LA SUPERFICIE, LAVADO A PRESION CON MAQUINA HDRO-LIMPIADORA DE LA SUPERFICIE Y PARTE PROPORCIONAL DE CORTE DE JUNTAS DE RETRACCION.	Quince euros con treinta y nueve cents.	15,39
610121SVA	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	Ciento ocho euros con ocho cents.	108,08
@610253SV	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/II/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. COLOCADO.	Ciento cuarenta y dos euros con cincuenta y nueve cents.	142,59
610995D	M2	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE RESINA SILKALATEX O SIMILAR CON DOSIFICACION APROXIMADA DE 0,65 KG/M2 SOBRE BASE EXISTENTE.	Seis euros con treinta y tres cents.	6,33
680011SV	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.	Veintinueve euros con sesenta y cuatro cents.	29,64
700099N	M.	PINTURA DE DOS COMPONENTES EN COLOR AMARILLO O BLANCO EN MARCAS VIALES RAYAS CONTINUA Y DISCONTINUA. REALMENTE PINTADAS. DE 0,15 M DE ANCHO, EN LINEAS DE CALZADA, RESERVA CARGA -DESACARGA, PARADA DE BUS	Un euro con treinta y dos cents.	1,32
700600SVA	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES,CEBRADOS ETC., REALMENTE PINTADO.	Diecisiete euros con dieciséis cents.	17,16
701006SVA	UD	SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIANGULAR DE 90 CM DE LADO.	Doscientos sesenta y dos euros con noventa y cinco cents.	262,95
701015SVA	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 60 CM DE DIAMETRO.	Doscientos cuarenta y seis euros con treinta y un cents.	246,31
701403SVA	M2	MONTAJE DE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑALDE DIRECCION EXISTENTE.	Ciento seis euros con setenta y nueve cents.	106,79
712902SVD	M.	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA EXISTENTE, CON ACOPIO TEMPORAL EN OBRA, DE ALTURA INFERIOR A 3 M.	Veintiocho euros con cuarenta y seis cents.	28,46

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
@778001SV	UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.	Trescientos un euros con cincuenta y tres cents.	301,53
800201D	m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO. (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS). PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	Veintitrés euros con cuarenta y seis cents.	23,46
815200D	M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA. INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO. ABONO. CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA. TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	Cinco euros con treinta y siete cents.	5,37
882630	M.	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, DE 2,5 M DELARGO Y 1,1 M DE ALTO. PROVISTA DE ENGANCHES LATE RALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES.	Veintitrés euros con cuarenta y un cents.	23,41
882630D	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO HORIZONTAL. VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m	Catorce euros con noventa y siete cents.	14,97
882631	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO DIAGONAL. VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m. MECANIZADO EN EXTREMOS Y CENTRO PARA FORMACIÓN DE ASPA	Cincuenta y nueve euros con setenta y cinco cents.	59,75
882711	M.	VALLA PREFABRICADA DESMONTABLE. CON PIES-DE HORMIGON, DE 2,00 M DE ALTURA, PARA CERRAMIENTOS PERIMETRALES.	Veintiún euros con tres cents.	21,03
902006SV	M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.	Cuatro euros con cuarenta y un cents.	4,41
999100N	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS A RELLENO AUTORIZADO	Siete euros con cincuenta cents.	7,50
999101N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE ARENA, GRAVAS Y OTROS ARIDOS	Quince euros con treinta y siete cents.	15,37
999102N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE HORMIGON	Veintidós euros con veinte cents.	22,20
999103N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PIEDRA	Seis euros con setenta y cinco cents.	6,65

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
999105N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE MADERA	Cuarenta y dos euros con sesenta cents.	42,60
999106N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE METALES MEZCLADOS	Veintitrés euros con diecinueve cents.	23,19
999107N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PAPEL	Siete euros con veinte cents.	7,20
999108N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	Setenta y seis euros con cincuenta cents.	76,50
999109N	UD	COSTES DE GESTION DE RESIDUOS INCLUYENDO COSTES DE GESTION, ALQUILERES...ETC	Cuatro mil setenta y tres euros con treinta y seis cents.	4.073,36
999110N	M3	GESTION DE RESIDUOS RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	Trescientos veinte euros.	320,00
999111N	UD	PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS, DESECHOS Y SIMILARES DURANTE LA OBRA. GESTIONADO POR GESTOR AUTORIZADO Y QUE INCLUYA UN TEJADO Y CUBETO RETENTOR DE FUGAS Y FORMADO POR RECIPIENTES ESTANCOS: 1 BIDÓN DE 340L (ACEITE SINTÉTICO DE MOTOR). 5 DEPÓSITOS DE 250L (PAPEL, CARTÓN, SÓLIDOS CONTAMINADOS, ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS CONTAMINADOS) Y 4 CONTENEDORES 7M3 (MADERA, HORMIGÓN, ASFALTO Y ACERO). INCLUIDA LA DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA UTILIZADA.	Tres mil seiscientos noventa y seis euros con cincuenta cents.	3.696,50
PA02	UD	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	Tres mil euros.	3.000,00
PA03	UD	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAVESAÑOS HORIZONTALES O DIAGONALES, SOBRE POSTES EXISTENTES, EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA	Setenta euros.	70,00

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
PA05	UD	UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	Mil seiscientos noventa y seis euros con sesenta y ocho cents.	1.696,68

Bilbao, octubre de 2.024

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: D. Manuel Castro Luengos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo: D. Karlos Belasko Beristain
Jefe de Sección
Departamento de Movilidad Sostenible

CUADRO DE PRECIOS N°2

Código	UM	Descripción	Precio
300101SVA	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRE- NO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	
		Mano de obra	0,2900
		Materiales	0,4300
		Maquinaria	1,7000
		Suma	2,4250
		Redondeo	0,0050
		TOTAL	2,43

Código	UM	Descripción	Precio
310002SV	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA. IN- CLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y ME- DIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECU- CIÓN DE LA OBRA.	
		Mano de obra	5,0900
		Materiales	0,6800
		Maquinaria	5,2800
		Suma	11,0406
		Redondeo	-0,0006
		TOTAL	11,04

Código	UM	Descripción	Precio
311001SVA	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA. INCLUSO CARGA Y TRANSPOR- TE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	
		Mano de obra	6,4600
		Materiales	2,7000
		Maquinaria	11,3100
		Suma	20,4738
		Redondeo	-0,0038
		TOTAL	20,47

Código	UM	Descripción	Precio
320002SVA	M3	EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO. SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	
		Mano de obra	1,3300
		Materiales	2,7000
		Maquinaria	10,3500
		Suma	14,3878
		Redondeo	0,0022
		TOTAL	14,39

Código	UM	Descripción	Precio
320003SVA	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPOR- TE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPE- RACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CO- RRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	
		Mano de obra	4,1300
		Maquinaria	12,5400
		Suma	16,6730
		Redondeo	-0,0030
		TOTAL	16,67

Código	UM	Descripción	Precio
321001SVA	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y ME- DIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECU- CIÓN DE LA OBRA.	

Código	UM	Descripción	Precio
		Mano de obra	2,3900
		Materiales	2,7000
		Maquinaria	9,9000
		Suma	14,9905
		Redondeo	-0,0005
		TOTAL	14,99

Código	UM	Descripción	Precio
321001SVA	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS. ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TO- DAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	
		Mano de obra	2,3900
		Maquinaria	22,6300
		Suma	25,0122
		Redondeo	-0,0022
		TOTAL	25,01

Código	UM	Descripción	Precio
@406030SV	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU". DE 0,40 M DE ANCHO.	
		Mano de obra	16,0000
		Materiales	5,3000
		Maquinaria	2,4900
		Suma	23,7956
		Redondeo	0,0044
		TOTAL	23,80

Código	UM	Descripción	Precio
411999D	UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA AR- QUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.	
		Sin descomposición	56,2500
		TOTAL	56,25

Código	UM	Descripción	Precio
414226SVA	M.	COLECTOR DE PVC. DE 315 MM DE DIAMETRO. SN- 4, SIN PREZANJA.	
		Mano de obra	14,9400
		Materiales	38,1000
		Maquinaria	5,3500
		Suma	58,3930
		Redondeo	-0,0030
		TOTAL	58,39

Código	UM	Descripción	Precio
510099SVd	M3	BASE GRANULAR DE GRAVA, INCLUSO EXTENDI- DO, Y COMPACTACION.	
		Mano de obra	1,3200
		Materiales	16,7300
		Maquinaria	7,3900
		Suma	25,4421
		Redondeo	-0,0021
		TOTAL	25,44

Código	UM	Descripción	Precio
548002SVA	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	

Mano de obra	4,4300
Maquinaria	0,6900
Suma	5,1233
Redondeo	-0,0033
TOTAL	5,12

Código	UM	Descripción	Precio
@5500011S	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE HORMIGON LAVADO Y DESACTIVADO A APROBAR POR LA DIRECCION DE OBRA. INCLUYE VERTIDO.NIVELADO. RASEADO Y TALOCHADO DEL HORMIGÓN. INCLUSO APLICACION DE ACIDO DESACTIVANTE SOBRE LA SUPERFICIE, LAVADO A PRESION CON MAQUINA HDRO-LIMPIADORA DE LA SUPERFICIE Y PARTE PROPORCIONAL DE CORTE DE JUNTAS DE RETRACCION.	
		Mano de obra	7,7700
		Materiales	2,7000
		Maquinaria	4,9200
		Suma	15,3876
		Redondeo	0,0024
		TOTAL	15,39

Código	UM	Descripción	Precio
610121SVA	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	
		Mano de obra	25,8500
		Materiales	61,8700
		Maquinaria	20,3600
		Suma	108,0770
		Redondeo	0,0030
		TOTAL	108,08

Código	UM	Descripción	Precio
@610253SV	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/IIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. COLOCADO.	
		Mano de obra	24,9900
		Materiales	96,0700
		Maquinaria	21,5300
		Suma	142,5943
		Redondeo	-0,0043
		TOTAL	142,59

Código	UM	Descripción	Precio
610995D	M2	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE RESINA SILKALATEX O SIMILAR CON DOSIFICACION APROXIMADA DE 0,65 KG/M2 SOBRE BASE EXISTENTE.	
		Mano de obra	0,4300
		Materiales	5,9000
		TOTAL	6,33

Código	UM	Descripción	Precio
680011SV	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.	
		Mano de obra	15,6700
		Materiales	7,0300

Maquinaria	6,9400
Suma	29,6355
Redondeo	0,0045
TOTAL	29,64

Código	UM	Descripción	Precio
700099N	M.	PINTURA DE DOS COMPONENTES EN COLOR AMARILLO O BLANCO EN MARCAS VIALES RAYAS CONTINUAY DISCONTINUA. REALMENTE PINTADAS. DE 0,15 M DE ANCHO. EN LINEAS DE CALZADA. RESERVA CARGA -DESACARGA, PARADA DE BUS	
		Mano de obra	0,3300
		Materiales	0,9300
		Maquinaria	0,0600
		Suma	1,3166
		Redondeo	0,0034
		TOTAL	1,32

Código	UM	Descripción	Precio
700600SVA	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL EN LINEASTRANSVERSALES. SIMBOLOS. FLECHAS. INSCRIPCIONES,CEBRADOS ETC.. REALMENTE PINTADO.	
		Mano de obra	12,3900
		Materiales	4,3000
		Maquinaria	0,4700
		Suma	17,1602
		Redondeo	-0,0002
		TOTAL	17,16

Código	UM	Descripción	Precio
701006SVA	UD	SEÑAL REFLEXIVA. NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD). TRIAN-GULAR DE 90 CM DE LADO.	
		Mano de obra	50,6400
		Materiales	198,3100
		Maquinaria	14,0000
		Suma	262,9540
		Redondeo	-0,0040
		TOTAL	262,95

Código	UM	Descripción	Precio
701015SVA	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 60 CM DE DIAMETRO.	
		Mano de obra	52,3800
		Materiales	179,9300
		Maquinaria	14,0000
		Suma	246,3059
		Redondeo	0,0041
		TOTAL	246,31

Código	UM	Descripción	Precio
701403SVA	M2	MONTAJE DE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑALDE DIRECCION EXISTENTE.	
		Mano de obra	69,3100
		Maquinaria	37,4800
		Suma	106,7938
		Redondeo	-0,0038
		TOTAL	106,79

Código	UM	Descripción	Precio
712902SVD	M.	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA EXISTENTE. CON ACOPIO TEMPORAL EN OBRA, DE ALTURA INFERIOR A 3 M.	
		Mano de obra	20,8000
		Maquinaria	7,6500
		Suma	28,4573
		Redondeo	0,0027
		TOTAL	28,46

Código	UM	Descripción	Precio
@778001SV	UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.	
		Mano de obra	216,3500
		Materiales	40,1500
		Maquinaria	45,0300
		Suma	301,5343
		Redondeo	-0,0043
		TOTAL	301,53

Código	UM	Descripción	Precio
800201D	m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO. (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS). PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	
		Mano de obra	0,2900
		Materiales	16,1000
		Maquinaria	7,0700
		Suma	23,4648
		Redondeo	-0,0048
		TOTAL	23,46

Código	UM	Descripción	Precio
815200D	M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA. INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, ABONO, CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA. TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	
		Mano de obra	4,2700
		Materiales	0,6600
		Maquinaria	0,4500
		Suma	5,3683
		Redondeo	0,0017
		TOTAL	5,37

Código	UM	Descripción	Precio
882630	M.	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, DE 2,5 M DELARGO Y 1,1 M DE ALTO, PROVISTA DE ENGANCHES LATE RALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES.	
		Materiales	23,4100
		Suma	23,4090
		Redondeo	0,0010
		TOTAL	23,41

Código	UM	Descripción	Precio
882630D	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO HORIZONTAL. VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m	
		Sin descomposición	14,9700
		TOTAL	14,97

Código	UM	Descripción	Precio
882631	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO DIAGONAL. VALLADO TEJANOD. 80 mm DE 2 m. MECANIZADO EN EXTREMOS Y CENTRO PARA FORMACIÓN DE ASPA	
		Sin descomposición	59,7500
		TOTAL	59,75

Código	UM	Descripción	Precio
882711	M.	VALLA PREFABRICADA DESMONTABLE. CON PIES-DEHORMIGON. DE 2,00 M DE ALTURA. PARA CERRAMIENTOS PERIMETRALES.	
		Mano de obra	3,4200
		Materiales	17,6000
		Suma	21,0267
		Redondeo	0,0033
		TOTAL	21,03

Código	UM	Descripción	Precio
902006SV	M.	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO. INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.	
		Mano de obra	1,4400
		Materiales	2,9700
		Suma	4,4118
		Redondeo	-0,0018
		TOTAL	4,41

Código	UM	Descripción	Precio
999100N	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS A RELLENO AUTORIZADO	
		Sin descomposición	7,5000
		TOTAL	7,50

Código	UM	Descripción	Precio
999101N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE ARENA, GRAVAS Y OTROS ARIDOS	
		Sin descomposición	15,3700
		TOTAL	15,37

Código	UM	Descripción	Precio
999102N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE HORMIGON	
		Sin descomposición	22,2000
		TOTAL	22,20

Código	UM	Descripción	Precio
999103N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PIEDRA	

Sin descomposición	6,6500
TOTAL	6,65

Código	UM	Descripción	Precio
999105N	M3	GESTION DE RESIUDOS DE MADERA	

Sin descomposición	42,6000
TOTAL	42,60

Código	UM	Descripción	Precio
999106N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE METALES MEZCLADOS	

Sin descomposición	23,1900
TOTAL	23,19

Código	UM	Descripción	Precio
999107N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PAPEL	

Sin descomposición	7,2000
TOTAL	7,20

Código	UM	Descripción	Precio
999108N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	

Sin descomposición	76,5000
TOTAL	76,50

Código	UM	Descripción	Precio
999109N	UD	COSTES DE GESTION DE RESIDUOS INCLUYENDO COSTES DE GESTION, ALQUILERES...ETC	

Sin descomposición	4.073,3600
TOTAL	4.073,36

Código	UM	Descripción	Precio
999110N	M3	GESTION DE RESIDUOS RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	

Sin descomposición	320,0000
TOTAL	320,00

Código	UM	Descripción	Precio
999111N	UD	PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS, DESECHOS Y SIMILARES DURANTE LA OBRA, GESTIONADO POR GESTOR AUTORIZADO Y QUE INCLUYA UN TEJADO Y CUBETO RETENTOR DE FUGAS Y FORMADO POR RECIPIENTES ESTANCOS: 1 BIDÓN DE 340L (ACEITE SINTÉTICO DE MOTOR), 5 DEPÓSITOS DE 250L (PAPEL, CARTÓN, SÓLIDOS CONTAMINADOS, ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS CONTAMINADOS) Y 4 CONTENEDORES 7M3 (MADERA, HORMIGÓN, ASFALTO Y ACERO). INCLUIDA LA DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA UTILIZADA.	

Sin descomposición	3.696,5000
TOTAL	3.696,50

Código	UM	Descripción	Precio
PA02	UD	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	

Sin descomposición	3.000,0000
TOTAL	3.000,00

Código	UM	Descripción	Precio
PA03	UD	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAVESAÑOS HORIZONTALES O DIAGONALES, SOBRE POSTES EXISTENTES, EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA	

Sin descomposición	70,0000
TOTAL	70,00

Código	UM	Descripción	Precio
PA05	UD	UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	

Sin descomposición	1.696,6800
TOTAL	1.696,68

Bilbao, octubre de 2.024

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: D. Manuel castro luengos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Karlos Belasko Beristain
Jefe de Sección
Departamento de Movilidad Sostenible

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 PASEO ITSASLUR
1.0 LABORES PREVIAS

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
300101SVA	180,000	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	a 2,43	437,40
					437,40
Total Cap.					

1.1 DESMONTAJE Y DEMOLICIONES

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
310002SV	506,000	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJE- CUCIÓN DE LA OBRA.	a 11,04	5.586,24
311001SVA	7,200	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESA- RIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 20,47	147,38
320003SVA	23,184	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESA- RIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 16,67	386,48
548002SVA	257,600	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	a 5,12	1.318,91
712902SVD	220,000	M.	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA EXISTENTE, CON ACOPIO TEMPORAL EN OBRA, DE ALTURA INFERIOR A 3 M.	a 28,46	6.261,20
					13.700,21
Total Cap.					

1.2 DRENAJE

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
406030SVAD	240,000	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.	a 23,80	5.712,00
778001SVAD	50,000	UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.	a 301,53	15.076,50
411999D	50,000	UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.	a 56,25	2.812,50
414226SVA	278,000	M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.	a 58,39	16.232,42
610121SVA	47,380	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	a 108,08	5.120,83
321001SVAd	44,790	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 25,01	1.120,20
321001SVA	33,990	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 14,99	509,51
Total Cap.					46.583,96

1.3 FIRMES Y PAVIMENTOS

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
610253SVAD	24,174	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/IIA/ Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, COLOCADO.	a 142,59	3.446,97
680011SV	23,040	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.	a 29,64	682,91
Total Cap.					4.129,88

1.4 ABASTECIMIENTO

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
902006SV	240,000	M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.	a 4,41	1.058,40
					1.058,40
Total Cap.					

1.5 ACABADOS

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
882630D	6,000	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO HORIZONTAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m	a 14,97	89,82
882631	12,000	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO DIAGONAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m, MECANIZADO EN EXTREMOS Y CENTRO PARA FORMACIÓN DE ASPA	a 59,75	717,00
PA03	18,000	UD	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAVESAÑOS HORIZONTALES O DIAGONALES, SOBRE POS- TES EXISTENTES, EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA	a 70,00	1.260,00
					2.066,82
Total Cap.					

1.6 REVEGETACIÓN
1.6.1 LABORES Y SIEMBRA EN TALUDES

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
800201D	57,000	m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA, INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS), PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	a 23,46	1.337,22
815200D	590,000	M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, ABONO, CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	a 5,37	3.168,30
					4.505,52
				Total Cap.	

2 CAMINO ACCESO A PARKING
2.1 FIRMES Y PAVIMENTOS

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
300101SVA	325,000	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	a 2,43	789,75
406030SVAD	325,000	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.	a 23,80	7.735,00
610995D	1.408,000	M2	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE RESINA SILKALATEX O SIMILAR CON DOSIFICACION APROXIMADA DE 0,65 KG/M2 SOBRE BASE EXISTENTE.	a 6,33	8.912,64
680011SV	99,600	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.	a 29,64	2.952,14
5500011SVM	1.399,000	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE HORMIGON LAVADO Y DESACTIVADO A APROBAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUYE VERTIDO,NIVELADO, RASEADO Y TALOCHADO DEL HORMIGÓN, INCLUSO APLICACION DE ACIDO DESACTIVANTE SOBRE LA SUPERFICIE, LAVADO A PRESION CON MAQUINA HDRO-LIMPIADORA DE LA SUPERFICIE Y PARTE PROPORCIONAL DE CORTE DE JUNTAS DE RETRACCION.	a 15,39	21.530,61
610253SVAD	160,650	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/IIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, COLOCADO.	a 142,59	22.907,08
					64.827,22
				Total Cap.	

2.2 DRENAJE

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
310002SV	44,000	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 11,04	485,76
311001SVA	0,600	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 20,47	12,28
320003SVA	32,028	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 16,67	533,91
321001SVA	3,900	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 14,99	58,46
321001SVAd	4,764	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 25,01	119,15
406030SVAD	20,000	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.	a 23,80	476,00
778001SVAD	4,000	UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.	a 301,53	1.206,12
411999D	4,000	UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.	a 56,25	225,00
414226SVA	25,500	M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.	a 58,39	1.488,95
548002SVA	34,400	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	a 5,12	176,13
610121SVA	5,800	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	a 108,08	626,86
902006SV	20,000	M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.	a 4,41	88,20
Total Cap.					5.496,82

2.3 REPARACION BLANDONES

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
548002SVA	43,000	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	a 5,12	220,16
320003SVA	26,660	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	a 16,67	444,42
320002SVA	13,330	M3	EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	a 14,39	191,82
510099SVd	13,330	M3	BASE GRANULAR DE GRAVA, INCLUSO EXTENDIDO, Y COMPACTACION.	a 25,44	339,12
610121SVA	26,660	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	a 108,08	2.881,41
Total Cap.					4.076,93

2.4 SEÑALIZACIÓN

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
700099N	880,000	M.	PINTURA DE DOS COMPONENTES EN COLOR AMARILLO O BLANCO EN MARCAS VIALES RAYAS CONTINUA Y DISCONTINUA, REALMENTE PINTADAS, DE 0,15 M DE ANCHO, EN LINEAS DE CALZADA, RESERVA CARGA -DESACARGA, PARADA DE BUS	a 1,32	1.161,60
700600SVA	10,812	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBRADOS ETC., REALMENTE PINTADO.	a 17,16	185,53
701403SVA	3,000	M2	MONTAJE DE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑALDE DIRECCION EXISTENTE.	a 106,79	320,37
701006SVA	4,000	UD	SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIAN-GULAR DE 90 CM DE LADO.	a 262,95	1.051,80
701015SVA	2,000	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 60 CM DE DIAMETRO.	a 246,31	492,62
Total Cap.					3.211,92

2.5 REVEGETACIÓN

2.5.1 LABORES Y SIEMBRA EN TALUDES

Código	Medición	UM	Unidad de Obra	Precio	Importe
800201D	201,750	m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA, INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS), PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	a 23,46	4.733,06
815200D	1.345,000	M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, ABONO, CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	a 5,37	7.222,65
Total Cap.					11.955,71

3 CONTROL DE CALIDAD

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>		<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
PA05	1,000	UD	UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD			
				a	1.696,68	1.696,68
						1.696,68
Total Cap.						

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>		<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
999111N	1,000	UD	PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS, DESECHOS Y SIMILARES DURANTE LA OBRA. GESTIONADO POR GESTOR AUTORIZADO Y QUE INCLUYA UN TEJADO Y CUBETO RETENTOR DE FUGAS Y FORMADO POR RECIPIENTES ESTANCOS: 1 BIDÓN DE 340L (ACEITE SINTÉTICO DE MOTOR), 5 DEPÓSITOS DE 250L (PAPEL, CARTÓN, SÓLIDOS CONTAMINADOS, ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS CONTAMINADOS) Y 4 CONTENEDORES 7M3 (MADERA, HORMIGÓN, ASFALTO Y ACERO). INCLUIDA LA DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA UTILIZADA.			
				a	3.696,50	3.696,50
999100N	99,850	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS A RELLENO AUTORIZADO	a	7,50	748,88
999101N	0,000	M3	GESTION DE RESIDUOS DE ARENA, GRAVAS Y OTROS ARIDOS	a	15,37	0,00
999102N	101,590	M3	GESTION DE RESIDUOS DE HORMIGON	a	22,20	2.255,30
999103N	0,840	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PIEDRA	a	6,65	5,59
999105N	6,130	M3	GESTION DE RESIUDOS DE MADERA	a	42,60	261,14
999106N	0,000	M3	GESTION DE RESIDUOS DE METALES MEZCLADOS	a	23,19	0,00
999107N	1,400	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PAPEL	a	7,20	10,08
999108N	6,040	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	a	76,50	462,06
999109N	1,000	UD	COSTES DE GESTION DE RESIDUOS INCLUYENDO COSTES DE GESTION, ALQUILERES...ETC	a	4.073,36	4.073,36
999110N	0,080	M3	GESTION DE RESIDUOS RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	a	320,00	25,60
						11.538,51
Total Cap.						

5 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Medición	UM	Unidad de Obra		Precio	Importe
PA02	1,000	UD	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	a	3.000,00	3.000,00
882630	88,000	M.	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, DE 2,5 M DELARGO Y 1,1 M DE ALTO, PROVISTA DE ENGANCHES LATE RALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES.	a	23,41	2.060,08
882711	20,000	M.	VALLA PREFABRICADA DESMONTABLE, CON PIESDE HORMI- GON, DE 2,00 M DE ALTURA, PARA CERRAMIENTOS PERIMETRALES.	a	21,03	420,60
						5.480,68
Total Cap.						

Bilbao, octubre de 2.024

AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECT
	
Fdo.: Manuel Castro Luengos Ingeniero de Caminos Nº Colegiado: 25.352	Fdo.: Karlos Belasko Berstain Jefe de Sección de Movilidad Sostenible. Departamento de Transportes, Movilidad y Turismo.

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1.6.1	LABORES Y SIEMBRA EN TALUDES	4.505,52
1.6	REVEGETACIÓN	4.505,52
1.0	LABORES PREVIAS	437,40
1.1	DESMONTAJE Y DEMOLICIONES	13.700,21
1.2	DRENAJE	46.583,96
1.3	FIRMES Y PAVIMENTOS	4.129,88
1.4	ABASTECIMIENTO	1.058,40
1.5	ACABADOS	2.066,82
1.6	REVEGETACIÓN	4.505,52
1	PASEO ITSASLUR	72.482,19
2.5.1	LABORES Y SIEMBRA EN TALUDES	11.955,71
2.5	REVEGETACIÓN	11.955,71
2.1	FIRMES Y PAVIMENTOS	64.827,22
2.2	DRENAJE	5.496,82
2.3	REPARACION BLANDONES	4.076,93
2.4	SEÑALIZACIÓN	3.211,92
2.5	REVEGETACIÓN	11.955,71
2	CAMINO ACCESO A PARKING	89.568,60
1	PASEO ITSASLUR	72.482,19
2	CAMINO ACCESO A PARKING	89.568,60
3	CONTROL DE CALIDAD	1.696,68
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.538,51
5	SEGURIDAD Y SALUD	5.480,68
		180.766,66

Bilbao, octubre de 2.024

AUTOR DEL PROYECTO

DIRECTOR DEL PROYECT

Fdo.: Manuel Castro Luengos
Ingeniero de Caminos
Nº Colegiado: 25.352

Fdo.: Karios Belasko Beristain
Jefe de Sección de Movilidad Sostenible.
Departamento de Transportes, Movilidad y
Turismo.

UNIDADES DE OBRA ORDENADAS POR IMPORTE

Código	UM	Texto	Precio	Medición	Presupuesto	%	Importe Ac.	%Ac
610253SVAD	M3	HORMIGON ARMADO EN SOLERA PARA PAVIMENTO TIPO HA-25/SPBF/25/IIAI Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 275 KG INCLUIDO DOSIFICACION 2 KG/M3 DE FIBRAS DE VIDRIO TIPO V12-AM O SIMILAR APROBADAS POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, COLOCADO.	142,59	184,824	26.354,05	14,58	26.354,05	14,58
5500011SVM	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE HORMIGON LAVADO Y DESACTIVADO A APROBAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUYE VERTIDO,NIVELADO, RASEADO Y TALOCHADO DEL HORMIGÓN, INCLUSO APLICACION DE ACIDO DESACTIVANTE SOBRE LA SUPERFICIE, LAVADO A PRESION CON MAQUINA HDRO-LIMPIADORA DE LA SUPERFICIE Y PARTE PROPORCIONAL DE CORTE DE JUNTAS DE RETRACCION.	15,39	1.399,000	21.530,61	11,91	47.884,66	26,49
414226SVA	M.	COLECTOR DE PVC, DE 315 MM DE DIAMETRO, SN-4, SIN PREZANJA.	58,39	303,500	17.721,37	9,80	65.606,03	36,29
778001SVAD	UD	ARQUETA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 0,4X0,4X0,50 M. INCLUIDO ENCOFRADO-DESENCOFRADO Y HORMIGON HM-20. NO INCLUIDA EN LA UNIDAD LA EXCAVACIÓN DE LA ARQUETA.	301,53	54,000	16.282,62	9,01	81.888,65	45,30
406030SVAD	M.	RÍGOLA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU", DE 0,40 M DE ANCHO.	23,80	585,000	13.923,00	7,70	95.811,65	53,00
815200D	M2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, INCLUSO PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, ABONO, CÉSPED CON FÓRMULA ESPECIAL PARA SOMBRA, TAPADO CON MANTILLO, RIEGO, DOS SIEGAS Y RULADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	5,37	1.935,000	10.390,95	5,75	106.202,60	58,75
610995D	M2	SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE RESINA SILKALATEX O SIMILAR CON DOSIFICACION APROXIMADA DE 0,65 KG/M2 SOBRE BASE EXISTENTE.	6,33	1.408,000	8.912,64	4,93	115.115,24	63,68
610121SVA	M3	HORMIGON EN MASA TIPO HM-20/SPBF/25/I Y CANTIDAD MINIMA DE CEMENTO 200 KG, COLOCADO.	108,08	79,840	8.629,11	4,77	123.744,35	68,46
712902SVD	M.	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA EXISTENTE, CON ACOPIO TEMPORAL EN OBRA, DE ALTURA INFERIOR A 3 M.	28,46	220,000	6.261,20	3,46	130.005,55	71,92
310002SV	M.	DEMOLICION DE CONDUCCION HORMIGONADA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	11,04	550,000	6.072,00	3,36	136.077,55	75,28
800201D	m³	SUELO VEGETAL S/ ESPECIFICACIONES DE PPTP Y ACEPTACION POR LA DIRECCION FACULTATIVA, INCLUYENDO EL SUMINISTRO, CARGA, TRANSPORTE, EXTENDIDO, (ACOPIOS, CARGAS Y TRANSPORTES INTERMEDIOS), PERFILADO, COMPACTADO Y P.P. DE HABILITACION DE ACCESOS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA SOBRE PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	23,46	258,750	6.070,28	3,36	142.147,83	78,64
999109N	UD	COSTES DE GESTION DE RESIDUOS INCLUYENDO COSTES DE GESTION, ALQUILERES...ETC	4.073,36	1,000	4.073,36	2,25	146.221,19	80,89
999111N	UD	PUNTO LIMPIO SEÑALIZADO PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS, DESECHOS Y SIMILARES DURANTE LA OBRA, GESTIONADO POR GESTOR AUTORIZADO Y QUE INCLUYA UN TEJADO Y CUBETO RETENTOR DE FUGAS Y FORMADO POR RECIPIENTES ESTANCOS: 1 BIDÓN DE 340L (ACEITE SINTÉTICO DE MOTOR), 5 DEPÓSITOS DE 250L (PAPEL, CARTÓN, SÓLIDOS CONTAMINADOS, ENVASES DE PLÁSTICO Y METÁLICOS CONTAMINADOS) Y 4 CONTENEDORES 7M3 (MADERA, HORMIGÓN, ASFALTO Y ACERO). INCLUIDA LA DEMOLICIÓN Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA UTILIZADA.	3.696,50	1,000	3.696,50	2,04	149.917,69	82,93
680011SV	M2	ENCOFRADO RECTO PARA HORMIGON OCULTO Y POSTERIOR DESENCOFRADO.	29,64	122,640	3.635,05	2,01	153.552,74	84,95
411999D	UD	SUMIDERO DE REJILLA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 0,40X0,40 M.	56,25	54,000	3.037,50	1,68	156.590,24	86,63
PA02	UD	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD	3.000,00	1,000	3.000,00	1,66	159.590,24	88,29
999102N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE HORMIGON	22,20	101,590	2.255,30	1,25	161.845,54	89,53
882630	M.	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCION DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, DE 2,5 M DELARGO Y 1,1 M DE ALTO, PROVISTA DE ENGANCHES LATE RALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES.	23,41	88,000	2.060,08	1,14	163.905,62	90,67
548002SVA	M	CORTE DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD	5,12	335,000	1.715,20	0,95	165.620,82	91,62
PA05	UD	UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	1.696,68	1,000	1.696,68	0,94	167.317,50	92,56
320003SVA	M3	DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE HASTA 20CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	16,67	81,872	1.364,81	0,76	168.682,31	93,31
PA03	UD	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TRAVESAÑOS HORIZONTALES O DIAGONALES, SOBRE POSTES EXISTENTES, EN CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA	70,00	18,000	1.260,00	0,70	169.942,31	94,01
321001SVAd	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS CON MARTILLO HIDRÁULICO, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	25,01	49,554	1.239,35	0,69	171.181,66	94,70
300101SVA	M2	DESPEJE Y DESBROCE DE TODO TIPO DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM.	2,43	505,000	1.227,15	0,68	172.408,81	95,38
700099N	M.	PINTURA DE DOS COMPONENTES EN COLOR AMARILLO O BLANCO EN MARCAS VIALES RAYAS CONTINUA Y DISCONTINUA, REALMENTE PINTADAS, DE 0,15 M DE ANCHO, EN LINEAS DE CALZADA, RESERVA CARGA -DESACARGA, PARADA DE BUS	1,32	880,000	1.161,60	0,64	173.570,41	96,02
902006SV	M.	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 50 MM DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMS DE PRESION DE TRABAJO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION.	4,41	260,000	1.146,60	0,63	174.717,01	96,65
701006SVA	UD	SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD), TRIAN-GULAR DE 90 CM DE LADO.	262,95	4,000	1.051,80	0,58	175.768,81	97,24

Código	UM	Texto	Precio	Medición	Presupuesto	%	Importe Ac.	%Ac
999100N	M3	GESTIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS A RELLENO AUTORIZADO	7,50	99,850	748,88	0,41	176.517,69	97,65
882631	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO DIAGONAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m, MECANIZADO EN EXTREMOS Y CENTRO PARA FORMACIÓN DE ASPA	59,75	12,000	717,00	0,40	177.234,69	98,05
321001SVA	M3	EXCAVACION EN PREZANJAS, ZANJAS O POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	14,99	37,890	567,97	0,31	177.802,66	98,36
701015SVA	UD	SEÑAL RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 (ALTA INTENSIDAD), CIRCULAR DE 60 CM DE DIAMETRO.	246,31	2,000	492,62	0,27	178.295,28	98,63
999108N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	76,50	6,040	462,06	0,26	178.757,34	98,89
882711	M.	VALLA PREFABRICADA DESMONTABLE, CON PIESDE HORMI- GON, DE 2,00 M DE ALTURA, PARA CERRAMIENTOS PERIMETRALES.	21,03	20,000	420,60	0,23	179.177,94	99,12
510099SVd	M3	BASE GRANULAR DE GRAVA, INCLUSO EXTENDIDO, Y COMPACTACION.	25,44	13,330	339,12	0,19	179.517,06	99,31
701403SVA	M2	MONTAJE DE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑALDE DIRECCION EXISTENTE.	106,79	3,000	320,37	0,18	179.837,43	99,49
999105N	M3	GESTION DE RESIUDOS DE MADERA	42,60	6,130	261,14	0,14	180.098,57	99,63
320002SVA	M3	EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO, SIN CLASIFICACION, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	14,39	13,330	191,82	0,11	180.290,39	99,74
700600SVA	M2	MARCA VIAL DE TIPO II(RR) CONVENCIONAL EN LINEAS TRANSVERSALES, SIMBOLOS, FLECHAS, INSCRIPCIONES, CEBRADOS ETC., REALMENTE PINTADO.	17,16	10,812	185,53	0,10	180.475,92	99,84
311001SVA	M3	DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON ARMADO O EN MASA, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESA- RIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	20,47	7,800	159,67	0,09	180.635,59	99,93
882630D	UD	SUMINISTRO DE TRAVESAÑO HORIZONTAL, VALLADO TEJANO D. 80 mm DE 2 m	14,97	6,000	89,82	0,05	180.725,41	99,98
999110N	M3	GESTION DE RESIDUOS RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS	320,00	0,080	25,60	0,01	180.751,01	99,99
999107N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PAPEL	7,20	1,400	10,08	0,01	180.761,09	100,00
999103N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE PIEDRA	6,65	0,840	5,59	0,00	180.766,68	100,00
999101N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE ARENA, GRAVAS Y OTROS ARIDOS	15,37	0,000	0,00	0,00	180.766,68	100,00
999106N	M3	GESTION DE RESIDUOS DE METALES MEZCLADOS	23,19	0,000	0,00	0,00	180.766,68	100,00



Ziurtasun eta Osasuneko Oinarrizko Azterketa

“Muskizen Itsaslur parean dauden Vía Verde Montes de Hierro – Burdinmendi-etako hobetzeko obrak Proiektua”

2024ko Urria

Estudio Básico de Seguridad y Salud

“Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsaslur en Muskiz”

Octubre 2024

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROPIETARIO PROMOTOR.....	1
1.2. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
2. MEMORIA INFORMATIVA.....	2
2.1. DATOS DE LA OBRA.....	2
2.1.1. Emplazamiento.....	2
2.1.2. Presupuesto de Ejecución Material.....	2
2.1.3. Presupuesto de Seguridad y Salud.....	2
2.1.4. Plazo de Ejecución.....	2
2.1.5. Número de Trabajadores.....	2
2.1.6. Accesos.....	2
2.1.7. Climatología del lugar.....	2
2.1.8. Centro asistencial más próximo.....	2
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	2
2.3. SEÑALIZACIÓN.....	2
2.4. PROTECCIONES.....	3
2.5. REVEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	3
2.6. SERVICIOS AFECTADOS.....	3
2.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS.....	3
3. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
3.1. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS.....	4
3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	4
3.3. PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA.....	4
3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	4
3.4.1. Organización de las actividades preventivas del Contratista.....	4
3.4.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	4
3.4.3. Botiquín.....	4
3.4.4. Reconocimiento médico.....	4
3.4.5. Formación en Seguridad y Salud Laboral.....	4
3.4.6. Libro de incidencias.....	5
3.4.7. Teléfonos y direcciones.....	5
3.4.8. Prevención asistencial en caso de accidente laboral.....	5
3.4.9. Protección, mantenimiento y limpieza de zonas comunes.....	6
3.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA.....	7
3.5.1. Listado de unidades de obra.....	7

3.5.2. Trabajos de replanteo y mediciones.....	8
3.5.3. Despeje y desbroce.....	8
3.5.4. Demoliciones.....	9
3.5.5. Excavaciones a cielo abierto.....	10
3.5.6. Rellenos de tierras o rocas.....	11
3.5.7. Relleno y compactación de zanjas.....	12
3.5.8. Estructuras.....	12
3.5.9. Encofrados y desencofrados.....	15
3.5.10. Ferralla.....	16
3.5.11. Hormigones.....	17
3.5.12. Trabajos de albañilería.....	19
3.5.13. Movimiento de elementos prefabricados.....	19
3.5.14. Señalización Horizontal, Vertical, Balizamiento y Defensas.....	20
3.5.15. Cerramiento definitivo de obra.....	21
3.5.16. Carga y descarga de materiales.....	22
3.5.17. Siembra y plantación.....	23
3.5.18. Hidrosiembra.....	24
3.5.19. Personal técnico y labores de control de calidad.....	24
3.6. PRODUCTOS TÓXICOS.....	26
3.6.1. Fichas de datos de seguridad de los materiales peligrosos.....	26
3.6.2. Clasificación y etiquetado de los productos peligrosos.....	27
3.7. INSTALACIONES SANITARIAS.....	27
3.8. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	28
3.8.1. Instalación eléctrica provisional de obra.....	28
3.8.2. Instalación contra incendios.....	31
3.9. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	31
3.9.1. Listado de maquinaria y herramientas.....	31
3.9.2. Generalidades.....	32
3.9.3. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.....	33
3.9.4. Desbrozadora.....	33
3.9.5. Pala cargadora.....	34
3.9.6. Gunitadora.....	35
3.9.7. Retroexcavadora.....	36
3.9.8. Retroexcavadora con útil para hincas de carriles.....	37
3.9.9. Compresor.....	38
3.9.10. Plataforma elevadora autopropulsada.....	40
3.9.11. Bomba para hormigón autopropulsada.....	41
3.9.12. Camión hormigonera.....	42

3.9.13. Vibrador	43
3.9.14. Camión basculante	44
3.9.15. Camión de transporte	44
3.9.16. Camión grúa	45
3.9.17. Grúa autopulsada.....	45
3.9.18. Grúa con cesta suspendida.....	46
3.9.19. Barredora	46
3.9.20. Extendedora	47
3.9.21. Dobladora de ferralla	47
3.9.22. Hidrosembradoras	48
3.9.23. Plataforma elevadora	49
3.9.24. Herramientas manuales	50
3.9.25. Herramientas eléctricas.....	50
3.9.26. Martillo neumático	51
3.9.27. Dúmper	52
3.9.28. Minidumper (motovolquete autopulsado).....	53
3.9.29. Soldadura eléctrica	53
3.9.30. Sierra Radial o Amoladora	54
3.9.31. Motosierra y maquinaria para desbroce.....	55
3.9.32. Taladro portátil.....	56
3.9.33. Grupo electrógeno	56
3.10. MEDIOS AUXILIARES	57
3.10.1. Escaleras manuales	57
3.10.2. Andamios y plataformas de trabajo.....	58
3.10.3. Eslingas, cables, cadenas y estrobos	60
3.10.4. Plataforma elevadora	60
3.10.5. Barandillas	61
3.10.6. Sistemas anticaída	62
3.10.7. Redes de seguridad	64
3.10.8. Castilletes de hormigonado.....	65
4. RIESGOS DE ESPECIAL GRAVEDAD	65
4.1. REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGO DE SEPULTAMIENTO, DESPRENDIMIENTO/HUNDIMIENTO.....	65
4.1.1. Localización	65
4.1.2. Alcance	66
4.1.3. Desarrollo	66
4.1.4. Medidas a adoptar	67
4.2. TRABAJOS CON RIESGO GRAVE DE CAÍDA EN ALTURA	67

4.2.1. Localización.....	67
4.2.2. Alcance	67
4.2.3. Estructuras fijas.....	67
4.2.4. Desarrollo	68
4.3. REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA DE EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.....	72
4.3.1. Localización.....	72
4.3.2. Alcance	72
4.3.3. Desarrollo	72
4.3.4. Medidas preventivas generales	72
4.3.5. Medidas a adoptar.....	73
4.4. REALIZACION DE TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	73
4.4.1. Riesgos detectables.....	73
4.4.2. Medidas preventivas	75
4.5. REALIZACION DE TRABAJOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	79
4.5.1. Localización.....	79
4.5.2. Riesgos detectables	79
4.5.3. Medidas preventivas	79
4.5.4. Equipos de protección individual	80
4.6. PREVISION DE TRABAJOS POSTERIORES	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROPIETARIO PROMOTOR

El promotor de este Estudio Básico de Seguridad y Salud para la ejecución del “Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsas lur en Muskiz”, es la Diputación Foral de Bizkaia (Departamento de Transportes, Movilidad y Turismo).

1.2. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La autora del presente Estudio de Seguridad y Salud es la Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, Dña. Carmen Del Río López, designado por la Diputación Foral de Bizkaia como técnico competente tal y como se establece en el punto 1º del artículo 5º del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre.

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de base de licitación de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.479,08 €. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En caso de que en los proyectos de obras no se contemplen ninguno de los supuestos mencionados anteriormente, será obligatoria la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto.

Por lo tanto, dadas las características de las obras que se definen en este Proyecto y conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el mencionado Plan de Seguridad y Salud, se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio, que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente estudio.

El presente Estudio de Seguridad y Salud de las obras del “Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsas lur en Muskiz”, pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y entretenimiento que se realicen durante el periodo de garantía, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará el desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, bajo el control de la Dirección Facultativa o el Coordinador nombrado a tal efecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, citado anteriormente.

2. MEMORIA INFORMATIVA

2.1. DATOS DE LA OBRA

2.1.1. Emplazamiento

La obra se sitúa en el término municipal de Muskiz, en la zona de Campomar-Itsaslur, situada entre los barrios de Kobaron y Pobeña.

2.1.2. Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material es inferior a 450.479,08 €.

2.1.3. Presupuesto de Seguridad y Salud

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, no conlleva previsión económica alguna dentro del proyecto.

2.1.4. Plazo de Ejecución

Se estima un plazo de ejecución máximo de la obra superior a 30 días laborables, según el plan de obra, con una cantidad de trabajadores inferior a 20 simultáneamente.

2.1.5. Número de Trabajadores

Se estima que en la obra pueden intervenir, simultáneamente, un total de 10 operarios.

2.1.6. Accesos

El acceso a la zona de obras se realizará desde el extremo de Kobaron, para cada una de las tres fases.

2.1.7. Climatología del lugar

El clima en la zona en la que se desarrollan las obras es el típico de la cornisa cantábrica: presenta un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima, el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántico, entre 1.200 y más de 2.000mm de precipitación media anual.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran los valores más altos del ámbito, unos 14°C. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40°C, especialmente durante el verano.

2.1.8. Centro asistencial más próximo

El centro hospitalario con servicio de urgencias más próximo a la obra es el Hospital de Cruces, dirección Cruces Plaza, s/n, 48903 Barakaldo, Bizkaia, a unos 15,0 km. El teléfono del hospital es +34946006000.

El contratista general y los subcontratistas colocarán en sitio visible el centro asistencial que les corresponde para ser utilizado en el caso de accidentes leves, NO URGENTES. En este caso se corresponde con el Ambulatorio de Ortuella, dirección Avenida Minero s/n, Ortuella (Bizkaia). Teléfono 946007630 con horario de lunes a viernes de 8:00 a 17:00.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar consisten en los trabajos de mantenimiento y mejora necesarios, a lo largo del trazado de la Vía Verde de los Montes de Hierro a su paso por Itsaslur, que permitan el correcto tránsito de peatones y ciclistas, así como la evacuación de las aguas pluviales captadas por las cunetas

2.3. SEÑALIZACIÓN

Todas las señales que se emplean en la señalización interna de las obras, deberán seguir los siguientes criterios:

- Simplificación de zonas para respetar el entorno visual.
- Universalidad en los elementos estructurales.
- Resistencia y durabilidad al exterior.
- Mantenimiento mínimo.
- Bajo coste.
- Uso de materiales respetuosos con el medio ambiente.
- Apariencia de los elementos de aspecto rústico.

Además de lo descrito anteriormente, en este estudio se describirán todos los elementos auxiliares de protección existentes, tales como barandillas de madera.

2.4. PROTECCIONES

Se reparará, los elementos de las talanqueras de madera deteriorados a lo largo del recorrido de la obra: Provisionalmente, durante la realización de las obras, se colocarán barandillas metálicas de protección extensibles.

2.5. REVEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La normativa actualmente vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y aplicable al proyecto se corresponde con:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Normativa estatal.
- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi. Normativa autonómica.

En referencia a la normativa estatal, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece en su artículo 7 los proyectos sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Dentro de esta ley, atendiendo a los proyectos contenidos tanto en el anexo I como en el anexo II, el “Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsaslur en Muskiz”, no queda incluido dentro de ningún grupo.

La Disposición Derogativa Única de la Ley 21/2013, deroga las normativas de las Comunidades Autónomas, dando un plazo de un año desde la entrada en vigor de la ley, a no ser que antes de la conclusión de este plazo las Comunidades Autónomas aprobasen nuevos textos normativos adaptados a la ley.

Dicho plazo ha concluido. No obstante, existe un acuerdo entre el consejero de Administración Pública y Justicia del Gobierno Vasco, y el Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, en el cual se pacta el no aplicar la cláusula de prevalencia.

La aprobación de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco supuso el establecimiento de un marco normativo unificado para el ejercicio de la política ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Esta ley, pionera en su momento, estableció los pilares básicos de la política ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco en sus distintos ámbitos tales como la evaluación ambiental, la gestión de residuos y el control de la contaminación, entre otros. Sin embargo, desde la aprobación de la citada ley algunos de estos ámbitos han sido regulados por leyes y reglamentos específicos de la Comunidad Autónoma o por la normativa básica del Estado. Por este motivo, la Ley 10/2021, de 9 de diciembre no regula todos los ámbitos sectoriales que sí regulaba la citada Ley General de Protección del Medio Ambiente

Por lo tanto, aun no habiéndose adaptado la normativa a la nueva ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, es de aplicación la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

La ley vigente establece en el Anexo II Proyectos que deben someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria (apartado d) y los sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada (apartado e).

El presente “Proyecto de Obras de Mejora de la Vía Verde Montes de Hierro - Burdinmendi a su paso por Itsaslur en Muskiz”, no se encuentra dentro de la clasificación establecida en la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

Al objeto de determinar si el proyecto tiene efectos significativos sobre el medio ambiente se ha realizado el Documento de evaluación ambiental, establecido en los artículos 45 a 48 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.6. SERVICIOS AFECTADOS

La detección de los servicios afectados se ha llevado a cabo tanto en campo, con inspección de elementos significativos como postes, arquetas, etc., como a través de las entidades propietarias de los mismos, para la localización de las redes, detectables o no en el campo, y para el conocimiento de sus características.

En los apartados siguientes se definen uno a uno los servicios detectados, así como las variantes propuestas, agrupados en los siguientes conceptos:

- Pluviales.
- Saneamiento.
- Líneas eléctricas.
- Alumbrado.

En todos los casos se ha estudiado la compatibilidad de las variantes propuestas para un servicio determinado con otros servicios, tanto existentes como modificados, así como con la red de drenaje del camino

2.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

Dada la naturaleza y extensión del proyecto se prevé el paso de personas ajenas a la obra por caminos adyacentes a las zonas de obra. En cualquier caso, se delimitará en lo posible el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

En las entradas a los lugares de trabajo, así como en la zona destinada a instalaciones de Higiene, será obligatorio la existencia de carteles indicativos de “Prohibido el paso a personas ajenas a la obra”

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

- Ejecución y comprobación del replanteo con aprobación del acta correspondiente.
- Instalación de casetas para servicios higiénicos y vestuarios.
- Acometida a la red de saneamiento.
- Acometida a la red de abastecimiento de agua.
- Acometida eléctrica y caseta para acometida según prescripciones de la compañía suministradora.
- Interruptores diferenciales de 300 mA. para fuerza y 30 mA. para alumbrado.
- Tomas de tierra con resistencia inferior a 200 Ohm.

3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y el orden de ejecución de los trabajos que se ha de llevar a cabo quedan definidos en el **Anejo nº4: Plan de obra**. En el diagrama de barras incluido en dicho anejo se indican las diferentes operaciones a realizar en cada uno de los tramos, por lo que se puede identificar qué riesgo va asociado a cada uno de ellos, según el **apartado nº3.4: Riesgos y medidas preventivas en las unidades de obra** incluido en este Estudio.

3.3. PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA

Se designará un responsable de control de acceso a obra, que tendrá la obligación de controlar el acceso tanto de personas como de maquinaria al área delimitada de los trabajos, sin la correspondiente autorización. Este protocolo deberá especificarse con detalle en el plan de seguridad y salud.

- Evitar el acceso de toda persona ajena a la obra que no acredite estar autorizada para ello, por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la misma.
- Comprobar que todo el personal que trabaja en la obra tiene autorización de acceso a la misma.
- Mantener cerrado el acceso a obra en todo momento o disponer un vigilante cuando, por necesidades de programación de trabajo, dicho acceso deba permanecer abierto.
- Comprobar que el recinto de obra ha quedado cerrado al final de cada jornada de trabajo.

3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

3.4.1. Organización de las actividades preventivas del Contratista

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes.

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Las empresas intervinientes en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el/la representante con responsabilidad en materia de Seguridad y Salud en la obra.

3.4.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados anteriormente.

3.4.3. Botiquín

Se dispondrá en la obra de un botiquín, siguiendo las indicaciones mostradas en el **apartado nº3.6 Instalaciones sanitarias** del presente estudio.

3.4.4. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente.

3.4.5. Formación en Seguridad y Salud Laboral.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud Laboral al personal de la obra.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

3.4.6. Libro de incidencias

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

Representantes de los trabajadores.

- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

- Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.
- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

3.4.7. Teléfonos y direcciones

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

3.4.8. Prevención asistencial en caso de accidente laboral

3.4.8.1. Primeros Auxilios

El RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, dice:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

3.4.8.2. Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidas por el pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

3.4.8.3. Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

3.4.8.4. Evacuación de accidentados

En cumplimiento de la legislación vigente, el contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego, que se encuentren resueltas este tipo de eventualidades.

3.4.8.4.1. Acciones a seguir

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	El contratista, comunicará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, el centro que prevé, considerando el propio de su Mutua Patronal y el asistencial público o privado más próximo a la obra, para asistencias de urgencia. Urgencias: <u>Hospital de Cruces</u>
Dirección:	A comunicar por el Plan de seguridad y salud en el trabajo. <u>Hospital de Cruces</u> Cruces Plaza, s/n, 48903 Barakaldo, Bizkaia
Teléfono de ambulancias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de urgencias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de información hospitalaria:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. El teléfono del hospital de Cruces es +349460060 00.

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros

auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

3.4.8.4.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

3.4.8.4.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales.
Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

3.4.8.4.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

3.4.9. Protección, mantenimiento y limpieza de zonas comunes

Con el fin de evitar riesgos innecesarios fácilmente evitables generados por durante las diferentes labores de los operarios o actuaciones de la maquinaria en el transcurso de los tajos, se deberán seguir las siguientes medidas de orden y limpieza a lo largo del desarrollo de las obras:

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, y, en especial, las salidas y vías de comunicación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán de forma periódica y siempre que sea necesario, para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes de las instalaciones provisionales de obra serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo, ni para los trabajadores que las efectúen ni para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiéndose tener en cuenta la altura de la pila, la carga permitida por metro cuadrado, la ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar dicho apilamiento, simplifiquen el manejo de los objetos.
- Para el mejor apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenadas, y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales usados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o contenedor de desperdicios, dejando el lugar limpio y ordenado.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos no obstruirán nunca las vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y deshechos, y considerar los lugares donde se depositarán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos según se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, ni ninguna sustancia o elemento que pueda hacerlos arder.
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa del vertido, ya sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.

- Los residuos inflamables, como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa puede resultar peligroso, y debe eliminarse doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usadas de modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, se impondrá la prohibición expresa de fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.
- Una buena medida consiste en pintar de un color las partes fijas de la máquina, y de otro, más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma, el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le pueden lesionar.
- Las zonas de paso, o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales, deben estar debidamente acotados y señalizados.
- No se deben colocar materiales o útiles en lugares en los que éstos puedan suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán en posición vertical, asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación, natural o artificial, apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo (barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc.) sin la debida autorización del responsable del tajo y previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

3.5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA

3.5.1. Listado de unidades de obra

Se trata de una clasificación ordenada alfabéticamente, que permite al Contratista, localizar la prevención, y ajustarla en cada situación por medio de la mezcla de las evaluaciones de la eficacia de la prevención diseñada en este estudio de seguridad y salud y la prevención a aplicar.

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra ordenadas alfabéticamente:

- Carga y descarga de materiales.
- Demoliciones.
- Despeje y desbroce.
- Encofrados.
- Estructuras.
- Excavación de zanjas y prezanjas.
- Excavaciones a cielo abierto.
- Ferralla.
- Hormigones.
- Inyecciones resina epoxi
- Rellenos de tierras o rocas.
- Señalización Horizontal, Vertical, Balizamiento y Defensas.
- Trabajos de replanteo y mediciones.

3.5.2. Trabajos de replanteo y mediciones

3.5.2.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.

3.5.2.2. Medidas preventivas

- El acceso del personal se realizará independientemente del de vehículos, mediante una escalera, que deberá ser de madera con barandillas o por medio de un castillete metálico.
- Se implantará la velocidad de los vehículos en el interior de la obra a 20 km/h como máximo.
- Se limitarán también las zonas de circulación de vehículos mediante banda señalizadora que los separe de las de los operarios, manteniendo la zona de circulación de vehículos en buen estado para evitar vuelcos o patinazos tanto de las máquinas como de los camiones.
- Se prohibirá la entrada de personal ajeno a los trabajos que se realizan, así como su proximidad a las máquinas en movimiento. También se prohibirá la estancia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el trabajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

3.5.2.3. Prendas de protección personal

- Cascos de seguridad
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.3. Despeje y desbroce

3.5.3.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Caídas inseguras en la tala de árboles
- Choques o golpes contra objetos
- Desprendimiento de tierras
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Ambiente pulverulento
- Contaminación acústica
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos
- Otros.

3.5.3.2. Medidas preventivas

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Durante la tala de árboles de cierto tamaño, se señalizará y balizará las zonas de caídas, despejando la zona durante el corte.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.

- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Los operarios de la máquina deberán mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceites, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:
- No subir pasajeros.
- No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
- No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
- No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
- Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tenga actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

3.5.3.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Pantalla facial.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Cinturones de sujeción.
- Ropa de protección impermeable
- Ropa de alta visibilidad
- Ropa y accesorios de señalización.

3.5.4. Demoliciones

3.5.4.1. Riesgos detectables.

- Desprendimientos de tierras.
- Desprendimientos de materiales.
- Caídas a distinto nivel

- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciones
- Ambiente pulverulento.
- Contaminación acústica.
- Caída de máquinas.
- Desplome de andamios.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vibraciones.
- Otros.

3.5.4.2. Medidas preventivas.

- Los derribos comenzarán por la parte alta de los edificios y se balizará toda la superficie de influencia, impidiendo el acceso a personal ajeno a estos trabajos.
- Si estos trabajos generasen polvo en exceso, se regará con agua las zonas a derribar o los escombros a cargar.
- Observación y vigilancia de los edificios colindantes.
- Se realizarán apuntalamientos y apeos.
- Se ejecutará un arriostramiento cuidadoso de los andamios.
- Se instalarán andamios de protección.
- Toda maquinaria estará dotada de cabina de seguridad.
- Los accesos a los vehículos tendrán la pendiente adecuada a los vehículos que han de transportar los materiales procedentes de los derribos.
- El acceso del personal al interior de la obra se hará independientemente que el de vehículos
- Las zonas de tránsito de vehículos se mantendrán en el mejor estado posible, de modo que no se produzcan patinazos o vuelcos en máquinas o camiones, recebándose las rodadas de los vehículos con residuo de cantera u otro material antideslizante.
- Se limitará la velocidad de los vehículos, no debiendo ser en ningún caso superior a 20 km/h en el interior de la obra.
- Se procurará separar las zonas de circulación de vehículos de las de peatones mediante barandilla o cuerda señalizadora.
- No se permitirá la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- En la instalación eléctrica que se realice, las máquinas estarán conectadas a tierra, y el cuadro eléctrico del que tomen la energía con interruptor diferencial y pica de toma a tierra.
- Se revisará periódicamente el estado de la maquinaria, con especial atención a aquellos elementos, como neumáticos, latiguillos, embragues, retrovisores, etc, cuyo deterioro pueda producir accidentes.
- Antes de iniciar un movimiento o cuando vayan a efectuar un giro brusco, las máquinas harán uso de señales acústicas.

3.5.4.3. Prendas de protección personal.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Pantallas faciales.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Cinturón de sujeción.
- Arnés de protección.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.5. Excavaciones a cielo abierto

Corresponde a los riesgos y prevenciones en general para todos los trabajos de excavación en general. En los apartados siguientes se describen con más detalle algunos aspectos más específicos.

3.5.5.1. Riesgos detectables

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por sobrecarga en los bordes de la excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por soportar cargas próximas al borde de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por realizar mal las entibaciones.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Otros.

3.5.5.2. Medidas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de materiales o tierras a menos de 2 m de las coronaciones de taludes, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El estado de taludes de la excavación, debe ser inspeccionado siempre al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que deberá señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de los trabajos.
- Se detendrá el trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad, definidas por la Dirección Técnica.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se deberá entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones.

<u>Pendiente</u>	<u>Tipo de terreno</u>
1/2	terrenos movedizos o desmoronables.
1/2	terrenos blandos poco resistentes.
1/3	terrenos muy compactos.

- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones.
- Debe acotarse el entorno y prohibir el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0,60 m) para el tránsito de operarios sobre zanjas.
- Se mantendrá una correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso (malla monoorientada de plástico sobre soporte cada 2 m y resistencia de 150 kg/m).
- Esta misma protección se colocará a 1 m de separación del borde de vaciados.
- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, permanecerán herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo...)
- No se apilarán materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impiden el paso.
- El orden y limpieza del tajo será la mejor de las protecciones colectivas.
- La señalización u ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible y sencilla.

- Se llevará a cabo la formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.
- Se aplicarán todas las protecciones concernientes a las máquinas de tierras o excavaciones.

3.5.5.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.

3.5.6. Rellenos de tierras o rocas

3.5.6.1. Riesgos detectables

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

3.5.6.2. Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de licitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco,
- Los vehículos utilizados están dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los terrenos divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

3.5.6.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.7. Relleno y compactación de zanjas

3.5.7.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre vehículos.
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Vibraciones.

3.5.7.2. Medidas preventivas

- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, motoniveladoras..., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobre cargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos empleados en estas operaciones serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas.
- Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde de zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
- En las labores en las que el maquinista necesite ayuda, éste será restada por otro operario. Este último irá protegido contra los ambientes pulvígenos por medio de una mascarilla

para la protección de las vías respiratorias, con posibilidad de disponer inmediatamente de más en caso de que se le ensucie, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.

- Si los rellenos tuvieran que terminarse manualmente, los operarios, además contarán con cinturones de banda ancha de cuero que les protejan las vértebras dorsolumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.
- -Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

3.5.7.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.8. Estructuras

Esta unidad engloba todos los trabajos necesarios para la realización de muros de hormigón provisionales.

3.5.8.1. Emparrillado y hormigonado

3.5.8.1.1. Riesgos detectables

Se analizarán todos los riesgos que aparezcan en esta fase de la obra.

Los riesgos que durante el emparrillado y hormigonado del muro, dados o durmientes pueden aparecer son entre otros:

- Golpes y contusiones en las manos durante la colocación de la ferralla.
- Caída de altura por aberturas exteriores.
- Golpes con el cubilote durante la fase de hormigonado.
- Golpes con la manguera de hormigonado durante la fase de extendido de hormigón.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas.
- Caída de objetos sobre trabajadores desde el tablero.

3.5.8.1.2. Medidas preventivas

- Todos los operarios encargados de la colocación de la ferralla estarán dotados de guantes de cuero y herramientas manuales en buen estado.
- Las aberturas exteriores existentes a ambos lados del viaducto, y que, debido al proceso productivo, se hayan tenido que retirar las barandillas colocadas en las vigas al inicio de la obra, se protegerán con redes del tipo de recogida. Estas redes únicamente se retirarán cuando estén instaladas las barandilla o antepecho definitivo del viaducto.
- Durante la fase de hormigonado con el cubilote, el gruista tendrá plena visibilidad del lugar de vertido.
- Se suspenderán los trabajos bajo el viaducto en tanto duren las obras que se realizan sobre él, así mismo se balizará la zona de obras para impedir el paso de personas por la misma.

3.5.8.2. Muros

3.5.8.2.1. Riesgos detectables

Los riesgos más importantes que pueden aparecer en esta fase de la obra son:

- Caída de altura desde andamios.
- Caída de diferentes materiales durante su colocación.
- Heridas y contusiones durante la colocación de los anclajes.
- Vuelco de la grúa durante el suministro de materiales.

3.5.8.2.2. Medidas preventivas

- Las maniobras serán dirigidas por persona especialista.
- El gruista que eleve los materiales y objetos deberá tener buena visibilidad en todas las operaciones que se realicen y en su defecto tener perfecto conocimiento del código de señales que se le indiquen desde la zona de encofrado.
- Se establecerá un programa de revisiones periódicas de todos los elementos que intervienen en la elevación de cargas, como ganchos eslingas, etc. con el fin de prevenir posibles riesgos por rotura de alguno de sus elementos de sujeción.
- El camión grúa se situará siempre en terrenos seguros y estables.
- Los ganchos de la grúa estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se recomienda no sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
- En todo momento el gruista deberá tener a la vista la carga suspendida.
- No se realizarán en ningún momento, tirones sesgados de las cargas en suspensión.
- Se tendrá especial cuidado con las líneas eléctricas aéreas que puedan existir en las inmediaciones de la obra. En el supuesto de que estas líneas no se hayan desviado de la zona de trabajo, se gestionará en la compañía suministradora, el corte de suministro mientras duren los trabajos en los que algún elemento en movimiento pueda entrar en contacto con ellas. En todo caso si esto no fuera viable se tomarán las medidas oportunas

que impidan que los elementos móviles estén en contacto con cables eléctricos aéreos en tensión.

- Si las posiciones de los anclajes están fuera del alcance de maquinaria terrestre, habrá que utilizar maquinaria auxiliar, esto es, una plataforma de perforación sustentada de una grúa móvil autopropulsada.
- La colocación de los anclajes se realizará desde la misma plataforma inmediatamente después de ejecutados los barrenos. La instalación se puede realizar antes o después de la inyección, dependiendo de cómo se realice.
- El tesado de los anclajes se realizará con personal experimentado y desde una plataforma auxiliar suspendida de una grúa móvil autopropulsada.

3.5.8.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Equipos de protección frente a las caídas de altura.
- Arneses.
- Ropa de protección
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.8.4. Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de otros materiales de construcción, bovedillas, etc.
- El ascenso y, descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán señales de:
 - Uso obligatorio del casco
 - Uso obligatorio de botas de seguridad
 - Uso obligatorio de guantes
 - Uso obligatorio de cinturón de seguridad
 - Peligro, contacto con la corriente eléctrica
 - Peligro de caída de objetos
 - Peligro de caída al vacío
- En los lugares correspondientes. Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencolado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados-
- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y Salud y en su caso, el Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- Como frente al riesgo de caída a diferente nivel se empleará un sistema tipo S, que consiste en una red de seguridad con cuerda perimetral.
- Hay que anclarla a un lugar fijo de forma segura.
- Durante su colocación, dotar a los operarios de arnés de seguridad fijado a una línea de vida. También se puede colocar desde plataformas elevadoras.
- Situar la red a menos de 3 m por debajo del nivel de trabajo, perfectamente tensada.
- Evitar que los puntos de sujeción tengan aristas vivas que puedan cortarla.
- La red ha de estar dispuesta de forma continua bajo la zona de trabajo y no puede tener agujeros.
- No se puede colocar una red con más de dos hilos rotos por unidad o corte.
- No se pueden tirar retales de chapa, plásticos, maderas u otros residuos sobre la red.

- Cambiar o reforzar las cuerdas de sujeción de la red si ésta ya ha tenido que soportar pesos superiores a 50 Kg.
- Se aconseja no tener redes montadas un tiempo superior a 2 meses sin moverlas.
- Todas las redes y sus componentes han de estar homologados.
- La duración máxima de las redes no tiene que superar las recomendaciones del fabricante.
- El personal encargado de montar y desmontar ha de estar especializado; tiene que tener la calificación y experiencia suficiente.
- Hay que fijar la prohibición de desmontar las redes sin autorización.
- Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier objeto, por razones de elasticidad.
- Hay que seleccionar la medida más adecuada de malla para evitar que sea traspasada por los materiales en su caída.
- Hay que evitar la exposición de las redes a los chispazos procedentes de los trabajos de soldadura o similar.
- Las redes deben comercializarse con su manual de instrucciones.
- Las redes tienen que estar identificadas con el nombre y la dirección del fabricante, la energía mínima de ruptura, la resistencia mínima a la tracción de la cuerda de malla, la fecha de fabricación y la fecha de caducidad.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "camino seguros" y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

3.5.8.5. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable.
- Arnés.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.9. Encofrados y desencofrados

3.5.9.1. Definición

Se engloban dentro de este apartado los trabajos de encofrado y desencofrado que pudieran ser necesarios durante la ampliación del puente, construcción de muros, de arquetas, bien sean para iluminación, drenaje o para saneamiento.

Se entiende por montaje de encofrado la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. Las unidades que se contemplan son montaje, traslado y colocación.

Se realizarán en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados

3.5.9.2. Medios auxiliares

- Andamios de borriquetas.
- Andamios tubulares.
- Cadenas, estrobos y eslingas.
- Castilletes de hormigonado.
- Escaleras de mano.
- Escaleras tubulares.
- Ganchos y mordazas.
- Puntales.

3.5.9.3. Maquinaria y equipos

- Camión con grúa.
- Grúa automotora.
- Grupo eléctrico.
- Plataformas elevadoras.
- Sierra circular.

3.5.9.4. Riesgos y medidas preventivas

- Atrapamiento entre objetos al colocar el panel en su ubicación definitiva, al realizar el enganche, al montarlo...
- Se coordinarán las maniobras entre gruísta y operarios que intervienen en el proceso de enganche, montaje o guía de la carga.
- Antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra.

- Los paneles de encofrado y piezas de gran tamaño serán guiados con cabos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos por mala ubicación o no utilización de los elementos de estabilización del propio vehículo.
- El vehículo se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y en su caso utilizará los elementos de estabilización de los que disponga.
- Caída a distinto nivel desde escaleras de mano, plataformas de encofrado, escaleras tubulares de acceso...
- Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados se hará uso del arnés de seguridad anticaídas, para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fiadoras.
- La plataforma de coronación de encofrado, para vertido y vibrado, que se montará previo al izado del conjunto, tendrá las siguientes dimensiones y características:

- * Longitud: La del encofrado.
- * Anchura: Mínimo 60 cm.
- * Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.
- * Protección: Barandilla rígida de al menos 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- * Acceso: Escalera de andamio tubular, escala integrada al encofrado o escalera de mano.

- En todo caso se deberá de garantizar la protección de caída por el lado contrario o el lateral bien mediante la colocación de otra ménsula, una barandilla o similares.
- Para construir barandillas, plataformas de trabajo, etc. se desechará la madera con nudos procurando en lo posible utilizar medios metálicos (tubos de acero, plataformas metálicas, etc.prefabricadas).
- Se revisará el buen estado de la ménsula y de los enganches de la misma antes de proceder al montaje de las plataformas.
- Si el encofrado no se encuentra horizontalmente sobre suelo natural sino inclinado, el amarre y desamarre mediante grapas se realizará con escaleras de mano.
- La escalera tubular de acceso contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará arriostrada.
- No se deberá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- La zona de desembarco estará debidamente protegida.

Caída al mismo nivel por irregularidades del terreno o falta de orden y limpieza.

- Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento por mala estabilización de los paneles o por desprendimiento de tierras.

- Los paneles de encofrado no se desengancharán hasta no haber procedido a su estabilización.
- La estabilización de los paneles se realizará acorde con las dimensiones de los mismos y siguiendo las indicaciones del fabricante.

- El uso de puntales y trácteles se reducirá a aquellos casos en los que por razones de espacio u otros motivos no sea posible el uso de estabilizadores.
- Antes del inicio de los trabajos se revisará el buen estado de las tierras.

Caída o desprendimiento de objetos por incorrecto estrobo de la carga, rotura de elementos de elevación o amarre, etc.

- Se utilizarán de elementos de izado acordes con la carga a elevar, indicados por el fabricante.
- Se utilizarán grapas acordes con el encofrado a izar, indicadas por el fabricante.
- Se realizarán revisiones periódica de los elementos de izado.
- No se realizarán movimientos simultáneos con la grúa.
- La grúa automóvil no se trasladará con cargas suspendidas.
- El izado de cargas será en vertical y no en oblicuo.
- Se garantizará el campo visual del gruista durante todo el proceso de traslado, en caso contrario se acompañará de señalista y ambos se comunicarán por medio de un código de señales previamente establecido.
- Las cargas no se trasladarán por encima de personas.
- Las herramientas de mano se trasladarán en cinturones adecuados.
- Durante la colocación del encofrado solo permanecerá en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo.
- Tanto las plataformas de trabajo, como las barandillas y rodapiés estarán correctamente sujetas a las ménsulas.
- Para la elevación de cargas pesadas o voluminosas, será muy conveniente el uso de balancines.

Golpes con objetos en el transporte y ubicación de paneles; en la colocación de las plataformas, barandillas; etc.

- Los paneles de encofrado serán guiados con cabos.
- En el caso de los formados por dos contrafuertes y paneles, que se montan en obra, se debe prever una zona libre para el acopio y ensamblaje de los módulos.
- Las barras diwidag serán de longitud acorde con el ancho del encofrado.
- Antes de la elevación de las piezas prefabricadas, se revisarán los puntos de anclaje de los estribos y el estado de los mismos.
- Durante la elevación de las piezas prefabricadas, se vigilará que no se efectúen movimientos bruscos. El acercamiento de las mismas al punto de colocación, se realizará con movimiento vertical, de arriba hacia abajo, evitándose acercar las piezas con movimientos horizontales de arrastre, empleándose tiras o cuerdas guías en caso necesario.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán antes del inicio de los trabajos.
- En caso de utilización de trácteles o tensores, se señalará su ubicación de forma adecuada.

- En los movimientos de los elementos prefabricados mediante grúa la dirección de los tiros debe formar un ángulo superior a 90° con la horizontal. Se utilizarán guardacabos para proteger las anillas de suspensión.
- Las herramientas de mano estarán en buen estado y se utilizarán para el fin que están diseñadas.

3.5.10. **Ferralla**

Este apartado hace referencia a los trabajos en los cuales es necesario colocar armadura para armar el hormigón.

3.5.10.1. **Riesgos detectables**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

3.5.10.2. **Medidas preventivas**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90°.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en tomo al banco de trabajo.

- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenass.
- Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.
- Se instalarán "caminos de tres tabloness de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, y siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Se colocarán protecciones de PVC en las esperas.

3.5.10.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Arnés.
- Cinturón porta-herramientas.
- Ropa de protección
- Ropa de protección impermeable
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.11. Hormigones

3.5.11.1. Riesgos detectables

- Caída de persona y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de persona y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de persona y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.

- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Otros.

3.5.11.2. Medidas preventivas

3.5.11.2.1. Medidas preventivas durante el vertido del hormigón

a) Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

b) Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, las zonas batidas por el cubo.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

c) Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de homologando, se apoyará sobre caballete arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montante y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el Conducto enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

3.5.11.2.2. Medidas preventivas durante el hormigonado de cimientos

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del vertido del hormigonado el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres

- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonos trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Serán de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra del disco, dumper, camión hormigonera y camión de bomba de hormigón.

3.5.11.2.3. Medidas preventivas durante el hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
- Longitud: la del muro.
- Anchura: sesenta centímetros (3 tablonos mínimo).
- Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.
- Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm
- Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará, lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiese, o la estabilidad del talud natural.
- Son de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra de disco, dumper, camión hormigonera y camión bomba de hormigón.

3.5.11.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Mandil.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Muñequeras antivibratorias.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.12. Trabajos de albañilería

3.5.12.1. Riesgos detectables

- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamiento por medios de elevación y transporte.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Electrocución.
- Otros.

3.5.12.2. Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar acumulaciones innecesarias y peligrosas.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Está terminantemente prohibido balancear las cargas suspendidas para su instalación, en prevención de posibles caídas al vacío.

- Las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. Cuando se usen lámparas portátiles, deberán estar alimentadas con una tensión de 24 V, en prevención de riesgos eléctricos.
- Para acceder al trabajo estarán prohibidos los puentes de tablón, debiendo realizarse este acceso siempre de la forma más segura posible.
- El material cerámico se izará hasta el lugar de colocación sin romper los flejes o envolturas de PVC con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Está prohibido trabajar junto a los paramentos recién levantados, antes de transcurridas 48 h., si existe un régimen de fuertes vientos incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.

3.5.12.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.13. Movimiento de elementos prefabricados

En esta unidad de obra es preceptiva la presencia de recurso preventivo dado que se dan situaciones en las que se realizan trabajos con riesgos especiales previstos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

3.5.13.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

3.5.13.2. Medidas preventivas

Para un levantamiento de cargas que no produzca lesiones lumbares hay que:

- No levantar más carga que la admitida la capacidad del operario. No exceder de 25 kg.
- Considerar estos seis elementos a la hora de levantar un peso:
 - * Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
 - * Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha, no necesariamente vertical.
 - * Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
 - * Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
 - * Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
 - * Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso
- Depositar las cargas adecuadamente.
- No arrojar las cargas de cualquier modo.
- No invadir zonas de paso con los materiales descargados.
- No curvar la espalda; utilizar el sistema de levantamiento de cargas a la inversa.
- Utilización de guantes, con el fin de evitar heridas y rasguños con las posibles aristas vivas.
- Zona de trabajo adecuada. Ha de asegurarse que la zona por donde transitan los operarios está libre de obstáculos.
- Utilización de calzado de seguridad, resguardando los pies frente al impacto de objetos pesados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista del que la transporta con el fin de evitar accidentes por la falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero provistos de pestillos de seguridad.
- Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

3.5.13.3. Medidas preventivas de izado

- No permanecer en ningún momento bajo cargas suspendidas.
- Respetar la carga máxima permitida de los aparatos de elevación.

- Revisar periódicamente todos los elementos de izado (cables, eslingas, poleas, ganchos...).
- Usar elementos de unión específicos en función de la carga, mediante útiles homologados con marcado CE.
- Usar los puntos de izado adecuados para cargar la maquinaria.
- Mantenerse en todo momento a la vista del operador de la grúa.
- Una vez enganchado el elemento, el ayudante, se situará en un lugar resguardado para evitar atrapamientos y golpes con dicho elemento.
- Prohibido dejar elementos suspendidos.
- En caso de necesidad de guiar la carga, hacerlo mediante elementos o útiles que le separen del objeto.

Será necesaria la presencia de jefe de maniobras, así como la presencia de recurso preventivo.

3.5.13.4. Prendas de protección personal

- Cascos de seguridad.
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.14. Señalización Horizontal, Vertical, Balizamiento y Defensas

3.5.14.1. Colocación de Señales Verticales o Balizamiento

3.5.14.1.1. Riesgos detectables

- Atropellos.
- Golpes contra objetos
- Atrapamientos.
- Los inherentes al mal tiempo (Frío, nieve, viento, calor).
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en manos.

3.5.14.1.2. Medidas preventivas

- Los operarios que componen este equipo deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos en muchas ocasiones, con tráfico de vehículos.

- Se utilizarán gafas de protección contra la proyección de partículas.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar los riesgos de explosión o de incendio.
- Se prohíbe la circulación de vehículos en las proximidades de la zona de trabajo, por lo que se tendrá que señalizar y balizar debidamente.
- La zona de trabajo señalizara según norma 8.3-IC señalización de obras fijas y móvil.

3.5.14.1.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de cuero y lona.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Calzado de seguridad.

3.5.14.1.4. Protecciones colectivas

- Juego de señales para zonas de trabajo
- Equipos de balizas luminosas intermitentes

3.5.14.2. Pintado de Marcas Viales

3.5.14.2.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas y que pueden producir intoxicaciones por inhalación de sustancias).
- Trabajos en condiciones climatológicas adversas (Frío/calor).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Atropellos.
- Golpes contra vehículos en movimiento.

3.5.14.2.2. Medidas preventivas

- Los recipientes que contengan disolventes estarán cerrados y alejados del calor y del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas y en el vehículo que las transporte.
- Se dará formación específica al personal afectado para la correcta utilización de extintores.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se prohíbe la circulación de vehículos en las proximidades de la zona de trabajo.
- Las zonas de trabajo permanecerán ordenadas, delimitadas y limpias.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura
- Siempre que se realicen trabajos de pintado en la calzada debe señalizarse con antelación la presencia del equipo en la zona (según norma 8.3-IC) señalización de obras fijas y móvil.

3.5.14.2.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Mascarillas con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.14.2.4. Protecciones colectivas

- Juego de señales para zonas de trabajo.
- Equipos de balizas luminosas intermitentes.

3.5.15. Cerramiento definitivo de obra

3.5.15.1. Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de objetos.
- Sobreesfuerzos.

3.5.15.2. Medidas preventivas.

- Protección adecuada en donde exista riesgo de caída de altura tanto de personas como materiales y herramientas.
- Maquinaria con protecciones adecuadas.

- Zona de trabajo limpia y ordenada
- Herramientas manuales en buen estado y con las protecciones adecuadas.
- Medios para una primera extinción de incendios.
- Pequeño material eléctrico (prolongadores-portátiles, terminales, etc.) normalizado y adecuado a las instalaciones de obra.
- Los útiles de trabajo estarán en buen estado de uso y se emplearán adecuadamente.
- En caso de tener que colocar el cerramiento próximo a un desnivel y no disponer de protección colectiva se hará sujeto a un punto firme mediante arnés de seguridad

3.5.15.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de Seguridad
- Chaleco reflectante.

3.5.16. Carga y descarga de materiales

Si bien no se contempla la creación de vertederos de tierras para la propia obra, los escombros (residuos sólidos inertes) de los materiales no clasificados como materiales de préstamo y que resulten excedente no aprovechable, se trasladarán y depositarán en alguno de los vertederos autorizados por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

3.5.16.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

3.5.16.2. Medidas preventivas

- Para un levantamiento de cargas que no produzca lesiones lumbares hay que:
- No levantar más carga que la admitida la capacidad del operario. No exceder de 25 Kg.

- Considerar estos seis elementos a la hora de levantar un peso:
 - Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
 - Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha, no necesariamente vertical.
 - Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
 - Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
 - Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
 - Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.
- Depositar las cargas adecuadamente.
- No arrojar las cargas de cualquier modo.
- No invadir zonas de paso con los materiales descargados.
- No curvar la espalda; utilizar el sistema de levantamiento de cargas a la inversa.
- Utilización de guantes, con el fin de evitar heridas y rasguños con las posibles aristas vivas.
- Zona de trabajo adecuada. Ha de asegurarse que la zona por donde transitan los operarios está libre de obstáculos.
- Utilización de calzado de seguridad, resguardando los pies frente al impacto de objetos pesados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista del que la transporta con el fin de evitar accidentes por la falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero provistos de pestillos de seguridad.
- Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

3.5.16.3. Prendas de protección personal

- Cascos de seguridad.
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.5.17. Siembra y plantación

3.5.17.1. Riesgos detectables

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Exposición a ruidos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Salpicaduras con productos tóxicos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y aplastamientos por material pesado.
- Cortes y golpes con plantas y herramientas.

3.5.17.2. Medidas preventivas

- Cuando los trabajos se realicen en zonas abiertas al tráfico se tomarán las medidas necesarias para que la señalización sea la adecuada.
- En los trabajos de protección de taludes con fuertes pendientes, se dispondrá de puntos de fijación para los cinturones de seguridad como posicionamiento, ejecutando los trabajos de arriba hacia abajo como precaución a posibles desprendimientos.
- El transporte de las máquinas cortadoras de césped, cuando tengan que salir de la mediana, se hará sobre camión y nunca por sus propios medios.
- Durante la siega de las medianas, las máquinas cortadoras de césped no invadirán en ningún momento parte de las calzadas abiertas al tráfico, realizando esta operación desde la línea de captafaros hacia el interior de la mediana.
- Se tendrá gran cuidado durante la operación del trasplante de árboles de gran tamaño. Es preciso colocar vientos hasta que el árbol haya prendido.
- La manipulación de la maquinaria se realizará siempre con ésta totalmente parada.
- Se utilizarán guantes para la manipulación de las plantas.
- Se tendrá en cuenta la posibilidad de alergia de los operarios al polen que puedan producir las distintas especies a manipular.
- Los insecticidas jamás se tocarán con las manos directamente, será necesario el uso de guantes, gafas, mascarillas buconasales e incluso capuchones, cumpliendo siempre las recomendaciones que el fabricante indique en las etiquetas.

- Cualquier rasguño se tratará inmediatamente, debido a que el contacto con la tierra vegetal y los abonos pueden producir infecciones e incluso pueden contraer enfermedades como la triquinosis y la solitaria.
- El manejo del cañón hidrofijante puede producir lesiones por golpe de ariete, por ello se advertirá en todo momento al operario cuando se va a dar presión. También se evitará que el líquido proyectado por el cañón o manguera de riego penetre en la zona de seguridad de líneas eléctricas.
- Se usarán guantes durante la manipulación de la mezcla hidrofijante, ya que ésta puede producir quemaduras al contacto prolongado con ella.
- La manipulación de especies de gran tamaño se realizará con grúas y siempre guiada por un mínimo de dos personas.
- El personal que no intervenga en las operaciones de descarga se situará fuera de la zona de obra.
- Una vez realizada la plantación de las especies de mayor tamaño, se procederá a la sustentación temporal con un mínimo de tres apoyos.
- Los operarios no manejarán directamente y de manera individual cargas pesadas.
- Las especies de menor tamaño irán debidamente empaquetadas y en tutoradas, llevando aquellas partes carnosas, punzantes sobresalientes atadas con cuerdas.

- Riegos y abonos:

- Se adoptarán todas las medidas preventivas que se describen en los procedimientos de maquinaria y medios auxiliares.
- Se empleará la señalización móvil para el riego si se realiza con cisterna.
- Se informará a los operarios de la naturaleza y forma de manipulación de los productos empleados.
- Los operarios no manejarán directamente y de manera individual cargas pesadas.
- En la manipulación de mangueras a presión, se empleará guía para la sujeción de ésta evitando que la manguera quede sin recoger sobre el suelo.
- Se barrerá con cepillo a arrastre mediante agua los restos de tierra vegetal y plantas que queden sobre la acera o calzada.

3.5.17.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.
- Cinturón bolsa portaherramientas.
- Fichas técnicas de los productos.

3.5.18. Hidrosiembra

3.5.18.1. Riesgos detectables

- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Vibraciones.
- Tráfico.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas.

3.5.18.2. Medidas preventivas

- Dichas operaciones comprenden la colocación de plantas, así como la recuperación de los desmontes y terraplenes mediante siembra a voleo, plantaciones e hidrosiembra.
- Estos trabajos los realizará personal especializado, informado de los riesgos y de las medidas preventivas. Los desniveles (taludes, zanjas, cunetas) serán indicados mediante el balizamiento oportuno, colocado a la suficiente distancia del borde.
- La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con el fin de evitar colisiones con el tráfico.
- La operación de hidrosiembra se realizará por personal cualificado, debido a que para su realización se necesita la utilización de una máquina costosa y de gran peligro, como es el cañón sembrador. Dicha máquina consiste en un cañón que lanza las semillas a presión sobre el talud, de tal manera que quedan plantadas de forma inmediata. Con el lanzamiento de las semillas se lanza un germinador y productos urbécolas, por lo que se deberán extremar las precauciones con dichos productos químicos.
- Quedará terminantemente prohibido la utilización del cañón por otro operario que no esté autorizado para dicha labor, parando la máquina si es preciso hasta que el operario autorizado comience los trabajos.
- Las hidrosembradoras que se vayan a utilizar estarán en perfecto estado con el libro de mantenimiento puesto al día. Serán utilizados por trabajadores especializados.
- Las hidrosembradoras estarán dotados de estribos, escaleras y asideros, al objeto de minimizar a la incidencia del ruido, el personal que inevitablemente tenga que trabajar cerca del tractor (como el operario que dirige las maniobras) utilizará protectores auditivos.
- Se emplearán fajas antivibratorios, al objeto de minimizar la incidencia de las vibraciones en los trabajadores que manejen los tractores.
- Las maniobras de las hidrosembradoras serán dirigidas por un trabajador.
- Se utilizarán los aperos adecuados al trabajo que se va a realizar.
- Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.
- La zona donde se realizan estas labores se encontrará en perfecto estado de orden y limpieza.

- En las labores de siembra a mano y plantación de árboles, se seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad para el empleo de herramientas manuales.

3.5.18.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Fajas antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

3.5.19. Personal técnico y labores de control de calidad

En las obras de construcción es necesario llevar un control de calidad para asegurar que los materiales, procesos y productos se ejecutan acorde a los requisitos exigibles por el Proyecto o normativa aplicable.

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, equipo de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

Por tanto, el personal de obra designado para controlar los distintos procesos y operaciones conforme a los Procedimientos Técnicos aplicables, debe ser conocedor igualmente de los riesgos y medidas preventivas derivadas de la actividad objeto de control, y de la presencia propia de la obra.

3.5.19.1. Riesgos detectables

- Atropellos o golpes con vehículos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Ruido

3.5.19.2. Medidas preventivas

- Las empresas destinadas a realizar estos trabajos e incluso futuros trabajos o visitas que se realicen en la obra, tienen la obligación de asegurar que su personal cumplirá con las normas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud y todas aquellas que el contratista dictamine. El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el análisis de estos trabajos.
- Todos los agentes de terceras empresas (no subcontratistas de la empresa principal) que deban realizar trabajos en las obras, tales como control de calidad, mediciones, informes de obra, etc. deberán conocer los riesgos y medidas preventivas correspondientes a su propia actividad, para lo que la empresa correspondiente dispondrá, en cumplimiento de la ley 31/1995, de los correspondientes documentos de Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas.
- El Plan de Seguridad y Salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podría ser objeto de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

3.5.19.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtros antipartículas si el tajo a visitar lo requiere
- Gafas de seguridad si el tajo a visitar lo requiere

3.6. PRODUCTOS TÓXICOS

3.6.1. Fichas de datos de seguridad de los materiales peligrosos

La Ley de prevención de riesgos laborales obliga a adoptar medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la información necesaria sobre los riesgos que se pueden derivar de una actividad concreta. Por lo que respecta al riesgo que comporta el uso de productos químicos, la información está recogida en la etiqueta y complementada por la Ficha de Datos de Seguridad -FDS-.

La FDS, tanto para sustancias como para preparados, debe facilitarse al destinatario de forma gratuita, nunca más tarde de la primera entrega del producto peligroso. Se recomienda, no obstante, solicitarla con antelación para poder tomar las medidas necesarias para la prevención de posibles riesgos en su utilización relativos a la salud, la seguridad y el medio ambiente en el lugar de trabajo.

El fabricante, el importador o el distribuidor puede facilitar esta ficha en papel o de forma electrónica y debe hacer partícipe al destinatario de cualquier nueva información pertinente sobre el producto.

El objetivo de las FDS puede resumirse en los puntos siguientes:

- Proporcionar los datos que permitan identificar el producto y el responsable de comercializarlo, así como un número de teléfono donde efectuar consultas de emergencia.
- Informar sobre los riesgos y peligros del producto.
- Formar al usuario sobre el comportamiento y características del producto, la correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación, etc.), los controles de exposición, los sistemas de protección (individual o colectiva), y las actuaciones a realizar en caso de accidente como, por ejemplo, el uso de extintores adecuados contra incendio, el control y la neutralización de derrames, etc.

El jefe de obra, como coordinador de compras y principal intermediario con los fabricantes, tiene la responsabilidad de solicitar las fichas de datos de seguridad a los fabricantes o distribuidores para poder adoptar las medidas oportunas durante la fase de planificación en cuanto a almacenamiento, transporte, gestión de envases y protección adecuada de los trabajadores y de control durante la etapa de ejecución.

En este sentido, es necesario prever dicha solicitud con suficiente antelación para disponer de la documentación antes de iniciar los trabajos de construcción y revisar si los diferentes apartados están debidamente cumplimentados. En caso contrario o de duda, se recomienda contactar con el fabricante para que nos facilite la información adecuada.

El contenido de la ficha de datos de seguridad está regulado por el Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Según el apartado 5 del artículo 13, la FDS debe incluir obligatoriamente los siguientes apartados:

- Identificación del preparado y del responsable de su comercialización
- Composición / información sobre los componentes
- Identificación de los peligros
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de la exposición / Protección personal
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Información ecológica
- Consideraciones relativas a la eliminación
- Información relativa al transporte
- Información reglamentaria
- Otra información de utilidad

En el ejercicio de la actividad constructora existe una considerable cantidad de materiales que están considerados peligrosos y que, por tanto, deben tener redactadas las fichas de datos de seguridad en las que se incluya la información apropiada para prevenir los posibles efectos negativos en la salud o en el medio ambiente.

Entre el conjunto de materiales que podemos localizar en una obra de construcción con posibilidad de estar obligados a disponer de la FDS, destacamos los siguientes:

- Aceites, lubricantes, líquidos de freno, combustibles.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos para el curado de hormigón.
- Productos de sellado, pavimentos a base de resinas, dobles acristalamientos, condensadores y otros productos que contienen policlorobifenilos -PCB-.
- Materiales de aislamiento que pueden contener sustancias peligrosas.
- Baterías que contienen Pb/Ni/Cd/Hg (plomo / níquel / cadmio / mercurio).
- Adhesivos, decapantes, disolventes, detergentes, productos de sellado, imprimaciones, pinturas, barnices, etc.

3.6.2. Clasificación y etiquetado de los productos peligrosos

El etiquetado de los productos o sustancias considerados peligrosos debe estar en consonancia con el contenido de las fichas de datos de seguridad. Se trata de una información muy útil, ya que en las etiquetas se resumen las pautas para el adecuado almacenamiento, manipulación, gestión de los envases, etc., de este tipo de productos.

La correcta interpretación del etiquetaje de los productos peligrosos es imprescindible, y hay que tener en cuenta que el desconocimiento de estos aspectos puede comportar problemas o riesgos de salud, además de los estrictamente ambientales.

Es, por tanto, obligación del usuario de los productos conocer los diferentes símbolos o siglas que se utilizan en las distintas etiquetas, así como del fabricante distribuir sus productos con unas etiquetas que, de acuerdo con la normativa vigente, permitan utilizar los productos tomando las medidas de precaución necesarias.

Las sustancias o preparados considerados peligrosos deben estar correctamente clasificadas, ya que la clasificación tiene consecuencias tanto en el etiquetado como en otras medidas legislativas y reglamentarias relacionadas con las sustancias peligrosas (FDS, etc.)

El procedimiento de clasificación consiste en incluir una sustancia en una o varias categorías de peligro y en asignarle la frase o frases de riesgo que la caractericen. La clasificación se expresa normalmente mediante una abreviatura de la categoría de peligro y la frase o frases de riesgo apropiadas que indican la naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos.

En referencia al etiquetado, y según el RD 255/2003, todo envase deberá ostentar de manera legible e indeleble, las indicaciones siguientes:

- La denominación o el nombre comercial del preparado.
- El nombre y apellidos, la dirección completa y el número de teléfono de la persona que, establecida en la Unión Europea, sea responsable de la comercialización del preparado, ya sea el fabricante, el importador o el distribuidor.
- La denominación química de la sustancia o sustancias presentes en el preparado.
- Símbolos e indicaciones de peligro impresos en negro sobre fondo amarillo-anaranjado.
- Frases de riesgo o frases R.
- Consejos de prudencia o frases S.
- Cantidad del contenido para los preparados ofrecidos o vendidos al público en general.

Toda sustancia o preparado peligroso tiene que disponer de la ficha de datos de seguridad correspondiente y estar correctamente etiquetado. La necesidad de disponer de información sobre

el riesgo químico no es exclusiva de los productos comercializados, sino que incluye cualquier producto existente en el lugar de trabajo, y no es aceptable la presencia de productos químicos sin etiquetar.

Entre las medidas a adoptar por el jefe de obra, cabe destacar las acciones siguientes:

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva -EPC- en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.

3.7. INSTALACIONES SANITARIAS

Se ubicarán junto a la entrada de personal en obra, en la zona indicada en los planos.

Previamente a su instalación se procederá al desmonte necesario preparando una explanada con pendiente del 4,00 % y con recogida de aguas de escorrentía mediante cunetas de tierra. Seguidamente se extenderá y compactará una capa de 0,30 m de zahorra artificial o suelo seleccionado en la que asentar los barracones provisionales de obra.

a) Vestuarios y aseos

- Los vestuarios tendrán una altura mínima de 2,30 m y una superficie mínima de 9,00 m².
- Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de 1 lavabo de agua comente, provisto de jabón por cada 10 trabajadores o fracción. Se dotará de toallas u otros elementos para secarse, además de jaboneras, portarrollos y toalleros
- Los retretes tendrán unas dimensiones mínimas de 1,00 x 1,20 m de superficie y 2,30 m de altura.
- Tendrán descarga automática de agua corriente, papel higiénico, puerta con cierre interior y una percha.

En las inmediaciones deberá de existir un extintor de dióxido de carbono (CO₂).

3.8.1.1. Riesgos detectables

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Otros.

3.8.1.2. Medidas preventivas

A. Normas de prevención para los cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrá por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 cm y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles.

B. Normas de Prevención para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien por los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

C. Normas de Prevención para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma LTNE-20324, cuadros normalizados de P.V.C. que cumplan la norma LTNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

D. Norma. de Prevención para las tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas con enclavamientos.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

E. Normas de Prevención para la Protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios- no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin

de que actúen dentro del margen de seguridad- es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico,
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. - (Según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA. - (Según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- Puede mejorarse el nivel de la seguridad de la instalación de alumbrado utilizando disyuntores diferenciales de 15 mA.
- La conexión de todos los disyuntores se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial.

F. Normas de Prevención para las tomas de tierra

- El transformador de la obra estará dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- Picas de puesta a tierra:
 - $\varnothing \geq 14$ mm² de cobre.
 - $\varnothing \geq 25$ mm² de acero galvanizado.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

G. Normas de Prevención para la instalación de alumbrado

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones plasmadas en los planos, en concordancia con lo establecido en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.
- 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 en el puesto de trabajo
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

H. Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
- Normas de actuación para el Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de obra

- Se hará entrega al Técnico de Prevención de Riesgos Laborales la siguiente normativa para que sea seguida, durante las revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:
- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías.
- No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, regles, escaleras de mano y asimilables).
- No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas. No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones "macho" normalizadas para que las instalen.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrado y tirando de la clavija enchufe.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Mantenga las señales normalizadas de "peligro electricidad" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.
- Mantenga en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se haya previsto para la obra.

3.8.1.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Calzado frente a la electricidad.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).
- Arnés.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.

- Letreros de "No conectar, hombres trabajando en la red".

3.8.2. Instalación contra incendios

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de Halón de 5 Kg. en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos y de polvo polivalente de 6 Kgs. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

3.9. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

3.9.1. Listado de maquinaria y herramientas

Se trata de una clasificación ordenada alfabéticamente, que permite al Contratista, localizar la prevención, y ajustarla en cada situación por medio de la mezcla de las evaluaciones de la eficacia de la prevención diseñada en este estudio de seguridad y salud y la prevención a aplicar.

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se define la siguiente lista de maquinaria y herramientas ordenadas alfabéticamente:

- Bomba para hormigón autopulsada.
- Camión basculante.
- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Compresor.
- Desbrozadora.
- Dobladora de ferralla.

- Extendedora.
- Grúa autopropulsada.
- Grúa con cesta suspendida.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.
- Maquinaria para el movimiento de tierras en general.
- Maquinaria para pantallas.
- Martillo neumático.
- Motosierra y maquinaria para desbroce.
- Pala cargadora.
- Perforadora hidráulica.
- Plataforma elevadora.
- Retroexcavadora.
- Retroexcavadora con útil para hincas de carriles.
- Sierra Radial o Amoladora.
- Soldadura eléctrica.
- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Taladro portátil.
- Vibrador.

3.9.2. Generalidades

La reglamentación sobre comercialización de máquinas se encuentra en los Reales Decretos siguientes:

- R.D.1215/97 del 18 de julio para equipos antiguos, de obligado cumplimiento en todos los casos.
- R.D. 1644/2008 del 10 de octubre, para las máquinas, los equipos intercambiables, los componentes de seguridad, los accesorios de elevación, las cadenas, cables y cinchas, los dispositivos amovibles de transmisión mecánica y las cuasi máquinas.

Por lo tanto, a la hora de inspeccionar y/o comprar una máquina, lo primero que habrá que exigir es:

- Marcado CE.
- Libro de instrucciones en la lengua del país donde se va a utilizar, refiriéndonos siempre a la Unión Europea.
- Certificado de cumplimiento de normativa. En éste vendrán especificadas las normas EN que cumple.

Además de lo mencionado anteriormente, el usuario de la máquina deberá encargarse del mantenimiento eficaz de la misma, para lo que contará con un libro de mantenimiento que se encontrará siempre en la máquina.

Las operaciones de mantenimiento o reparación presentan un grado de siniestralidad elevado, siendo además la mayoría de los accidentes graves. Es por ello necesario, antes de realizar cualquier operación de reparación o mantenimiento, seguir las siguientes etapas:

- Separar o seccionar la máquina de cualquier fuente de energía.
- Bloquear los aparatos de seccionamiento en la posición seccionada.
- Verificar que no existen en la máquina energía residuales, tales como fluidos a presión, tensión eléctrica...
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

Tanto en la utilización como en el mantenimiento de la maquinaria se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

La reglamentación sobre equipos de trabajo se encuentra recogida en el R.D. 1215/97, de 18 de julio, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Con este enfoque, los medios a utilizar serán concretados sobre los riesgos más importantes y la elección deberá hacerse teniendo en cuenta fundamentalmente:

- Las posibilidades técnicas.
- Los perjuicios de explotación generados por la colocación de los dispositivos de protección.
- El coste de la puesta en conformidad en relación con los resultados en materia de reducción del riesgo

El R.D. 1644/2008 tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

Se considerarán conformes con el conjunto de las disposiciones del Real Decreto 1644/2008 los productos indicados el artículo 1 (Objeto y ámbito de aplicación) y en la Disposición final primera, que estén provistas del marcado CE y acompañadas de la correspondiente Declaración CE de conformidad. En el caso de las cuasi máquinas, deben ir acompañadas de la Declaración de incorporación.

Para ello, el fabricante antes de la comercialización de la máquina, debe asegurar que la máquina es conforme a los requisitos esenciales de seguridad y salud contenidos en el anexo I del Real Decreto, debiendo elaborar el expediente técnico de construcción y llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de conformidad. Además, cada máquina llevará un manual de instrucciones escrito o traducido al castellano.

3.9.3. Maquinaria para el movimiento de tierras en general

3.9.3.1. Riesgos detectables

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

3.9.3.2. Medidas preventivas

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

3.9.3.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.4. Desbrozadora

3.9.4.1. Riesgos detectables

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes.
- Pisadas sobre pisos húmedos o mojados.
- Afecciones en la piel.
- Los derivados de trabajos en ambiente con polvo.
- Proyección de partículas.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Producción de ruido.
- Otros.

3.9.4.2. Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de la podadora será especialista.
- Las podadoras deberán tener carcasa de protección.
- La maquinaria y herramienta estará en buen estado.
- Fijación correcta de la desbrozadora al cuerpo, por medio de arneses. Comprobación de la buena sujeción.
- No se depositará la podadora en movimiento directamente en el suelo, ni se dejará abandonada sin desconectar.
- Se evitará permanecer en las proximidades de la zona de siega, para evitar el golpeo de las piedras que desprenden las desbrozadoras.

- Al ser una herramienta con motor de gasolina, no se permitirá repostar con el motor encendido, ni cerca de alguna llama, por pequeña que sea ésta.
- Queda totalmente prohibido inutilizar los dispositivos de seguridad de la podadora.
- Siempre que se tenga que invadir el arcén se colocaran los juegos de señalización móvil según norma 8.3-IC Señalización de obras fijas y móvil.

3.9.4.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Pantalla facial.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Mandil de protección contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.5. Pala cargadora

3.9.5.1. Riesgos detectables

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de pala por pendientes.
- Choques de otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.9.5.2. Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán, según lo diseñado en los planos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje de orugas es de 50%; siendo del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.
- Durante los períodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
- Los ascensos o descensos en cargas de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y, con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir.

- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos.

3.9.5.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Calzado de conducción
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.6. Gunitadora

3.9.6.1. Procedimiento de seguridad y salud

1. Para controlar el riesgo de vuelco de los terrenos que se van gunitar, está previsto que antes de proceder al gunitado, el encargado realice una revisión ocular del terreno que se van a gunitar y del circundante. En el caso de riesgo de vuelco o movimientos, suspenderá los trabajos.

2. Para evitar el riesgo de atrapamientos, está previsto que el Encargado compruebe que se mantiene protegida, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.

3. Para evitar el riesgo de atrapamientos y de proyección de gunita en direcciones descontroladas, el Encargado comprobará antes de ponerla en funcionamiento que conserva en perfecto estado el freno de basculamiento. En el caso de avería ordenará la reparación inmediata.

4. Para evitar el riesgo de atrapamientos, de proyección de partículas de contactos eléctricos indirectos, está previsto que las operaciones de limpieza de mezcladores y proyectores y de mantenimiento, se ejecutarán con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica.

5. Para evitar respirar partículas de gunita, el Encargado comprobará que los trabajadores que la utilizan, lo hagan protegidos mediante el uso continuo de la mascarilla con filtro mecánico recambiable.

6. Para evitar el riesgo de recibir gunita proyectada, el Encargado controlará que los trabajadores estén provistos de los siguientes equipos de protección individual: Ropa de trabajo de algodón. Mandil impermeable. Botas impermeables de media caña.

7. Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de la gunitadora, se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas para intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección. El Encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.

3.9.6.2. Medidas preventivas

1. Antes de poner la gunitadora en servicio, vea que no está anulada la conexión a tierra, si es así, avise al Encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la máquina, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.

2. Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, si no lo es, avise al Encargado para que sea sustituya, evitará accidentes eléctricos.

3. No retire las protecciones de la gunitadora. Si observa deterioros, comuníquelo de inmediato para que sean subsanados.

4. Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes.

5. Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad contra las proyecciones de partículas y úselas siempre, cuando tenga que proyectar gunita. Si se manchan las gafas, pare la proyección las veces que sea necesario. No arriesgue la salud de sus ojos.

6. Para evitar daños en los pulmones por respirar las partículas invisibles de gunita, que son las más peligrosas porque no se expulsan por la mucosidad, utilice siempre la mascarilla contra el polvo. No arriesgue la salud de sus pulmones, es mejor sufrir las molestias por la mascarilla, que daños en los pulmones.

3.9.6.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Pantalla facial.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Mandil de protección contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.7. Retroexcavadora

3.9.7.1. Riesgos detectables

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes.

- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

3.9.7.2. Medidas preventivas

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, con evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa excepto para la introducción de piezas y, tuberías en el interior de las zanjas.
- Cuando la retroexcavadora se utilice como grúa, a los efectos expresados en el punto anterior, se tomarán las siguientes precauciones:

1º. La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

2º. El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.

3º. El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.

4º. La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

5º. La maniobra será dirigida por un especialista.

6º. En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros del borde de zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retro
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

3.9.7.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Calzado de conducción.
- Polainas de cuero.

- Mandil de cuero.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.8. Retroexcavadora con útil para hinca de carriles

3.9.8.1. Riesgos detectables

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

3.9.8.2. Medidas preventivas

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, con evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de del brazo con el útil para hinca de carriles se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de hinca de carriles sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros del borde de zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

3.9.8.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.

- Calzado de seguridad impermeable.
- Calzado de conducción.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.9. Compresor

3.9.9.1. Riesgos detectables

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Otros.

En Servicio

- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Otros.

3.9.9.2. Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.

- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes.
- El Vigilante de Seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

3.9.9.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.9.4. Compactador pata de cabra

3.9.9.5. Riesgos detectables

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

3.9.9.6. Medidas preventivas

- Utilizar compactadores con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el compactador esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de Prevención de Riesgos Laborales que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos...
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse e calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del compactador únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al compactador.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situado en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el compactador.
- Verificar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Normas de uso y mantenimiento:
 - Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
 - Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
 - No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
 - Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención, cabina, cinturón de seguridad o similar.

- Al reiniciar una actividad tras haberse producido lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas cercanas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares o por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del compactador en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.
- Ejecutar las tareas de reparación del compactador con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse que las rampas de acceso pueden soportar el peso del compactador y, una vez situado, hay que retirar la llave de contacto.
- Estacionar el compactador en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones, como mínimo a 2 m de los bordes de coronación. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

3.9.9.7. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad, sólo fuera de la máquina.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.10. Plataforma elevadora autopropulsada

3.9.10.1. Riesgos detectables

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Incendios.
- Atropellos.
- Caída de la carga.

3.9.10.2. Medidas preventivas

- Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.
- En general toda maquinaria de elevación de personal estará homologada, cualquier que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:
- Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.
- Se hará uso del arnés de seguridad dentro de la cesta o plataformas elevadoras.
- Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura. Acople el pasador de seguro de la base giratoria, retraiga totalmente la pluma y baje la pluma de modo que la plataforma quede lo más cerca posible del suelo.
- Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en el mismo vertical.
- Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designará a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.
- Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.
- La plataforma elevadora o camión grúa homologado deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.
- No debe utilizarse un camión grúa, al que se le ha retirado el gancho y colocado una cesta, como equipo de elevación de personas si no se adjunta la homologación del conjunto. La homologación de cada pieza o parte del camión grúa por separado, no garantiza la homologación del conjunto.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo. ♣ Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles

- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.
- Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo: | Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo. | Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria. | Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas. | Quite la llave de encendido.
- En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- ♣ Inspeccione alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.
- Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Antes del ascenso se comprobará que la suma de la carga mas el personal no excede del máximo permitido.
- Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.
- En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.

- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.
- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.
- Nunca suba. No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.
- Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella
- Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello
- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.
- Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.
- Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que éstos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
- No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos
- Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.
- Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.
- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo

3.9.10.3. protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

3.9.11. Bomba para hormigón autopropulsada

3.9.11.1. Riesgos detectables

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico

- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Mandil impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.12. Camión hormigonera

- ### 3.9.12.1. Riesgos detectables

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

3.9.12.2. Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a 2 m del borde.

Normas de seguridad:

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

3.9.12.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad impermeable.

- Mandil impermeable
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.13. Vibrador

3.9.13.1. Riesgos detectables

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Proyección de lechada.
- Los derivados de trabajo con hormigón.
- Otros.

3.9.13.2. Medidas preventivas

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al cuadro eléctrico estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanqueidad.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuello, se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de la longitud).
- Las medidas preventivas citadas durante el vertido de hormigón.

3.9.13.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Mandil.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Muñequeras antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.14. Camión basculante

3.9.14.1. Riesgos detectables

- Atropello de personas.
- Vuelco.
- Colisión.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica. (líneas eléctricas)
- Quemaduras (mantenimiento).
- Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

3.9.14.2. Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carné de conducir.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Respetará las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la cargadora.
- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- Cualquier operación de revisión, con el basculante levantado, se hará impidiendo su descenso, mediante enclavamiento.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.

- Si descarga material en las proximidades de la zanja, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.
- Se realizarán las revisiones y mantenimiento indicadas por el fabricante, dejando constancia en el "libro de revisiones".

3.9.14.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión, si éste carece de visera de protección.

3.9.15. Camión de transporte

3.9.15.1. Riesgos detectables

- Atropellos a personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas.
- Atrapamientos.
- Otros.

3.9.15.2. Medidas preventivas

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas prefabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante sogas de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá por una lona.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

3.9.15.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Manoplas de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.16. Camión grúa

3.9.16.1. Riesgos detectables

- Vuelco de camión
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga o paramentos verticales u horizontales.
- Otros.

3.9.16.2. Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros del corte del terreno.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

3.9.16.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de conducción.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.17. Grúa autopropulsada

3.9.17.1. Riesgos detectables

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

- Quemaduras.
- Otros.

3.9.17.2. Medidas preventivas

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotada de pestillo de seguridad.
- El Técnico de Prevención de Riesgos Laborales comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm de espesor para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o de descarga estarán siempre guiadas por un especialista.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en tomo a la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

3.9.17.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado de conducción.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.18. Grúa con cesta suspendida

Estos trabajos están, de manera general, prohibidos. No obstante, para el trabajo con chorro de arena, se considera que no existe otra alternativa viable, por lo que se impone como un caso excepcional. Será necesaria una correcta evaluación de riesgos, mediante la elaboración de un procedimiento seguro y con presencia de recursos preventivos.

3.9.18.1. Riesgos detectables

- Vuelco de camión
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Caídas a distinto nivel desde la cesta.
- Atropello de personas.
- Golpes de la cesta contra paramentos verticales u horizontales.
- Otros.

3.9.18.2. Medidas preventivas

- Este tipo de plataformas suspendidas del gancho de autogrúas se podrán utilizar únicamente cuando no haya otro sistema fiable mediante el cual realizar el trabajo.
- La cesta tendrá un antepecho de 1 m. de altura en todo su perímetro.
- El operario que trabaje desde la cesta deberá emplear arnés de seguridad amarrado al cable de un dispositivo paracaídas suspendido de un punto fuerte (argolla) soldado firmemente al bastidor de la autogrúa e independiente del gancho de suspensión del cesto.

3.9.19. Barredora

3.9.19.1. Riesgos detectables

- Los derivados de la producción de polvo durante el barrido.
- Ruido.

3.9.19.2. Medidas preventivas

- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Toda la maquinaria móvil empleada para el fresado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

3.9.19.3. Prendas de protección personal

- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas con montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.

- Calzado de seguridad impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.20. Extendedora

3.9.20.1. Riesgos detectables

- Atropellos.
- Quemaduras.
- Golpes con materiales.
- Intoxicación.
- Salpicaduras en ojos.
- Los derivados de la producción de polvo durante la extensión.
- Ruido.

3.9.20.2. Medidas preventivas

- Antes de iniciar la extensión, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser guía, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Toda la maquinaria móvil empleada para el fresado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

3.9.20.3. Prendas de protección personal

- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.21. Dobladora de ferralla

3.9.21.1. Riesgos detectables

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

3.9.21.2. Medidas preventivas

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisados periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Se acotará mediante señales de peligro (o cinta de señalización) sobre pies derechos, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga de la dobladora y su ubicación «in situ», se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

3.9.21.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Manoplas.
- Calzado de seguridad.
- Mandil.
- Cinturones portaherramientas.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

3.9.22. Hidrosembradoras

Equipo de trabajo utilizado para la proyección por vía hídrica de una mezcla de componentes estabilizantes y semillas con el fin de crear una cubierta vegetal autosuficiente de la forma más rápida y efectiva.

3.9.22.1. Riesgos detectables

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos
- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Explosiones incontroladas del cañón.
- Proyección de fragmentos o partículas.

3.9.22.2. Medidas preventivas

- Utilizar hidrosembradoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997 (modificado por el R.D. 2177/2004).
- Colocar y ordenar los elementos y accesorios en la posición más adecuada. Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.
- El conductor tiene que realizar una revisión de la sujeción de los elementos y accesorios previamente al inicio del viaje.
- Organizar correctamente la circulación de la obra.
- Evitar el desplazamiento del camión de transporte en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Colocar todas las barandillas y elementos de sujeción antes de iniciar los trabajos de llenado.
- Al iniciar la operación de hidrosiembra, mantener el depósito cerrado con la tapa completa (rejilla y chapa).

- Comprobar antes de iniciar la hidrosiembra la correcta colocación de las tapas.
- Evitar el acceso a la parte superior del depósito de personal innecesario para la correcta ejecución de la hidrosiembra.
- En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.
- Colocar siempre las cadenas de seguridad de la parte superior de la máquina.
- Realizar las operaciones de colocación de la hidrosembradora en el camión de transporte con la máxima precaución.
- No colocar las manos para empujar los materiales a la hora de llenar el depósito de la hidrosembradora.
- Siempre que sea posible, utilizar una escalera de acceso adecuada con su fijación al camión de transporte.
- Atarse en caso de proyectar desde la cesta, de forma que quede independiente la fijación de la cesta de la del operario.
- Previamente al inicio de la proyección, revisar el lugar desde el que se ha de ejecutar, retirando cualquier objeto que pueda hacer resbalar al operario. Secar la superficie sobre la que se ha de trabajar.
- Utilizar mangueras que estén en perfecto estado, sin grietas ni desgastadas, puesto que podrían producir alguna fuga.
- Mantener los mecanismos de conexiones en perfecto estado, utilizando los adecuados según la presión que se suministre a la manguera.
- Desplazar las mangueras con cuidado para que no se aflojen las conexiones. Evitar que la manguera sea pisada u obstruida por cualquier máquina o vehículo.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prestar la máxima atención a las maniobras de los vehículos.
- Utilización de la máquina según normas establecidas por el fabricante. Durante la carga del depósito, manejo y limpieza de la máquina los operarios utilizarán gafas y mascarillas de protección adecuadas a los productos en manipulación (la hidrosolución contiene fertilizantes y agentes fijadores).

3.9.22.3. Prendas de protección personal

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

3.9.23. Plataforma elevadora

3.9.23.1. Riesgos detectables

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

3.9.23.2. Medidas preventivas

- Utilizar plataformas elevadoras con marcado CE.
- Tiene que ser utilizada por personas formadas y autorizadas.
- Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial
- Antes de iniciar los trabajos, hay que revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc.
- Antes de utilizar la plataforma, se ha de inspeccionar para detectar posibles defectos.
- Normas de uso y mantenimiento:
 - No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
 - No subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento y mantener siempre el cuerpo en su interior.
 - No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de la máquina, como por ejemplo el inclinómetro.
 - No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
 - No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.
 - No utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.
 - No realizar ningún tipo de movimiento en que la visibilidad sea nula.
 - No permitir que el personal controle la máquina desde tierra cuando se está trabajando en la plataforma.
 - No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.

- No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios. Asimismo, tampoco está permitido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
 - No está permitido sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
 - No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
 - No está permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.
 - Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
 - En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:
 - Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
 - Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.
 - Al finalizar el trabajo, verificar la total inmovilización de la máquina.
 - Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
 - Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
 - Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
 - Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.
 - Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.
 - Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el joystick siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.
 - Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
 - Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.
- Protecciones colectivas:
 - No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.
 - Siempre es necesario mantener libre el radio de acción de la plataforma, y es muy importante dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y verificar la existencia de espacios libres en los laterales de la plataforma.
 - Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operador a pie de máquina con el fin de: Intervenir rápidamente si fuese necesario. Utilizar los mandos en caso de accidente o avería. Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina. Guiar al conductor si fuese necesario.

3.9.23.3. Prendas de protección personal

- Casco de protección contra choques o impactos.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.24. Herramientas manuales

3.9.24.1. Riesgos detectables

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

3.9.24.2. Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

3.9.24.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnéses.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.25. Herramientas eléctricas

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

3.9.25.1. Riesgos detectables

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

3.9.25.2. Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Encargado o Técnico de Prevención de Riesgos Laborales para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

3.9.25.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.

- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos filtrantes con suministro de aire.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.26. Martillo neumático

3.9.26.1. Riesgos detectables

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas de objetos sobre otros lugares.
 - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
 - Otros.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Otros.

3.9.26.2. Medidas preventivas

- Se acordona la zona bajo los tajos de martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva.

* Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal.
- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
- Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
- Muñequeras bien ajustadas.
- La lesión que de esa forma pueda usted evitar es, el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al círculo de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente en esa obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctrica enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

3.9.26.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Muñequeras antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.27. Dúmper

3.9.27.1. Riesgos detectables

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello en personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono.

- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Otros.

3.9.27.2. Medidas preventivas

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se instalarán según el detalle de planos, topes final de recorrido de los dúmpers antes de los taludes de vertido.
- Se prohíbe expresamente los "colmes" del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 km por hora.
- Los dúmpers a utilizar en esa obra, llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Los dúmpers que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dumperes de esta obra.
- Los conductores de dúmpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Los dúmpers de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

3.9.27.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.28. Minidumper (motovolquete autopropulsado)

3.9.28.1. Riesgos detectables

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

3.9.28.2. Medidas preventivas

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmpers, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes final de recorrido de los dúmpers ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmpers a velocidades superiores a 20 km por hora.
- Los dúmpers a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Los dúmpers que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpers de la obra.
- Los dúmpers de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

3.9.28.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección impermeable.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.29. Soldadura eléctrica

3.9.29.1. Riesgos detectables

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

3.9.29.2. Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, y vientos fuertes.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.

- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- Además se tendrán en cuenta las normas específicas en los trabajos a ejecutar (montaje de estructuras metálicas,...)

3.9.29.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Pantalla de soldadura acoplable a casco de protección.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente ayudante).
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Manguitos de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Arnese.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.30. Sierra Radial o Amoladora

3.9.30.1. Riesgos detectables

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrusiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablonos).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)
- Otros.

3.9.30.2. Medidas preventivas

- La máquina de sierra radial se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el "plano de organización de obra" que completará el Plan de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe quitar la carcasa de protección durante la ejecución de los trabajos.
- Las sierras radiales se utilizarán para cortar, no para devastar con el plano del disco, ya que este disco de widia o carborundo se rompería.
- Los cortes con la sierra radial se realizarán de manera que no se fuerce el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse o saltar.
- Antes de su utilización se apretará la tuerca del disco firmemente con el fin de evitar oscilaciones que puedan causar daños a los usuarios.
- Las máquinas de sierra radial a utilizar en esta obra estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.
- Previamente a la realización de los cortes se colocará en la máquina el tipo de disco adecuado para lo que se quiera cortar.
- La posición para la realización de los trabajos será la idónea de forma que la acción del viento no interfiera en la realización de los trabajos, generando por ejemplo problemas de visibilidad.
- En el empleo de la sierra radial se utilizará la carcasa superior del disco.
- La alimentación eléctrica de las sierras radiales a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra radial sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

3.9.30.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo tapones.
- Gafas de montura integral.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

Para cortes de vía húmeda se utilizará:

- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.

- Calzado de seguridad impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.

3.9.31. Motosierra y maquinaria para desbroce

3.9.31.1. Riesgos detectables

- Contacto con la cadena.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras, al tocar el escape del motor.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Golpes y heridas, por rotura de la cadena.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos y golpes por ramas o troncos.
- Incendios, al repostar el depósito de gasolina.
- Sobreesfuerzos.

3.9.31.2. Medidas preventivas

- Todas las motosierras a utilizar en esta obra estarán equipadas y en perfecto estado de funcionamiento, con los siguientes sistemas de seguridad:
 - Bloqueador o freno de la cadena de corte que actuando sobre el tambor del embrague, frene la cadena en décimas de segundo, cuando el operario suelte su mano izquierda, o ésta tropiece contra la horquilla del bloqueador que actuará además de protector de la mano.
 - Protector de la mano que evite el deslizamiento de la mano izquierda sobre la cadena de corte. Podrá actuar además como disparo del bloqueador de la cadena.
 - Bloqueador del acelerador que evitará aceleraciones involuntarias del motor, obligando al operario a accionarlo previamente para poder actuar sobre el mando del acelerador.
 - Protector contra la rotura de la cadena. Consistirá en un ensanchamiento de la parte inferior de la empuñadura trasera que proteja la mano derecha de la posible proyección de la cadena.
 - Amortiguación de las vibraciones. Las empuñaduras tanto delanteras como traseras deberán estar unidas al conjunto de la motosierra por elementos amortiguadores que eviten los efectos de las vibraciones sobre el organismo.
 - Sistema antirruído, un sistema eficaz de reducción del nivel de ruido fundamentalmente del escape del motor. En dicho silencioso deberá observarse una limpieza y ajuste periódico que garantice la máxima reducción del ruido.
- Asimismo, la sustitución de piezas móviles metálicas, por piezas plásticas de alta dureza, favorecen la disminución del ruido.

- Dientes de apoyo, situados a uno de los dos costados de la salida de la espada; tienen la misión de sujetar la motosierra contra la madera para evitar su rechazo durante el corte.
- Calentador de empuñaduras. Esto se consigue mediante un sistema de conducción de aire a través de los puños delanteros y traseros. Durante el verano se puede cerrar.

- Durante el transporte y almacenaje de la motosierra, la espada y la cadena de ésta deberán estar protegidas por una funda.
- Durante el traslado de la motosierra por el monte y de un punto a otro, se llevará el motor de la misma parada. Solamente en el caso de que la distancia de un árbol a otro sea corta y el terreno no presente dificultades se podrá realizar con el motor en marcha.
- En cualquier caso, la espada deberá llevarse hacia adelante.
- Los depósitos o bidones para repostar las motosierras serán de material irrompible, con cierre hermético y boquilla de vertido. Se mantendrán siempre cerrados y con un letrero indicando su contenido. Los que contengan gasolina serán de color rojo. Las operaciones de repostado tendrán lugar en espacios despejados, libres de maleza y restos vegetales, no debiendo existir hogueras o fuego en sus proximidades.
- El llenado de combustible y lubricantes se realizará con el motor parado, evitándose los derrames y quedando totalmente prohibido fumar.
- No se hará funcionar la motosierra cerca del lugar de ubicación de los depósitos de combustible.
- Para arrancar la motosierra se sujetará fuertemente sobre el suelo y se asegurará que otras personas estén a una distancia prudencial antes de accionar el tirador.
- La empuñadura del tirador de arranque deberá ser de tal forma que puedan escurrirse los dedos en el caso de quedarse enganchado el sistema a mitad de recorrido o que el motor empezase a funcionar en sentido contrario.
- No enrollarse en la mano o dedos la cuerda de arranque.
- Funcionando al ralentí, la cadena de la motosierra debe permanecer parada. En caso contrario, se actuará sobre el regulador hasta conseguirlo.
- Diariamente se revisará el carburante, aceite para la cadena, cadena y espadín, filtro del aire y sistema de arranque. Después del trabajo se hará una limpieza general de la máquina; se afilará la cadena comprobando los ángulos de los dientes, se engrasará la polea del espadín y se limpiarán los orificios de salida del aceite de engrase y el filtro de aire.

3.9.31.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad con pantalla facial.
- Protectores auditivos.
- Guantes de dorso reforzado.
- Pantalón reforzado.
- Botas de seguridad.

3.9.32. Taladro portátil

3.9.32.1. Riesgos detectables

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados del mal montaje de la broca.
- Otros.

3.9.32.2. Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.
- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en esta obra, serán reparados por personal especializado.
- El Técnico de Prevención de Riesgos Laborales comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

3.9.32.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Gafas de montura integral.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.9.33. Grupo electrógeno

3.9.33.1. Riesgos detectables

- Atrapamientos por vuelco del grupo (en grupos grandes).
- Atropello por desplazamiento involuntario del grupo (en grupos grandes).
- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Incendio.
- Exposición a humos y gases de la combustión.
- Ruido.
- Vibraciones.

3.9.33.2. Medidas preventivas

- Si el equipo es alquilado, deberá adjuntar el manual de instrucciones y la justificación de estar al día en todas las revisiones y controles técnicos oportunos. Antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de sus elementos y funcionamiento.
- Mantener el grupo en lugar ventilado de forma que no sea posible la acumulación de gases de la combustión.
- Colocar el grupo en lugar plano, firme y estable. Frenarlo y calzarlo adecuadamente si puede moverse de forma intempestiva.
- Extremar las precauciones en las operaciones de llenado de combustible, si se produce algún derrame recoger o limpiar de forma inmediata. Siempre se harán con el motor parado.
- Tener algún extintor cerca o, en su defecto, si se produce algún incendio apagar con arena, tierra, etc.
- Para evitar los contactos eléctricos indirectos se puede optar por: o bien conectar el neutro del alternador y las masas de la maquinaria a la misma toma de tierra, por medio del conductor principal de tierras; o bien, instalar entre el generador y las máquinas que éste alimenta cuadros eléctricos de obra con dispositivos de protección contra corrientes de defecto (interruptores diferenciales) y contra cortocircuitos y sobrecargas (interruptores automáticos).
- Si es necesario, se utilizan lámparas portátiles para la iluminación de las zonas de trabajo; los focos usados deben ser de protección eléctrica adecuada frente a condiciones ambientales de humedad, agua, viento, etc.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Las zonas de paso estarán permanentemente iluminadas evitando los rincones oscuros. Los cables de corriente no deberán tenderse por zonas de paso o lugares de tránsito de vehículos.

3.9.33.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad, antideslizante y con la puntera de acero.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.10. MEDIOS AUXILIARES

3.10.1. Escaleras manuales

3.10.1.1. Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo.

3.10.1.2. Medidas preventivas

Particulares:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas ni con otra forma de unión para la cual no fue diseñada.
- El empalme de escalera metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Generales:

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores de zapatas antideslizantes.

- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien dónde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se estén utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal que no sobrepase un metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 m. Para alturas mayores se emplearán escalera especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- No se pondrán escalera por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de observación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos...
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

3.10.1.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad, antideslizante y con la puntera de acero.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.10.2. Andamios y plataformas de trabajo

3.10.2.1. Riesgos detectables

- Caídas a distinto nivel.
- Derrumbe de la estructura.
- Golpes por caída de objetos.
- Caídas al mismo nivel.

3.10.2.2. Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
 - * Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
 - * Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - * Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno del suelo exceda de 24 metros de altura.
 - * Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el

montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
 - * La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - * La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
 - * Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
 - * Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - * Las condiciones de carga admisible.
 - * Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - * Antes de su puesta en servicio.

- * A continuación, periódicamente.
- * Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

• Recepción del andamio

- * Como todo trabajo de construcción, la entrega de andamio montado, debe de estar precedida por un *Acta de Recepción* por el Jefe de obra, que verificará que el andamio esta realizado conforme a los planos y a la reglamentación vigente.
- * La recepción materializada por escrito deberá estar firmada a la vez por el instalador y por el usuario.

3.10.2.3. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad, antideslizante y con la puntera de acero.
- Arnés de seguridad.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Ropa de protección.
- Ropa de alta visibilidad.

3.10.3. Eslingas, cables, cadenas y estrobos

3.10.3.1. Medidas preventivas

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero)
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Las cadenas deben mantenerse libres de nudos o torceduras, enrollándose en tambores, ejes o poleas ranuradas.
- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta la posibilidad de oxidación por la presencia de la humedad.
- Cuando se utilicen para elevar cargas de aristas agudas, se colocará entre la cadena y la carga un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.

3.10.3.2. Comprobaciones

- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- A continuación transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:
 - * Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
 - * Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esté presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.
- Antes de poner en servicio una cadena es imprescindible una revisión a fondo de la misma, con objeto de rechazar aquella que no ofrezca garantías de seguridad debido a su conservación.

3.10.4. Plataforma elevadora

3.10.4.1. Riesgos detectables

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

3.10.4.2. Medidas preventivas

- Utilizar plataformas elevadoras con marcado CE.
- Tiene que ser utilizada por personas formadas y autorizadas.
- Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial
- Antes de iniciar los trabajos, hay que revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc.
- Antes de utilizar la plataforma, se ha de inspeccionar para detectar posibles defectos.
- Normas de uso y mantenimiento:
 - * No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
 - * No subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento y mantener siempre el cuerpo en su interior.
 - * No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de la máquina, como por ejemplo el inclinómetro.
 - * No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
 - * No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.

- * No utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.
- * No realizar ningún tipo de movimiento en que la visibilidad sea nula.
- * No permitir que el personal controle la máquina desde tierra cuando se está trabajando en la plataforma.
- * No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- * No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios. Asimismo, tampoco está permitido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- * No está permitido sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
- * No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- * No está permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.
- * Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- * En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:

Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.

Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.

- * Al finalizar el trabajo, verificar la total inmovilización de la máquina.
- * Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- * Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
- * Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- * Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.
- * Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.
- * Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el joystick siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.
- * Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
- * Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.

3.10.4.3. Protecciones colectivas:

- No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.
- Siempre es necesario mantener libre el radio de acción de la plataforma, y es muy importante dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y verificar la existencia de espacios libres en los laterales de la plataforma.
- Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operador a pie de máquina con el fin de: Intervenir rápidamente si fuese necesario. . Utilizar los mandos en caso de accidente o avería. . Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina. . Guiar al conductor si fuese necesario.

3.10.4.4. Prendas de protección personal:

- Casco de protección contra choques o impactos.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

3.10.5. Barandillas

Un guardacuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

- Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. Estará situada a 90 cm del suelo como mínimo y su resistencia será la suficiente.
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente de una altura entre los 15 y 30 cm.
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

3.10.5.1. Tipo

BARANDILLAS CON MONTANTES

- Montante incorporado al forjado

Básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado, cuando se está hormigonando, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla. Este cartucho podrá ser de cualquier material, ya que su única misión es servir de encofrado para dejar un agujero en el hormigón para introducir el montante. El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad. Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cuñas.

Existen varios sistemas de montantes incorporados al forjado.

- Montante de tipo puntal

El montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de la barandilla. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

Hay diversos tipos de soportes para barandilla, acoplable a puntales metálicos.

- Montantes tipo “sargento”

El montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

A continuación se muestran dos sistemas de montantes incorporados al forjado, pero sus variantes pueden ser muchas siempre que cumplan los requisitos anteriormente descritos.

BARANDILLAS DE ENREJADOS

Este tipo de protección consiste en barandillas prefabricadas de mallazo de varios largos. Tiene la ventaja de su gran resistencia, facilidad de colocación, no deja huecos libres y sólo tiene uso como medio colectivo de seguridad.

3.10.5.2. Normas de seguridad

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Al colocar y retirar las protecciones colectivas, el riesgo al cual se está expuesto, está sin control. Utilizar el equipo de protección individual correspondiente durante estos trabajos.

Mantener las protecciones colectivas en buen estado.

En todos los pasos, huecos, aberturas y demás lugares en los que exista el riesgo de caída desde una altura superior a 2 m se debe colocar protección colectiva

3.10.6. Sistemas anticaída

Los sistemas anticaídas son equipos de protección individual, cuya función principal es proteger al trabajador usuario de una posible caída de altura.

Estos equipos de protección individual, deben cumplir con unos requisitos extensos y exigentes en su diseño y fabricación, así como que sus usuarios estén informados y formados en su utilización y mantenimiento.

El objeto del presente tríptico es aportar una información que permita al usuario de un equipo anticaída, conocer los riesgos derivados de la utilización de este equipo, características, conformidad con normas armonizadas, así como marcar unas pautas para su utilización y mantenimiento.

3.10.6.1. Partes de un Sistema Anticaída

Arnés.

Este elemento deberá permitir la regulación en musleras y tirantes. El usuario deberá ajustárselo antes de comenzar a trabajar.

El punto de amarre a una línea de vida o a un anticaídas podrá ser pectoral o dorsal.

Las costuras serán de diferente color (testigos de desgaste) que el de las bandas.

Un arnés anticaída debe utilizarse asociado a un absorbedor de energía.

Los cinturones no pueden ser utilizados como sujeción anticaídas.

Absorbedores de energía.

Unen el arnés a una estructura fija, o a un sistema anticaídas.

Su función es reducir la fuerza del impacto.

Para su correcto funcionamiento, se debe verificar la existencia de altura suficiente en caso de caída.

Se componen de una parte elástica (amortiguación) y una parte rígida.

Derivados y certificados conforme a normas.

Pueden ir integrados en un dispositivo anticaída de tipo retráctil.

La zona plastificada no se retirará en ningún caso.

Dispositivos anticaídas.

Unen los absorbedores de energía a una estructura fija o a una línea de vida.

Su función es detener la caída de una persona, mediante el bloqueo de un dispositivo.

Los anticaídas para líneas de vida permiten el desplazamiento de las personas a lo largo de la vertical del cable

Los anticaídas retráctiles van desenrollando un cable o cinta conforme el operario va descendiendo

Conectores.

Ganchos y mosquetones de cierre automático y bloqueo manual o automático

Desenganche por acción voluntaria.

Presentarán resistencia a la rotura (superior a 15 KN).

Sin bordes afilados o rugosos que dañen a la cuerda o al usuario.

Cordajes.

Están fabricados con fibras sintéticas (poliamidas).

Los elementos de amarre que se utilicen para sujetar en posición al trabajador permitirán regular su longitud, la cual no puede exceder de 2 m.

Las cuerdas de mantenimiento no pueden ser utilizadas para la parada de caídas.

Es obligatorio que todos los EPI presenten en lugar visible un marcado CE. Este marcado permite comercializar un EPI libremente en cualquier país de la Unión Europea.

Existen tres tipos de EPIs. Los sistemas anticaídas son del Tipo III, relativos a la protección contra riesgos mortales o que puedan dañar gravemente la salud. Además de llevar el marcado CE, deberán llevar incorporado un número identificativo del organismo notificado que ensaya el producto. También se tendrá que hacer mención a las normas armonizadas europeas que son de aplicación al producto.

3.10.6.2. Normas generales de uso.

- Asegurarse del buen estado del material (ausencia de hilos rotos, muescas en los conectores,...)
- Ajustarse el arnés, tanto tirantes como musleras.
- No modificar el equipo ni su instalación.
- Usar, siempre que pueda, puntos de anclaje por encima del cuerpo del usuario.
- Evitar que las cuerdas se enreden alrededor de los obstáculos.
- No utilizar equipos que hayan sufrido una caída, sin una revisión por parte del fabricante o centro competente.
- No utilizar un anclaje simultáneo por más de una persona.
- Usar el equipo todo el tiempo que dure la tarea.

3.10.6.3. Normas generales De mantenimiento

- Una vez terminado el servicio, el equipo se guardará en bolsas o recipientes adecuados.
- Limpiar el equipo periódicamente y cuando se ensucie.
- Las cuerdas, cintas y resto del equipo se almacenarán siempre secas o, en su defecto, se secarán en el almacén.
- Nunca se expondrán a la luz solar (rayos UVA).
- Las cuerdas se almacenarán enrolladas, en atmósferas no agresivas.
- Los muelles de los mosquetones y los ejes de los elementos mecánicos, se engrasarán periódicamente.
- Sustituir los equipos cada 1 ó 2 años, dependiendo del uso y de las especificaciones del fabricante.
- No utilizar equipos con costuras descosidas o con el testigo (hilo de color) desgastado.
- Una persona competente deberá examinar los equipos, con la periodicidad que estime el fabricante, que no será superior a un año.

3.10.7. Redes de seguridad

Las redes de seguridad Sistema S (Red Horizontal) son redes con cuerda perimetral y un tamaño mínimo de 35 m².

Para las redes rectangulares la longitud del lado menor será, como mínimo de 5,00 m.

3.10.7.1. Componentes del sistema

Está constituido por la propia red, como elemento principal del sistema, y por los siguientes elementos auxiliares: cuerdas de atado, cuerda perimetral, cuerdas de unión, cable metálico y los mosquetones necesarios para su montaje y colocación.

Según las necesidades de la obra, podrán diseñarse distintas formas de fijar las redes. Sin embargo, en la norma UNE-EN 1263-2 sólo se contempla el sistema de fijación de redes con cuerdas de atado, pero en la práctica también se emplean otros sistemas (como cables metálicos con tensores de los utilizados para el anclaje de los andamios colgados, o mosquetones para la unión de la red al cable por su cuerda perimetral).

3.10.7.2. Paño de red

La dimensión del paño, tal y como se ha citado anteriormente, será siempre, como mínimo, de 35 m². Esta dimensión se delimita por la cuerda perimetral.

Este tipo de red se suele colocar en obras como, puentes, viaductos, pasos elevados de obra civil, etc. Lo más habitual es usar redes a medida, para su mejor adaptación a la obra.

La cuerda perimetral debe ser pasada malla a malla en todo el perímetro de la red.

La cuerda de atado tiene como finalidad sustentar la red en la zona de la obra donde se necesita.

La cuerda de unión tiene como función unir los paños de las redes de seguridad entre sí.

3.10.7.3. Elementos Auxiliares

Cables metálicos con dispositivo de enganche y de tensado. Salvo cálculo especial según necesidades, con los cables utilizados para la sustentación de los andamios colgados se consigue la resistencia requerida. En caso necesario, se dispondrán en la estructura los anclajes precisos para los ganchos extremos del cable y del dispositivo tensor.

Mosquetones Habrá que determinar el número de mosquetones necesario para unir las cuerdas de atado. No obstante, para garantizar una correcta unión, se recomienda una separación entre éstos inferior a 1,00 m que calcular las características de resistencia de estos anclajes especiales.

3.10.7.4. Formas de Unión

Existen dos formas de unión

- **Cosido** mediante cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE EN 1263-1, de tal manera que no existan distancias sin atar superiores a 100 mm. (se recomienda cuadro a cuadro de malla).
- **Solapado** con un mínimo de solape de 2,00 m.

3.10.7.5. Procedimiento de instalación, montaje y desmontaje

Instalación y montaje

Según la norma UNE EN 1263-2, las redes de seguridad sistema "S" se instalarán con cuerdas de atado amarradas a puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica. La distancia entre los puntos de anclaje será inferior a 2,50m.

1. Extender las redes en el suelo para proceder al cosido mediante la cuerda de unión (se recomienda cuadro a cuadro de malla o cada 100 mm).
2. Ajustar las redes pasando las cuerdas de atado por todas y cada una de las mallas, atando los extremos de las mismas a las cuerdas perimetrales.
3. Recoger la parte sobrante de la red y enrollarla y amarrarla a las cuerdas de atado para facilitar su manejo.
4. Los trabajadores, situados sobre medios auxiliares o plataformas, adecuadamente sujetos, en su caso, mediante un arnés anticaídas, izarán los paños atándolos por su cuerda perimetral a los puntos de anclaje previamente dispuestos o sobre los elementos estructurales, teniendo en cuenta que: a) La separación entre los puntos de atado será inferior a 2,50 m; b) La cuerda perimetral deberá quedar pegada a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la cuerda perimetral y c) La red deberá quedar lo más tensa y horizontal posible, para limitar las caídas a la menor altura. y los elementos estructurales que permitan el paso de personas.
5. Desde el medio auxiliar se procederá a la unión de las distintas tramadas resultantes de las uniones realizadas en el suelo. Deberán unirse a través del cosido de malla a malla (se recomienda con nudo cada cuadro) para evitar huecos superiores a 100 mm.
6. Repetir los pasos anteriores hasta completar toda la superficie a proteger con el sistema de red "S".

Desmontaje

Para el desmontaje se procederá a desunir los paños cortando las cuerdas de unión.

Seguidamente se realizará el corte de las cuerdas de atado en orden inverso al utilizado en el montaje.

Los paños liberados se bajarán al suelo con la ayuda de los mismos cabos de cuerda utilizada en el izado durante el montaje. No se lanzarán los paños al suelo de forma descontrolada.

En el suelo se revisará el estado de los paños. Si es posible su reutilización serán limpiados de restos de materiales y plegados para su almacenaje posterior.

3.10.8. Castilletes de hormigonado

- Estos elementos tendrán la rigidez, solidez y estabilidad suficiente, en función de su altura, y estarán contruidos de forma que se eviten movimientos y/o deslizamientos que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Serán comprobados y verificados periódicamente.
- En la base de las torretas de hormigonado se instalará un letrero con la leyenda: "PROHIBIDO EL ACCESO AL PERSONAL NO AUTORIZADO".
- Los castilletes de hormigonado estarán dotados de 2 ruedas paralelas fijas una a una, a sendos "pies derechos".
- Los "pies derechos" opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado.
- La plataforma de trabajo tendrá unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10 mts., que permita trabajar a dos operarios y tener a mano el vibrador para las operaciones de llenado de pilares.
- Rodeando a la plataforma de trabajo, en 3 de sus lados se instalará una barandilla de 90 cm de altura formada pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruista.
- El ascenso y descenso se realizará mediante una escalera adecuada.
- El acceso se cerrará mediante una cadena o barra sólida siempre que existan personas sobre la plataforma.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.
- - Para el llenado de los pilares de esquina, la torreta se situara perpendicularmente a la diagonal interior del pilar.
- - En el caso de pilares más altos que la torreta, si no se dispone de un suplemento adecuado que encaje sobre ella y con las mismas medidas de protección, se utilizará una torre de andamios tubulares.

- Se prohíbe suplementar la torreta con plataformas colocadas sobre las barandillas de la misma.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma.

4. RIESGOS DE ESPECIAL GRAVEDAD

Se consideran riesgos de especial gravedad, según el R.D. 1627/97, independientemente de la duración de la exposición aquellos de los que pueda derivarse un daño grave para su salud.

Teniendo en cuenta el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, en la sección 2ª Infracciones en Materia de Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 12. Infracciones graves y Artículo 13. Infracciones muy graves.

En la realización de esta obra se consideran riesgos de especial gravedad los relacionados con:

- Los trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en espacios confinados
- Trabajos de montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- Trabajos en zonas de fuertes pendientes

Será necesario que haya un recurso preventivo.

4.1. REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGO DE SEPULTAMIENTO, DESPRENDIMIENTO/HUNDIMIENTO

4.1.1. Localización

Se prestará especial atención a los trabajos que se realicen que puedan originar el riesgo de sepultamiento, desprendimiento y/ o hundimiento.

Las principales zonas susceptibles de la aparición de este riesgo son las zanjas de profundidad superior a 1,30 metros, las excavaciones para la ejecución de obras de fábrica y los trabajos dentro del túnel.

4.1.2. Alcance

El procedimiento de prevención se aplicará cuando se realicen trabajos en construcción de taludes, excavaciones, aperturas de zanjas, entibaciones, demoliciones, vertido de hormigón, encofrado y desencofrado.

Se aplicará tanto a los trabajos a efectuar tanto por los trabajadores de la empresa contratista como a los que realicen empresas contratadas en la ejecución de obras y servicios, así como los que lleven a cabo trabajadores autónomos. El procedimiento se adaptará, en su caso, a las especificaciones que determine la empresa que realice los trabajos y se adjuntará como anexo al procedimiento.

4.1.3. Desarrollo

4.1.3.1. Fase previa

Será necesario que haya realizado el nombramiento del recurso preventivo.

Recibir, junto al nombramiento, la documentación relativa a esta operación: evaluación de riesgos específica, plan de seguridad, procedimiento, instrucción...

Recepcionar el registro de vigilancia facilitado por la empresa donde se recogen las actividades y/o los riesgos, así como las medidas preventivas planificadas, para la acción concreta a llevar a cabo.

Verificar que se dispone de los equipos de protección individual y su correcto estado, así como la adecuación de la ropa a utilizar.

Verificar los dispositivos de seguridad y su funcionamiento.

Comprobar la anulación de las conducciones enterradas o su situación y marcado.

Comprobar la disponibilidad e idoneidad de las entibaciones.

Comprobar el funcionamiento correcto de la comunicación con el exterior.

Verificar el acotamiento y señalización correcta de la zona: trabajos a realizar, zona con riesgo, prohibición de paso a persona ajena...

Comunicar al empresario la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, para que proceda de manera inmediata.

4.1.3.2. Fase de realización del trabajo

En profundidades de zanja superiores a 1,30 mts., montaje e implantación de entibación, conforme a las instrucciones del fabricante, con planchas deslizantes/ doble guía o aquellas que el terreno requiera. Independientemente de su profundidad, deberán entibarse aquellas zanjas o excavaciones que, por la naturaleza del terreno o por estar sometidas a solicitudes así lo requieran.

En el caso del vaciado para la construcción de la EBAR, emplear una solución de cajón deslizante sin codales intermedios, de manera que se establezca un recinto rectangular con la suficiente holgura para implantar la futura estación de bombeo.

En las zanjas de profundidad superior a 4,50 metros, la parte que excede esa altura se ejecuta mediante prezanja, con la sección tipo establecida en los planos del proyecto.

Vigilar que el trabajador realiza las tareas cumpliendo con las actividades preventivas establecidas, como puede ser, entre otras, el uso apropiado de los equipos de protección individual.

Verificar que los trabajadores no retiran las medidas de protección colectiva y, si es necesario, que se utiliza el equipo de protección individual en cada caso.

Comprobar que las actividades preventivas establecidas son eficaces y adecuadas a los riesgos.

Permitir el acceso únicamente a las personas autorizadas.

Vigilar la aparición de riesgos no previstos derivados de la situación y comunicarlo al empresario.

Si no se cumplen adecuadamente las medidas preventivas, dar las indicaciones necesarias a los trabajadores para el correcto e inmediato cumplimiento.

Informar al empresario si no se subsana el deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, para que éste adopte las medidas necesarias.

4.1.3.3. Fase de finalización del trabajo

Comprobar que se restablecen las condiciones iniciales previas al trabajo.

De cada actuación de vigilancia se completará el registro de vigilancia con el resultado de la misma: cumplimiento de las medidas preventivas, irregularidades, comunicaciones al empresario, etc.

4.1.3.4. Medidas preventivas generales

En las excavaciones, deberán preverse sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes, mejora de las propiedades físicas del terreno, u otras medidas, etc.

El talud natural se llevará a cabo según estudio geotécnico.

Los vaciados llevarán sus correspondientes contenciones: bataches, hinca de carriles, micropilotes, etc.

Las zanjas y pozos llevarán entibaciones.

En las excavaciones queda prohibido servirse del propio entramado o entibado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

Se debe prevenir la irrupción accidental de agua o ver, mediante los sistemas o medidas adecuados.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Los trabajadores que permanezcan en el interior deberán disponer de los medios de comunicación necesarios con el exterior, así como de los sistemas de alarma que permitan la inmediata puesta en marcha de las operaciones de socorro, evacuación y salvamento cuando sea necesario. Deberá disponerse de una brigada de rescate.

- Utilizar señalización para informar que se están realizando trabajos en el interior.

4.1.4. Medidas a adoptar

Para cada uno de los riesgos se adoptarán las medidas que vengan específicas en la fase del proceso constructivo correspondiente.

4.2. TRABAJOS CON RIESGO GRAVE DE CAÍDA EN ALTURA

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, determina que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico (Art. 15.3). En este sentido el Art. 18.1 indica la necesidad de informar a los trabajadores sobre las medidas y actividades de protección y prevención aplicables y el Art. 19.1 determina, para el empresario, la obligación de garantizar, a cada trabajador, una formación teórica y práctica, suficiente y necesaria.

Por otro lado, el art.8 del RD 773/1997 de 30 mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, establece la obligación de informar, previamente al uso de los equipos de protección individual de los riesgos contra los que se protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarle instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. A su vez, garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.

Con el desarrollo de esta norma se pretende implantar y desarrollar las medidas de prevención, protección y control de los riesgos laborales derivados de los Trabajos en altura y establecer los cauces necesarios para garantizar su cumplimiento.

4.2.1. Localización

En este caso se prestará especial atención a los trabajos de ejecución de los muros escollera.

4.2.2. Alcance

El procedimiento de prevención se aplicará cuando se realicen trabajos en altura, todo aquel que se realice por encima de dos metros sobre el suelo o plataforma fija, sobre fosos, cortes o voladizos, y que, por la naturaleza de los trabajos, no fuera posible el empleo de protecciones colectivas (barandillas, redes, etc.).

Se aplicará tanto a los trabajos a efectuar tanto por los trabajadores de la empresa contratista como a los que realicen empresas contratadas en la ejecución de obras y servicios, así como los que lleven a cabo trabajadores autónomos. El procedimiento se adaptará, en su caso, a las especificaciones que determine la empresa que realice los trabajos y se adjuntará como anexo al procedimiento.

4.2.3. Estructuras fijas

4.2.3.1. Riesgos detectables

- Lesiones por caída de altura debidas a:
 - Desplomes de andamios.
 - Caídas al vacío por plataformas de trabajo inadecuadas.

- Caídas al vacío por no uso del cinturón de seguridad.
- Lesiones a personas que circulan por los alrededores al ser golpeadas por herramientas o materiales caídos del andamio.

4.2.3.2. Medidas preventivas

Este tipo de trabajos para realizarlos con total seguridad requieren andamios y protecciones acordes con las normas siguientes:

- En todo trabajo en altura en ausencia de protección colectiva y con peligro de caída eventual, será obligatorio el uso de cinturón o arnés de seguridad.
- Las plataformas de trabajo deben estar protegidas del vacío en todo su perímetro libre, por una barandilla que impida la caída de personas y materiales.
- Además de andamios y plataformas de trabajo, en casos especiales con peligro de caída de altura, se usarán redes de seguridad.
- En todos los trabajos en altura, se acotarán y señalizarán las zonas de paso de los niveles inferiores para evitar daños por posibles caídas de objetos, materiales o herramientas.
- Los medios de protección contra las caídas deben colocarse correctamente y mantenerse en buen estado, y no deben ser manipulados, modificados, ni mucho menos eliminados. Si por algún motivo alguna vez hubiera que retirar esas protecciones, deberán ser instaladas tan pronto como sea posible.
- El cinturón de seguridad como equipo de protección individual que es, debe utilizarse cuando el riesgo presente de caída de altura en el puesto de trabajo no se evite con medios de protección colectiva o técnicos.

4.2.3.3. Medios humanos y materiales específicos

Previo a la implantación de la norma es necesario designar los medios que a continuación se detallan.

***Medios Humanos necesarios:**

- Responsable de montaje.
- Responsable de trabajos en altura.
- Trabajador autorizado.
- El personal asignado a las funciones que se indican deberá disponer de formación específica para el desarrollo de las mismas. Para realizar los trabajos en altura, será necesario el establecimiento de un equipo de, al menos, dos personas. Nunca se realizarán trabajos en solitario.

***Medios materiales necesarios:**

Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura:

- Sistema de sujeción compuesto por:

- Punto de anclaje.
- Cinturón de sujeción.
- Elemento de sujeción + elementos de conexión.

Sistema anticaída:

- Compuesto por los elementos:
- Punto de anclaje o línea de anclaje.
- Arnés + elementos de conexión.
- Dispositivo anticaídas.

Elementos auxiliares:

- Para proceder a realizar los distintos posibles montajes y técnicas de trabajo en altura desde estructuras fijas, deberán disponerse, en general, de los siguientes dispositivos, equipos y elementos:
- Cabos de anclaje para cada salvacaídas.
- Conectores de cierre de seguridad.
- Cabo de anclaje doble (en Y) con conectores de gran abertura para trabajar en estructuras de tipo celosía
- Cuerdas para líneas de vida y trabajo
- Evacuadores automáticos o manuales para casos de emergencia
- Poleas, aros de cinta, etc.
- Estos elementos auxiliares deberán ser homologados y certificados CE de conformidad.

Equipos de protección individual adicionales:

- Calzado de protección (recomendable EN 344 - Tipo S3).
- Guantes de trabajo (EN 420, EN 388).
- Casco de montador con barboquejo (EN 397).

4.2.4. Desarrollo

Partiendo de la utilización de equipos de trabajo y equipos de protección individual EPIS para la prevención y protección de caídas de altura, el principio básico de seguridad establecido se basa en que todo trabajo con riesgo de caída en altura se realizará mediante un sistema doble, formado simultáneamente por:

- Línea de trabajo o acceso:(línea activa - sistema de sujeción)
- Línea de vida o de seguridad (línea inactiva - sistema anticaídas)

Las cabeceras de las líneas que se monten serán dobles (excepto para los sistemas fijos certificados).

Cada línea de trabajo y de vida serán independientes (cintas, conectores, cuerdas, elementos de amarre, absorbedores, etc.). El único punto que se permite común entre los dos sistemas, es el arnés.

Sólo podrá utilizarse cada línea o sistema anticaídas por una persona cada vez. Se prohíbe utilizar una misma línea por dos personas simultáneamente.

Cada uno de los componentes de las líneas, deberá resistir como mínimo una fuerza de 1800 Kp, incluidos los puntos de anclaje, cuerdas, conectores, cintas, etc.). Todo montaje debe estar compuesto por sistemas anticaídas diseñados para absorber la energía generada en una caída para un cuerpo humano a valores por debajo a 6 kN.

Los dispositivos anticaídas que provoquen en su bloqueo, caídas libres de más de 60 cm, dispondrán el sistema de un absorbedor de energía.

No se emplearán cinturones de sujeción como parte del sistema anticaídas.

Se verificará siempre que la altura de la caída es superior a la altura libre de seguridad.

Existen una variedad de montajes y sistemas que podemos instalar y utilizar, que se determinarán en función de las tareas a realizar, su ubicación, facilidad de acceso, facilidad de instalación de los elementos de los sistemas anticaídas, materiales y equipos disponibles, etc. Pero todos los montajes que se realicen para trabajos en altura desde estructuras fijas, sus sistemas anticaídas deberán cumplir los requisitos indicados.

Se recomienda que en las superficies fijas elevadas a las que se tenga que acceder periódicamente al menos una vez al año se instalen sistemas anticaídas permanentes (con certificado de instalación y revisiones periódicas).

Será obligatoria la vigilancia de la salud (inicial y periódica) de los trabajadores autorizados, mediante protocolos específicos.

4.2.4.1. Antes de los trabajos

Responsable de trabajos en altura:

- La forma de acceso (ascenso como descenso) a las estructuras fijas con las medidas de prevención y protección.
- El tipo de línea de TRABAJO o de sujeción a utilizar (si es necesaria).
- El tipo de línea de vida o de seguridad a utilizar (obligatoria). Definir el sistema anticaídas y determinar los componentes y elementos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento.
- Si es una instalación anticaídas fija, se verificará la existencia de certificado de la instalación, así como, la realización de las revisiones periódicas.
- Verificará la designación de los trabajadores autorizados.
- Verificará de la disposición de los equipos y equipos de protección individual necesarios.
- Verificación de adecuación de los factores atmosféricos al tipo de trabajo a ejecutar.
- Verificación de la ausencia de líneas aéreas eléctricas con partes activas.
- Informará a los trabajadores de los sistemas y forma de instalarlos, para emplearlos durante la ejecución de los trabajos.
- Establecerá de un plan de evacuación y su información a los trabajadores.
- Rellenará la Ficha de Comprobación de Trabajos en altura en estructuras fijas. Requerirá la intervención del Trabajador Responsable del Montaje, o en su caso, del Aparejador y/o arquitecto técnico, para su inspección.

Trabajador Responsable del Montaje:

- Completará la Ficha de Comprobación de Trabajos en altura en estructuras fijas y verificará la adecuación de los tipos de sistemas a emplear e inspeccionar su correcto montaje. *En algunos casos, esta certificación deberá ser realizada por Aparejador y/o arquitecto técnico con modelo del colegio profesional (consultar con las corporaciones locales). Cuando sean instalaciones anticaídas fijas no hará falta realizar la descripción de la instalación (apartado 5), así como la verificación por el Responsable de Montaje.*

Trabajadores autorizados:

- Comprobará la disponibilidad de todos los elementos y equipos necesarios para instalar y utilizar los sistemas de sujeción o trabajo y sistemas de vida o de seguridad.
- Verificación del buen estado de los equipos y elementos a utilizar y su correcto montaje y ajuste, en especial de los EPIS.

4.2.4.2. Durante la realización de los trabajos

Responsable de Trabajos en Altura:

- Atenderá las consultas planteadas.

Trabajadores Autorizados:

- Utilizarán en todo momento que exista riesgo de caída de altura, el sistema doble (sujeción + seguridad).

- Realizará las maniobras de montaje y desmontaje de los elementos conforme a las instrucciones recibidas del responsable de trabajos.
- Consultará al Responsable de Trabajos cualquier incidencia detectada.
- En caso de caída, se procederá a la operación de rescate indicado en el plan de evacuación.

4.2.4.3. Al finalizar los trabajos

Responsable de Trabajos en Altura:

- Procederá a la retirada de los equipos afectados por incidencias para su posterior revisión o baja.

Trabajadores autorizados:

- Retirá los equipos y elementos instalados, utilizando en todo momento que exista caída de altura, el sistema doble (sujeción + seguridad) indicado por el Responsable de Trabajos.
- Guardará los equipos y elementos empleados en lugar seguro conforme a las instrucciones del fabricante.
- Informará al Responsable de Trabajos en Altura de cualquier incidencia o anomalía detectada en los equipos, anotándola en la ficha de mantenimiento.

4.2.4.4. Registros

- Ficha de comprobación de trabajos en altura en estructuras fijas y certificación de inspección de instalación de descuelgue vertical (cuando sea preceptiva).
- Acreditación de la formación de personal con funciones.
- Resultado favorable de la vigilancia de la salud de los trabajadores para trabajos en altura.
- Ficha de mantenimiento de los EPIS y acreditaciones.

4.2.4.5. Responsabilidades

Empresario/Gerente/ Director:

- Será responsable de la organización de los medios humanos y técnicos necesarios, la puesta en marcha de esta Norma Técnica de Prevención y la vigilancia de su correcta ejecución.
- Autorizará a los trabajadores para la realización de los trabajos que les afecte esta norma.

Trabajador designado/Trabajador encargado de la Prevención en la empresa:

- Transmitirá el contenido de este procedimiento a cada uno de los trabajadores que les afecte.

- Coordinará los planes de formación e información de los medios humanos indicados en el procedimiento.
- Coordinará la vigilancia de la salud entre trabajadores afectados por esta norma y el Servicio de Prevención.

Servicio de Prevención.

- Asesorará a la empresa sobre las metodologías y técnicas preventivas necesarias para realizar los trabajos, así como determinará los planes y programas de formación e información necesarios para los medios humanos descritos en el punto 6 de la norma.
- Realizará la vigilancia de la salud de los trabajadores afectados por esta norma.

Responsable de Trabajos en Altura.

- Asegurará el cumplimiento de las normas de seguridad.
- Seleccionará los sistemas de trabajo y sistemas anticaídas más adecuado para los trabajos a desarrollar, teniendo en todo caso en cuenta las condiciones del entorno de instalación.
- Determinará los criterios de seguridad de los trabajos.
- Verificará que las condiciones atmosféricas sean adecuadas a los trabajos y posibles elementos accesibles en tensión. Establecerá el plan de evacuación.
- Verificará que el personal asignado a los trabajos en altura dispone de la formación requerida y atenderá las consultas o requerimientos que sobre las condiciones de seguridad en el uso de los equipos.
- Exigirá a los trabajadores bajo su mando, la correcta ejecución de los trabajos, así como las medidas de prevención y de protección predeterminadas y las instrucciones de seguridad de los equipos.
- Velará por el cumplimiento de las normas de seguridad.
- No permitirá el trabajo a aquellas personas que previamente no estén autorizadas para llevarlos a cabo.
- De producirse accidentes o cuando se observen anomalías o deficiencias en la instalación, decidirá su continuidad o interrupción.

Responsable de Montaje:

- Supervisará las condiciones técnicas de seguridad en el montaje de sistemas anticaídas y descuelgue vertical, así como la correcta adecuación del sistema a las condiciones de trabajo.
- (En algunas corporaciones locales se exige un Certificado de Inspección de Instalación de Descuelgue Vertical, expedido por un aparejador o arquitecto técnico que actúa como dirección facultativa y visado por el colegio profesional. Así mismo, cuando sean instalaciones anticaídas fijas no hará falta esta figura).

Trabajadores Autorizados:

- Realizarán los trabajos en altura en plataformas fijas conforme a las indicaciones establecidas en la formación e información recibida.
- Verificará el buen estado de los equipos, en especial de los equipos de protección Individual.
- Comunicará al mando intermedio de cualquier deficiencia detectada.

4.2.4.6. Medidas de control

Control activo:

- Inspecciones periódicas del estado de los equipos de protección individual EPIS.

Control reactivo:

- Inspecciones previstas en caso de accidente/incidente.

Control general de la norma:

- En las evaluaciones de riesgos, el Servicio de Prevención, verificará el cumplimiento de la norma para lo cual verificará:
 - Contenido de las FICHA DE COMPROBACIÓN DE TRABAJOS EN ALTURA EN ESTRUCTURAS FIJAS.
 - Existencia de los controles de la VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES PARA TRABAJOS EN ALTURA.
 - Ficha de entrega y mantenimiento de los EPIS y certificación.
 - Existencia de la acreditación de la formación de los trabajadores afectados por la norma.
 - Daños a la salud derivados de los trabajos afectados por la norma.

4.2.4.7. Ficha de comprobación de trabajos en altura

Inspector : _____

Fecha : ____/____/20____ Hora : _____ Hrs.

Marque con un ✓ según corresponda

	CUMPLIMIENTO		
	TO		N
	í	o	o aplica
ESTRUCTURA			
El soporte o base es de buena calidad y estable.			
Los soportes, diagonales, escaleras y tuberías están libres de daños, agujeros o defectos estructurales.			
Existen pasamanos			
Existen rodapiés			
Los pasamanos están a 1 metro de altura.			
Existe baranda intermedia a 0,5 metros (50 cm).			
Los pasamanos son de cable de acero de ½ " o mayor			
La baranda intermedia es de cable de acero o soga.			
Está amarrado horizontalmente a una estructura estable cada 3 metros de altura.			
Está nivelado y aplomado sobre una base firme.			
El acceso a la plataforma de trabajo es por una escala.			
El andamio esta libre de piezas anexas soldadas.			
Están instaladas todas las trabas de las diagonales.			
Los tendidos y líneas de conducción de electricidad están aislados.			
En estructuras circulares (estanques) el traslape entre tablones es mayor de 30 cm.			
Cuando las condiciones climáticas presentan nieve y/o escarcha, se ha cubierto la plataforma de trabajo con aserrín u otro material absorbente y sal industrial.			
Las plataformas del andamio se encuentran libres de residuos, despuntes, materiales, etc.			
Se comprueba que fue realizado orden y limpieza del andamio, sus plataformas y del área de trabajo en jornada anterior.			

4.3. REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA DE EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES

4.3.1. Localización

Se prestará especial atención a los trabajos con riesgo de caída en altura que se realicen con equipos de trabajo móviles.

En los ramales 1.D y 2.D de la red de saneamiento proyectada se da el caso del cruce de los colectores suspendidos del tablero de los puentes de carreteras existentes, que se deberán ejecutar mediante una plataforma elevadora móvil de personas, que permita trabajar por debajo de la horizontal.

4.3.2. Alcance

El procedimiento de prevención se aplicará cuando se realicen trabajos en altura, todo aquel que se realice por encima de dos metros sobre el suelo con equipos de trabajo móviles, y no fuera posible el empleo de otra metodología.

Se aplicará tanto a los trabajos a efectuar tanto por los trabajadores de la empresa contratista como a los que realicen empresas contratadas en la ejecución de obras y servicios, así como los que lleven a cabo trabajadores autónomos. El procedimiento se adaptará, en su caso, a las especificaciones que determine la empresa que realice los trabajos y se adjuntará como anexo al procedimiento.

Los equipos de trabajo utilizados deben cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 1215/1997, referente a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. De una manera más concreta, las máquinas han de cumplir con lo estipulado en el Real Decreto 1644/2008, relativo a las normas de aplicación para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. En especial, lo referente a:

- a. Declaración CE de conformidad y marcado CE de tipo.
- b. Instrucciones de utilización.

4.3.3. Desarrollo

Para llevar a cabo eficazmente las medidas preventivas es necesario realizar un estudio previo de la situación que puede presentar cierta complejidad, debido a la necesidad de analizar los movimientos de los equipos de trabajo.

Se han de adoptar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y la salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, se tomarán las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.

En cualquier caso, el empresario debe utilizar únicamente equipos que satisfagan:

- Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.
- Las condiciones generales previstas en el Anexo I del Real Decreto 1215/1997 – sobre utilización de equipos de trabajo.

Para la elección de los equipos de trabajo se ha de tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo y, en particular, en los puestos de trabajo, así como los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos.
- Los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo.

4.3.4. Medidas preventivas generales

- Será necesario que haya realizado el nombramiento del recurso preventivo.
- Verificar que se dispone de los equipos de protección individual y su correcto estado, así como la adecuación de la ropa a utilizar.
- Verificar los dispositivos de seguridad y su funcionamiento.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los arneses de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma.
- Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

4.3.5. Medidas a adoptar

Para cada uno de los riesgos se adoptaran las medidas que vengan específicas en el apartado de maquinaria correspondiente

4.4. REALIZACION DE TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador. Además, y aunque quede fuera de esta definición, se considerará espacio confinado a efectos de cumplimentar la autorización de entrada, aquellos lugares en los que se pueda producir una inundación no repentina y que para la seguridad de los operarios que vayan a realizar su trabajo en el interior de los mismos, se requiera la parada y enclavamiento de diferentes elementos, en los CCM.

Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno se añaden los ocasionados por la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.

Los espacios confinados incluidos en este proyecto son los pozos de registro de la red de saneamiento.

4.4.1. Riesgos detectables

4.4.1.1. Riesgos generales

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.

Entre estos riesgos se destacan:

- Riesgos mecánicos
- Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.
- Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.

- Malas posturas.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). iluminación deficiente.
- Un ambiente agresivo además de los riesgos de accidente acrecienta la fatiga.
- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.

4.4.1.2. Riesgos específicos

Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

Asfixia

El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.

La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases.

En la siguiente tabla se indica la relación entre las concentraciones de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias.

Concentración O ₂ %	Tiempo de exposición	Consecuencias *
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno en el aire.
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire.
18	No definido	Se considera atmósfera deficiente en oxígeno según la normativa norteamericana ANSI Z117.1 - 1977. Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor.
12-16	Seg. a min.	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconsciencia.
6-10	Seg. a min.	Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos.

En un recinto confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable.

El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.

A efectos de seguridad se considera que un espacio confinado es muy peligroso cuando exista concentración de sustancia inflamable por encima del 25% del límite inferior de inflamabilidad, dado que es factible que se produzcan variaciones de la concentración ambiental por razones diversas.

Intoxicación

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

La aparición de una atmósfera tóxica puede tener orígenes diversos, ya sea por existir el contaminante o por generarse éste al realizar el trabajo en el espacio confinado.

La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. Si la concentración es baja las consecuencias son difíciles de detectar debido a la duración limitada de este tipo de trabajos. Si son repetitivos pueden dar lugar a enfermedades profesionales.

Junto al riesgo de intoxicación se pueden incluir las atmósferas irritantes y corrosivas como en el caso del cloro, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.

Solamente para algunas sustancias como el CO₂, SH₂, Cl₂, NH₃ se conocen las concentraciones que producen efectos letales y daños funcionales a órganos de seres humanos.

Para la mayoría de sustancias tóxicas se desconocen las concentraciones límite que generan daños agudos en personas.

A título orientativo es recomendable consultar los valores CL50 (concentraciones letales en ratas) concentración de contaminante en aire que genera la muerte del 50% de una muestra de ratas de características determinadas en un tiempo de exposición de 4 minutos y los valores TWA-Stel que son las concentraciones máximas admisibles para una determinada sustancia establecidas por la ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygienists) para un tiempo de exposición de 15 minutos, a partir de los cuales es posible la generación de efectos agudos. También debe remarcarse el efecto narcotizante de algunos contaminantes como el SH₂,

el cual en pequeñas cantidades huele a huevos podridos pero en cantidades grandes ya no se advierte, ocasionando la intoxicación mortal.

También se debe destacar la peligrosidad de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente.

4.4.1.3. Causas frecuentes de accidentes

Se expone a continuación a modo de guía no exhaustiva una serie de situaciones en las que se producen accidentes por atmósferas peligrosas.

Asfixias

Consumo de oxígeno por	Fermentaciones de materias orgánicas diversas en el interior de recipientes. Trabajos en soldadura, calentamiento, corte, etc. Absorción, por ejemplo en los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua. Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.
Desplazamiento del oxígeno por	Desprendimiento de anhídrido carbónico (CO ₂) en fermentaciones orgánicas aeróbicas en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinajas de vino, silos de cereales, etc. Desprendimiento de metano (CH ₄) producto de fermentaciones orgánicas anaeróbicas en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de agua residuales, etc. Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.

Incendio y explosión

Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos.	Desprendimiento de productos inflamables absorbidos en la superficie interna de los recipientes. Vapores de disolventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques. Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos. Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con agua genera acetileno. Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables. Descargas electrostáticas en el transvase de líquidos inflamables. Operaciones de carga, y descarga y transporte de polvos combustibles (cereales, caucho, piensos, etc.).
Substancias combustibles o atmósfera inflamable con focos de ignición diversos y aumento de la concentración de oxígeno.	Añadido de oxígeno para "mejorar" la calidad del aire respirable en el interior de tanques. Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el transvase de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósitos.
Desorción de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.	Se conocen casos de accidentes en que una limpieza incompleta no evitó la liberación de gases absorbidos en las paredes de recipientes metálicos.

Intoxicación

Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos. Algunas de las más significativas son:	Liberación de gas sulfhídrico a través de la reacción de sulfuros con ácidos (red general de desagües de industrias de curtición, en la que confluyen residuos de sulfuros y ácido crómico, limpieza de depósitos o cisternas que contengan restos sulfurados con productos ácidos, etc.). Se han producido accidentes a partir del sulfuro de hierro acumulada en las paredes interiores de tuberías de refrigeración al emplear agua con pequeñas cantidades de sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza. Otra reacción peligrosa de similares características es la de los productos cianurados con cualquier ácido, que libera gas cianhídrico. Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza. Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas
Presencia de monóxido de carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo.	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido en cadmio.
Empleo de disolventes orgánicos en desengrasado y limpieza.	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos.
Existencia de sustancias tóxicas	Procedentes del propio proceso productivo o de residuos.

4.4.2. Medidas preventivas

La adopción de medidas preventivas debe efectuarse tras una escrupulosa identificación y evaluación de todos y cada uno de los riesgos existentes.

A continuación se exponen las medidas frente a los riesgos específicos.

Autorización de entrada al recinto

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con

normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas a este procedimiento de trabajo son:

- Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Medición y evaluación de la atmósfera interior

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.

Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.

Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.

Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.

Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.

El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.

Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxígeno

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.

Para la medición de sustancias diferentes al patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.

Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.

Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.

Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.

Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos clorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.

Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.

Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.

Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.

Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.

Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.

La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/s al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.

Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Vigilancia externa continuada

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.

Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.

Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.

Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.

Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.

Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.

Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.

Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

4.5. REALIZACION DE TRABAJOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

4.5.1. Localización

Se realizarán trabajos de montaje y desmontaje de elementos prefabricados en el izado de la parte prefabricada del pozo de bombeo, en el movimiento de las barreras New Jersey provisionales a emplear en los trabajos en la carretera y en la ejecución de los pozos de registro prefabricados para la red de saneamiento.

4.5.2. Riesgos detectables

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos con objetos en zonas de paso, huecos, resbalones, etc.
- Caídas de personas a distinto nivel (desde estructuras, medios auxiliares como andamios, escaleras manuales, etc.).
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Heridas causadas por pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas, posturas inadecuadas, etc.
- Contacto con determinados productos químicos.
- Ruido por manejo de máquinas herramientas, etc.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

4.5.3. Medidas preventivas

Los trabajos de izado y colocación de elementos prefabricados se realizará por personal cualificado para ello bajo la dirección de un Jefe de Equipo.

La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

En caso de tener que colocar las bajantes prefabricadas próximas a un desnivel o en un desnivel y se hará sujeto a un punto firme mediante arnés de seguridad.

La recepción en los apoyos de las piezas prefabricadas de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombres bajo la coordinación de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirá la pieza, los extremos, para ello, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruísta para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección de obra.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de “peligro cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares de colocación de las piezas prefabricadas.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 50 km./h.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Priorizar el uso de grúa móvil autopropulsada.

En cuanto a los izados, instar al contratista a que las cargas se eleven desde puntos habilitados por el fabricante para ello. Los útiles que se utilicen para elevar serán homologados. Que las máquinas que se utilicen para elevar cargas, sean adecuadas para ello y se permita en su manual de instrucciones.

No habrá personal bajo cargas suspendidas ni en su radio de acción, y que las cargas se guiarán con cabos guía.

En toda maquinaria con posibilidad de sustitución de útiles (retro, etc), los útiles deberán ser homologados, permitidos por el fabricante y durante su colocación se hará uso del bulón de seguridad siempre que sean de enganche rápido o semiautomático.

Se emplearán los medios auxiliares previstos por el fabricante de los prefabricados, así como las eslingas serán nuevas o de una vida no superior al año en el momento de su utilización, en perfecto estado de uso, revisadas y documentado su mantenimiento, en su caso.

La manipulación de cargas que deba de realizarse con maquinaria, se realizará con maquinaria prevista para tal efecto, como grúas o retroexcavadoras dotadas de un sistema de control de descenso de la pluma, montado en cilindro o cilindros de elevación, así como un sistema de aviso acústico o visual que indique al operador que se ha alcanzado la capacidad nominal prevista para manejo de cargas y una tabla con las capacidades nominales para manipulación de cargas determinadas por el fabricante, debiendo estar visible en el puesto del operador. (Todo ello conforme a Norma UNE-EN 474-5)

4.5.4. Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Gafa de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

4.6. PREVISIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES

En la ejecución de la obra, se aplicarán los principios de acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/1995, recogidos en el Art. 10 del R.D. 1627/1997 y en particular en las siguientes tareas y actividades:

Durante la ejecución de los trabajos especialmente de aquellas unidades que generen materiales de desguace, escombros etc. Se procederá de la siguiente forma: Los materiales sobrantes procedentes montajes, conexionados, etc., tales como restos de envoltorios, embalajes, etc., deberán ser recogidos al final de cada jornada de trabajo y transportados al vertedero o al lugar que la Dirección de Obra estime.

Los materiales que tengan que ser reutilizados se acopiarán debidamente y se trasladarán a su zona de almacenamiento durante la ejecución de la obra, que el contratista deberá definir con antelación a los trabajos dentro de su Plan de seguridad y salud.

Una vez concluidos los trabajos definidos en esta memoria, la obra quedará en las condiciones de limpieza de escombros y seguridad que se requiere para poder llevar a cabo la recepción de la misma. Se retirarán todas las señales que avise de las precauciones que se deben tomar. Los trabajos deben ejecutarse de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente, para que las actuaciones realizadas adquieran un estado que no ofrezca riesgo en materia de seguridad y salud y para que no se produzca ningún punto potencial peligroso para las personas, o que éstos sean accesibles.

El cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 5 del R.D. 1627/1997, para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores como puede ser mantenimiento o reparaciones. En todos los temas relacionados con el mantenimiento de instalaciones se actuará considerando la LEY 54/2003 especialmente el apartado a) del artículo 16:

El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, 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.

El contratista estará obligado a realizar las previsiones útiles para en su día efectuar trabajos posteriores, sin perjuicio de hacerlo con las debidas garantías para que no se favorezcan las acciones de terceros. En muchas ocasiones los riesgos en fase de mantenimiento serán los mismos que en la fase de ejecución de los trabajos. Y en otros, desaparecen junto a la actividad de obra, ya que son propios de ésta y no afectarán a los trabajadores que realicen el mantenimiento. Por ello se considera de aplicación para las labores de mantenimiento el análisis de riesgos de cada una de las fases de obra que se han analizado en el presente estudio. El contratista está obligado a entregar la información técnica de todas las actuaciones del proyecto, para que puedan ser tenidas en cuenta en los trabajos posteriores de mantenimiento.

Bilbao, Octubre de 2024

AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo.: Manuel Castro Luengos
Ingeniero de Caminos
Nº Colegiado: 25.352