



---

# DOCUMENTO Nº 3

# PLIEGO DE CONDICIONES

---



---

# INDICE

---

## INDICE

<b>1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
1.1.- ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES.....	1
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO .....	1
1.3.- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	2
1.4.- TRABAJOS A DESARROLLAR .....	3
<b>2.- CARACTERÍSTICAS IMPRESCINDIBLES DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>4</b>
2.1.- GENERALIDADES.....	4
2.1.1.- Examen y aceptación.....	5
2.1.2.- Almacenamiento .....	5
2.1.3.- Inspección.....	6
2.1.4.- Sustituciones.....	6
2.1.5.- Examen de los materiales antes de su empleo.....	6
2.2.- PLANTA FORESTAL DE REPOBLACIÓN .....	7
2.2.1.- Origen genético: Material Forestal de Reproducción .....	7
2.2.2.- Comercialización .....	7
2.2.3.- Vivero de procedencia .....	9
2.2.4.- Edad y tipo planta .....	10
2.2.5.- Tipo contenedor.....	10
2.2.4.8.- Resumen de las características.....	14
2.3.- SEMILLAS .....	20
2.3.- SUELOS.....	21
2.3.1.- Características generales que debe reunir el sustrato.....	21
2.3.2.- Sustratos a utilizar.....	23
2.4.2.3.1.-Control de calidad de la tierra vegetal .....	26
2.4.- ABONOS ORGÁNICOS.....	27
2.5.- MATERIALES AVENAMIENTO .....	27
2.5.1.- Gravas .....	27
2.5.2.- Arenas .....	28
2.5.3.- Piedras.....	28
2.6.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO .....	28
<b>3.- CONDICIONES TÉCNICAS IMPRESCINDIBLES DURANTE LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>29</b>
3.1.- CONDICIONES GENERALES DE LAS OBRAS .....	29
3.1.1.- Generalidades.....	29
3.1.2.- Replanteo .....	30
3.1.3.- Dirección técnica por parte del Contratista .....	30
3.1.4.- Responsabilidad de la empresa .....	31
3.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	31
<b>4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>33</b>
4.1.- NORMAS GENERALES.....	33
4.1.1.- Precios unitarios .....	33
4.1.2.- Materiales sustituidos .....	33
4.1.3.- Unidades de obra no previstas .....	34
4.1.4.- Abono de partidas alzadas .....	34
4.1.5.- Acopio de materiales, equipos e instalaciones .....	34
4.1.6.- Certificaciones .....	34
4.1.7.- Abono de obra defectuosa pero aceptable .....	35
4.1.8.- Medición final.....	35
4.1.9.- Pago de las obras .....	35



4.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	35
4.2.1.- <i>Desmontes</i> .....	36
4.2.2.- <i>Terraplenes y rellenos compactos</i> .....	36
4.2.3.- <i>Aplicación de compost</i> .....	36
4.2.4.- <i>Preparación del terreno</i> .....	37
4.2.5.- <i>Plantaciones</i> .....	37
4.3.- RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA .....	38
4.3.1.- <i>Consideraciones generales morfología explotación-restauración</i> .....	38
4.3.2.- <i>Criterios morfológicos de restauración</i> .....	39
4.3.3.- <i>Operaciones para la restauración morfológica</i> .....	40
4.3.4.- <i>Volumen de restauración</i> .....	40
4.4.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN HIDROLÓGICA.....	41
4.4.1.- <i>Sistema de drenaje exterior de la mina</i> .....	41
4.4.2.- <i>Sistema de drenaje interior de la mina</i> .....	42
4.4.3.- <i>Protección y revestimiento de los dispositivos de drenaje externo</i> .....	45
4.4.4.- <i>Protección y revestimiento de los dispositivos de drenaje interno</i> .....	46
4.4.5.- <i>Obras de control de sedimentos</i> .....	48
4.5.- RESTAURACIÓN EDÁFICA .....	50
4.5.1.- <i>Selección, decapado, acopio, y mantenimiento de suelos</i> .....	51
4.5.2.- <i>Formación y aporte de suelos</i> .....	52
4.5.3.- <i>Resumen de los criterios de restauración de suelos</i> .....	53
4.5.4.- <i>Balance suelos restauración</i> .....	53
4.6.- MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	55
4.6.1.- <i>Operaciones de preparación del terreno</i> .....	55
4.6.2.- <i>Operaciones de preparación para la plantación</i> .....	56
4.6.3.- <i>Cálculo pérdidas de suelo</i> .....	57
4.7.- REVEGETACIÓN .....	58
4.7.1.- <i>Resumen selección de especies</i> .....	60
4.7.2.- <i>Siembras</i> .....	62
4.7.3.- <i>Plantaciones</i> .....	63
4.8.- CUIDADOS CULTURALES POSTERIORES.....	68
4.8.1.- <i>Cuidados posteriores</i> .....	68
<b>5.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES.....</b>	<b>71</b>
<b>6.- DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>72</b>
6.1.- <i>DISPOSICIONES APLICABLES</i> .....	72
6.2.- <i>GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA</i> .....	73
6.3.- <i>INSPECCIONES Y CONTROLES</i> .....	73
6.4.- <i>PLAZO DE GARANTÍA</i> .....	73
6.5.- <i>RESPONSABILIDAD ESPECIAL DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN</i> .....	73
6.5.1.- <i>Daños y perjuicios</i> .....	73
6.5.2.- <i>Control de contaminaciones y medidas de sanidad vegetal</i> .....	74
6.6.- <i>REPRESENTANTE DE LA EMPRESA EN LA OBRA</i> .....	74
6.7.- <i>CONDICIÓN FINAL</i> .....	74



## 1.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

### 1.1.-Alcance de las Prescripciones

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de normas técnicas específicas establecidas con carácter de documento contractual, a efectos de identificar, precisar o complementar las condiciones fijadas por las reglamentaciones vigentes, sancionadas por la buena práctica constructiva, que se considerarán básicas para la realización de las obras definidas en el proyecto de referencia.

El presente Pliego contiene la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, así como las instrucciones para la ejecución.

### 1.2.-Objeto del proyecto

El presente Plan de Restauración describe las características de la restauración a realizar, es decir, su diseño, planificación, remodelado del terreno, especies vegetales elegidas y medios a emplear, así como el presupuesto de las actuaciones a desarrollar anualmente, tanto para el conocimiento del peticionario como para obtener las correspondientes autorizaciones de la Administración competente. Los objetivos generales que se plantean en el presente trabajo son los siguientes:

#### a) Diseño paisajístico de la restauración, acorde al paisaje circundante no alterado

En la restauración, la forma del terreno, los suelos utilizados y la vegetación a implantar ha de mimetizarse con el paisaje circundante, como forma efectiva de restaurar el paisaje.

#### b) Planificación de la restauración

Se establecerá un modelo de ordenación de la restauración integral del medio afectado, fijando el modelo de paisaje a lograr, la técnica a emplear y las actuaciones a realizar en el espacio y el tiempo. Todo ello se materializará a través de 3 fases de actuación, de acuerdo a la planificación establecida en el PR vigente

#### c) Creación de hábitats de interés para la fauna

No sólo se contempla restauración paisajística, sino también la recuperación de la fauna una vez sea abandonada y restaurada la zona. Con actuaciones como la creación de hábitats de valor por ser ricos en alimento, ofrecer refugio o lugares de cría.

#### d) Recuperación de los valores forestales que albergaba el monte afectado previamente a la explotación

Se trata de una zona forestal y agrícola, que presenta una función de conservación de suelos, que además interviene en la formación de un paisaje. Esta función puede ser alterada pero no es irreversible, si existe una adecuada restauración.

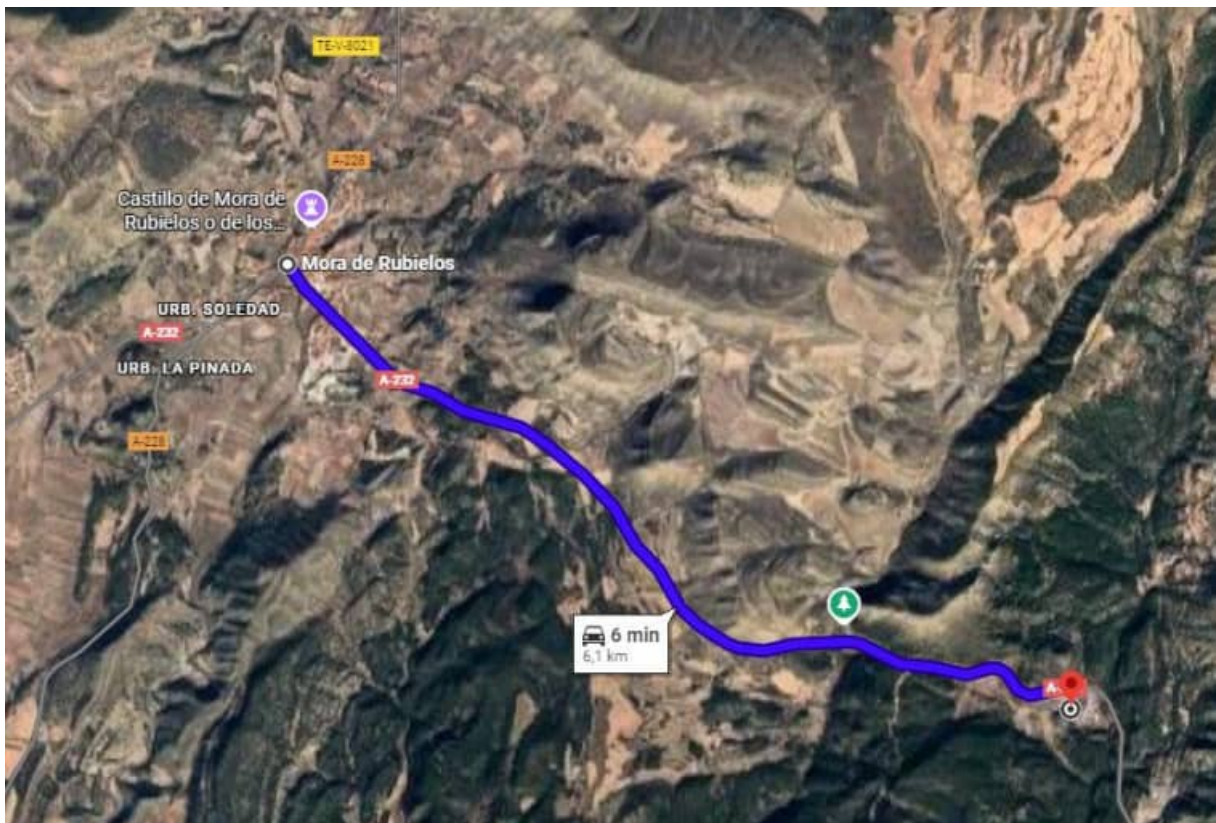
### 1.3.-Localización de las obras

#### Localización

La superficie de explotación-restauración se ubica en los términos municipales de Mora de Rubielos y Rubielos de Mora (Teruel), en la partida "Cantalagriva". Se encuentra en la Hoja topográfica 1:50.000 nº 591 - Mora de Rubielos del I.G.N. Se sitúa concretamente a 4,2 kilómetros del núcleo urbano de Mora de Rubielos en dirección sureste.

#### Acceso

Para acceder a la zona de estudio, partiendo del núcleo urbano de Mora de Rubielos, tomar la carretera A-232 en dirección Rubielos de Mora durante 6 kilómetros aproximadamente, hasta llegar a la superficie de actuación.





#### 1.4.-Trabajos a desarrollar

- **Restauración morfológica**
  - Reducir la altura de los frentes de explotación
  - Creación de formas más naturalizadas acordes al paisaje existente.
  
- **Recuperación y formación de suelos**
  - Conservación de suelos decapados y acopiados durante la explotación.
  - Enmiendas edáficas de los suelos acopiados.
  - Control, manteamiento y acopio de residuos
  
- **Control de los fenómenos erosivos y avenidas**
  - Corrección hidrológica forestal.
  - Gestión correcta del agua.
  
- **Reposición de la vegetación y la fauna**
  - Selección de especies.
  - Método de revegetación adecuado.
  - Reintroducción de fauna autóctona. Con actuaciones como la creación de hábitats de valor, por ser ricos en alimento, ofrecer refugio o lugares de cría.
  
- **Impacto social**
  - Generación de puestos de trabajo.
  - Beneficio económico y social.



## 2.-CARACTERÍSTICAS IMPRESCINDIBLES DE LOS MATERIALES

### 2.1.-Generalidades

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos Documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad en este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- **Normas MV.**
- **Normas UNE.**
- **Normas DIN**
- **Normas ASTM**
- **Normas NTE**
- **Instrucción EHE**
- **Normas AENOR**
- **PIET-70**

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Contratista está obligado a avisar a la Dirección de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados con un mes de anticipación al momento de su empleo, para su aceptación o rechazo. Cualquier trabajo que se realice con materiales no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

Todo material que no cumpla las especificaciones, o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Deberá aplicarse en el lugar y forma que ordene la misma.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que, previamente al empleo de los mismos, sea solicitado e informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.



### 2.1.1.-Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.
- La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda sujeta a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.
- Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:
  - Reponer todas las mareas producidas por causas que le sean imputables.
  - Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.
- La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto,
- Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

### 2.1.2.-Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Aquellos materiales que no reúnan las condiciones exigidas deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasione.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por la empresa y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.



### **2.1.3.-Inspección**

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

### **2.1.4.-Sustituciones**

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto. En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

### **2.1.5.-Examen de los materiales antes de su empleo**

- Todos los materiales a que se refieren los artículos anteriores serán examinados antes de su empleo en los términos y formas que determine el Ingeniero encargado de las obras, sin cuyo requisito no podrá hacerse uso de ellos para las mismas.
- El examen de que se habla en este artículo no supone recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del contratista de esta parte no cesa mientras no sea recibida la obra en que dichos materiales se hubiesen empleado.

### **2.1.6.- Materiales que no reúnan las condiciones**

- Cuando los materiales no satisfagan las condiciones exigidas se procederá a su recusación por la Dirección, conforme a la cláusula 41 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por Decreto 3854/1970 del 31 de diciembre.
- La empresa podrá reclamar, en plazo y forma, indicado en dicha cláusula y se resolverá conforme a lo dispuesto en la misma.



## 2.2.-Planta forestal de repoblación

### 2.2.1.-Origen genético: Material Forestal de Reproducción

La planta debe de presentar genéticamente la mayor adaptación posible al medio donde se va a implantar, y una vez asegurado ese requisito, debe de ser de la mayor calidad posible, respecto del punto de vista productivo. Para ello está la identificación de la planta como material identificado al menos, que se sepa como mínimo su región de procedencia y región fitoclimática, o si esto no es posible, saber que procede de una región de semejantes características ecológicas a las de la zona a repoblar. Para asegurar una calidad productiva está la identificación de la planta como material forestal de reproducción seleccionado, cualificado y controlado, con sus correspondientes etiquetas y documentación. Así para asegurarnos una planta de calidad genética se ha de exigir el origen de la semilla que originó esa planta.

### 2.2.2.-Comercialización

De acuerdo al R.D. 283/2003, para garantizar el origen genético de la planta, su comercialización precisa de los siguientes documentos:

- Certificado patrón del lote. No van con el lote y se pide al proveedor.
- Etiqueta del proveedor. Va con el lote.
- Documento del proveedor. Va con el lote.
  - Sólo pueden comercializar los proveedores que estén inscritos en un registro a cargo de la comunidad autónoma (recolectores y viveristas). Estos serán sometidos a inspección. Además deben de tener un libro registro sobre dichas cantidades producidas y comercializadas. Al final de la campaña harán una declaración sobre las cantidades producidas y comercializadas.
  - En el anexo VII del R.D. 283/2003 se establecen los criterios de calidad exterior de los MFR, principalmente plantas, estaquillas y varetas, para que puedan comercializarse.
  - Para poder comercializar material identificado y seleccionado se exigirá su región de procedencia, en base a los catálogos publicados.

#### 2.2.2.1.-Certificado Patrón

Una vez que el órgano competente de la Comunidad Autónoma comprueba que un lote recolectado (semillas o partes de planta) proviene de material de base autorizado, emite un documento conocido como certificado patrón de identidad. Acredita el origen de ese lote



recolectado y es preciso para su comercialización. Este documento contiene principalmente lo siguiente:

- Identificación del lote: Se hace mediante el código del estado más un nº asignado.
- Identificación del MFR: Especie, categoría (identificado, seleccionado, cualificado o controlado), tipo (semilla, planta o parte de planta), año maduración para semillas o duración de planta en vivero para plantas.
- Identificación del material de base: Origen (autóctono, alóctono, indígena), nº de registro del material base, región de procedencia, tipo (fuente semillera, rodal selecto, huerto semillero, progenitor de familia, clon), franja altitudinal, cantidad de lote.
- Datos del proveedor: Nombre y dirección.
- Casilleros de registros: Con sello y firma del funcionario del órgano competente de la Comunidad Autónoma.

### 2.2.2.2.-Etiquetas del productor o proveedor

Cara a su comercialización se pueden producir 4 categorías de MFR: identificado, seleccionado, cualificado y controlado. Cada una de ellas se identificará a través de la etiqueta del proveedor, con su correspondiente color identificativo. Estas etiquetas son de 120x75 mm y será necesario que vayan junto con el MFR para su comercialización. El sistema de etiquetado del MFR es el siguiente:

Nombre del Material de base	Categoría del MFR y color de la etiqueta correspondiente			
	Identificados (Amarilla)	Seleccionados (Verde)	Cualificados (Rosa)	Controlados (Azul)
Fuente semillera				
Rodal selecto				
Huerto semillero				
Progenitor de familia				
Clon				

Identifica al proveedor y al documento del proveedor con su número. Viene a ser un resumen del certificado patrón, al que también hace referencia con su código y número. Para los 4 modelos de etiquetas el contenido será el siguiente:

- Especie (nombre botánico)
- Cantidad: nº de plantas por bandeja y total de planta.
- Edad: número de savias.
- Número de certificado patrón y número de lote.
- Región de procedencia, origen y si está genéticamente modificado.



### 2.2.2.3.-Documento del proveedor

Este documento contiene datos vistos en el certificado patrón, más otros nuevos:

- a) Lugar de procedencia.
- b) Categoría.
- c) Proveedor.
- d) Número de documento del proveedor y nº de lote.
- e) si la planta está propagada vegetativamente o no, el tipo de planta (raíz desnuda o en contenedor); y en el caso de planta en contenedor, tipo, volumen y alveolos por bandeja.

### 2.2.2.4.-Plantas con regiones de procedencia

Todas las especies incluidas en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, procederán de la región de procedencia con nº de código 03.

- **Nombre: Interior oriental**

### 2.2.2.5.-Especies sin región de procedencia

Las especies sin región de procedencia serán obtenidas de los viveros más próximos.

### 2.2.3.-Vivero de procedencia

- Es necesario que las plantas presenten en los viveros de procedencia unas características vegetativas similares a las que tendrá en el lugar donde se va a realizar la plantación.
- Debido a que la zona está en un clima templado-cálido, sublitoral, no se rechazará planta procedente de viveros en zona de litoral.



## 2.2.4.-Edad y tipo planta

### 2.2.4.1.-Plantas en contenedor forestal

Especie	Edad Savias	Altura mínima (cm)	Altura máxima (cm)	Diámetro mínimo del cuello de la raíz (mm)	H:D (cm*mm-1)	PA:PR (g*g-1)
Pinus halepensis	1	15	30	40636	5,7	1,2-2,0

El resto de especies deberán tener máximo 2 savia.

### 2.2.4.2.-Plantas a raíz desnuda

Las condiciones climáticas no permiten las plantaciones a raíz desnuda.

## 2.2.5.-Tipo contenedor

Para que la planta proporcionada sea de calidad será necesario, que el contenedor donde se haya cultivado cumpla las siguientes exigencias:

### 2.2.5.1.-Volumen del contenedor

- El volumen junto con la densidad de alveolos son las características en que primero ha de fijarse un viverista, a la hora de elegir un contenedor forestal.
- Se ha de ajustar al desarrollo del sistema radicular de la planta de 1 savia, con un volumen de contenedor tal, que permita una planta aceptable, y que las raíces de la planta sean capaces de ocuparlo y formar un cepellón, que no se desmorone cuando se extraiga. Un mayor volumen sería innecesario, ya que se precisarían varias savias para que las raíces ocuparan todo el alveolo. Junto con el agravante de un peor manejo de la planta resultante, mayor coste en sustratos y contenedores, necesidad de más espacio y mayor dificultad de arraigo. Sólo está justificado el cultivo de planta con más de 1 savia en viveros en zonas de montaña, para especies de montaña, con escaso crecimiento por la corta duración del periodo vegetativo, donde la planta precisa de más de 1 savia para completar un desarrollo mínimo.
- A la hora de elegir el volumen del contenedor habrá que tener en cuenta el clima de la zona, el destino de la planta, clima del propio vivero, el tipo de raíz de la planta y el número de savias de cultivo.
  - 1.- Clima destino de la planta: Para especies xerófilas, cuyo destino previsto son zonas con climas secos y/o suelos difíciles, será necesario un volumen mayor para facilitar su arraigo, que permita un sistema radicular más potente.



- 2.- Clima del vivero: En viveros situados en zonas con climas cálidos el periodo de actividad vegetativa es mayor, y por lo tanto también el crecimiento de la planta. Por lo que para evitar una descompensación entre la parte aérea y la radicular, se puede y se deben de utilizar contenedores más grandes.
  - 3.- Tipo de raíz o especie: Las especies con raíces pivotantes, como es el caso de muchas frondosas y especialmente las quercíneas, necesitan más volumen de contenedor, ya que es necesario dar a este más profundidad. Por otro lado, están las especies con gran desarrollo radicular en volumen, como los *Juniperus spp*, y en general todas las especies xerófilas e hiperxerófilas, que también requieren envases mayores.
  - 4.- Número de savias: En el caso que se quiera producir a más de 1 savia (no recomendable), habrá que utilizar volúmenes mayores.
- Por todo ello los volúmenes que generalmente se manejan varían entre 200 y 400 cc.
    - 200 cc para coníferas en climas húmedos o subhúmedos
    - 400 cc frondosas xerófilas en climas secos o semiáridos

#### 2.2.5.2.-Altura del contenedor

- Evidentemente, a mayor profundidad mejor, ya que así se facilita la puesta en contacto de las raíces con las capas del suelo que mejor conservan la humedad. El problema está en que una planta con un cepellón demasiado largo se maneja y planta mal. Se suelen utilizar alturas de 15 a 20 cm. A partir de 20 cm la plantación se ve dificultada.
- 20 cm en especies con raíces pivotantes, como es el caso de muchas frondosas, como los *Quercus spp*. En ellas gran parte de su sistema radicular lo constituye una raíz pivotante, que almacena gran parte de las reservas nutricionales y profundiza el terreno en búsqueda de horizontes húmedos.
- 15 cm puede ser suficiente en especies con un sistema radicular formado por un conjunto de raíces secundarias, sin destacar ninguna. Este es el caso de gran parte de las coníferas.
- A menor altura el contenedor se seca antes el sustrato, por lo que es necesario una mayor frecuencia de riego.

#### 2.2.5.3.-Forma del contenedor

- Es necesario que el contenedor tenga una sección poligonal (cuadrada, hexagonal, etc.), con ello se dificulta la espiralización o enrollamiento circular de la raíz. Por ello deben de evitarse los contenedores de sección circular, salvo que tengan costillas interiores o acanaladuras. La espiralización evita que la raíz profundice y se ancle en el terreno. Además, puede originar nudos y el estrangulamiento de dichas raíces



- También se han de evitar los contenedores marcadamente tronco-cónicos. Su estrechamiento en la parte inferior provoca una excesiva densidad de raíces en esa zona, que pueden tapar el agujero del contenedor. Esto ocasiona nudos en las raíces, encharcamientos con pudriciones, al no drenar el agua; y deformaciones, por falta de repicado. Por el contrario, una ligera troncoconicidad es necesaria, ya que facilita la extracción del cepellón.

#### 2.2.5.4.-Sistemas de direccionamiento de raíces

- La espiralización radical ocurre en muchas especies forestales, pero presenta un mayor problema en los pinos. Se puede evitar a través de la presencia en el interior del envase de acanaladuras o costillas, nerviaciones o ángulos en las esquinas. Estos sistemas consiguen dirigir, al evitar que se adhieran a las paredes las raíces. Por tanto, se han de desechar los contenedores carentes de un sistema de direccionamiento. Pero de nada vale un sistema de direccionamiento si el cultivo se prolonga, en la mayoría de los casos, dos o más savias.

#### 2.2.5.5.-Sistemas de autorrepicado

- Consiste en la presencia de una abertura en el inferior del contenedor. Tendrá que ser lo mayor posible, sin que el sustrato se salga. Las raíces llegan al fondo del contenedor y si éste se encuentra elevado respecto del suelo, salen fuera secándose las puntas, y por lo tanto se detiene su crecimiento en longitud, no en grosor. Esto consigue evitar el reviramiento o crecimiento de las raíces hacia la parte superior del envase, una vez que han llegado al fondo del contenedor y no pueden profundizar más. Este reviramiento es especialmente peligroso en especies con raíces pivotantes, como ocurre con muchas frondosas, especialmente en los *Quercus spp.*
  - Pero el sistema de autorrepicado se puede ver comprometido, si el fondo del envase presenta irregularidades donde se puede acumular agua. Por esa presencia de agua las raíces se acumularán en el fondo, taponando la necesaria apertura.
  - Por último, para que funcione el autorrepicado es necesario que los contenedores estén elevados y separados del suelo. Los procedimientos suelen ser variados: empleo de patas, colocarlos sobre cajas de fruta, mesas con tablero de rejilla, etc.



#### 2.2.5.6.-Densidad de alveolos por bandeja

---

- Las bandejas presentan una determinada densidad de alveolos, definida en unidades por m<sup>2</sup>. Cada especie tendrá su densidad óptima de alveolos. Así, para *Quercus spp* se utilizarán bandejas con densidades inferiores a 275-300 ud/m<sup>2</sup>. Densidades bajas suponen no rentabilizar la producción, pero las densidades altas presentan los siguientes inconvenientes:
  - a.- Plantas finas, delgadas y poco lignificadas. A éste fenómeno se le conoce como ahilamiento. La planta resultante no es apta para repoblación.
  - b.- El agua y los fertilizantes no llegan con facilidad a la planta
  - c.- Se favorecen las enfermedades foliares, por pudrición de las partes bajas de la planta, donde no llega la luz.
- Por lo tanto, a menor densidad mayor calidad de planta, pero menor rendimiento en la producción y mayores costes. Por motivos económicos, habrá que elegir contenedores con las densidades más altas posibles, sin que se vea verdaderamente comprometida la calidad de la planta. Así, las especies de luz y/o con hojas anchas deben de ser producidas a menor densidad que las especies de sombra y/o con hojas estrechas.

#### 2.2.5.7.-Material, color y forma de las bandejas

---

El material debe de ser ligero, para facilitar el manejo, pero al mismo tiempo resistente, para evitar roturas. Las bandejas podrán ser retornables o no. Hay que evitar los colores oscuros, por el gran calentamiento pueden provocar a las raíces de la planta en verano. Deberán de tener una forma que facilite su apilado, colocación en el vivero, sembrado mecanizado, etc. Por último, debe de ser un material liso, sin granulaciones y sin porosidades para evitar que las raicillas se peguen a las paredes y se vea dificultada la extracción del cepellón. En función de lo anteriormente expuesto, el material más utilizado es el plástico tipo PVC y sus derivados.

### 2.2.4.8.- Resumen de las características

CARACTERÍSTICAS	VALORACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE PLANTA (1 SAVIA)
<b>VOLUMEN</b>	Desarrollo radicular
<200 cc o >400 cc	Rechazar en todos los casos
200-270 cc	Sólo coníferas o arbustos en medios favorable.
270-335 cc	Coníferas o arbustos en medios adversos, frondosas en favorables.
335-400 cc	Fronosas en medios adversos, si el cepellón desarrolla el volumen.
<b>ALTURA</b>	Desarrollo s. radicular
<15 cm	Rechazar
15-17,5 cm	Coníferas no pivotantes
17,5-20 cm	Fronosas pivotantes
>22,5 cm	Rechazar
<b>FORMA</b>	Enrollamiento raíz
Sección poligonal (> 6 lados)	Favorable
Estrechamiento final	Desfavorable. Rechazar si baja de los 13,5 cm <sup>2</sup> de sección
<b>SIST. DIRECCIONAMIENTO</b>	Enrollamiento raíz y reviramiento
Si no tiene	Rechazar
Acanaladuras, nervios, costillas. > 6 Ud. y >2 mm de profundidad	Aceptar
<b>AUTORREPLICADO</b>	Reviramiento de la raíz
Abertura inferior <1,5 cm	Rechazar
Abertura inferior de 1,5-2,5 cm	Aceptable
Abertura inferior >2,5 cm	Excelente. Es el caso de alveolos con rejilla en el fondo
Irregularidades en el fondo	Desfavorable. Rechazar
<b>INTRUSION DE RAICES</b>	Rechazar contenedores penetrables como los de perlita o cartón.
<b>ALVEOLOS POR m2</b>	Ahilamiento
Especies de sol	125 mínimo y 300 máximo. Óptimo 150-250. <125 o >300: Rechazar
Sombra y ½ sombra	150 mínimo y 325 máximo. Óptimo 200-300. <150 o >325: Rechazar
<b>8.- CONTENEDOR CON DESECACIÓN ALTA</b>	Todos los de paredes permeables, como los de rejilla o de cartón. Rechazar.
<b>9.- MATERIAL Y COLOR</b>	
Bandeja muy pesada	Rechazar
Bandeja semiligera	Aceptar
Bandeja ligera	Óptimo
Color claro	Óptimo

En función de las características específicas de la zona de restauración se determina lo siguiente:

- Volumen del contenedor:**

Especie	Edad máxima	Altura mínima	Altura máxima	Diámetro mínimo del cuello de la raíz (mm)	Volumen mínimo del contenedor (cm <sup>3</sup> )
	(años)	(cm)	(cm)		
Pinus halepensis	1	8	25	2	300
	2	12	40	3	

Especie	Volumen mínimo del contenedor (cm <sup>3</sup> )
Otras especies	200

- La superficie mínima de la boca del envase a la altura del cuello será de 13,5 cm<sup>2</sup>



- **Bandeja en bloque.**
- **Altura de contenedor:**

El resto de especies no indicadas presentarán una altura mínima de 10 cm.

- **Otras consideraciones**

- Alveolo ligeramente cónico para facilitar la extracción del cepellón sin provocar daños a la planta
- Contenedor sin estrechamiento final y con apertura inferior >1,5 cm.
- De 150 a 250 plantas/m<sup>2</sup> en las bandejas.
- Los envases diseñados para su apilado y paletizado en el transporte, así como su distribución cómoda por el terreno.
- El material del envase rígido y con consistencia suficiente para que la planta no sea dañada, tanto durante el transporte como en su posterior distribución en el monte. Al mismo tiempo, debe de ser de un material ligero o semiligero, para facilitar dicha distribución en el monte.

#### **2.2.5.8.-Criterios de control de calidad exterior de la planta**

a) Real Decreto 289/2003 sobre comercialización de Material Forestal de Reproducción

- El RD 289/2003, sobre comercialización de los MFR regula la calidad de la planta producida con vistas a la comercialización
  - En el anexo VII se establecen los requisitos para una serie de especies mediterráneas procedentes de parte de las recogidas en el anexo I y todas del XII. Para esas especies establece que las partidas o lotes estarán formadas en, al menos, un 95% por plantas de calidad cabal y comercial o parte de las mismas, admitiéndose hasta un 5% de planta que presente los siguientes defectos:
    - 1.- Heridas distintas a las de poda o arranque.
    - 2.- Ausencia de yemas susceptibles de producir un brote apical.
    - 3.- Presencia de tallos múltiples.
    - 4.- Sistema radicular deformado (espiralización o reviramiento)
    - 5.- Signos de desecación, recalentamiento, enmohecimiento y podredumbre, o daños por organismos nocivos.
    - 6.- Desequilibrio entre la parte aérea y la radical. Por ejemplo, en pinos no debe de ser mayor de 3, mientras que en robles y encinas 1.



- Por lo tanto, la calidad cabal y comercial de los plantones se determinará de acuerdo con los criterios relativos al desarrollo y conformación de la parte aérea y del sistema radical, así como la relación entre ambos y al estado sanitario.
- En consonancia, para una serie de especies establece que las dimensiones máximas y mínimas en función del número de savias tolerado. Dentro de las especies incluidas en el presente pliego sólo afecta al *Pinus halepensis*.

ESPECIE	EDAD	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	DIÁMETRO MÍNIMO CUELLO DE LA RAÍZ
<i>Pinus halepensis</i>	1 savia	8 cm	25 cm	2 mm

#### b) Características morfológicas de las plantas

- **1.- Desarrollo y conformación de la parte aérea**
  - -El desarrollo de la parte aérea, así como su conformación deben presentar características similares a las naturales, es decir, un solo tallo, recto, vigoroso, con la guía terminal sana, hojas o acículas completas y debidamente lignificadas, equilibrio hídrico, cuello o tallo sin alteraciones ni necrosis y con el color típico de la especie.
- **2.- Desarrollo y conformación del sistema radicular**
  - El desarrollo y la conformación del sistema radicular estarán determinados por el tipo de envase usado.
  - Se considera que en climas mediterráneos, el factor raíz, en cuanto a calidad y cantidad se refiere, es determinante para el arraigo y supervivencia de la planta en el terreno, por ello constituirá un especial seguimiento y atención por parte de la Dirección de Obra.
  - En los muestreos que se efectúen, se eliminarán las partidas de plantas que tengan reviramiento o espiralización de las raíces laterales.
  - Es necesaria la presencia de una numerosa y bien distribuida cabellera de raíces secundarias, que permita la absorción de agua en los 5 cm. primeros a partir del cuello de la raíz.
  - Se considera imprescindible la presencia de colonias de micorrizas con especies propias del bosque mediterráneo.
- **3.- Relación entre parte aérea y sistema radical**
  - Dependerá de la altura del contenedor empleado, su proporción será equilibrada, no pasando el tamaño del tallo del doble de la raíz.
- **4.- Defectos, carencias y enfermedades**



- Serán rechazadas, todas aquellas plantas que no cumplan las condiciones anteriores y presenten defectos en tallo y raíces, colores amarillentos y marrones, etc. que indiquen carencias de nutrición o enfermedades.

#### c) Defectos cualitativos generales

- Hay una serie de defectos cualitativos que determinaran el rechazo de forma general de la planta por la dirección de obra:
  - 1.- Heridas distintas a las de poda o arranque.
  - 2.- Ausencia de yemas susceptibles de producir un brote apical.
  - 3.- Presencia de tallos múltiples o defectuosos.
  - 4.- Desequilibrio entre la parte aérea y la radical. Por ejemplo, en pinos forestales no debe de ser mayor de 3, mientras que en robles y encinas 1.
  - 5.- Heridas y cicatrices significativas, por podas mal realizadas o por un transporte incorrecto.
  - 6.- Guías terminales dañadas.
  - 7.- Sistema radicular defectuoso o mal conformado por: necrosamientos, escasez de raíces secundarias, raíz principal dañada, nudos, estrangulamientos, reviramientos, roturas; y otros defectos que estime la dirección de obra, que pongan en peligro el futuro desarrollo del árbol y su estética
  - 8.- Síntomas de presencia enfermedades, pudriciones e insectos perforadores de la corteza o el tallo.
  - 9.- Síntomas de desecaciones, enmohecimientos, deficiencias nutricionales, clorosis y calentamientos.
  - 10.- Defoliaciones significativas.
  - 11.- Ausencia natural de ramificación.

#### 2.2.5.8.1.-Aceptación y rechazo de lotes de planta

##### a) La recepción de las plantas

- Una vez recibido un lote de planta destinado a una repoblación el ingeniero comprobará lo siguiente:
  - 1.- Tiempo transcurrido desde la carga en vivero y su aviverado, en el caso de planta a raíz desnuda, o su depósito para planta en contenedor. Además del posible estrés y recalentamiento provocado por el transporte.
  - 2.- Los documentos de identificación de su origen genético: certificado patrón, documento del proveedor y la etiqueta del proveedor.
  - 3.- Comprobación de los criterios relativos al cultivo y de calidad exterior.
  - 4.- Si todo transcurre de forma favorable se procede a la recepción del lote, mediante un documento firmado por ambas partes.

##### b) Control de la calidad externa



El método de control es el siguiente:

- 1.- Se controlan entre un mínimo de 25 plantas y un máximo del 6 por mil de las plantas del lote. Para la presente actuación, debido a que se van a manejar lotes pequeños, se fija en 30 plantas en número a muestrear.
- 2.- Respecto de las bandejas que se van a muestrear se eligen sobre un 10 %, de la siguiente manera:
  - a) Si el número de bandejas es < 100: Se muestrea un 10 % de las bandejas aproximadamente. Para ello se elige 1 bandeja de cada 10 a partir de un nº de partida entre 1 y 10. Así, por ejemplo, si hay 80 bandejas y sale al azar un 4, se seleccionan las siguientes: 4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, y la 74.
  - b) Si el número de bandejas es > 100: Se muestrea un 1 % de las bandejas aproximadamente. Para ello se eligen de 100 en 100 a partir de un nº de partida entre 1 y 10. Así, por ejemplo, si hay 500 bandejas, y si sale al azar el 2, se seleccionan las siguientes: 2, 102, 202, 302 y 402.
- 3.- Establecido el nº de plantas a muestrear y en que bandejas, se eligen éstas en cada una y se analizan para ver el nº que se rechazarán de acuerdo a sus dimensiones o características cualitativas.
- 4.- En función del nº de plantas muestreadas y rechazadas vamos a una tabla que nos indica si rechazamos el lote, repetimos el muestreo o aceptamos el lote.



Nº de plantas de la muestra			Nº de plantas rechazadas						
1	a	9	-		0	a	2	3	
10	a	18	-		0	a	3	4	
19	a	27	-		1	a	4	5	
28	a	36	0	a	1	2	a	5	6
37	a	45	0	a	2	3	a	6	7
46	a	54	0	a	3	4	a	7	8
55	a	63	0	a	4	5	a	8	9
64	a	72	0	a	5	6	a	9	10
73	a	81	0	a	6	7	a	10	11
82	a	90	0	a	7	8	a	11	12
91	a	99	0	a	8	9	a	12	13
100	a	108	0	a	9	10	a	13	14
109	a	117	0	a	10	11	a	14	15
118	a	126	0	a	11	12	a	15	16
127	a	135	0	a	12	13	a	16	17
136	a	144	0	a	13	14	a	17	18
145	a	153	0	a	14	15	a	18	19
154	a	162	0	a	15	16	a	19	20
163	a	171	0	a	16	17	a	20	21
172	a	180	0	a	17	18	a	21	22
181	a	189	0	a	18	19	a	22	23
190	a	198	0	a	19	20	a	23	24
199	a	207	0	a	20	21	a	24	25
208	a	216	0	a	21	22	a	25	26
217	a	225	0	a	22	23	a	26	27
226	a	234	0	a	23	24	a	27	28
235	a	243	0	a	24	25	a	28	29
244	a	252	0	a	25	26	a	29	30
253	a	261	0	a	26	27	a	30	31
262	a	270	0	a	27	28	a	31	32
271	a	279	0	a	28	29	a	32	33
280	a	288	0	a	29	30	a	33	34
289	a	297	0	a	30	31	a	34	35
298	a	306	0	a	31	32	a	35	36
307	a	315	0	a	32	33	a	36	37
316	a	324	0	a	33	34	a	37	38
325	a	333	0	a	34	35	a	38	39
334	a	342	0	a	35	36	a	39	40
343	a	351	0	a	36	37	a	40	41
352	a	360	0	a	37	38	a	41	42
361	a	369	0	a	38	39	a	42	43
370	a	378	0	a	39	40	a	43	44
379	a	387	0	a	40	41	a	44	45
388	a	396	0	a	41	42	a	45	46
397	a	405	0	a	42	43	a	46	47
406	a	414	0	a	43	44	a	47	48
415	a	423	0	a	44	45	a	48	49
424	a	432	0	a	45	46	a	49	50
433	a	441	0	a	46	47	a	50	51
442	a	450	0	a	47	48	a	51	52
451	a	459	0	a	48	49	a	52	53
460	a	468	0	a	49	50	a	53	54
469	a	477	0	a	50	51	a	54	55
478	a	486	0	a	51	52	a	55	56
487	a	495	0	a	52	53	a	56	57
496	a	504	0	a	53	54	a	57	58
505	a	513	0	a	54	55	a	58	59
514	a	522	0	a	55	56	a	59	60
Decisión a tomar con el lote de plantas			<b>ACEPTAR</b>		<b>CONTINUAR</b>		<b>RECHAZAR</b>		



### 2.3.- Semillas

- Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, reunirán las condiciones de los artículos que les sean de aplicación y además, las siguientes:
  - Pureza, igual o superior al 90%.
  - Potencia germinativa, superior al 75% para las plantas herbáceas; en el caso de las leñosas, se considerará aceptable el porcentaje admitido en la práctica forestal.
  - Ausencia de toda suerte de plagas y enfermedades en el momento del suministro, y de síntomas de haberlas padecido.
- Las semillas empleadas en las siembras, cumplirán las prescripciones establecidas en las Normas del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de viveros. Se presentarán a la Dirección de Obra en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad y ataques de insectos o roedores.
- La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de pruebas de germinación, a cargo de Contratistas, en laboratorios oficiales.
- Estas condiciones estarán garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra; en caso contrario, podrá disponerse la realización de análisis según las "Reglas Internacionales para el análisis de semillas", con gastos a cargo del Contratista.

**Las características generales que deben de tener las semillas son las siguientes:**

ESPECIES	MEZCLA (%)	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./G	Dosis (Kg/Ha)
<i>Lolium perenne L.</i>	40	0,96	0,8	450	11,4
<i>Medicago sativa</i>	10	0,97	0,8	150	8,7
<i>Melilotus officinalis</i>	30	0,95	0,8	525	7,2
<i>Trifolium pratense L.</i>	10	0,97	0,8	620	2,1
<i>Poa annua</i>	10	0,96	0,9	850	1,5



## 2.3.-Suelos

### 2.3.1.-Características generales que debe reunir el sustrato

#### 2.3.1.1.-Características relacionadas con la provisión de agua

- Al sustrato se le debe de exigir una buena capacidad de infiltración y de rehidratación, si se seca; junto con una buena capacidad de retención o almacenaje de esa agua infiltrada.
- Al respecto, la turba y la corteza de pino plantean problemas de rehidratación si no se mezclan con otros sustratos. Así, una vez que se secan se vuelven hidrófugas. Por el contrario, la fibra de coco carece de tal inconveniente. En vivero el problema no es tan grave ya que se puede solucionar incrementando la frecuencia de riegos. El peligro está en el monte una vez plantada la planta. Si en poco tiempo no llueve el sustrato se seca por completo, sin que las raíces se hayan expandido fuera del cepellón e independizado de él. Una vez que está el sustrato del cepellón seco, a pesar de las lluvias, la dificultad para rehidratarse de nuevo puede originar la muerte de la planta. Por ello se ha de evitar aplicar de forma pura sustratos que se vuelvan hidrófugas una vez que se hayan secado.
- Por otro lado, la capacidad de retención de agua o de almacenaje del sustrato también debe de ser notable, sobre todo debido a que el volumen es pequeño, y porque en caso contrario ocasionaría una frecuencia de riegos muy elevada; con el efecto negativo de lavado de nutrientes, mayor necesidad de abonado, y en definitiva, mayores costes. Así, un buen sustrato debe de permitir que el agua asimilable ocupe del 20-30% del volumen total.

#### 2.3.1.2.-Características del sustrato relacionadas con la provisión de nutrientes

- El Ph debe de ser ligeramente ácido, eso asegura una disponibilidad máxima de nutrientes en suelos orgánicos, como los usados en el cultivo en contenedor. Así, sería idóneo un Ph en torno a 5,5 para el cultivo de coníferas; mientras que para frondosas lo óptimo estaría entre un Ph de 6,0 a 6,5. Al mismo tiempo, con un Ph ligeramente ácido (Ph < 5,9) se evitan problemas de hongos patógenos, tipo damping off.
- Por otro lado, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) tiene que ser elevada para que haya una correcta nutrición, teniendo en cuenta que el volumen de sustrato de cultivo de un alveolo es pequeño. Esta CIC determinará la capacidad del sustrato para almacenar nutrientes y ponerlos a disposición de la planta cuando los precise, tras una fertilización. En caso contrario obligaría a fertilizaciones continuadas. Esta buena CIC se consigue con sustratos orgánicos (turba, fibra de coco), rechazando la alternativa del uso de la arcilla por sus nefastas características texturales.



### 2.3.1.3.-Características del sustrato relacionadas con la aireación de las raíces

- Es imprescindible que el sustrato sea siempre poroso. En primer lugar, para facilitar la entrada de aire, vital para la respiración y el desarrollo de las raíces. De esta manera, habrá un correcto funcionamiento del sistema radicular en la absorción de agua y nutrientes, que a la vez facilita su desarrollo y vigor. Además, esta porosidad permite la existencia de suficientes huecos, en un volumen tan pequeño, para que el sistema radicular se pueda engrosar y desarrollarse con el mínimo de impedimentos. Su importancia es tal, que sustratos como la perlita y la vermiculita se usan en mezclas de sustratos para incrementar la aireación. Por otro lado, si el sustrato es poco poroso se corre el peligro del conocido como "efecto jaula", por el que las raíces sólo crecen por las paredes del contenedor, por ser las más aireadas, provocando una planta no apta para uso en repoblación.
- También, al resultar un sustrato poroso también será ligero. Un hecho positivo que facilita el transporte y manejo de las bandejas.
- Por último, es necesaria una buena porosidad para facilitar el drenaje del exceso de agua. De no ser así, la acumulación de agua en el contenedor puede ocasionar asfixia y pudriciones en el sistema radicular.
- La porosidad total debe de ser mayor del 85 %, mientras que el porcentaje de macroporos (aireación) debe de estar entre el 20-30 %. Por otro lado, la densidad aparente es recomendable que sea inferior a 0,2 g/cm<sup>3</sup>.

### 2.3.1.4.-Características del sustrato relacionadas con la consistencia y textura del cepellón

- El sistema radicular una vez que coloniza todo el espacio forma con el sustrato una masa compacta y estable, que es capaz de aguantar sin desmoronarse. Esto es fundamental para el manejo de la planta cuando acontezca la plantación.
- Los sustratos orgánicos fibrosos, con un alto porcentaje de carbono y muy bajo de nitrógeno, como la turba o la fibra de coco, son los que dan esta consistencia. Además esta alta relación C/N dificulta su degradación y pérdida de consistencia. Por otro lado, los problemas de consistencia del cepellón son menos importantes en coníferas que en frondosas, al tener un sistema radicular fasciculado o ramificado, frente a uno pivotante. Así para frondosas el porcentaje de turba o fibra de coco utilizado en la elaboración del sustrato debería de ser mayor.
- Por el contrario, sustratos como la tierra vegetal, la arena, la perlita o la vermiculita no proporcionan consistencia al cepellón.
- Se ha de exigir a un sustrato una relación C/N superior a 50-70.



### 2.3.1.5.-Características del sustrato relacionadas con la protección frente a patógenos, parásitos y semillas

- Baja fertilidad inicial, salvo quizá de fósforo, para no favorecer la presencia hongos patógenos tipo damping-off. Por eso, el sustrato debe de ser inerte.
- También debe de ser estéril, sin semillas, hongos patógenos, nemátodos, etc. Los sustratos usados frecuentemente aseguran esa esterilidad: turba, fibra de coco, vermiculita, perlita y corteza de pino triturada. Por el contrario, la tierra vegetal no es inerte ni estéril.

### 2.3.2.-Sustratos a utilizar

#### 2.3.2.1.-Sustratos orgánicos

- Van a ser los componentes principales del sustrato definitivo, proporcionando las siguientes propiedades al sustrato mezcla:
  - La capacidad de retención de agua necesaria, gracias su abundancia en microporos.
  - Buena parte de la aireación necesaria, ya que son porosos y resisten la compactación.
  - La capacidad de intercambio necesaria, para recoger nutrientes y evitar la lixiviación tras los abonados. Todo gracias a sus cargas negativas, que atraen los nutrientes minerales en forma de aniones.
- Turba
  - Originada por la descomposición parcial de la vegetación de zonas húmedas o pantanosas, en medios anaeróbicos y generalmente ácidos. Por su calidad la más utilizada es la turba de musgo *Sphagnum spp.*. No se debe de confundir con otras como pueden ser la turba del musgo *Hypnum spp.*, las turbas de carrizo y las turbas de humus; en orden decreciente de calidad. Todas son rechazables por su rápida descomposición, sobretodo la última, ya en un avanzado estado de descomposición. Estas turbas son más baratas, pero no aseguran la estabilidad necesaria al sustrato.
  - Presenta acidez y se comporta frente al agua como una esponja.
  - Dentro de la turba de musgo *Sphagnum spp* hay dos tipos: turba rubia y turba negra.
    - Turba rubia: Es la más utilizada porque es más ligera, más porosa (90-95 % de porosidad) y se compacta menos. Además su relación C/N (50-70) es mayor, por lo que asegura mejor un sustrato estable, que no se descomponga y pierda consistencia.
    - Turba negra: A pesar de poseer una capacidad de intercambio catiónico (CIC) mayor, se usa mucho menos porque origina un cepellón menos consistente.



- Hay otra turba, resultante de la mezcla de las anteriores, que es la turba parda.
  - Se admite la turba rubia y la turba parda.
  - La turba proporciona al sustrato definitivo: Consistencia, CIC, acidez (Ph 2,5-3,5), capacidad de retención y aireación. Su contenido en nutrientes es bajo, por lo que hay que fertilizar.
  - Pero el gran inconveniente es su dificultad para rehidratarse cuando se seca, como ya se analizó, por lo que debe de estar mezclada, al menos al 50 %, con sustratos de fibra de coco o similar, no hidrófugos. Otro inconveniente, es que debido a su gran capacidad de retención se comporta como una esponja cuando se moja. Este hecho puede originar falta de aire en las raíces y con ello su muerte por asfixia. Por ello, se suele mezclar con vermiculita o perlita, que al tratarse de unos materiales porosos y algo hidrófugos actúan como burbujas de aire dentro del sustrato.
- Fibra de coco
    - Se obtiene del mesocarpo fibroso que cubre los frutos del coco.
    - Su gran ventaja frente a la turba es que no se vuelve hidrófuga.
    - Tiene una porosidad elevada algo mayor que la turba (95 %), siendo más ligera, y con menor densidad.
    - Su capacidad de retención es buena, pero peor que la turba. A diferencia no se satura de agua y conserva una buena aireación.
    - Su CIC es muy buena, ligeramente menor a la de la turba.
    - Se trata de un sustrato más estable que la turba, al ser su relación C/N mucho mayor con 200-300.
    - Su gran desventaja es que puede presentar salinidad, por lo que es recomendable su análisis, y en su caso someterla a lavado o compostaje para eliminarla. Otra pequeña desventaja es que su Ph no es lo suficientemente ácido, con un valor de 6.
  - Corteza de pino triturada
    - Compostada, molida y triturada con una edad superior a los 2 años, porque hay peligro de inhibir la germinación de las semillas por sus fenoles y terpenos.
    - También presenta acidez (Ph = 3,5-6,5).
    - Proporciona buena porosidad pero menos que la turba (88 %), y es menos ligera.
    - La capacidad de retención no es tan buena como la turba (6-10 % agua disponible)
    - Muy buena estabilidad ya que su relación C/N es alta con 100-200.
    - Presenta una facultad inhibidora de hongos parásitos tipo damping-off.
    - Barata y disponible en el mercado.



### 2.3.2.2.-Sustratos inorgánicos

- Derivados de minerales naturales, suelen usarse como complemento de los sustratos orgánicos, para mejorar sus propiedades físicas o físico-químicas.
- Vermiculita
  - Mineral en forma de láminas formado por silicatos de Fe, Al y Mg, que a 1000 ° C se vuelve en un material muy poroso y ligero.
  - Muy ligero, su función es proporcionar aireación y permeabilidad a la mezcla (95 % porosidad) y evitar su compactación.
  - Tiene una buena CIC (100-150) y aporta buenas cantidades de Mg y K.
  - Hay que usar vermiculita formada por partículas mayores a 4-5 mm, si no absorbe mucha agua y no sirve para airear.
  - Tiene como conveniente que si el cultivo se prolonga más de 1 año pierde sus propiedades.
  - Ph ligeramente básico.
  - Es el componente inorgánico más usado, en mezclas de un 20-40 % aproximadamente con turba rubia.
- Perlita
  - Silicato de aluminio de origen volcánico que a temperaturas de 1000 ° C origina partículas blancas muy ligeras, que a diferencia de la vermiculita no se comprimen.
  - Ph neutro. Su CIC es inapreciable.
  - Posee una ligera capacidad de almacenar agua, por lo que es utilizada para airear sustratos y dar mayor permeabilidad.
  - Se suele utilizar en las mezclas con un 10-30 % con turba rubia.

### 2.3.2.3.-Sustrato mezcla

- El componente principal será un sustrato orgánico, con más del 80 % de la mezcla
- Los sustratos orgánicos hidrófugos, tipo turba o corteza de pino triturada, nunca supondrá más del 50 % de la mezcla en volumen.
- -Por el contrario, los sustratos no hidrófugos, tipo fibra de coco, supondrán más del 50 % de la mezcla.



### 2.3.2.4.-Tierra vegetal aceptable

- La tierra vegetal utilizada para los trabajos procederá de la ampliación de la explotación minera propuesta y otras cantidades que tendrán procedencia exterior al área de explotación-.restauración.

### 2.4.2.3.1.-Control de calidad de la tierra vegetal

Se realizará un análisis según el origen del suelo que será llevado a cabo por laboratorio homologado por un organismo oficial, con experiencia acreditada en agronomía, para asegurar que los resultados sean precisos y reproducibles.

PARÁMETROS FÍSICOS			Valores mínimos	Valores máximos
HORIZONTE/ALTURA				
% ARENA			4,3	97,4
% ARCILLA			0,5	64,9
% LIMO			2	73,6
% TIERRA FINA			20	99,5
PARAMETROS QUÍMICOS			Valores mínimos	Valores máximos
HORIZONTE/ALTURA				
Ph en H2O	4,5-5,5	Fuertemente ácido		
	5,5-6,5	Moderadamente ácido	6,5	
	6,5-7,3	Neutros		
	7,3-8,0	Moderadamente básico		
	>8,0	Fuertemente básico		8,9
% CO3Ca	0	No calizo	0	
	0-5	Muy bajo		
	5-10	Bajo		
	10-20	Medio		
	20-30	Alto		
	30-50	Muy alto		
% Caliza activa	>50	Extraordinariamente alto		100
	0	Calizo totalmente descarbonatado	0	
	< 20	Calizo bastante descarbonatado		
	20-40	Calizo algo descarbonatado		
	> 40	Muy poco descarbonatado		75,3
Conductividad mΩ/cm	<2	No salino		<2
	2-4	Ligeramente salino		
	4-8	Medianamente salino		
	8-16	Fuertemente salino		
MO (%)	<2	Muy poco humificado	0,6	
	2-5	Poco humíferos		
	5-7,5	Humíferos		
	>7,5	Muy humíferos		15,1



## 2.4.-Abonos orgánicos

- Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.
- En caso de tener que usarse abonos por decisión de la Dirección de Obra o a propuesta del contratista aceptada por la Dirección todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños.
- Pueden adoptar las siguientes formas:
  - Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado que ha sufrido posterior fermentación. El contenido de materia seca variará entre el 20-25 % y su densidad será aproximadamente de 0,8. Salvo costes de transporte que lo hagan inviable, se utilizará preferentemente estiércol procedente de oveja, o de vaca en su lugar.
  - Compost o estiércol tratado: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica total será superior al 40%, y en materia orgánica oxidable al 20%.

## 2.5.-Materiales avenamiento

### 2.5.1.-Gravas

Se define como árido grueso, a emplear en hormigones, la fracción de árido mineral de la que queda retenida en el tamiz ASTM. Un mínimo del setenta por ciento (70 por 100) en peso. El árido a emplear en hormigones será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos, cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.



### 2.5.2.-Arenas

Se define como árido fino a emplear en morteros y hormigones la fracción de árido mineral, del cual pasa por el tamiz 4 ÁSTM un mínimo del noventa por ciento (90 por 100) en peso. El árido fino a emplear en hormigones será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla en ambos materiales, u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para las gravas.

### 2.5.3.-Piedras

Las piedras calizas serán de grano fino y color uniforme, nodebiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos y nódulos o riñones. La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas. Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

### 2.6.-Materiales no consignados en este pliego

- Los materiales no incluidos expresamente en las presentes prescripciones deberán ser de aprobada y reconocida calidad, debiendo presentar la Empresa, para recabar la aprobación del Director, cuantos catálogos, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y almacenistas se estimen necesarios.
- Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra. Asimismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.



### **3.-CONDICIONES TÉCNICAS IMPRESCINDIBLES DURANTE LA EJECUCIÓN**

#### **3.1.-Condiciones generales de las obras**

##### **3.1.1.-Generalidades**

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y con las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra en todo aquello que no se separe de la tónica general del Proyecto, y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

Por parte del Contratista deberá ponerse especial cuidado en la vigilancia y control de la correcta ejecución de las distintas unidades del Proyecto, con el fin de que la calidad se atenga a las especificaciones que sobre ellas se prevenga en las distintas Normas que sirven de apoyo y guía del proceso Constructivo. La aceptación o no de las partes ejecutadas será independiente de que estas hayan sido o no certificadas, puesto que en todo caso las certificaciones deben ser consideradas como "a buena cuenta".

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse la empresa de las prescripciones de aquel, salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Director de las obras, hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá la empresa la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquéllas se hubiesen notado después de la recepción provisional.



### 3.1.2.-Replanteo

- Una vez adjudicada definitivamente, y dentro de plazo marcado, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado.
- Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del Proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten, realizando el mismo con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos a través del Ingeniero Director o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.
- Si no figurasen en los Planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes de excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida.
- La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales establecidos.
- Por el Ingeniero encargado de las obras o Auxiliares subalternos se procederá a la comprobación del replanteo efectuado sobre el terreno. De esta operación se levantará acta por duplicado que firmarán el Director de la Obra, y el representante de la empresa. Una de las actas se unirá al expediente y la otra se entregará a la empresa.
- Serán de cuenta exclusiva de la empresa todos los gastos que ocasione el replanteo y bajo ningún pretexto podrán alterarse sin modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

### 3.1.3.-Dirección técnica por parte del Contratista

- El Contratista deberá tener dirección técnica especializada de los trabajos, debiendo existir una persona cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la dirección de obra y facilitar su tarea de inspección y control. Esta persona deberá tener al menos la titulación de Ingeniero Técnico.
- El Contratista tendrá que aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de obra lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.



### 3.1.4.-Responsabilidad de la empresa

- La obligación de la empresa es ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución los trabajos, construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.
- Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse la empresa a lo que dicho facultativo decida.
- La empresa nombrará técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.
- El Ingeniero Director de la Obra podrá rechazar al encargado que proponga la contrata, pudiendo disponer su cese y sustitución cuando lo estime conveniente.
- Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Ingeniero Director de las Obras si la empresa ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra, a cuyo efecto presentará dicha empresa las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que después de la liquidación final antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicha empresa por completo los indicados pagos.

### 3.2.-Movimiento de tierras

#### 3.2.1.1.-Definición

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

#### 3.2.1.2.-Clasificación de las excavaciones

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- **Excavación en roca.** Comprenderá, a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.



- **Excavación en terreno de tránsito.** Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad sísmica de propagación en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- **Excavación en tierra.** Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores. Si se utiliza el sistema de «excavación clasificada», el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras

### 3.2.1.3.-Ejecución de las obras

#### 3.2.1.3.1.-Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.



## 4.-MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 4.1.-Normas generales

- Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Como norma general las mediciones de superficie serán en proyección horizontal sobre plano; a no ser que se precise otra forma de medición en el Presupuesto debido a la pendiente del terreno.
- No se abonará a la empresa mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas de éstos, ni tampoco, en su caso, el coste de restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.
- Todos los precios se aplicarán a la unidad de obra totalmente terminada con arreglo a las especificaciones de este Proyecto.

#### 4.1.1.- Precios unitarios

- En las normas de medición y abono contenidas en este Capítulo del Pliego de Condiciones Facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.
- Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, contarán expresamente en el Presupuesto.
- La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en los capítulos de este Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

#### 4.1.2.-Materiales sustituidos

- En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.
- Si, a juicio de la Dirección de Obra la sustitución no estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectada por la carencia del material



cuya sustitución propuesto. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

#### **4.1.3.-Unidades de obra no previstas**

---

- Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.
- La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista.

#### **4.1.4.-Abono de partidas alzadas**

---

- Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los precios fijados en el presupuesto. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán éstos como contradictorios, conforme al artículo 150 del Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre 1970.
- Sólo serán abonadas mediante justificación de éstos, aquellas unidades que, por su dificultad en descomponer en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el Ingeniero Director.
- Las partidas alzadas de abono íntegro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Ingeniero Director a la contraprestación correspondiente.

#### **4.1.5.-Acopio de materiales, equipos e instalaciones**

---

- No se abonará a la empresa ninguna partida en concepto de acopio de materiales, equipo e instalaciones.

#### **4.1.6.-Certificaciones**

---

- Se abonarán a la empresa las obras realmente ejecutadas con sujeción al proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de la Obra.
- Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.



#### 4.1.7.-Abono de obra defectuosa pero aceptable

---

- Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones marcadas en este proyecto y fuera, sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, en su caso, pero el adjudicatario quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el Director de Obra apruebe, no siendo nunca inferior al 25% del total de la obra ejecutada, salvo en el caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla, con arreglo a las condiciones de la contrata, conforme a la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del 31 de Diciembre de 1970.

#### 4.1.8.-Medición final

---

- La medición final se verificará por el Ingeniero encargado de las obras, después de terminadas éstas, con precisa asistencia del representante de la empresa, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que la empresa se negara a presenciarse, el Ingeniero encargado de las obras nombrará a otra persona que represente los intereses de la empresa, siendo de cuenta de la misma los gastos que ésta representación ocasione.

#### 4.1.9.-Pago de las obras

---

- Los pagos de las obras se verificarán en virtud de las certificaciones expedidas por el Director de la Obra.
- El pago de las cuentas derivadas de las liquidaciones parciales tendrá el carácter provisional y a buena cuenta quedando sujeto a las rectificaciones y variaciones que produjese la liquidación y consiguiente cuenta final.
- Para expedir estas certificaciones se harán las liquidaciones correspondientes de la obra completamente terminada en cada caso, sin incluir los materiales acopiados y aplicando los precios unitarios.
- Estos libramientos se extenderán de mes en mes a contar desde aquel en que se de principio a la construcción.

#### 4.2.-Medición y abono

---

- La medición y abono se hará por Unidades de obra, del modo que a continuación se detalla para cada una y con la periodicidad que para cada obra se señala en las Condiciones Particulares.
- Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.



#### 4.2.1.-Desmontes

---

- Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>), resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los planos, midiéndose la longitud según el eje materializado en los Planos.
- Los perfiles del Proyecto se aprobarán o modificarán al efectuarse la comprobación del replanteo de las obras, y, al pie de las diversas hojas de Planos, figurará la conformidad del Director de la obra, del Contratista, o de las personas en quienes éstos deleguen. Durante la ejecución de los trabajos se sacarán cuantos perfiles transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas correspondientes por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas.
- No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los Planos, ni los rellenos que hubiese que efectuar para conseguir la geometría prevista.

#### 4.2.2.-Terraplenes y rellenos compactos

---

- Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno, y los correspondientes perfiles de los Planos. El precio correspondiente comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar el terraplén o relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia del transporte; incluye la pequeña remoción de la base del terraplén para facilitar la trabazón del mismo con el terreno natural, el agua para humedecer las tierras, el extendido y compactación de las mismas por tongadas de espesor definido por el Director de la obra y todas las operaciones previas de clasificación y acopios de suelos para la formación de terraplenes, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.
- Se determinará el volumen a los 30 días de su formación; si fueran antes de ese plazo se mediarán inmediatamente después de haber sido hecho y se deducirá un 20% del volumen obtenido.
- Asimismo, el precio incluye los materiales y trabajos adicionales necesarios en la zona de trabajo y la corrección de las irregularidades superiores a las toleradas, así como de los daños ocasionados por bajas temperaturas, paso de tráfico indebido y secuelas de una mala ejecución.

#### 4.2.3.-Aplicación de compost

---

- Se determinará por hectárea de estiércol extendido sobre el terreno mediante tractor con remolque estercolador.



#### 4.2.4.-Preparación del terreno

- En las actuaciones subsolado, alzado y gradeo, la medición se realizará por hectárea (ha) de superficie preparada.

#### 4.2.5.-Plantaciones

- La medición y abono de las plantaciones de especies arbustivas o arbóreas se hará por unidades (Ud).



### 4.3.-Restauración morfológica

#### 4.3.1.-Consideraciones generales morfología explotación-restauración

La restauración geomorfológica se llevará a cabo mediante el descabezado y tendido de los taludes, con la formación de taludes y bermas.

Inicialmente, el descabezado elimina las zonas superiores inestables del talud, reduciendo su pendiente y minimizando el riesgo de deslizamientos. Luego, mediante el tendido de talud, se suavizan las pendientes utilizando el material retirado o externo para lograr inclinaciones más seguras y acordes con las condiciones geotécnicas del terreno. En paralelo, se construyen taludes con pendientes estables y se intercalan bermas horizontales que controlan la erosión, refuerzan la estabilidad estructural y facilitan el drenaje y el acceso para mantenimiento.

No se proyecta la formación de una escombrera exterior para el acopio de los estériles, dado que éstos serán gestionados y depositados directamente en el hueco minero generado por la propia explotación, integrándose en las labores de restauración previstas,

Por lo tanto, los procesos proyectados para la restauración morfológica son los siguientes:

- **Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén** con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno duro o tránsito.
- **Formación de terraza volcada pendiente 21%**
- **Excavación en desmonte y transporte a terraplén.**
- **Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante**, en el interior de la obra. El material aportado consistirá en el uso de tierras naturales excavadas conforme a la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.



#### 4.3.2.-Criterios morfológicos de restauración

##### ○ Criterios morfológicos restauración hueco 1

###### **Cotas máximas y mínimas**

- La cota máxima de restauración es de 1.092 m.s.n.m.
- La cota mínima de restauración es de 1.022 m.s.n.m.

###### **Número de bancos**

- El número máximo de bancos es de 14

###### **Altura de los bancos**

- 5 m.

###### **Ancho de bermas**

- Anchura mínima de la berma= 6 m
- Contrapendiente en berma del 2%

###### **Ángulos de taludes individuales y del perfil final de restauración**

- Pendiente talud individual de 35°
- Pendiente talud general de 21°

###### **Depresión o hueco**

- No se genera depresión

##### ○ Criterios morfológicos restauración hueco 2

###### **Cotas máximas y mínimas**

- La cota máxima de restauración es de 1.037 m.s.n.m.
- La cota mínima de restauración es de 982 m.s.n.m.

###### **Número de bancos**

- El número máximo de bancos es de 11

###### **Altura de los bancos**

- 5 m.

###### **Ancho de bermas**

- Anchura mínima de la berma= 6 m
- Contrapendiente en berma del 2%

###### **Ángulos de taludes individuales y del perfil final de restauración**

- Pendiente talud individual de 35°
- Pendiente talud general de 20°

###### **Depresión o hueco**

- No se genera depresión



### 4.3.3.-Operaciones para la restauración morfológica

El remodelado del terreno consistirá en el descabezado y tendido del talud de explotación hasta conformar un talud general de 20-21° de pendiente de banco, altura de banco de 5 metros y 6 metros de anchura de berma. Las operaciones consistirán descabezado y tendido del talud de explotación mediante retroexcavadora y en el perfilado de la superficie de restauración. De esta manera, mediante las operaciones descritas se consolidarán la topografía final de restauración conforme al **plano nº 14.-Topografía restauración**.

### 4.3.4.-Volumen de restauración

Desmante (m <sup>3</sup> )	Terraplén (m <sup>3</sup> )	Neto (m <sup>3</sup> )
272.336,72	345.976,29	-73.639,57

El descabezado y tendido de talud asciende a 272.336,72 m<sup>3</sup>, mientras que el **volumen de terraplén** asciende a **345.976,29 m<sup>3</sup>**. La parte del volumen necesaria para la restauración (73.639,57m<sup>3</sup>) se aportará mediante estériles generados durante la explotación en los procesos de minería de transferencia interna.

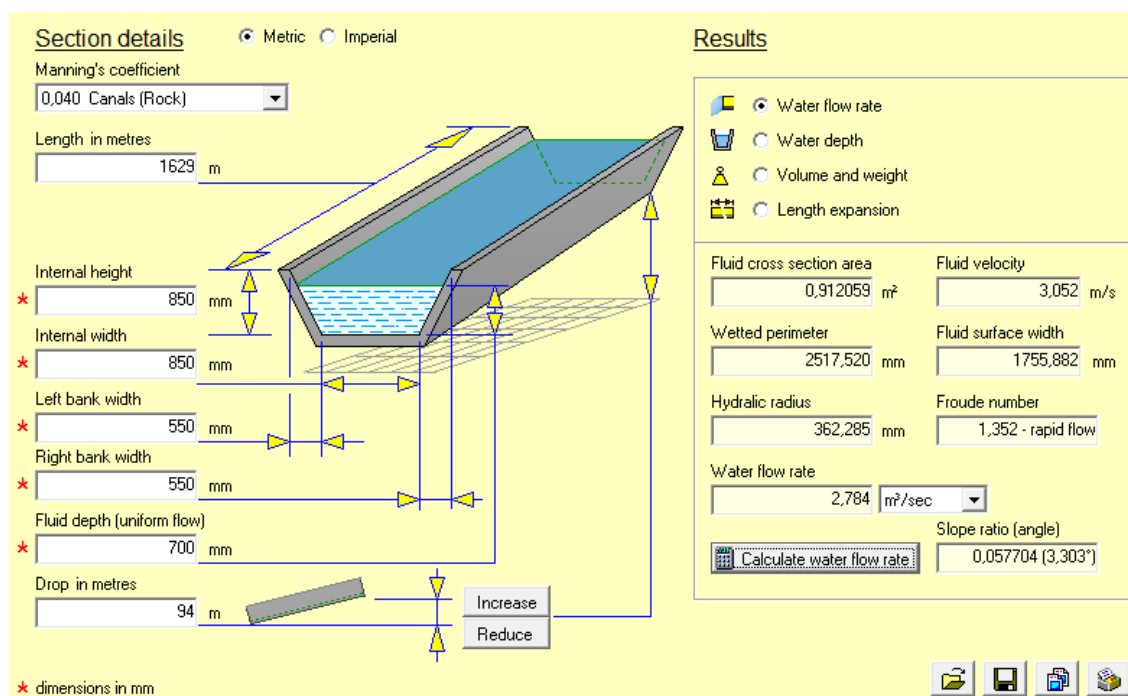
#### 4.4.-Medidas de corrección hidrológica

##### 4.4.1.-Sistema de drenaje exterior de la mina

###### o Cunetas perimetrales

Se realizarán cunetas de sección trapezoidal situadas perimetralmente por el límite de explotación y que tienen como finalidad la de interceptar las aguas de escorrentía que discurren por los terrenos situados a cotas superiores a la explotación, reconduciéndolas hacia los bordes externos de la misma, para evitar su entrada en el ámbito de la restauración, disminuyendo así el riesgo de erosión.

Se construyen excavadas en el terreno en las cabeceras de los taludes superiores, a una distancia mínima entre 1 y 2 metros de la coronación del talud, para evitar la aparición de grietas. Serán dotadas longitudinalmente de pendiente superior al 2%, hasta conducir adecuadamente las aguas hasta las bajantes de talud. Las cunetas serán de sección trapezoidal con las siguientes dimensiones:



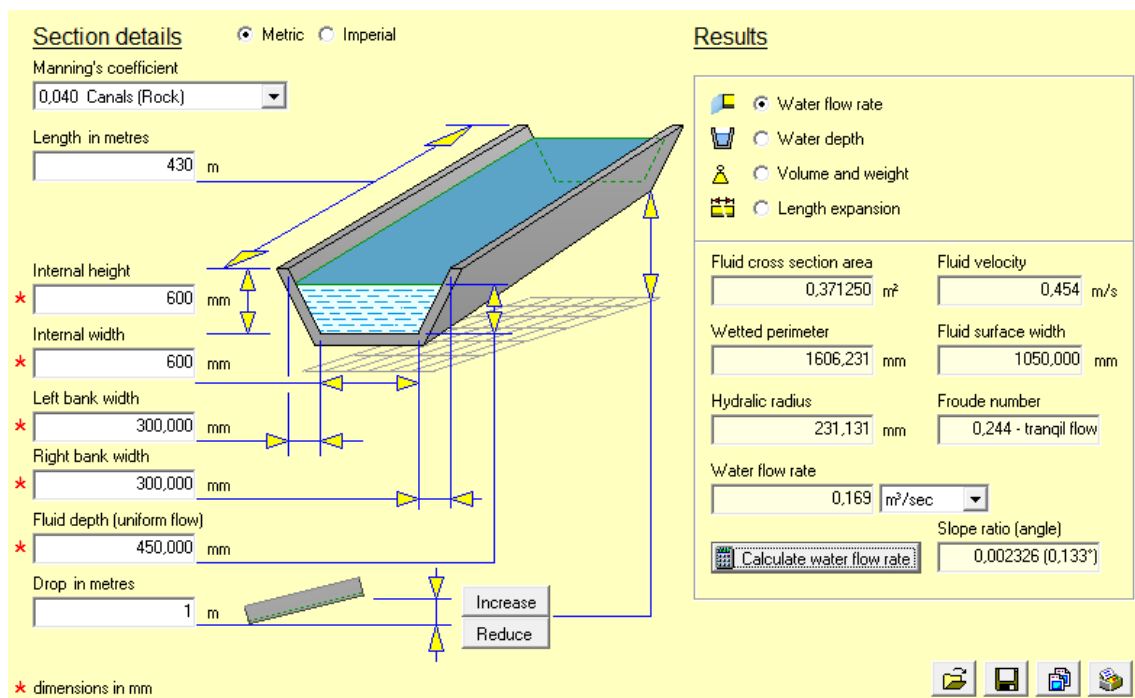
Las cunetas se realizarán mediante el empleo de retroexcavadora de 101/130 CV. En total se realizará 1 cuneta perimetral.

#### 4.4.2.-Sistema de drenaje interior de la mina

En este apartado se incluyen las estructuras cuya misión principal es interceptar las aguas de escorrentía dentro de la zona restaurada, encauzarlas y conducir las con velocidad no erosiva hasta los puntos de desagüe naturales a los cauces.

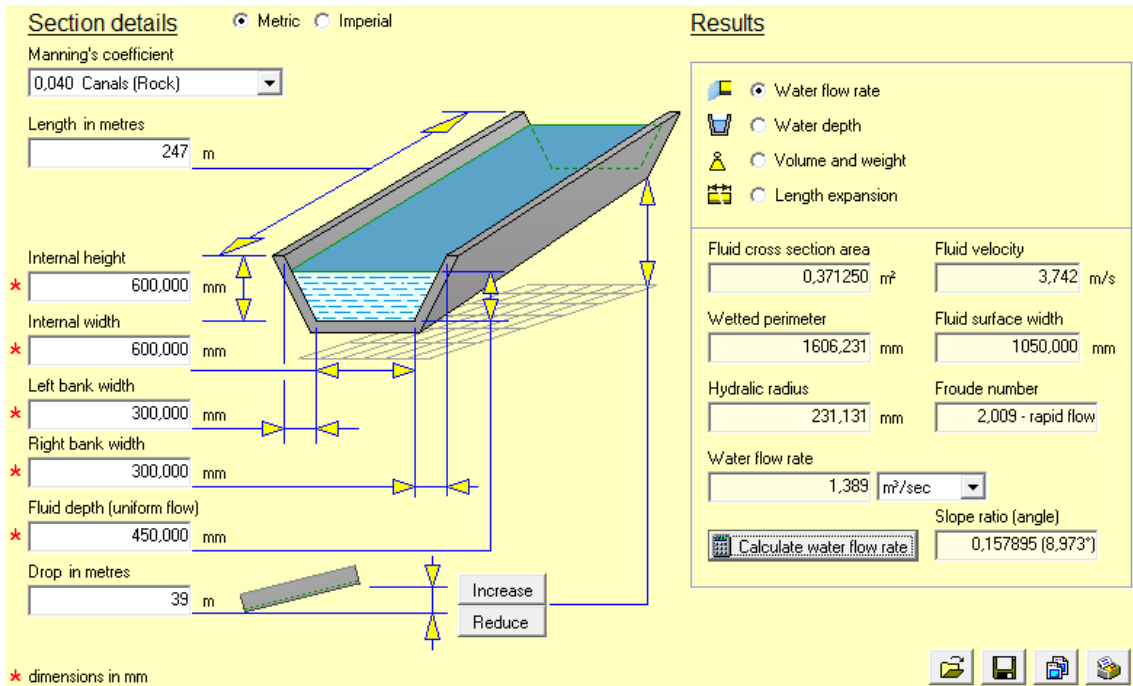
- **Cunetas a pie de talud**

- El abanalamiento diseñado para la topografía final de explotación-restauración permite que las bermas ejerzan de superficies de intercepción del agua precipitada sobre la zona restaurada, por lo que la superficie de dichas bermas será dotada de una contrapendiente del 2 % hacia su parte interior para conducir el agua que escurre por su cuenca hasta una cuneta construida a pie de talud, que también recogerá el agua caída sobre el propio talud. Así mismo, estas bermas tendrán una pendiente lateral del 1% que permita el desagüe de estas cunetas hasta una bajante de talud.
- Las cunetas a pie de talud se dimensionan **mediante una sección trapezoidal y con las siguientes dimensiones:**



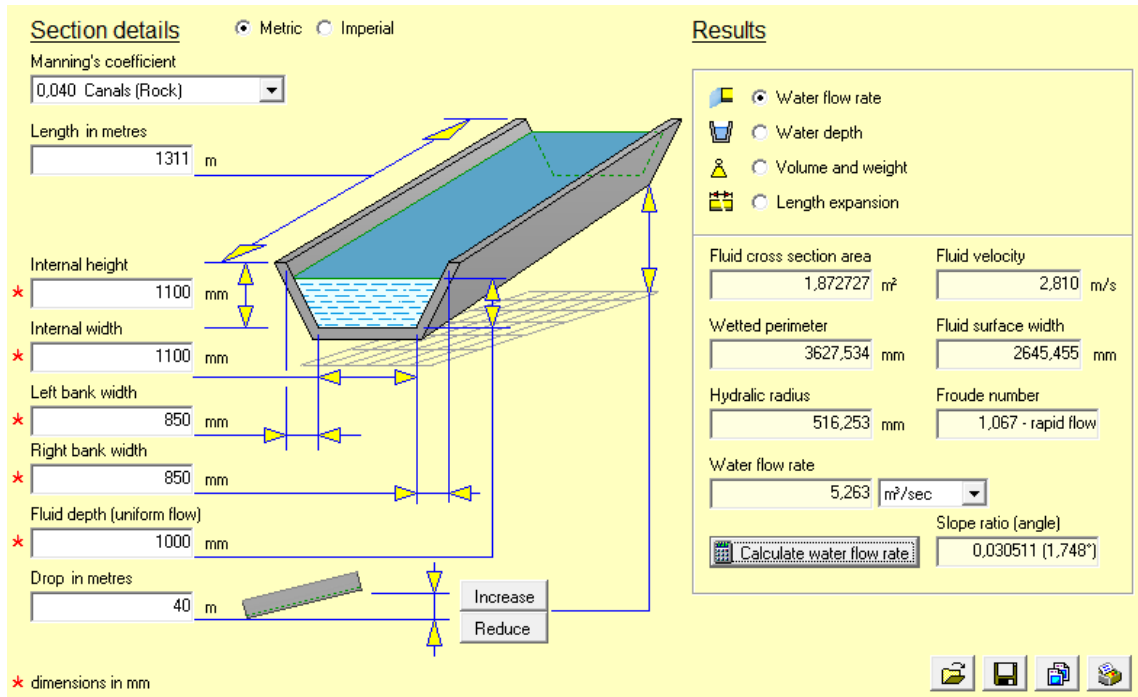
o **Bajantes de talud**

- Son canales excavados sobre los taludes **que**, descendiendo a lo largo del perfil de restauración, van recogiendo el agua de las cunetas a pie de talud hasta la plaza de cantera.
- Las bajantes tendrán las siguientes dimensiones:



o **Canal evacuación principal**

- El agua aportada a través de las bajantes de la explotación a la plataforma será interceptada por los canales de evacuación que se proyectarán con una pendiente media del 2% en dirección hacia el barranco y a lo largo de toda la plataforma.
- Las dimensiones serán las siguientes:





#### 4.4.3.-Protección y revestimiento de los dispositivos de drenaje externo

##### 4.4.3.1.-Revestimiento en cuneta perimetral

Se trata de un sistema de canalización en verde consistente en un método que combina la hidrosiembra de herbáceas (para la implantación de una cobertura vegetal) y la instalación de una manta de coco, con una densidad de 350g/m<sup>2</sup>, de este modo se permite que se evacuen las aguas evitando la erosión por debajo del canal debido al arrastre de las partículas más finas. Esta manta evitara la erosión del canal que es muy susceptible debido a la velocidad y al caudal que soportara. **Preparación del terreno:**

- Eliminación de las partículas más gruesas y reperfilado, para evitar socavamientos o microtopografías que puedan evitar el contacto directo de la manta con el terreno.
- Excavación de las zanjas para el anclaje de la manta. Excavación de dos zanjas paralelas al canal o drenaje, una a cada lado de este, sobre terreno estable o fuera del alcance de la corriente. Lo ideal es hacer llegar la manta fuera de la sección del canal, sobre terreno estable a entre 0,25-0,50 m de la cabeza del canal.
- La manta se introduce en la zanja y se hará un pliego sobre sí misma grapando en el terreno a razón de una grapa cada 0,5 metros de zanja. Posteriormente se puede proceder al relleno y compactación de la zanja.
- Es importante que la manta no haga dobleces y que tenga contacto con la totalidad de la superficie del canal. La manta se fijará al terreno mediante grapas de hierro corrugado de tamaño estándar en forma de "U" de 20x10x20cm y 6mm Ø. La densidad de grapas irá desde 3 a 5 uds/m<sup>2</sup>, según las velocidades y pendiente de los márgenes.

##### 4.4.3.2.-Cordón de tierra

Durante la ejecución de la cuneta perimetral, proyectada fuera del límite de actuación, en el lado oeste y sur, el propio proceso de excavación generará un cordón de tierras con forma trapezoidal, dispuesto entre la cuneta y el perímetro de la explotación. Este cordón, con una sección transversal de 0,91 m<sup>2</sup>, actuará como elemento de contención para impedir la entrada de escorrentías superficiales hacia la zona de explotación-restauración. **Este cordón de tierra no se proyecta dado que forma parte de la excavación de la cuneta a medida que se produce la excavación del dispositivo.**

#### 4.4.4.-Protección y revestimiento de los dispositivos de drenaje interno

- **Revestimientos en canal de evacuación principal**

En estos dispositivos se prevén alcanzar unas velocidades muy elevadas, por consiguiente, se establece un sistema de protección mediante revestimiento pétreo por encima de la manta orgánica de fibra de coco 350 g/m<sup>2</sup> cosida, biodegradable. Se proyectan las siguientes capas:

1. 1ª capa (intermedia). 15 cm grava gruesa.
2. 2ª capa (final). 50 cm de material pétreo.



- **Revestimiento en bajantes**

Se trata de un sistema de canalización en verde al igual que las cunetas perimetrales consistente en un método que combina la hidrosiembra de herbáceas (para la implantación de una cobertura vegetal) y la instalación de una manta de coco, con una densidad de 350g/m<sup>2</sup>, de este modo se permite que se evacuen las aguas evitando la erosión por debajo del canal debido al arrastre de las partículas más finas. Esta manta evitara la erosión del canal que es muy susceptible debido a la velocidad y al caudal que soportara. **Preparación del terreno:**

- Eliminación de las partículas más gruesas y reperfilado, para evitar socavamientos o microtopografías que puedan evitar el contacto directo de la manta con el terreno. Excavación de las zanjas para el anclaje de la manta. Excavación de dos zanjas paralelas al canal o drenaje, una a cada lado de este, sobre terreno estable o fuera del alcance de la corriente. Lo ideal es hacer llegar la manta fuera de la sección del canal, sobre terreno estable a entre 0,25-0,50 m de la cabeza del canal.
- La manta se introduce en la zanja y se hará un pliego sobre sí misma grapando en el terreno a razón de una grapa cada 0,5 metros de zanja. Posteriormente se puede proceder al relleno y compactación de la zanja.
- Es importante que la manta no haga dobleces y que tenga contacto con la totalidad de la superficie del canal. La manta se fijará al terreno mediante grapas de hierro corrugado de tamaño estándar en forma de "U" de 20x10x20cm y 6mm Ø. La densidad de grapas irá desde 3 a 5 uds/m<sup>2</sup>, según las velocidades y pendiente de los márgenes.



- **Revestimiento en cuneta pie de talud**

La vegetación se establecerá por hidrosiembra. Las especies seleccionadas serán gramíneas por su rápido crecimiento y por su fuerte sistema radical que permite la fijación del suelo.

ESPECIES	MEZCLA (%)	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM. /G	Dosis (Kg/Ha)
<i>Lolium perenne L.</i>	40	0,96	0,8	450	110,4
<i>Medicago sativa</i>	10	0,97	0,8	150	80,7
<i>Melilotus officinalis</i>	30	0,95	0,8	525	70,2
<i>Trifolium pratense L.</i>	10	0,97	0,8	620	20,1
<i>Poa annua</i>	10	0,96	0,9	850	10,5

#### 4.4.5.-Obras de control de sedimentos

##### 4.4.5.1.-Disipadores de energía:

Se instalarán en los puntos de descarga al final de las bajantes en taludes. Las paredes y fondos de estos canales son cubiertas con un encachado de piedra. Los criterios para su diseño son los siguientes:

- **La pendiente no debe de exceder del 1%**
- **El extremo de la estructura de protección debe de cubrir ligeramente el canal receptor.**

A tenor de los criterios establecidos se dimensionan la protección de los desagües resultando de la siguiente manera:

- **Protección en bajantes taludes mediante relleno con piedras y gravas.**

**Dimensiones:**

- Anchura: 3 metros.
- Altura: 1,5 metros.
- Longitud: 3 metros.

En total se instalarán 9 disipadores de energía.



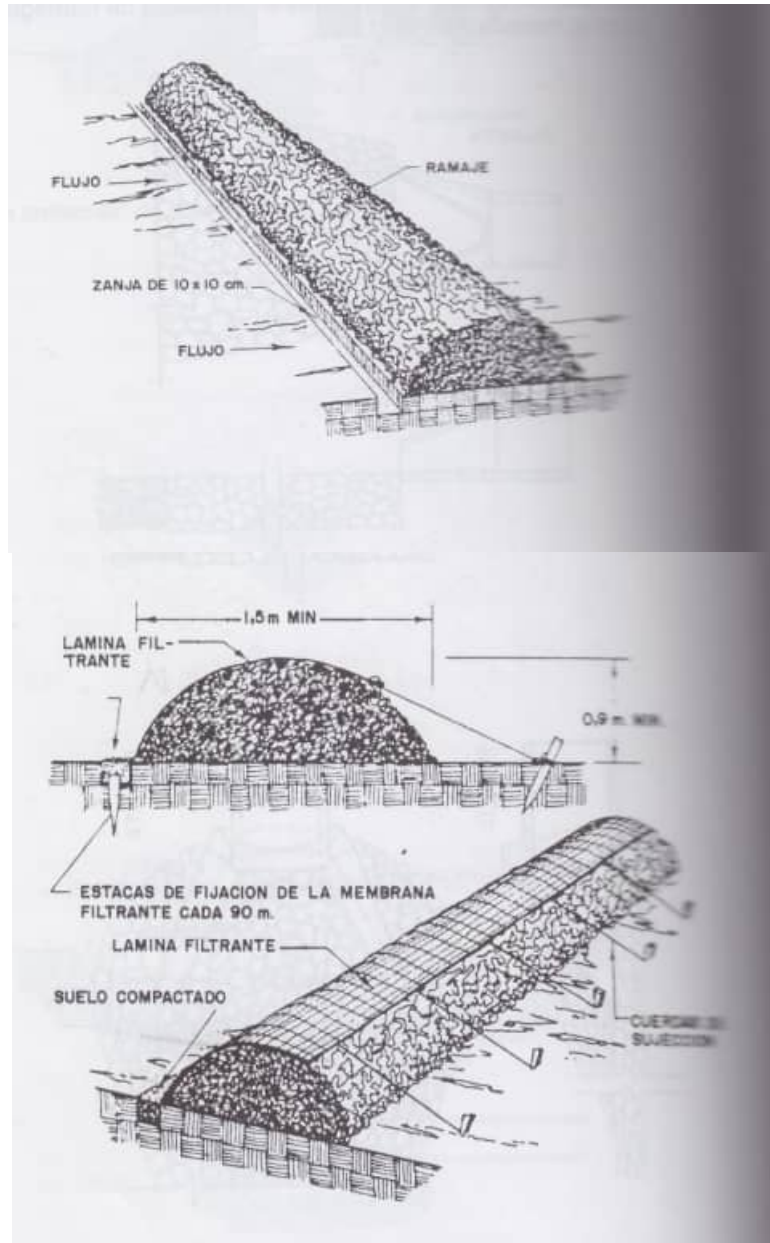
#### 4.4.5.2.-Balsas de decantación

- La balsa de decantación es la penúltima estructura que se dispone en la cadena de erosión. Su función consiste en la retención del agua durante un periodo de tiempo suficiente que permita clarificarla al decantarse los sólidos que arrastran en suspensión, y el almacenamiento de los materiales hasta la limpieza de dichas estructuras, previamente a la reincorporación del agua a sus cauces naturales.
- Se proyectará **3** balsas circulares de 3 metros de profundidad y **14 metros** de radio. Los taludes de la balsa serán de 35 grados.
- La ubicación de las balsas se ha establecido en la plataforma de la cantera donde se proyecta la restauración geomorfológica. La ubicación de las balsas se ha establecido en la línea de flujo del agua, de este modo se permite la laminación de la escorrentía, la sedimentación de los finos y se dispone de agua para la fauna.

#### 4.4.5.3.-Barreras de sedimentos

La barrera de sedimentos es el último dispositivo del sistema de drenaje. El método seleccionado será el de las **barreras de ramaje**. Estas se instalarán a previa evacuación final de las aguas y a la salida de los disipadores de energía y de las balsas de decantación. Las consideraciones técnicas de su instauración con las siguientes:

- Se construyen con ramas y arbustos, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar.
- La altura de las barreras debe de ser, como mínimo de 100 cm y la anchura 1 metros.
- Si se emplean láminas filtrantes, estas se fijarán al terreno mediante una pequeña zanja frontal de 10x10 cm y anclajes puntuales a ambos lados cada 90cm.



Se instalarán un total de 9 para una anchura de 2 m.

#### 4.5.-Restauración edáfica



#### 4.5.1.-Selección, decapado, acopio, y mantenimiento de suelos

Como se comenta en el apartado 3.3, del **anexo nº 3.-Estudio del medio natural y social**, se disponen de **148.192 m<sup>3</sup>** de suelo retirado previa explotación, para su posterior uso durante la restauración edáfica.

Para la conservación de la tierra se realizará un acopio mediante capas de una altura máxima de 1,5 metros, para facilitar una mejor enmienda y siembra.

El control de los acopios debe efectuarse de manera continuada durante el transcurso de las obras, supervisando su estado mínimo una vez al mes. En el caso de que el acopio deba de ser superior a un año, se aconseja que se siembre los montones de tierra con semillas de Leguminosas, que aportan nitrógeno y gramíneas con un sistema radical que facilita la retención del suelo, regándose periódicamente dichos montones sembrados. Las especies de leguminosas seleccionadas para el mantenimiento y mejora de los acopios de tierra vegetal en el caso de que permanezcan acopiados durante periodos de tiempo superiores al año serán las siguientes:

ESPECIES	MEZCLA (%)	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./G	Dosis (Kg/Ha)
Lolium perenne L.	40	0,96	0,8	450	114
<i>Medicago sativa</i>	10	0,97	0,8	150	87
Melilotus officinalis	30	0,95	0,8	525	72
Trifolium pratense L.	10	0,97	0,8	620	21
Poa annua	10	0,96	0,9	850	15

La siembra se realizará de forma mecánica mediante tractor oruga de 51/70 CV dotado de sembradora. El mantenimiento y conservación de los acopios se realizará en el perímetro de explotación-restauración.

#### 4.5.2.-Formación y aporte de suelos

Una vez se dispone de una morfología estable y con un sistema de drenaje adecuado, puede iniciarse la reconstitución de los suelos propiamente dicha. El objetivo consiste en formar unos suelos con características similares o incluso mejores que las originales.

El aporte de suelo se realizará en toda la superficie de restauración

En esta superficie se proyecta la formación de dos horizontes superficiales, uno de 30 cm subsuperficiales de suelos creados a partir de la selección de estériles mineros que cumplan los parámetros de calidad y otro de correspondiente a los 10 primeros cm superficiales mediante el aporte de suelos retirados previamente mediante los suelos creados a partir de estériles enmendados con estiércol. Se muestra a continuación un perfil del esquema de suelos a emplear en la restauración:



Imagen esquema de suelos restauración edáfica.

La dosis de enmienda se realizará para incrementar en un 1% el contenido en M.O. con el fin de mejorar la capacidad de retención del suelo y aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo.

#### 4.5.3.-Resumen de los criterios de restauración de suelos

Espesor cm	SUELO
	40

#### 4.5.4.-Balance suelos restauración

##### ○ Suelos disponibles

Se estima un espesor máximo de 1 m de suelo disponible resultando el volumen de suelo disponible de la siguiente manera:

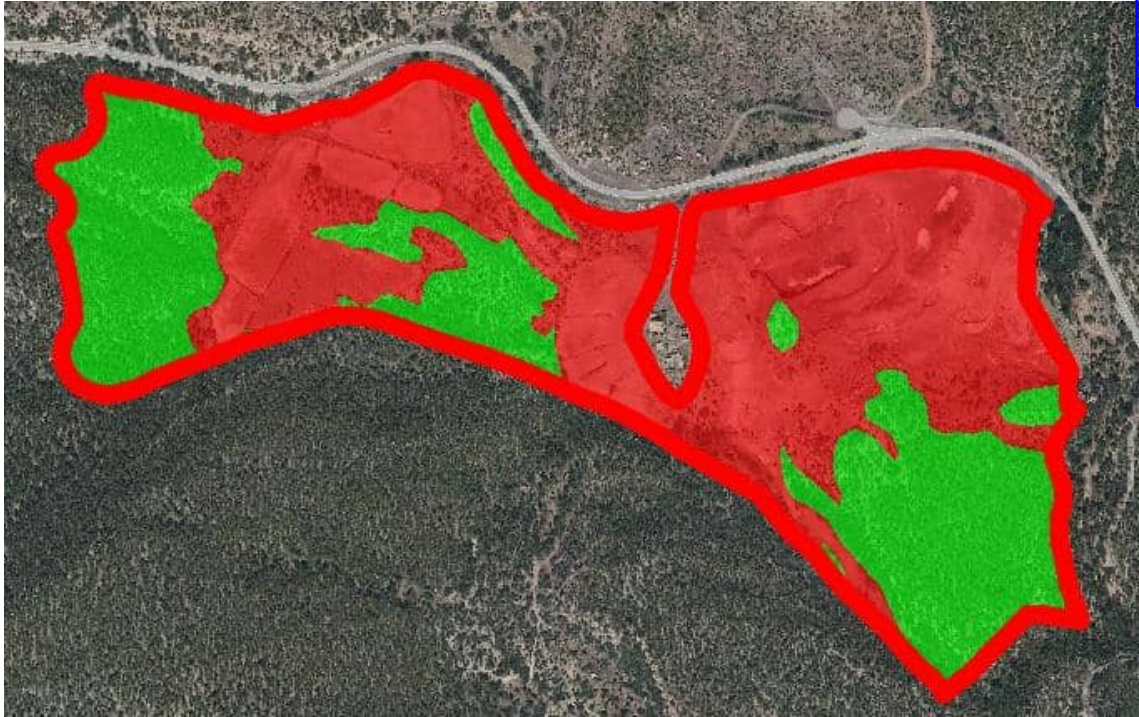
VOLUMEN DE SUELO DISPONIBLE		
SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	ESPELOR (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
148.192	1	148.192



##### ○ Suelos necesarios restauración

VOLUMEN DE SUELO REQUERIDO		
SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	ESPELOR (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
368.356	0,40	147.342

##### ○ Balance de suelos

VOLUMEN		
SUELOS DISPONIBLES (m <sup>3</sup> )	SUELOS NECESARIOS (m <sup>3</sup> )	BALANCE (m <sup>3</sup> )
148.192	147.342	850



-  SUELO DISPONIBLE
-  SUELO NO DISPONIBLE



## 4.6.-Métodos de preparación del terreno

### 4.6.1.-Operaciones de preparación del terreno

#### Bermas

- **Subsolado**

Una vez aportado el suelo y creado la red de drenaje interno, se procede a su preparación mediante tratamiento lineal profundo sin voltear horizontes mediante bulldozer, de manera que se conservará la estructura de horizontes establecida.

Para el subsolado lineal se utilizará como apero un subsolador tipo ripper con 1 rejón mínimo. Se realizará un doble pase.

- **Taludes**

Aterrazado. En los taludes se realizará aterrazado mediante bermas de 6 metros anchura. La creación de bermas o bancos se realizará durante el proceso de movimiento de tierras, no se presupuesta el aterrazado como partida unitaria, ya que está incluido en la partida de movimiento de tierras.

- **Llanos**

- **Subsolado pleno**

En la plataforma y llanos se realizará un tratamiento areal, plena o pareja al suelo que consiste en el paso de subsoladores en surcos paralelos lo suficientemente próximos para que el suelo quede removido con profundidad homogénea y permita el paso de otros aperos que sin este proceso previo no podrían alcanzar la profundidad de labor necesaria. El equipo necesario son tractores con potencia superior a los 120 CV.



#### 4.6.2.-Operaciones de preparación para la plantación

##### Ahoyado

- Previa la plantación, se realizará un ahoyado, de las siguientes dimensiones de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros.
- Los ahoyados serán realizados tomando el marco de plantación establecido para cada una de las zonas de restauración (bermas, llanos y taludes 35°). La apertura de hoyos se realizará de forma manual previa plantación. Se incluye en la partida de plantación, por lo tanto no se presupuesta en el capítulo de preparación del terreno.



### 4.6.3.-Cálculo pérdidas de suelo

Atendiendo a la siguiente expresión matemática y a los cálculos realizados en el **anexo nº 6-Calculo perdidas suelo**, se obtienen los siguientes resultados:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Dónde:

- A = Pérdida de suelo promedio anual en [t/ha/año]
- R = Factor erosividad de las lluvias
- K = Factor erodabilidad del suelo
- LS = Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente), adimensional
- C = Factor ordenación de los cultivos (cubierta vegetal), adimensional
- P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional

filename	R	x	K	x	LS	x	C	x	[P		SDR]	=	A		SY
?	199		0.32		9.46		0.04		0.50		0.09	=	13		2.4
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0
	0		0		0		0		0		0	=	0		0

NOTES:—? Input List was modified but never Saved  
& factor value is not based upon current factor inputs

Debido a que los resultados están en tn/acre los convertimos a tn/ha, dividiendo entre 2,47. Por lo tanto, las pérdidas de suelo se estiman en 5,26 tn/Ha.

La calificación de las pérdidas de suelo establecidas por la F.A.O es la siguiente:

NIVEL	CLASIFICACIÓN	PERDIDAS DE SUELO (Tn/ha y año)
I	Nula o ligera	<10
II	Baja	10 - 25
II	Moderada	25 - 50
IV	Acusada	50 - 100
V	Alta	100- 200
VI	Muy alta	> 200



#### 4.7.-Revegetación

Se proyectan dos tipologías diferenciadas de revegetación, en función del uso del suelo preexistente y de los criterios de ordenación territorial y ambiental del entorno.

Por un lado, se plantea una revegetación de carácter forestal en aquellas superficies destinadas a la recuperación de la cubierta vegetal natural. Esta revegetación forestal estará compuesta principalmente por *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Quercus ilex subsp. ballota*, seleccionadas por su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona y su papel estructural en las formaciones vegetales potenciales del ámbito de actuación. Estas especies arbóreas se acompañarán de un estrato arbustivo autóctono, con el objetivo de favorecer la diversificación vegetal, mejorar la estabilidad del suelo y acelerar los procesos naturales de regeneración ecológica.

Por otro lado, en las superficies destinadas a uso agrícola, la revegetación se llevará a cabo mediante siembra, con el fin de restituir el aprovechamiento agrario previo a la actividad extractiva y garantizar una integración funcional del terreno restaurado en el entorno agrícola circundante.

La delimitación entre las zonas de revegetación forestal y agrícola se ha realizado atendiendo a criterios objetivos de ordenación del territorio. En este sentido, se ha considerado la superficie catalogada como Monte de Utilidad Pública, asignando a la misma la revegetación forestal. Asimismo, se ha empleado una ortofotografía histórica correspondiente a los años 1997–1998, que ha permitido identificar la distribución previa de las áreas agrícolas y forestales, asegurando así que la restauración proyectada sea coherente con los usos del suelo existentes con anterioridad a la explotación.



Ortofoto 1997-98

Las superficies de plantación desglosadas por superficie son las siguientes y se pueden observar en el **plano nº 18.-Revegetación.**

Superficie	m <sup>2</sup>	ha
Forestal	210.530	21,05
Agrícola	157.825	15,78
<b>TOTAL</b>	<b>368356</b>	<b>36,84</b>



#### 4.7.1.-Resumen selección de especies

- **Especies arboladas**

ESPECIES	BIOTOPO	CLIMA	SUELO	ORIENTACIÓN	PENDIENTES
<i>Pinus halepensis</i>	Árbol	Mediterráneo continental, seco–subhúmedo	I	I	Llano/Taludes
<i>Pinus pinaster</i>	Árbol	Mediterráneo continental, subhúmedo	I	I	Llano/taludes
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	Árbol	Mediterráneo continental, seco–subhúmedo, inviernos fríos	I	I	Llano/taludes

- **Especies arbustivas**

ESPECIES	BIOTOPO	CLIMA	SUELO	ORIENTACIÓN	PENDIENTES
<i>Juniperus phoenicea</i>	Arbusto	Mediterráneo continental seco	Calcáreo, pedregoso	Indiferente	Llano / Taludes
<i>Juniperus communis</i>	Arbusto	Mediterráneo continental frío	Calcáreo o silíceo, bien drenado	Indiferente	Llano / Taludes
<i>Quercus coccifera</i>	Arbusto	Mediterráneo continental seco–subhúmedo	Calcáreo, pobre	Indiferente	Llano / Taludes
<i>Genista scorpius</i>	Arbusto	Mediterráneo continental seco	Calcáreo, degradado	Indiferente	Llano / Taludes
<i>Salvia rosmarinus</i>	Arbusto	Mediterráneo continental seco	Calcáreo, somero	Solana	Llano / Taludes



• **Especies herbáceas zona forestal**

ESPECIES	BIOTOPO	FAMILIAR		SUELO	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./KG
<i>Lolium perenne L.</i>	Herbácea bienal	Gramineae	MC, MH, ML, SB Y O	I	96	80	450
<i>Brachypodium retusum</i>	Herbácea anual	Leguminosae	ML	I	97	80	150
<i>Melilotus officinalis</i>	Herbácea bienal	Leguminosae	MC, MH, ML Y O	I	95	80	525
<i>Trifolium pratense L.</i>	Herbácea perenne	Leguminosae	MC, MH, ML, SB Y O	I	97	80	620
<i>Poa annua</i>	Herbácea perenne	Leguminosae	MC, MH, ML Y O	I	96	90	850

• **Especies herbáceas zona agrícola**

ESPECIES	BIOTOPO	FAMILIAR		SUELO	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./KG
<i>Hordeum vulgare L.</i>	Herbácea anual (cereal)	Poaceae (Gramineae)	MC, MH, ML	I	95	20.000	Hordeum vulgare L.



#### 4.7.2.-Siembras

La siembra se realizará una vez aportado el suelo y realizado la preparación del mismo. La siembra se llevará a cabo en toda la superficie de restauración. Se realiza siembra en detrimento de la hidrosiembra por resultar más económico y por la facilidad de acceso existente.

##### ○ Dosis de siembra

La dosis de siembra se realizará con las especies seleccionadas con mayor capacidad de germinación, adaptación al medio y estándar. Por consiguiente, las dosis son las siguientes:

ESPECIES	MEZCLA (%)	PUR.	CAP. GER.	Nº SEM./G	Dosis (Kg/Ha)
<i>Lolium perenne L.</i>	40	0,96	0,8	450	114
<i>Medicago sativa</i>	10	0,97	0,8	150	87
<i>Melilotus officinalis</i>	30	0,95	0,8	525	72
<i>Trifolium pratense L.</i>	10	0,97	0,8	620	21
<i>Poa annua</i>	10	0,96	0,9	850	15
<i>Hordeum vulgare L.</i>	100	0,95	0,85	20	180

##### ○ Aplicación de la siembra

Antes de que la semilla esté en condiciones buenas para ser utilizada habrá que valorar si precisa de algún tratamiento previo que elimine los posibles fenómenos de dormición o latencia. Se seleccionan dos métodos de siembra en función de si se trata de bermas o llanos. La metodología es la siguiente:

##### ○ Siembra en llanos, bermas y taludes

- **Siembra al voleo mecanizada.** Para la siembra se utiliza una sembradora, el recubrimiento de la semilla, suele realizarse mediante un apero enganchado a la sembradora (rastras o rejas, cadenas, etc.) o bien mediante el empleo de la reja asurcadora que crea el efecto de enterrado.

##### ○ Época de siembra

La época de siembra se realizará preferentemente a mediados de septiembre, a pesar de que en invierno disminuiría el crecimiento por entrar en parada vegetativa, ya tendría un desarrollo suficiente para desarrollarse plenamente en primavera. De no ser posible se iniciaría la siembra a principios de primavera.



#### 4.7.3.- Plantaciones

En la **zona forestal** se proyecta una plantación compuesta por *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Quercus ilex subsp. ballota* como especies principales junto a otras especies arbustivas. Se propone una plantación aprovechando las discontinuidades del terreno, tanto en la calidad del suelo como en la distribución de los elementos en el terreno para dar la máxima variedad posible a la restauración, permitiendo crear un diseño complejo, pero a la vez de fácil aplicación que recree en cierta manera las condiciones de un monte natural en cuanto a las irregularidades de la distribución del arbolado, pero siempre manteniendo un cierto criterio de orden.

Las superficies de plantación desglosadas por superficie son las siguientes y aparecen en el **plano nº 18.-Revegetación:**

SUPERFICIE FORESTAL	m <sup>2</sup>	ha
Bermas	50.202	5,02
Taludes	10.6145	10,61
Llanos	54.183	5,42
<b>TOTAL</b>	<b>210.530</b>	<b>21,05</b>



#### 4.7.3.1.-Plantaciones en bermas

- **Marco de plantación**

- Plantación al tresbolillo sobre dos líneas centradas en la berma y con una separación entre líneas de 2 metros. La separación entre individuos es de 2 metros.

- **Densidad de plantación**

- Unidades arbóreas. 650 uds/Ha
- Unidades arbustivas. 650 uds/Ha

- **Especies y densidades de plantación**

ESPECIES PARA EMPLEAR EN LA PLANTACIÓN EN BERMAS		
ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	40% arbóreas	260
<i>Pinus pinaster</i>	30% arbóreas	195
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	30% arbóreas	195
<i>Juniperus phoenicea</i>	20% arbustivas	130
<i>Juniperus communis</i>	20% arbustivas	130
<i>Quercus coccifera</i>	20% arbustivas	130
<i>Genista scorpius</i>	20% arbustivas	130
<i>Salvia rosmarinus</i>	20% arbustivas	130



#### 4.7.3.2.-Plantaciones en llanos

- **Marco de plantación**
  - Plantación lineal al tresbolillo, con una separación entre líneas de 2 metros. La separación entre pies es de 2 metros.
  
- **Densidad de plantación**
  - Unidades arbóreas. 650 uds/Ha
  - Unidades arbustivas.650 uds/Ha
  
- **Especies y densidades de plantación**

ESPECIES PARA EMPLEAR EN LA PLANTACIÓN EN LLANOS		
ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	40% arbóreas	260
<i>Pinus pinaster</i>	30% arbóreas	195
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	30% arbóreas	195
<i>Juniperus phoenicea</i>	20% arbustivas	130
<i>Juniperus communis</i>	20% arbustivas	130
<i>Quercus coccifera</i>	20% arbustivas	130
<i>Genista scorpius</i>	20% arbustivas	130
<i>Salvia rosmarinus</i>	20% arbustivas	130



#### 4.7.3.3.-Plantaciones en taludes

- **Marco de plantación**
  - La plantación de los taludes se realizará al tresbolillo con una separación entre líneas de 2 metros y una separación entre plantas de 2 metros.
- **Densidad de plantación**
  - Unidades arbóreas. 250 uds/Ha
  - Unidades arbustivas. 1.000 uds/Ha
- **Especies y densidades de plantación**

ESPECIES PARA EMPLEAR EN LA PLANTACIÓN EN TALUDES		
ESPECIES	%	(pies/Ha)
<i>Pinus halepensis</i>	40% arbóreas	100
<i>Pinus pinaster</i>	30% arbóreas	75
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	30% arbóreas	75
<i>Juniperus phoenicea</i>	20% arbustivas	200
<i>Juniperus communis</i>	20% arbustivas	200
<i>Quercus coccifera</i>	20% arbustivas	200
<i>Genista scorpius</i>	20% arbustivas	200
<i>Salvia rosmarinus</i>	20% arbustivas	200



#### **4.7.3.4.-Métodos de plantación**

En todos los casos, la plantación se realizará de forma manual según el procedimiento establecido en los pliegos de condiciones. El ahoyado se realizará de forma manual previa plantación. Se realizará la apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se, transporte de planta, distribución, plantación, abonado y formación de alcorque.

#### **4.7.3.5.-Época de plantación**

Las plantaciones se realizarán en otoño, con tempero del terreno y a savia parada, siendo el mes idóneo noviembre, pero dependiendo del clima del año pueden adelantar a octubre o retrasarse a diciembre.

#### **4.7.3.6.-Riego de implantación**

Una vez realizado el relleno y ligero apisonado del hoyo, la plantación finaliza con un riego de implantación, cuyo fin es afirmar las tierras de relleno, y aliviar el proceso de estrés del vegetal por la plantación. Las dosis para estos riegos serán de 5 litros por hoyo. Estos riegos se aplican inmediatamente después de la plantación, no debiendo posponerse a otras jornadas, ya que la planta podría descalzarse o desecarse.



## 4.8.-Cuidados culturales posteriores

### 4.8.1.-Cuidados posteriores

#### 4.8.1.1.-Riegos

Las plantas sólo van a poder arraigar y desarrollarse cuando exista suficiente humedad en el suelo. En todas aquellas zonas con especiales condiciones climáticas, un largo período seco y una acusada irregularidad que favorece períodos anormales de sequía va a ser conveniente, en muchos casos considerar la posibilidad de un riego a las plantaciones. Los riegos pueden ser de establecimiento o mantenimiento. Los primeros se dan en el mismo momento de ejecutar la plantación, y pueden llegar a ser muy necesarios si en ese momento el suelo no se encuentra con un grado óptimo de humedad. Los riegos de mantenimiento son los que se dan durante el período estival para ayudar a las plantas a superar el estrés hídrico hasta la llegada de la época de lluvias.

En cualquier caso, hay que tener presente que el riego solo sirve para ayudar a plantación en los primeros años, y no debe planificarse mantener los árboles regados permanentemente

- **Dosis de riego**

Este riego se realizará solo en aquellos casos que sea posible acceder al terreno fácilmente, con un tractor y una cuba para realizar riegos pie a pie. La dosis de riego será de 20 l.

- **Mes de Julio**

 20 litros / planta.

El riego de mantenimiento se realizará únicamente durante los dos primeros años realizando un total de 2 riegos por año.



#### 4.8.1.2.-Reposición de marras

La reposición de marras es una práctica que consiste en reemplazar plantas que no han prosperado o que se han perdido después de la siembra o trasplante inicial. Esta técnica es esencial para asegurar una densidad uniforme de plantas en la plantación, lo cual es crucial para obtener rendimientos óptimos.

- **Objetivos**

- Mantener la densidad de plantación: Asegura que el número de plantas por unidad de área sea el adecuado para maximizar la producción.
- Uniformidad de la plantación: Promueve un crecimiento homogéneo, lo que facilita las labores de manejo del cultivo y la cosecha.
- Aprovechamiento del espacio: Evita áreas despobladas que podrían ser ocupadas por malezas o desperdiciar recursos.

- **Procedimiento**

- Identificación de marras: Se realiza una inspección del campo para identificar las áreas donde las plantas no han germinado o han muerto.
- Preparación del terreno: El suelo debe estar en condiciones adecuadas para recibir las nuevas plantas, lo cual puede implicar labores de preparación como riego, fertilización y control de plagas.
- Selección de plantas: Las plantas de reemplazo deben ser de la misma especie y variedad, preferiblemente del mismo tamaño o estadio de desarrollo que las plantas existentes.
- Plantación: Se colocan las nuevas plantas en los espacios vacíos, asegurándose de que estén bien establecidas y con buen contacto con el suelo.
- Cuidados posteriores: Es importante dar seguimiento a las plantas recién introducidas, asegurando que reciban suficiente agua y nutrientes.



#### 4.8.1.3.-Escarda manual

La escarda manual es una práctica que consiste en eliminar las malas hierbas de los cultivos utilizando herramientas manuales o simplemente las manos. Este método es uno de los más antiguos y efectivos para controlar las malas hierbas y asegurar un crecimiento saludable de las plantaciones.

- **Objetivos**

- Reducir la competencia: Las malas hierbas compiten con las plantaciones por agua, nutrientes y luz. Al eliminarlas, se mejora el acceso de las plantaciones a estos recursos.
- Prevenir enfermedades y plagas: Las malas hierbas pueden ser hospederas de plagas y enfermedades que pueden afectar a las plantaciones.
- Mejorar la apariencia de la plantación: Una plantación limpia y libre de malas hierbas facilita las labores de manejo.

- **Procedimiento**

- Identificación de malas hierbas: Se inspecciona la plantación para identificar las áreas donde las malas hierbas están creciendo.
- Uso de herramientas: Se utilizan herramientas manuales como azadas, escardillos o cuchillos para arrancar las malas hierbas de raíz. En algunos casos, las malas hierbas se pueden arrancar simplemente con las manos.
- Eliminación: Las malas hierbas arrancadas se retiran de la superficie para evitar que se descompongan y propaguen semillas.
- Repetición del proceso: La escarda manual debe realizarse regularmente, ya que las malas hierbas pueden volver a crecer.



## 5.-CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

- En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en éste último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos, o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Ingeniero Director quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el proyecto.
- En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Ingeniero Director o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.
- Tratamiento de las no conformidades

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y en la descripción hecha en la memoria y planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.
- La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.
  - Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas , caso que el contratista viene obligado a:
  - Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
  - Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro de plantación.
    - La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del proyecto.
    - Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificándolas causas que hacen necesaria la sustitución; la dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de remplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.



## 6.-DISPOSICIONES GENERALES

### 6.1.-Disposiciones aplicables

- a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de Espacios Naturales afectados por actividades extractivas.
- Orden, de 20 de noviembre de 1984, de Minas, en desarrollo del Real Decreto 2994/1982, sobre restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio natural y de la Biodiversidad.



## 6.2.-Gastos a cargo del contratista

---

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

- Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- Protección y seguros de la obra en ejecución.
- Liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifican en los capítulos anteriores del Pliego.

## 6.3.-Inspecciones y controles

---

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por el personal competente de la empresa promotora de las obras. Tanto el Ingeniero Director de las Obras como el Contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

## 6.4.-Plazo de garantía

---

El plazo de garantía se establece en 2 años para cada plan o fase ejecutada.

## 6.5.-Responsabilidad especial del contratista durante la ejecución

---

### 6.5.1.-Daños y perjuicios

---

- El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.
- Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.
- Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.
- Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.



### 6.5.2.-Control de contaminaciones y medidas de sanidad vegetal

- El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, depósitos de agua, etc., por efecto de las combustiones, aceites, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda perjudicar el entorno.



## 6.6.-Representante de la empresa en la obra

- La empresa promotora de las obras exigirá que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, un Técnico competente, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Ingeniero Director de las Obras relativas al cumplimiento del Contrato.
- El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las obras y colocarlos bajo su custodia.
- El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, ríos, mar, depósitos de agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

## 6.7.-Condición final

Será de obligado cumplimiento cuanto se dispone en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y las órdenes para la ejecución del proyecto de la dirección facultativa.

**En Valencia a enero de 2026:**

**El director facultativo**

**Fdo.: José Antonio Godes Royo**

Colegiado nº 218 del Colegio de Ingenieros Técnicos y Grados de Aragón

**El equipo redactor**

**Fdo.: Vicente Botella Castelló**

Ing. Tec. Forestal  
Colegiado nº 5.246





---

# DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

---

Medición





Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal
<b>1.1 rmT01B01</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación en desmote y transporte con tractor de orugas de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluido terreno tránsito y roca. Distancia máxima de transporte 20 m. Volumen medido en estado natural.</b>			
Carga, transporte y extendido tierras		345.97...			345.976,290
				Total m³.....:	345.976,290
<b>1.2 rmT02D01</b>	<b>m²</b>	<b>Perfilado de taludes con pendiente &lt;15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.</b>			
Superficie perfilado taludes, llanos y bermas		168.950			168.950,000
				Total m².....:	168.950,000



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.1 rmT01B20</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina.</b>					
Cuneta perimetral		1.629,360	0,910		1.482,718		
Cunetas pie talud		18.738,310	0,370		6.933,175		
Bajantes		1.167,730	0,370		432,060		
Canal de evacuación principal		875,190	1,870		1.636,605		
Volumen excavación disipadores energia (m³)	9	3,000	3,000	1,500	121,500		
Volumen excavación balsa retención pluviales tipo 1	3		1.706,800		5.120,400		
						Total m³.....: 15.726,458	
<b>2.2 rmR09B03</b>	<b>m²</b>	<b>Revegetación por hidrosiembra mediante una mezcla de las herbáceas a razón de 0,035 kg/m², con un porcentaje del 95 % de herbáceas y del 5 % de autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente y en una superficie superior a 2.500 m², mediante hidrosebradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.</b>					
Cuneta perimetral		1.629,360	1,820		2.965,435		
Bajantes		1.167,730	0,740		864,120		
Hidrosiembra cunetas pie de talud		18.738,310	0,740		13.866,349		
						Total m².....: 17.695,904	
<b>2.3 rmR01C02</b>	<b>m²</b>	<b>Acolchado de suelo con manta orgánica de fibra de coco 350 g/m² cosida, biodegradable, tejida por ambas caras con una red de polipropileno de 3x3 cm de luz, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes (entre 18º y 45º), con un solape del 10% y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.</b>					
Cuneta perimetral		1.629,360	1,820		2.965,435		
Canales evacuación		875,190	3,740		3.273,211		
Bajantes		1.167,730	0,740		864,120		
						Total m².....: 7.102,766	
<b>2.4 rmD06A05</b>	<b>m²</b>	<b>Encachados de grava en la salida de los desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades inferiores a 1,2 m/s, de 20 cm espesor de la capa y grava gruesa de 40/80 mm. Incluido suministro y preparación base de apoyo.</b>					
Grava Canal de evacuación principal		875,190	0,300		262,557		
						Total m².....: 262,557	
<b>2.5 rmD06A06</b>	<b>m²</b>	<b>Escollera de 50 kg en la salida de desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades superiores a 1,2 m/s, siendo el espesor de la capa de 0,5 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo.</b>					
Escallera o material petreo canal de evacuación principal		875,190	0,740		647,641		
Superficie escollera disipadores energia(m³)	9	1,500	3,000	3,000	121,500		
						Total m².....: 769,141	
<b>2.6 rmT05B07</b>	<b>m³</b>	<b>Transporte en malas condiciones (en el interior de la obra o caminos o carreteras de montaña) de materiales sueltos con camión basculante a una distancia menor de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga.</b>					
Grava Canal de evacuación principal		875,190	0,300		262,557		
Escallera o material petreo canal de evacuación principal		875,190	0,740		647,641		
Superficie escollera disipadores energia(m³)	9	1,500	3,000	3,000	121,500		
						Total m³.....: 1.031,698	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>2.7 rmD06A01</b>	<b>m</b>	<b>Valla de sedimentos filtrante de geotextil anclada al terreno mediante estacas de madera de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, enterrada 0,20 m en el suelo, con una distancia de 5 m entre postes sucesivos, y una altura aproximada de la barrera de 0,80 m.</b>					
Unidades		9	2,000		18,000		
					Total m.....:	18,000	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal
<b>3.1 rmT01B09</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En todo tipo terreno excepto tránsito y roca. Volumen medido en estado natural.</b>			
Volumen de suelos restauración		147.342			147.342,000
					Total m³.....: 147.342,000
<b>3.2 rmR08C03</b>	<b>ha</b>	<b>Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.</b>			
Fertilización volumen de suelos restauración		36,84			36,840
					Total ha.....: 36,840
<b>3.3 RACS001</b>	<b>Ha</b>	<b>Suministro semilla conservación de suelos</b>			
Siembra acopios de tierra decapada en altura 1,5 m		9,82			9,820
					Total Ha.....: 9,820
<b>3.4 rmR09A02</b>	<b>ha</b>	<b>Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.</b>			
Siembra acopios de tierra decapada en altura 1,5 m		9,82			9,820
					Total ha.....: 9,820
<b>3.5 rmT03A05</b>	<b>m³</b>	<b>Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.</b>			
Volumen total de suelos		147.342			147.342,000
Volumen de estiercol [A*B/C]		36,84	36,360	0,900	1.488,336
					Total m³.....: 148.830,336



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.1 rmR03A07</b>	<b>km</b>	<b>Preparación de suelos mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejones externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón.</b>					
Long. Preparacion suelo en bermas		17,46			17,460		
						Total km.....: 17,460	
<b>4.2 rmR03A08</b>	<b>ha</b>	<b>Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).</b>					
Superficie laboreo en llanos (Ha)		8,52			8,520		
						Total ha.....: 8,520	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>5.1 RACS001</b>	<b>Ha</b>	<b>Suministro semilla conservación de suelos</b>					
Siempre en bermas		11,42			11,420		
Siembra en llanos		8,52			8,520		
Siembra en taludes		16,9			16,900		
						Total Ha.....: 36,840	
<b>5.2 rmR09A02</b>	<b>ha</b>	<b>Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente labreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.</b>					
Siempre en bermas		11,42			11,420		
Siembra en llanos		8,52			8,520		
Siembra en taludes		16,9			16,900		
						Total ha.....: 36,840	
<b>5.3 rmR04A02</b>	<b>ud</b>	<b>Plantación de especies forestales de coníferas en alveolo de 200-300 cm³ con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.</b>					
Nº de plantaciones en bermas especies arboladas zona forestal		650	5,020		3.263,000		
Nº de plantaciones en taludes especies arboladas zona forestal		250	10,610		2.652,500		
Nº de plantaciones en llanos especies arboladas zona forestal		650	5,420		3.523,000		
						Total ud.....: 9.438,500	
<b>5.4 rmR05G02</b>	<b>ud</b>	<b>Plantación de especies aromáticas y arbustos en alveolo de 200-300 cm³ con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.</b>					
Nº de plantaciones en bermas especies arbustivas zona forestal		650	5,020		3.263,000		
Nº de plantaciones en taludes especies arbustivas zona forestal		1.000	10,610		10.610,000		
Nº de plantaciones en llanos especies arbustivas zona forestal		650	5,420		3.523,000		
						Total ud.....: 17.396,000	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal
<b>6.1 rmR08A01</b>	<b>ud</b>	<b>Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcoholque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.</b>			
Nº de plantaciones en bermas especies arboladas zona forestal	650	5,020	4,000		13.052,000
Nº de plantaciones en taludes especies arboladas zona forestal	250	10,610	4,000		10.610,000
Nº de plantaciones en llanos especies arboladas zona forestal	650	5,420	4,000		14.092,000
Nº de plantaciones en bermas especies arbustivas zona forestal	650	5,020	4,000		13.052,000
Nº de plantaciones en taludes especies arbustivas zona forestal	1.000	10,610	4,000		42.440,000
Nº de plantaciones en llanos especies arbustivas zona forestal	650	5,420	4,000		14.092,000
Total ud.....:					107.338,000
<b>6.2 rmR07B01</b>	<b>ud</b>	<b>Reposición marras de especies coníferas en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.</b>			
Nº de plantaciones en bermas especies arboladas zona forestal	650	5,020			3.263,000
Nº de plantaciones en taludes especies arboladas zona forestal	250	10,610			2.652,500
Nº de plantaciones en llanos especies arboladas zona forestal	650	5,420			3.523,000
Nº de plantaciones en bermas especies arbustivas zona forestal	650	5,020			3.263,000
Nº de plantaciones en taludes especies arbustivas zona forestal	1.000	10,610			10.610,000
Nº de plantaciones en llanos especies arbustivas zona forestal	650	5,420			3.523,000
Total ud.....:					26.834,500
<b>6.3 rmR08C05</b>	<b>ud</b>	<b>Eliminación manual, con azada o similar, de la vegetación competidora en una superficie de 1m² al rededor de la planta, siendo la vegetación competidora fundamentalmente hebácea.</b>			
Nº de plantaciones en bermas especies arboladas zona forestal	650	5,020			3.263,000
Nº de plantaciones en taludes especies arboladas zona forestal	250	10,610			2.652,500
Nº de plantaciones en llanos especies arboladas zona forestal	650	5,420			3.523,000
Nº de plantaciones en bermas especies arbustivas zona forestal	650	5,020			3.263,000
Nº de plantaciones en taludes especies arbustivas zona forestal	1.000	10,610			10.610,000
Nº de plantaciones en llanos especies arbustivas zona forestal	650	5,420			3.523,000
Total ud.....:					26.834,500



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>7.1 rmX04A01</b>	<b>ud</b>	<b>Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.</b>					
nº de unidades		2			2,000		
					Total ud.....:	2,000	
<b>7.2 rmS03G01</b>	<b>ud</b>	<b>Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.</b>					
		2			2,000		
					Total ud.....:	2,000	
<b>7.3 rmS03L01</b>	<b>ud</b>	<b>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997</b>					
		2			2,000		
					Total ud.....:	2,000	
<b>7.4 rmS03L02</b>	<b>ud</b>	<b>Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.</b>					
Nª de unidades		5			5,000		
					Total ud.....:	5,000	
<b>7.5 rmS03M01</b>	<b>ud</b>	<b>Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.</b>					
Nº de reuniones		7	6,000		42,000		
					Total ud.....:	42,000	
<b>7.6 rmS03M02</b>	<b>h</b>	<b>Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.</b>					
Nº de formaciones		5			5,000		
					Total h.....:	5,000	
<b>7.7 rmS03M03</b>	<b>h</b>	<b>Recurso preventivo</b>					
Nº de horas de recurso preventivo		5	5,000		25,000		
					Total h.....:	25,000	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>8.1 rmS02A23</b>	<b>ud</b>	<b>Descripción de calicata en estudios de suelos.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.2 rmS02A28</b>	<b>ud</b>	<b>Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.3 rmS02A29</b>	<b>ud</b>	<b>Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103105. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.4 rmS02A30</b>	<b>ud</b>	<b>Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103.No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.5 rmS02A31</b>	<b>ud</b>	<b>Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.6 rmS02A32</b>	<b>ud</b>	<b>Determinación de las características de retracción de un suelo. UNE 103108. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.7 rmS02A33</b>	<b>ud</b>	<b>Método de ensayo para determinar el índice equivalente de arena de un suelo. UNE 103109. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.8 rmS02A34</b>	<b>ud</b>	<b>Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502. No se encuentra incluida la toma de muestras.</b>				
		2			2,000	
					Total ud.....:	2,000
<b>8.9 rmS01A05</b>	<b>jor</b>	<b>Asistencia técnica, in situ, para la dirección de obra con la parte proporcional de elaboración de documentación, así como, la redacción de informes posteriores de los trabajos realizados. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.</b>				
		1			1,000	
					Total jor.....:	1,000
<b>8.10 rmV01A02</b>	<b>ud</b>	<b>Informe técnico realizado por personal experto en identificación de especies de flora amenazadas o en peligro en la zona de las obras. La identificación de las especies requiere una identificación gráfica de la zona donde se ha identificado, así como fotografías que verifiquen su identificación. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La unidad de obra incluye los informes que conlleven un trabajo de campo inferior a un día.</b>				
		1			1,000	
					Total ud.....:	1,000



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>8.11 rmV01A04</b>	<b>jor</b>	<b>Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con la suficiente experiencia y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS.</b>				
		2			2,000	
					Total jor.....:	2,000
<b>8.12 rmV02A02</b>	<b>jor</b>	<b>Jornada de trabajo de campo con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.</b>				
		2			2,000	
					Total jor.....:	2,000

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ha Suministro semilla conservación de suelos	596,84	QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2	m Valla de sedimentos filtrante de geotextil anclada al terreno mediante estacas de madera de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, enterrada 0,20 m en el suelo, con una distancia de 5 m entre postes sucesivos, y una altura aproximada de la barrera de 0,80 m.	13,53	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3	m <sup>2</sup> Encachados de grava en la salida de los desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades inferiores a 1,2 m/s, de 20 cm espesor de la capa y grava gruesa de 40/80 mm. Incluido suministro y preparación base de apoyo.	7,74	SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4	m <sup>2</sup> Escollera de 50 kg en la salida de desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades superiores a 1,2 m/s, siendo el espesor de la capa de 0,5 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo.	23,53	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5	m <sup>2</sup> Acolchado de suelo con manta orgánica de fibra de coco 350 g/m <sup>2</sup> cosida, biodegradable, tejida por ambas caras con una red de polipropileno de 3x3 cm de luz, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes (entre 18° y 45°), con un solape del 10% y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.	4,70	CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
6	km Preparación de suelos mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejoneros externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón.	154,10	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7	ha Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).	191,55	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	ud Plantación de especies forestales de coníferas en alveolo de 200-300 cm <sup>3</sup> con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.	4,46	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9	ud Plantación de especies aromáticas y arbustos en alveolo de 200-300 cm <sup>3</sup> con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.	4,56	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	ud Reposición marras de especies coníferas en alveolo forestal de 200-300 cm <sup>3</sup> incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.	1,81	UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
11	ud Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.	0,48	CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12	ha Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.	1.179,91	MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
13	ud Eliminación manual, con azada o similar, de la vegetación competidora en una superficie de 1m <sup>2</sup> al rededor de la planta, siendo la vegetación competidora fundamentalmente herbácea.	0,50	CINCUESTA CÉNTIMOS
14	ha Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.	101,05	CIENTO UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15	m <sup>2</sup> Revegetación por hidrosiembra mediante una mezcla de las herbáceas a razón de 0,035 kg/m <sup>2</sup> , con un porcentaje del 95 % de herbáceas y del 5 % de autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente y en una superficie superior a 2.500 m <sup>2</sup> , mediante hidrosebradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
16	hor Asistencia técnica, in situ, para la dirección de obra con la parte proporcional de elaboración de documentación, así como, la redacción de informes posteriores de los trabajos realizados. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	746,99	SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17	ud Descripción de calicata en estudios de suelos.	51,26	CINCUESTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
18	ud Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204. No se encuentra incluida la toma de muestras.	38,06	TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
19	ud Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103105. No se encuentra incluida la toma de muestras.	38,58	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
20	ud Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103.No se encuentra incluida la toma de muestras.	19,13	DIECINUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qobz389z026z81154741 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	ud Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104. No se encuentra incluida la toma de muestras.	19,78	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	ud Determinación de las características de retracción de un suelo. UNE 103108. No se encuentra incluida la toma de muestras.	31,77	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
23	ud Método de ensayo para determinar el índice equivalente de arena de un suelo. UNE 103109. No se encuentra incluida la toma de muestras.	21,59	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
24	ud Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502. No se encuentra incluida la toma de muestras.	119,90	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
25	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	10,41	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
26	ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	51,99	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
27	ud Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	26,07	VEINTISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
28	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	165,64	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
29	h Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	27,25	VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
30	h Recurso preventivo	29,23	VEINTINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
31	m³ Excavación en desmonte y transporte con tractor de orugas de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluido terreno tránsito y roca. Distancia máxima de transporte 20 m. Volumen medido en estado natural.	0,36	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
32	m³ Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En todo tipo terreno excepto tránsito y roca. Volumen medido en estado natural.	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
33	m³ Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
34	m² Perfilado de taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.	0,13	TRECE CÉNTIMOS
35	m³ Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
36	m³ Transporte en malas condiciones (en el interior de la obra o caminos o carreteras de montaña) de materiales sueltos con camión basculante a una distancia menor de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga.	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
37	ud Informe técnico realizado por personal experto en identificación de especies de flora amenazadas o en peligro en la zona de las obras. La identificación de las especies requiere una identificación gráfica de la zona donde se ha identificado, así como fotografías que verifiquen su identificación. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La unidad de obra incluye los informes que conlleven un trabajo de campo inferior a un día.	897,17	OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
38	hor Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con la suficiente experiencia y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS.	372,78	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
39	hor Jornada de trabajo de campo con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	666,17	SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
40	ud Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.	91,99	NOVENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Valencia a enero de 2026  
Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246

Vicente Botella Castelló

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	Ha de Suministro semilla conservación de suelos Materiales	596,84	596,84
2	m de Valla de sedimentos filtrante de geotextil anclada al terreno mediante estacas de madera de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, enterrada 0,20 m en el suelo, con una distancia de 5 m entre postes sucesivos, y una altura aproximada de la barrera de 0,80 m. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	8,38 4,38 0,77	13,53
3	m² de Encachados de grava en la salida de los desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades inferiores a 1,2 m/s, de 20 cm espesor de la capa y grava gruesa de 40/80 mm. Incluido suministro y preparación base de apoyo. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	1,68 2,93 2,69 0,44	7,74
4	m² de Escollera de 50 kg en la salida de desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades superiores a 1,2 m/s, siendo el espesor de la capa de 0,5 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	2,19 7,37 12,64 1,33	23,53
5	m² de Acolchado de suelo con manta orgánica de fibra de coco 350 g/m² cosida, biodegradable, tejida por ambas caras con una red de polipropileno de 3x3 cm de luz, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes (entre 18° y 45°), con un solape del 10% y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra. Mano de obra Materiales Medios auxiliares	2,16 2,27 0,27	4,70
6	km de Preparación de suelos mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejones externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón. Maquinaria Medios auxiliares	145,38 8,72	154,10
7	ha de Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases). Maquinaria Medios auxiliares	180,71 10,84	191,55
8	ud de Plantación de especies forestales de coníferas en alveolo de 200-300 cm³ con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	3,20 0,07 0,94 0,25	4,46



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9	<p>ud de Plantación de especies aromáticas y arbustos en alveolo de 200-300 cm<sup>3</sup> con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.</p> <p>Mano de obra 3,20  Maquinaria 0,07  Materiales 1,03  Medios auxiliares 0,26</p>		4,56
10	<p>ud de Reposición marras de especies coníferas en alveolo forestal de 200-300 cm<sup>3</sup> incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.</p> <p>Mano de obra 1,16  Maquinaria 0,07  Materiales 0,48  Medios auxiliares 0,10</p>		1,81
11	<p>ud de Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.</p> <p>Mano de obra 0,24  Maquinaria 0,19  Materiales 0,02  Medios auxiliares 0,03</p>		0,48
12	<p>ha de Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.</p> <p>Maquinaria 233,12  Materiales 880,00  Medios auxiliares 66,79</p>		1.179,91
13	<p>ud de Eliminación manual, con azada o similar, de la vegetación competidora en una superficie de 1m<sup>2</sup> al rededor de la planta, siendo la vegetación competidora fundamentalmente herbácea.</p> <p>Mano de obra 0,47  Medios auxiliares 0,03</p>		0,50
14	<p>ha de Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.</p> <p>Mano de obra 52,70  Maquinaria 40,22  Medios auxiliares 8,13</p>		101,05
15	<p>m<sup>2</sup> de Revegetación por hidrosiembra mediante una mezcla de las herbáceas a razón de 0,035 kg/m<sup>2</sup>, con un porcentaje del 95 % de herbáceas y del 5 % de autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente y en una superficie superior a 2.500 m<sup>2</sup>, mediante hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.</p> <p>Mano de obra 0,27  Maquinaria 0,27  Materiales 0,65  Medios auxiliares 0,07</p>		1,26

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qpbz3892026281154741 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16	<p>servicio de Asistencia técnica, in situ, para la dirección de obra con la parte proporcional de elaboración de documentación, así como, la redacción de informes posteriores de los trabajos realizados. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.</p> <p>Mano de obra 646,76  Maquinaria 41,02  Materiales 16,93  Medios auxiliares 42,28</p>		746,99
17	<p>unidad de Descripción de calicata en estudios de suelos.</p> <p>Mano de obra 43,23  Maquinaria 5,13  Medios auxiliares 2,90</p>		51,26
18	<p>unidad de Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 35,91  Medios auxiliares 2,15</p>		38,06
19	<p>unidad de Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103105. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 36,40  Medios auxiliares 2,18</p>		38,58
20	<p>unidad de Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 18,05  Medios auxiliares 1,08</p>		19,13
21	<p>unidad de Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 18,66  Medios auxiliares 1,12</p>		19,78
22	<p>unidad de Determinación de las características de retracción de un suelo. UNE 103108. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 29,97  Medios auxiliares 1,80</p>		31,77
23	<p>unidad de Método de ensayo para determinar el índice equivalente de arena de un suelo. UNE 103109. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 20,37  Medios auxiliares 1,22</p>		21,59
24	<p>unidad de Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502. No se encuentra incluida la toma de muestras.</p> <p>Materiales 113,11  Medios auxiliares 6,79</p>		119,90
25	<p>unidad de Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.</p> <p>Materiales 9,82  Medios auxiliares 0,59</p>		10,41

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z81154741 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
26	ud de Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997 Materiales Medios auxiliares	49,05 2,94	51,99
27	ud de Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. Materiales Medios auxiliares	24,59 1,48	26,07
28	ud de Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial. Materiales Medios auxiliares	156,26 9,38	165,64
29	h de Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra. Mano de obra Medios auxiliares	25,71 1,54	27,25
30	h de Recurso preventivo Mano de obra Medios auxiliares	27,58 1,65	29,23
31	m³ de Excavación en desmonte y transporte con tractor de orugas de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluido terreno tránsito y roca. Distancia máxima de transporte 20 m. Volumen medido en estado natural. Maquinaria Medios auxiliares	0,34 0,02	0,36
32	m³ de Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En todo tipo terreno excepto tránsito y roca. Volumen medido en estado natural. Maquinaria Medios auxiliares	0,82 0,05	0,87
33	m³ de Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina. Maquinaria Medios auxiliares	0,89 0,05	0,94
34	m² de Perfilado de taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga. Maquinaria Medios auxiliares	0,12 0,01	0,13
35	m³ de Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto. Maquinaria Medios auxiliares	0,82 0,05	0,87

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qpbz3892026281154741 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
36	m³ de Transporte en malas condiciones (en el interior de la obra o caminos o carreteras de montaña) de materiales sueltos con camión basculante a una distancia menor de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga. Maquinaria Medios auxiliares	1,82 0,11	1,93
37	ud de Informe técnico realizado por personal experto en identificación de especies de flora amenazadas o en peligro en la zona de las obras. La identificación de las especies requiere una identificación gráfica de la zona donde se ha identificado, así como fotografías que verifiquen su identificación. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La unidad de obra incluye los informes que conlleven un trabajo de campo inferior a un día. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	788,44 41,02 16,93 50,78	897,17
38	Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con la suficiente experiencia y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	293,73 41,02 16,93 21,10	372,78
39	Jornada de trabajo de campo con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	570,51 41,02 16,93 37,71	666,17
40	ud de Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	44,80 1,62 40,37 5,21	91,99

En Valencia a enero de 2026  
Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246

Vicente Botella Castelló

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjys1qpbz389z026z281154741 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

Presupuesto: PRESUPUESTO CANTALAGRIBA





**Presupuesto parcial nº 1 RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
1.1	m <sup>3</sup>	Excavación en desmonte y transporte con tractor de orugas de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluido terreno tránsito y roca. Distancia máxima de transporte 20 m. Volumen medido en estado natural.	345.976,290	0,36	124.551,46
1.2	m <sup>2</sup>	Perfilado de taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.	168.950,000	0,13	21.963,50
<b>Total presupuesto parcial nº 1 RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA:</b>					<b>146.514,96</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z81154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qobz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

**Presupuesto parcial nº 2 CORRECCIÓN HIDROLÓGICA**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
2.1	m <sup>3</sup>	Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina.	15.726,458	0,94	14.782,87
2.2	m <sup>2</sup>	Revegetación por hidrosiembra mediante una mezcla de las herbáceas a razón de 0,035 kg/m <sup>2</sup> , con un porcentaje del 95 % de herbáceas y del 5 % de autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente y en una superficie superior a 2.500 m <sup>2</sup> , mediante hidrosebradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada.	17.695,904	1,26	22.296,84
2.3	m <sup>2</sup>	Acolchado de suelo con manta orgánica de fibra de coco 350 g/m <sup>2</sup> cosida, biodegradable, tejida por ambas caras con una red de polipropileno de 3x3 cm de luz, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes (entre 18º y 45º), con un solape del 10% y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.	7.102,766	4,70	33.383,00
2.4	m <sup>2</sup>	Encachados de grava en la salida de los desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades inferiores a 1,2 m/s, de 20 cm espesor de la capa y grava gruesa de 40/80 mm. Incluido suministro y preparación base de apoyo.	262,557	7,74	2.032,19
2.5	m <sup>2</sup>	Escollera de 50 kg en la salida de desagües con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua, para velocidades superiores a 1,2 m/s, siendo el espesor de la capa de 0,5 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo.	769,141	23,53	18.097,89
2.6	m <sup>3</sup>	Transporte en malas condiciones (en el interior de la obra o caminos o carreteras de montaña) de materiales sueltos con camión basculante a una distancia menor de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga.	1.031,698	1,93	1.991,18
2.7	m	Valla de sedimentos filtrante de geotextil anclada al terreno mediante estacas de madera de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, enterrada 0,20 m en el suelo, con una distancia de 5 m entre postes sucesivos, y una altura aproximada de la barrera de 0,80 m.	18,000	13,53	243,54
<b>Total presupuesto parcial nº 2 CORRECCIÓN HIDROLÓGICA:</b>					<b>92.827,51</b>



**Presupuesto parcial nº 3 RESTAURACIÓN EDÁFICA**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
3.1	m³	Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En todo tipo terreno excepto tránsito y roca. Volumen medido en estado natural.	147.342,000	0,87	128.187,54
3.2	ha	Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.	36,840	1.179,91	43.467,88
3.3	Ha	Suministro semilla conservación de suelos	9,820	596,84	5.860,97
3.4	ha	Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.	9,820	101,05	992,31
3.5	m³	Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.	148.830,336	0,87	129.482,39
<b>Total presupuesto parcial nº 3 RESTAURACIÓN EDÁFICA:</b>					<b>307.991,09</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



**Presupuesto parcial nº 4 PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
4.1	km	Preparación de suelos mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejones externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón.	17,460	154,10	2.690,59
4.2	ha	Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).	8,520	191,55	1.632,01
<b>Total presupuesto parcial nº 4 PREPARACIÓN DEL TERRENO:</b>					<b>4.322,60</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z81154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qobz389z026z81154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

**Presupuesto parcial nº 5 REVEGETACIÓN**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
5.1	Ha	Suministro semilla conservación de suelos	36,840	596,84	21.987,60
5.2	ha	Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. No se incluye la semilla.	36,840	101,05	3.722,68
5.3	ud	Plantación de especies forestales de coníferas en alveolo de 200-300 cm <sup>3</sup> con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.	9.438,500	4,46	42.095,71
5.4	ud	Plantación de especies aromáticas y arbustos en alveolo de 200-300 cm <sup>3</sup> con apertura de hoyo manual de dimensiones aproximadas de 40x40x40 cm. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno.	17.396,000	4,56	79.325,76
<b>Total presupuesto parcial nº 5 REVEGETACIÓN:</b>					<b>147.131,74</b>



**Presupuesto parcial nº 6 CUIDADOS CULTURALES**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
6.1	ud	Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcolque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.	107.338,000	0,48	51.522,24
6.2	ud	Reposición marras de especies coníferas en alveolo forestal de 200-300 cm <sup>3</sup> incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.	26.834,500	1,81	48.570,45
6.3	ud	Eliminación manual, con azada o similar, de la vegetación competidora en una superficie de 1m <sup>2</sup> al rededor de la planta, siendo la vegetación competidora fundamentalmente hebácea.	26.834,500	0,50	13.417,25
<b>Total presupuesto parcial nº 6 CUIDADOS CULTURALES:</b>					<b>113.509,94</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	ud	Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.	2,000	91,99	183,98
7.2	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	2,000	10,41	20,82
7.3	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2,000	51,99	103,98
7.4	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	5,000	26,07	130,35
7.5	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	42,000	165,64	6.956,88
7.6	h	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	5,000	27,25	136,25
7.7	h	Recurso preventivo	25,000	29,23	730,75
<b>Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD:</b>					<b>8.263,01</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjvs1qobz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



**Presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD**

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	ud	Descripción de calicata en estudios de suelos.	2,000	51,26	102,52
8.2	ud	Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	38,06	76,12
8.3	ud	Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103105. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	38,58	77,16
8.4	ud	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	19,13	38,26
8.5	ud	Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	19,78	39,56
8.6	ud	Determinación de las características de retracción de un suelo. UNE 103108. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	31,77	63,54
8.7	ud	Método de ensayo para determinar el índice equivalente de arena de un suelo. UNE 103109. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	21,59	43,18
8.8	ud	Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103502. No se encuentra incluida la toma de muestras.	2,000	119,90	239,80
8.9	jor	Asistencia técnica, in situ, para la dirección de obra con la parte proporcional de elaboración de documentación, así como, la redacción de informes posteriores de los trabajos realizados. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	1,000	746,99	746,99
8.10	ud	Informe técnico realizado por personal experto en identificación de especies de flora amenazadas o en peligro en la zona de las obras. La identificación de las especies requiere una identificación gráfica de la zona donde se ha identificado, así como fotografías que verifiquen su identificación. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La unidad de obra incluye los informes que conlleven un trabajo de campo inferior a un día.	1,000	897,17	897,17
8.11	jor	Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con la suficiente experiencia y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS.	2,000	372,78	745,56
8.12	jor	Jornada de trabajo de campo con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior, un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	2,000	666,17	1.332,34
<b>Total presupuesto parcial nº 8 CONTROL DE CALIDAD:</b>					<b>4.402,20</b>

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qobz3892026281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

## Presupuesto de ejecución material

1 RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA	146.501,96
2 CORRECCIÓN HIDROLÓGICA	92.827,37
3 RESTAURACIÓN EDÁFICA	307.991,00
4 PREPARACIÓN DEL TERRENO	4.322,60
5 REVEGETACIÓN	147.131,74
6 CUIDADOS CULTURALES	113.509,94
7 SEGURIDAD Y SALUD	8.263,01
8 CONTROL DE CALIDAD	4.402,20
<b>Total .....</b>	<b>824.963,05</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

En Valencia a enero de 2026  
Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246

Vicente Botella Castelló



Proyecto: PRESUPUESTO CANTALAGRIBA

**Capítulo**

	Importe
1 RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA .....	146.514,20
2 CORRECCIÓN HIDROLÓGICA .....	92.827,51
3 RESTAURACIÓN EDÁFICA .....	307.991,09
4 PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	4.322,60
5 REVEGETACIÓN .....	147.131,74
6 CUIDADOS CULTURALES .....	113.509,94
7 SEGURIDAD Y SALUD .....	8.263,01
8 CONTROL DE CALIDAD .....	4.402,20
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>824.963,05</b>
13% de gastos generales	107.245,20
6% de beneficio industrial	49.497,78
<b>Suma</b>	<b>981.706,03</b>
21% IVA	206.158,27
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.187.864,30</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

En Valencia a enero de 2026  
Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246

Vicente Botella Castelló





---

# DOCUMENTO Nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

---



---

# INDICE

---



## INDICE

<b>1.- MEMORIA.....</b>	<b>1</b>
1.1.- JUSTIFICACIÓN .....	1
1.2.- OBJETO .....	1
1.3.- IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	2
1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....	2
1.4.1.- Descripción de la obra.....	3
1.4.3.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra .....	3
1.5.- TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA .....	6
1.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	6
1.7.- PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA.....	6
1.8.- DATOS DE INTERÉS EN CASO DE ACCIDENTE .....	8
1.9.- RIESGOS A TERCEROS.....	8
1.10.- EQUIPOS Y NORMAS DE PREVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN COLECTIVA.....	8
1.11.- PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....	9
1.12.- FORMACIÓN .....	9
1.13.- SISTEMA EMPLEADO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	9
1.14.- INDICACIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES, MEDIDAS PREVENTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) DE LAS DISTINTAS FASES DE LA EJECUCIÓN .....	11
1.14.1.- Movimiento de tierras: retirada de tierra vegetal; y aporte de suelos en bermas, taludes y fondo llano.....	11
1.14.2.- Artillero: manejo y uso de explosivos para adecuación morfológica.....	22
1.14.3.- Perforista: perforación de barrenos (huecos cilíndricos en el terreno) para la introducción del explosivo y realizar el descabezado de taludes por voladura.....	27
1.14.4.- Trabajos manuales en taludes: construcción de banquetas y plantaciones en general .....	32
1.14.5.- Herramientas manuales en general.....	34
1.15.- SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA .....	36
1.16.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA .....	36
1.16.- PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....	37
1.16.1.- Primeros auxilios.....	37
1.16.2.- Maletín botiquín de primeros auxilios .....	37
1.16.3.- Medicina Preventiva .....	37
1.16.4.- Evacuación de accidentados.....	38
<b>2.- PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>39</b>
2.1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	39
2.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	36
2.2.1.- Alcance de las prescripciones.....	36
2.2.2.- Condiciones generales .....	36
2.2.3.- Equipos de protección individual .....	37
2.2.4.- Protecciones colectivas .....	43
2.2.5.- Condiciones técnicas de la maquinaria de movimiento tierras.....	43
2.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....	44
2.3.1.- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene .....	44
2.3.2.- Servicio Médico .....	44
2.4.- INSTALACIONES MÉDICAS.....	44
2.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	45
2.5.1.- Vestuarios .....	45
2.5.2.- Aseos.....	45
2.5.3.- Botiquines .....	46
2.6.- CRITERIOS DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES .....	46
2.6.1.- Locales para vestuarios y aseos.....	46
2.6.2.- Maquinaria .....	46
2.7.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD .....	47



2.7.1.- Comisión de seguridad.....	47
2.7.2.- Formación .....	48
2.7.3.- Reconocimientos médicos.....	48
2.7.4.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje .....	48
2.8.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....	49
2.9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	52
2.10.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD (ARTICULO 38 LEY 31/95) .....	53
2.11.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	53
2.12.- LIBRO DE INCIDENCIAS .....	54
2.13.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	54
2.14.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	55
2.15.- PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS .....	55
2.16.- ESTADÍSTICAS.....	56
2.17.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE .....	56
2.18.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	56
2.19.- PRESCRIPCIONES ECONÓMICAS .....	56
2.19.1.- Normas para la certificación de los elementos de seguridad .....	56
2.19.2.- Aprobación de las certificaciones .....	57



## 1.-MEMORIA

### 1.1.-Justificación

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de edificación y obras públicas, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la dirección técnica, de acuerdo al citado R.D. con dicho propósito.

### 1.2.-Objeto

El contenido del ESS se centra en la identificación de los riesgos y en su prevención, y es el siguiente:

- 1) Precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- 2) Contemplará la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas necesarias para ello.
- 3) Relacionará los riesgos que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- 4) Tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad distinta a la puramente constructiva que se lleve a cabo en la obra (acopio de materiales, elevación y transporte, etc.).
- 5) Contendrá medidas específicas relativas a los posibles trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 6) Contemplará, por último, las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

De acuerdo al artículo 7 del citado R.D., servirá de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiará, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, anteriormente enumeradas, en función del propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.3.-Identificación del autor del Estudio de Seguridad y Salud

Vicente Botella Castelló. Ingeniero Técnico Forestal colegiado nº 5.246

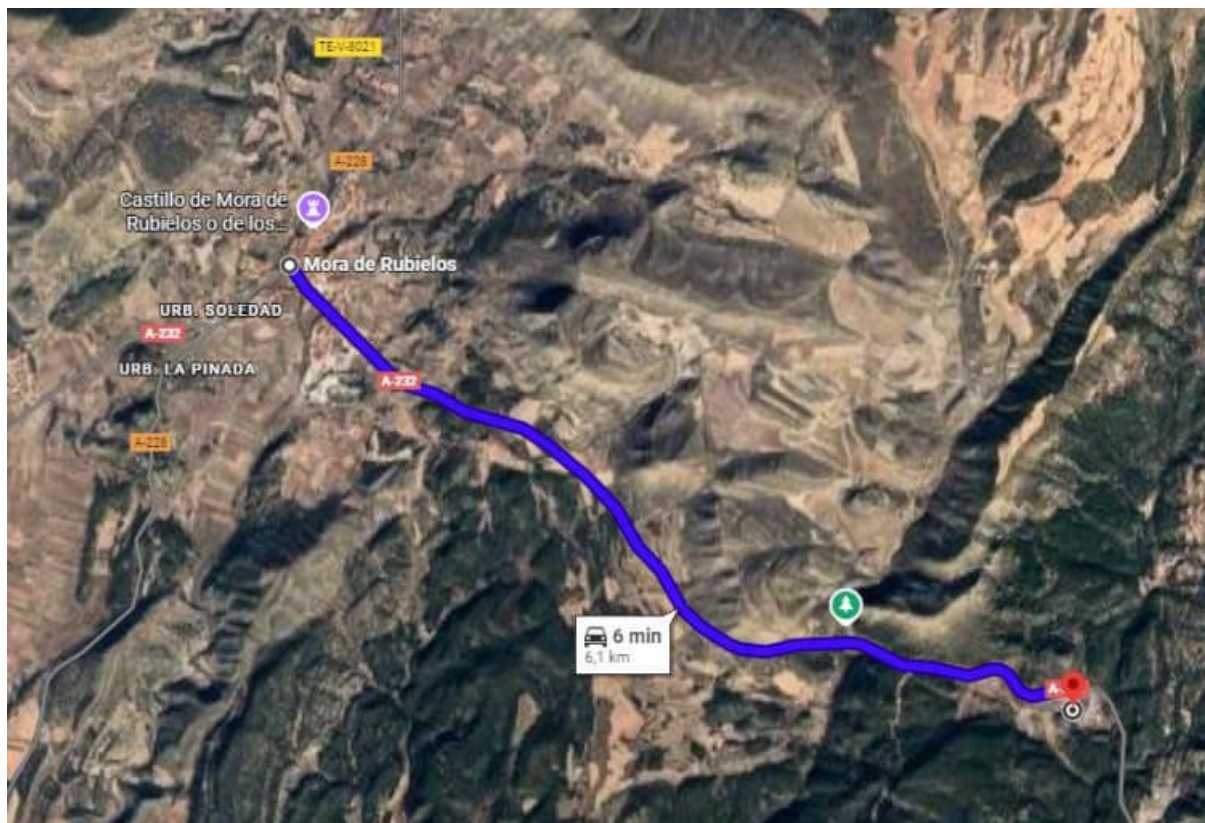
### 1.4.-Características de la obra

#### Localización

La superficie de explotación-restauración se ubica en los términos municipales de Mora de Rubielos y Rubielos de Mora (Teruel), en la partida "Cantalagriva". Se encuentra en la Hoja topográfica 1:50.000 nº 591 - Mora de Rubielos del I.G.N. Se sitúa concretamente a 4,2 kilómetros del núcleo urbano de Mora de Rubielos en dirección sureste.

#### Acceso

Para acceder a la zona de estudio, partiendo del núcleo urbano de Mora de Rubielos, tomar la carretera A-232 en dirección Rubielos de Mora durante 6 kilómetros aproximadamente, hasta llegar a la superficie de actuación.





#### 1.4.1.-Descripción de la obra

---

- **Actuaciones al final de las labores de restauración:**
  - Restauración morfológica
  - Obras de drenaje
  - Extendido y acondicionamiento de la tierra de cobertera
  - Revegetación
  - Desmantelamiento de las instalaciones provisionales
  
- **Actuaciones posteriores:**
  - Labores de mantenimiento y reposición de mallas

#### 1.5.-Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

---

- El plan de restauración integral finalizará en el año 32 incluido los dos años del plazo de garantía.
  
- El número de trabajadores en punta será de 15

Asciende el presupuesto de la suma de los capítulos a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCO CENTIMOS (824.963,05 €)**.

#### 1.5.1.-Presupuesto Seguridad y Salud

---

El presupuesto de seguridad y salud se detalla en el documento nº 4.- Presupuesto, tiene un capítulo en el cual se especifican las medidas de seguridad y salud.



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	10,41	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
2	ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	51,99	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3	ud Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	26,07	VEINTISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
4	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	165,64	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5	h Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	27,25	VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
6	h Recurso preventivo	29,23	VEINTINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
7	ud Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.	91,99	NOVENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<p>En Valencia a enero de 2026                      Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246                       Vicente Botella Castelló</p>			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	ud de Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada. Materiales Medios auxiliares	9,82 0,59	10,41
2	ud de Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997 Materiales Medios auxiliares	49,05 2,94	51,99
3	ud de Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra. Materiales Medios auxiliares	24,59 1,48	26,07
4	ud de Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial. Materiales Medios auxiliares	156,26 9,38	165,64
5	h de Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra. Mano de obra Medios auxiliares	25,71 1,54	27,25
6	h de Recurso preventivo Mano de obra Medios auxiliares	27,58 1,65	29,23
7	ud de Señal de peligro, reflectante, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	44,80 1,62 40,37 5,21	91,99

En Valencia a enero de 2026  
Ing. Técnico Forestal colegiado nº 5.246

Vicente Botella Castelló



## 1.6.-Trabajos previos a la realización de la obra

---

Se deberá de cortar todos los accesos a la zona de actuación. Además, conlleva la colocación de la señalización y balizamientos necesarios para asegurar la seguridad, tanto de los trabajadores que estén en la obra como de los viandantes. Se llevará a cabo una inspección ocular del conjunto de la obra para determinar la forma de acometer los trabajos, así como prever las diferentes medidas de seguridad que serán necesarias. Respecto a la señalización de la obra se deberá colocar una señal de advertencia de obras en los accesos al tajo y se balizarán los perímetros de actuación. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- PROHIBIDO PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA. Tamaño grande.
- PROHIBIDO APARCAR
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. Tamaño grande.
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA MANOS. Tamaño grande.
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA OÍDOS. Tamaño grande.
- EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño grande.
- CARTEL DE OBRA. Tamaño grande

## 1.7.-Instalaciones de higiene y bienestar

---

Se instalará una caseta de aseo que disponga de espejo, lavabo, placa turca y ducha para el aseo personal de los operarios. Igualmente, se instalarán una cabina que sirva de vestuario y comedor con sus correspondientes taquillas, mesa y 2 bancos.

## 1.8.-Primeros auxilios y medicina preventiva

---

De acuerdo con el apartado a3) del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios. Por ello, siempre existirá en obra un botiquín de primeros auxilios, situado en el vehículo de transporte, preferiblemente a pie de tajo por si aconteciera un accidente. El contenido debe ser el siguiente:

- a) Material para curas:**
- Guantes de látex
  - Gasas cortadas
  - Gasa entera
  - Agua oxigenada



- Alcohol
- Betadine
- Esparadrapo
- Vendas de gasa
- Tules grasos
- Botellas de suero salinas

**b) Instrumental:**

- Pinzas
- Jeringas desechables
- Tijeras
- Termómetro

**c) Medicación:**

- Colirio anestésico
- Analgésicos y antitérmicos
- Crema para quemaduras
- Crema para picadura de insectos
- Antihistamínico para alergias

**d) Folleto informativo que sirva de guía de primeros auxilios**

Todo los trabajadores serán sometidos convenientemente (voluntariamente según la Ley 31/1995) a una **vigilancia de la salud** adecuada a la actividad que desempeñan y a las características del puesto de trabajo y a sus condiciones previas de salud. La empresa contratista deberá acreditar mediante justificante firmado por el trabajador que se ha llevado a efecto esta vigilancia de la salud.



### 1.9.-Datos de interés en caso de accidente

De acuerdo al apartado a3) del Anexo VI del R.D. 486/97, se deberá de informar a los trabajadores de la obra acerca del emplazamiento de los diferentes centros médicos dónde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido tratamiento.

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROXIMADA
primeros auxilios	botiquín portátil	en la obra
asistencia primaria (centros de salud)	C/ Alta Montaña, 8, 44400 Mora de Rubielos, Teruel, España	6,0 km
asistencia especializada (hospitales)	Av. Ruiz Jarabo, s/n, 44002 Teruel, España	47,1 km

### 1.10.-Riesgos a terceros

Los riesgos a terceros que implican las actuaciones son los siguientes:

- Atropellos por vehículos implicados en la obra
- Riesgos propios de la obra si la persona ajena accede a la misma

Estos riesgos no pueden evitarse por un vallado perimetral de la obra, dado que esta se lleva a cabo en una extensión considerable de terreno, siendo una solución antieconómica máxime tomando en cuenta la escasa afluencia de viandantes. No obstante se procederá a señalizar convenientemente los accesos ya que existen servidumbres de paso que pueden dar lugar al acceso no autorizado de personas a la obra.

### 1.11.-Equipos y normas de prevención para la protección colectiva

- Se prohíben encender hogueras a pie de tajo.
- Por razones obvias, no se fumará mientras se trabaje. En los descansos, si se fuma, el trabajador será responsable de sus actos y apagará y se llevará la colilla.
- El límite de alcoholemia será el mismo que en materia de seguridad vial. Se procurará no medicarse mientras se utilizan máquinas tipo excavadora, tractor, pala cargadora o dumper basculante, siempre que los efectos secundarios impliquen una disminución de la coordinación psicomotriz que haga peligroso el trabajo.
- En la obra siempre existirá un teléfono móvil o un radiotransmisor en estado funcional con el que poder conectar con los medios más adecuados en caso de emergencia. Es conveniente disponer de un medio de transporte para evacuar en caso de emergencia.



- Los trabajos se suspenderán cuando acontezcan fenómenos meteorológicos adversos.

### **1.12.-Protecciones contra incendios**

---

En cuanto a los posibles incendios forestales, se incluirá un plano de evacuación donde se indicarán las vías más rápidas para abandonar la zona. Durante la obra las cadenas de acceso a la zona de actuación estarán abiertas y se colocará un cartel de *prohibido aparcar*. Los medios de extinción serán 1 extintor de 6 dm<sup>3</sup> portátil de polvo polivalente ABC.

### **1.13.-Formación**

---

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Eligiendo al personal más calificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Se completará la formación con películas y charlas por actividades específicas.

El jefe de la obra programará, junto con el Servicio Técnico de Seguridad y Servicios Médicos, los cursos que se deban impartir tanto en fechas como en duración. Una vez fijadas las fechas, la dirección de la obra tomará las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores. La formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para formación en el presupuesto.

### **1.14.-Sistema empleado para la evaluación de riesgos**

---

El sistema empleado para la evaluación y valoración de las condiciones de trabajo es el establecido en la norma UNE 81/905 EX. Se ha evaluado cada uno de los riesgos establecidos a continuación, tanto en materia de seguridad, higiene y ergonomía de los trabajos. En función de la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra el mismo se ha evaluado el nivel de riesgo:



YEARA00007-26

**Severidad del daño:**

<b>LIGERAMENTE DAÑINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por el polvo</li> <li>✓ Molestias e irritación: dolor de cabeza</li> </ul>
<b>DAÑINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores,...</li> <li>✓ Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor</li> </ul>
<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales,...</li> <li>✓ Cáncer, otras enfermedades que acorten severamente la vida, enfermedades agudas</li> </ul>

**Probabilidad de que ocurra el daño:**

MEDIA	El daño ocurrirá algunas veces
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
BAJA	El daño ocurrirá raras veces

Y en función de las tablas anteriores se establece el **nivel de riesgo:**

		CONSECUENCIAS		
		ligeramente dañino	dañino	extremadamente dañino
PROBA-BILIDAD	baja	trivial	tolerable	moderado
	media	tolerable	moderado	importante
	alta	moderado	importante	intolerable

Y en función del riesgo se establece un **tipo de acción:**

RIESGO	ACCIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.  Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

## 1.15.-Indicación de los riesgos más frecuentes, medidas preventivas y equipos de protección individual (EPI) de las distintas fases de la ejecución

### 1.15.1.-Movimiento de tierras: retirada de tierra vegetal; y aporte de suelos en bermas, taludes y fondo llano

#### a) Riesgos más comunes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Maquinaria para movimiento de tierras.							Lugar de evaluación: Llauri					
Peligro identificado	Probabilidad				Consecuencia			Estimación del riesgo				
	NO	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
<b>RIESGO DE ACCIDENTE</b>												
Atrapamiento/aplastamiento por vuelco de máquinas y vehículos. Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cargas elevadas desplazadas del C.G.	X											
Atropello de personas por maquinaria. Por falta de señalización, visibilidad o impericia del conductor.	X											
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control. Por barrizales, terrenos poco firmes y pendientes acusadas.	X											
Atrapamiento de miembros por las partes móviles de la maquinaria. Por labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad.	X											
Proyección violenta de fragmentos o partículas. Por carga, descarga o empuje de tierras.			X		X				X			
Desplomes de terrenos o rocas a cotas inferiores sobre la maquinaria. Por taludes inestables y muy pronunciados.			X			X				X		
Caídas de personas a distinto nivel. Al subir o bajar de la máquina, incluso por taludes o desniveles		X				X			X			
Caídas de personas al mismo nivel. Tropezco con rocas o materiales sueltos, o por un terreno irregular			X		X				X			
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, con atropellos, golpes y catástrofe.		X					X			X		
Caída de objetos en manipulación	X											
Los derivados de la impericia. Por conducción inexperta o deficiente.		X					X			X		
Choques contra objetos inmóviles.	X											
Choque entre máquinas o vehículos. Por falta de visibilidad o iluminación y ausencia de señalización.		X			X			X				
Caídas maquinaria a cotas inferiores del terreno. Por ausencia de balizamiento, señalización, topes final de recorrido, anchura insuficiente y terreno suelto.		X					X			X		
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	X											
Golpes/cortes por objetos o herramientas	X											
Pisadas en mala posición. Piedras, ramas, herramientas, hoyos, zanjas			X		X				X			
Vibraciones transmitidas al maquinista.		X				X			X			
Sobreesfuerzos. Exceso de jornada o trabajo duro.		X			X			X				
Exposición a ambientes muy polvorientos				X	X					X		
Accidentes causados por seres vivos	X											
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X											
Incendios. Factor de inicio y evacuación.		X				X			X			
Contactos eléctricos	X											
Explosiones	X											
Contactos térmicos. Por contacto con partes de motor.		X			X			X				



Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo		
B Baja	c Colectiva	Ld Ligeramente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo	
M Media	i Individual	D Dañino	To Riesgo tolerable	importante	
A Alta		Ed Extremadamente dañino	M Riesgo moderado	In Riesgo intolerable	

## b) Medidas preventivas para todas las máquinas

- Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin. Además, dispondrán del carné de manipulador de maquinaria móvil según legislación vigente.
- Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, el espacio necesario para maniobrar, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras, núcleos urbanos y centros de salud.
- Este tipo de trabajos se abandonarán inmediatamente en caso de tormenta eléctrica o condiciones atmosféricas de lluvia y viento, que hagan peligrar el normal desarrollo de los mismos.
- El personal en el centro de trabajo debe mantener en todo momento, la distancia de seguridad con la maquinaria mientras esta esté en movimiento, y atenderá las indicaciones y avisos de seguridad, que se realicen desde estas, cuando estén realizando maniobras peligrosas. Además, se considerarán especialmente los radios de giro de la maquinaria, prohibiendo el trabajo o la permanencia dentro de los mismos.
- Si la máquina ha de cruzar algún vial (para máquinas con anchura extraviaría) con posible circulación, un obrero auxiliará la maniobra con doble señal en una (prohibido, sentido obligatorio), interrumpiendo el paso de uno mientras circula el otro.
- No se realizará ningún trabajo a pie de taludes inestables.
- No se permanecerá o trabajará en el entorno del radio de acción de una máquina, fijado en 50 m.
- No se permanecerá o trabajará al pie de un frente de excavación recientemente abierto, sin haber procedido a su saneo, entibado, etc., en caso de ser necesario.

### 1.- Centro de trabajo

- En este tipo de trabajos, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Se señalizarán los accesos desde vías públicas, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones y maquinaria".
- Además, a la entrada del centro de trabajo, y a lo largo de la obra en tantos puntos como fuera necesario, se establecerán los carteles indicativos de los riesgos propios de este tipo de obras:



- **Peligro: Maquinaria pesada en movimiento**
- **Peligro: Indeterminado**
- **Peligro: Caída a distinto nivel (si existe este riesgo)**

- El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, según R.D. 486/97 de Lugares de Trabajo.
- Para el caso que sea necesario recurrir a iluminación artificial se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de tal manera que no supongan riesgo de accidente para los trabajadores.

## 2.- Circulación

- Antes de iniciar los trabajos, se establecerían las zonas de tránsito y permanencia de maquinaria, balizándose y señalizándose a continuación.
- Los operadores conocerán el plan de circulación del centro de trabajo, así como la presencia de acopios de materiales y productos inflamables o combustibles. Se informarán de los trabajos apenas realizados o que se estén realizando, que puedan desempeñar algún riesgo: nuevos desmontes, zanjas,...
- Para el caso de trenes de rodadura con ruedas neumáticas se circulará lentamente con precaución por el centro de trabajo cuando exista polvo, barro o hielo.
- La distancia mínima de la circulación al borde de huecos, zanjas o zonas con el terreno alterado que pueda suponer un riesgo de vuelco de la maquinaria, será de dos metros.
- Se señalizarán aquellos bordes superiores de taludes a una distancia mínima de 2 m., con el fin de evitar el acceso de maquinaria pesada que pueda producir desprendimientos de tierras o el vuelco de las propias máquinas.
- La circulación por terrenos desiguales o de elevada pendiente se realizará a velocidades lentas y con el eje de la máquina lo más inclinado posible respecto a la línea horizontal del plano, pero de forma que no supere la pendiente mínima de vuelco.
- Para circulación por carreteras se bloquearán los brazos de cazos o cucharas.
- Se evitarán los trabajos con la maquinaria en aquellas zonas donde existan pendientes excesivas (indicadas por el fabricante) que puedan producir deslizamientos o vuelcos de máquinas.
- La velocidad máxima de circulación en el centro de trabajo será de 20 km/h.

## 3.- Propias del equipo de trabajo

- Todo equipo de trabajo que haya sido fabricado después del 1º de enero de 1995, que el empresario ponga a disposición de los trabajadores, ha de contar con el correspondiente marcado CE.
- Todo equipo de trabajo que haya sido fabricado con anterioridad al 1º de enero de 1995, que el empresario ponga a disposición de los trabajadores, ha de contar con la documentación de adaptación al R.D. 1215/1997, por el que se establecen las



disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Es obligatorio tener en obra el manual de utilización y mantenimiento de la maquinaria, así como seguir todas las recomendaciones que en él se hacen.
- La maquinaria de movimiento de tierras, o la empresa propietaria, dispondrá del seguro de responsabilidad civil correspondiente.
- No se admitirá maquinaria sin la protección antivuelco instalada, siendo esta la diseñada expresamente por el fabricante, y siempre con protección solar sobre el puesto de los conductores. Para evitar daños importantes por golpes, en caso de vuelco, se utilizará un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. La cabina ideal es la que protege de la inhalación de polvo, ajeno o producido por la misma maquinaria; del ruido exterior y el de la propia máquina, y de las temperaturas extremas exteriores.
- Por todo ello, la maquinaria deberá poseer al menos: Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco, Asiento antivibratorio y regulable en altura, Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás), Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción. Extintor (cargado, timbrado, actualizado y revisado diariamente), Cinturón de seguridad, Botiquín para urgencias y Normas de actuación preventiva para los conductores.
- Se dispondrá de las correspondientes señales acústicas y luminosas intermitentes para los casos que la maquinaria realice algún tipo de maniobra.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos. Los engranajes de accionamientos eléctricos, mecánicos o manuales estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto eléctrico directo. No se permitirá el funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de esta.
- Se prohíbe sobrecargar maquinaria por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se mantendrá en buen estado el sistema de amortiguación del asiento del conductor, para evitar exceso de vibraciones y movimientos sobre el mismo.
- Toda máquina de movimiento de tierras dispondrá al menos de un extintor de incendios portátil, homologado, situado en lugar fácilmente accesible, visible y señalizado. Dadas las características de los posibles fuegos que se pueden producir, se considera adecuado un extintor portátil de polvo ABC (polivalente). Este extintor portátil dispondrá de su placa de diseño, timbrada con las correspondientes pruebas, y empresa mantenedora que las ha realizado.

#### 4.- Señales óptico-acústicas

- Dispondrán de una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible. Si se trata de señales intermitentes, la duración del intervalo y agrupación de los impulsos deberá



permitir su correcta identificación. Anexo IV del R.D. 485/97 de disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Para la indicación de la maniobra de marcha atrás dispondrán de señales sonoras o luminosas. Preferentemente ambas simultáneamente.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina, o más visible, dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia durante la circulación por vías públicas.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (conos, cintas, lámparas destellantes,...), para los trabajos en vías públicas.

#### **5.- Operaciones del operador-conductor hacia la maquinaria: subir, revisar, bajar.**

- A los conductores se les comunicará por escrito la normativa preventiva y manual del manejo de la máquina antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá realizar lo siguiente: examinar la máquina y sus alrededores, con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones; revisar el estado de los neumáticos y su presión; comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina, como frenos y señales luminosas y acústicas; y controlar el nivel de los indicadores de aceite, agua y otros niveles hidráulicos.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- Se realizarán todas las revisiones y reparaciones con el motor parado, freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- El operador se sentará antes de poner el motor en marcha y permanecerá en esta situación mientras circule.
- Al estacionar y abandonar la maquinaria se asegurará su estabilidad, se parará el motor, se colocará el freno y el operador mantendrá en su bolsillo la llave de contacto. Los cazos, cucharas o ripper de la maquinaria se dejarán apoyados en el suelo.
- No se llevará barro o grasa en el calzado.
- Se prohíbe bajar o subir de la maquinaria en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción; y en el interior, en número superior a los asientos existentes.
- Cuando sea posible, en una zona lo suficientemente despejada, y muy baja velocidad, se verificará el correcto estado de los frenos principales y de parada, se



- girará el volante en los dos sentidos, y se intentará colocar las diferentes marchas de motor en la medida que lo permita la baja velocidad de marcha de esta prueba.
- A pesar que no es necesario el uso del casco de seguridad en los vehículos dotados de cabina cerrada, si es obligatorio el uso del mismo en el momento abandonen la cabina del mismo.
  - Los operadores dispondrán de los adecuados protectores acústicos y respiratorios caso que sean necesarios.
  - Caso que se topen con cables eléctricos, no se saldrá de la maquinaria hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Además, saltará lejos de la máquina sin tocar simultáneamente el terreno y la propia máquina. Una vez en el suelo intentará alejarse, los primeros metros, dando saltos con los pies juntos.
  - No se abrirán las tapas de los radiadores en caliente, y los cambios de aceite se realizarán en frío.
  - No se tocará el electrolito de la batería sin guantes, y todo tipo de líquidos anticorrosivos de la maquinaria se manipulará con guantes y gafas protectoras.
  - Se avisará al superior de las anomalías encontradas durante la jornada de trabajo, haciéndolas figurar en el parte de trabajo.
  - No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería.
  - El ascenso y descenso a la máquina se realizará frontalmente a la misma, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas o cadenas, y el descenso mediante saltos.
  - El mantenimiento de la máquina y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, debiendo prever y prevenir las exposiciones de líquidos a altas temperaturas.
  - Si la máquina esta dotada de ruedas neumáticas, vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con la presión de inflado recomendada por el fabricante.
  - No se deberá fumar mientras se está trabajando, especialmente cuando se manipule la batería o cuando se abastezca de combustible la máquina. Si se fuma en los descansos, apagar los cigarrillos sin crear riesgos de incendios y llevarse la "colilla".
  - El límite de alcoholemia será el mismo que en materia de seguridad vial.
  - El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.



**c) Medidas preventivas específicas para el caso de pala cargadora sobre orugas o neumáticos:**

- En las maniobras de carga de camiones volquete, la cuchara no pasará por encima del puesto de trabajo de la cabina del camión.
- En trabajos en pendiente, el cambio de posición se realizará situando el brazo en la parte alta de la misma. Además, para extracción de material se situará enfrente a la pendiente.

**d) Medidas preventivas específicas para el caso de retroexcavadora sobre orugas o neumáticos:**

- Para el caso de retroexcavadoras de ruedas neumáticas los trabajos se realizarán con los estabilizadores independientes de las ruedas.
- El cambio de posición de la retro se realizará con el brazo en el sentido de la marcha.
- En trabajos en pendiente, el cambio de posición se realizará situando el brazo en la parte alta de la misma. Además, para extracción de material se situará enfrente a la pendiente.
- No se extraerá material a una altura superior a la máquina con el brazo extendido.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina, y no se acercará ninguna persona a una distancia inferior al doble de la longitud del "brazo" completamente extendido, cuando la máquina esté trabajando con el brazo retro, excepto cuando un camión esté siendo cargado por la máquina, en este caso el chofer del camión estará en el interior de la cabina del mismo o a una distancia de la retro como la señalada anteriormente.
- Durante la excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus fijadores hidráulicos. No se realizarán trabajos de excavación con la cazo de la retro, si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina y fijada su pala (retroexcavadora mixta) en el terreno.
- El conductor de la retroexcavadora deberá retranquear del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Se seguirán las normas indicadas en NTP 122: Retroexcavadoras

**e) Medidas preventivas específicas para el caso de camiones volquete o de transporte:**

- Las operaciones de carga y descarga se harán en los lugares señalados al objeto y sólo después de haber instalado el freno de mano y calzado las ruedas, sobre todo en trabajos en planos inclinados.
- Las maniobras de carga a cuchara, serán dirigidas por el Capataz, o persona designada a tal efecto.
- Antes de ponerse en marcha el vehículo se comprobará el perfecto estado y colocación de barreras, pernos y cierres de las cajas.



- Si por cualquier circunstancia tuviera el camión que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- En las maniobras de vertido, se instalarán sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso. Además, estas operaciones serán en todo momento dirigidas por el Capataz o encargado a tal efecto.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará por escalerillas adecuadas fabricadas para tal menester.
- Los materiales sueltos, se cargarán con un colmo máximo permitido en su punto más alto de 15 cm sobre el borde superior de la caja, y si el transporte saliera del ámbito de la obra, se transportarán cubiertos por una lona.
- Se regarán en casos necesarios la caja del camión para evitar emisiones de polvo.
- La carga se instalará de forma uniforme sobre la caja.
- Si el camión lleva pluma, esta cumplirá las normas que se especifican.

#### f) Calendario de las inspecciones periódicas de las maquinas.

Para el mantenimiento preventivo de la maquinaria utilizada en cada una de las fases del Plan de Restauración Integral, se partirá de un conjunto de operaciones a realizar según un calendario periódico, que variará conforme al número de horas trabajadas.

- RETROEXCAVADORA CATERPILLAR. TIPO 390.
  - Revisión diaria
    - 1) Verificar el nivel del aceite del motor.
    - 2) Comprobar el nivel del agua del circuito de refrigeración.
    - 3) Engrasar la parte externa de la corona principal.
    - 4) Engrasar todas las articulaciones.
    - 5) Revisión visual del conjunto de la maquinaria.
  - Revisión a 125 horas
    - 1) Engrasar la distribución general.
    - 2) Verificar el nivel del aceite del circuito hidráulico.
    - 3) Verificar el nivel de aceite a los reductores de rotación.
  - Revisión a 250 horas
    - 1) Verificar el nivel del electrolito de la batería.
    - 2) Cambiar el aceite del motor.
    - 3) Limpiar el conjunto de filtros de Gas-Oil.
    - 4) Purgar el agua de condensación del depósito de combustible.



- 5) Comprobación de las correas del ventilador, alternador, bomba de agua con una presión de 3-4 KG/Cm<sup>2</sup> no experimente un alargamiento mayor del 10%.
  - 6) Controlar el desarrollo del bulón de las orugas, holgura, estado, visagra.
- Revisión a 500 horas
    - 1) Cambiar el filtro del aceite al motor diésel.
    - 2) Cambiar los filtros de combustible.
    - 3) Cambiar el filtro del circuito de refrigeración.
  
  - Revisión a las 1000 horas
    - 1) Lavar y petroleo: motor diésel, hidráulicos, etc..
    - 2) Realizar el reglaje de la válvula del motor.
    - 3) Verificar la presión y regulación de los inyectores, motor diésel.
    - 4) Limpiar con líquido a presión todo el circuito de refrigeración.
    - 5) Cambiar el aceite a los reductores laterales de translación.
    - 6) Cambiar el aceite a los reductores de rotación.
  
  - Revisión a las 2.000 horas
    - 1) Cambiar el aceite de todo el circuito hidráulico.
    - 2) Revisar la instalación eléctrica completa.
  
  - DUMPER 771 D
    - Revisión diaria
      - 1) Comprobar el nivel del refrigerante.
      - 2) Comprobar niveles de aceite, motor, transmisión hidráulica, frenos y dirección, etc.
      - 3) Comprobar tanque de combustible.
      - 4) Efectuar revisión ocular al conjunto de mecanismos de la maquina avisando de cualquier anomalía observada.
      - 5) Al empezar cada semana se comprobará la presión de los neumáticos.
  
    - Revisión a las 125 horas
      - 1) Comprobar el electrolítico de las baterías.
      - 2) Comprobar el nivel del aceite del freno de las ruedas delanteras.
      - 3) Comprobar nivel de aceite mandos finales y diferenciales.
      - 4) Comprobar el estado del aceite del motor.
      - 5) Comprobar fugas filtros de aire y cambiar si precisa.
      - 6) Comprobar nivel de aceite mecanismos de dirección.
      - 7) Comprobar el nivel de aceite cojinetes ruedas delanteras.
  
    - Revisión a las 250 horas
      - 1) Cambiar aceite y elementos de filtro de motor.
      - 2) Engrasar varilla de cilindro suspensión delantera.
      - 3) Engrasar ventilador, polea ajuste y bomba de agua.



- 4) Engrasar juntas universales del eje motriz.
  - 5) Comprobar ajuste de correas.
  - 6) Comprobar revestimiento de los frenos.
- Revisión a las 500 horas
    - 1) Cambiar elementos de filtro sistema hidráulico de la dirección.
    - 2) Vaciar el agua y el sedimento del tanque combustible.
    - 3) Lavar y aceitar la tapa de llenado del tanque de combustible.
    - 4) Lavar el respiradero del cárter del motor diesel.
  
  - Revisión a las 1000 horas
    - 1) Cambiar aceite, lavado de rejillas y el colador de llenado, del sistema hidráulico de la transmisión, cilindro de carrocería y frenos.
    - 2) Cambiar el aceite cojinetes ruedas delanteras.  
Cam  
aceite diferencial, mandos finales.
    - 3) Engrasar eje control cilindro carrocería.
    - 4) Engrasar juntas universales columna dirección.
    - 5) Engrasar toma para tacómetro y velocímetro.
  
  - **Revisión de las 2000 horas**
    - 1) Cambiar anticongelante sistema enfriamiento.
    - 2) Cambiar el aceite y lavar el colador de llenado del sistema hidráulico de la dirección.
    - 3) Comprobar y ajustar calibración válvulas.
  - CATEPILLAR. PALA. 972 G
    - Revisión diaria
      - 1) Comprobar el nivel del refrigerante.
      - 2) Comprobar niveles de aceite, motor, transmisión hidráulica, frenos y dirección, etc..
      - 3) Comprobar tanque de combustible.
      - 4) Al empezar cada semana se comprobará la presión de los neumáticos.
  
    - Revisión a las 125 horas
      - 1) Comprobar el electrolítico de las baterías.
      - 2) Comprobar el nivel del aceite del freno de las ruedas delanteras.
      - 3) Comprobar nivel de aceite mandos finales y diferenciales.
      - 4) Comprobar el estado del aceite del motor.
      - 5) Comprobar fugas filtros de aire y cambiar si precisa.
      - 6) Comprobar nivel de aceite mecanismos de dirección.
  
    - Revisión a las 250 hora
      - 1) Cambiar aceite y elementos de filtro de motor.
      - 2) Engrasar varilla de cilindro suspensión delantera.
      - 3) Engrasar ventilador, polea ajuste y bomba de agua.



- 4) Engrasar juntas universales del eje motriz.
- 5) Comprobar ajuste de correas.

- Revisión a las 500 horas
  - 1) Cambiar elementos de filtro sistema hidráulico de la dirección.
  - 2) Vaciar el agua y el sedimento del tanque combustible.
  - 3) Lavar y aceitar la tapa de llenado del tanque de combustible.
  - 4) Lavar el respiradero del cárter del motor diesel.
  
- Revisión a las 1000 horas
  - 1) Cambiar aceite, lavado de rejillas y el colador de llenado, del sistema hidráulico de la transmisión, cilindro de carrocería y frenos.
  - 2) Cambiar el aceite cojinetes ruedas delanteras.
  - 3) Cambiar aceite diferencial, mandos finales.
  - 4) Engrasar eje control cilindro carrocería.
  - 5) Engrasar juntas universales columna dirección.
  - 6) Engrasar toma para tacómetro y velocímetro.
  
- Revisión de las 2000 horas
  - 1) Cambiar anticongelante sistema enfriamiento.
  - 2) Cambiar el aceite y lavar el colador de llenado del sistema hidráulico de la dirección.
  - 3) Comprobar y ajustar calibración válvulas.

Cada operador o conductor deberá comunicar al servicio mecánico, cada vez que observe una anomalía, para que una vez observada, se determine si puede continuar con el trabajo o se ha de parar dicha máquina.

Así mismo deberán cuidar el engrase general, según las especificaciones del fabricante.

#### **g) Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad homologado cuando se descienda de la máquina
- Guantes de seguridad de cuero, goma o PVC, homologados.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Botas impermeables de agua (terrenos embarrados).
- Protectores auditivos (en casos necesarios)
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable
- Cinturón elástico antivibratorio

### 1.15.2.-Artillero: manejo y uso de explosivos para adecuación morfológica

#### a) Riesgos más comunes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Trabajos de manejo y uso de explosivos para el descabezado de taludes										Lugar de evaluación: Andilla			
Peligro identificado	Probabilidad				Consecuencia			Estimación del riesgo					
	NO	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
<b>RIESGO DE ACCIDENTE</b>													
<b>Caída de objetos desprendidos o por desplome.</b> Debido a la proximidad a la voladura, por desprendimiento de rocas del talud superior o movimiento de tierras próximo.			X				X				X		
<b>Atrapamiento de miembros por las partes móviles de la maquinaria.</b> Por labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad.	X												
<b>Proyección violenta de fragmentos o partículas.</b> Por proyecciones de voladuras			X				X				X		
<b>Desplomes de terrenos o rocas a cotas inferiores.</b> Por taludes inestables y muy pronunciados.			X				X				X		
<b>Caídas de personas a distinto nivel.</b> Trabajo en borde de taludes o por derrumbe del frente de explotación		X				X			X				
<b>Caídas de personas al mismo nivel.</b> Trepiezo con rocas o materiales sueltos, zanjas, o por un terreno irregular			X		X				X				
<b>Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, con atropellos, golpes y catástrofe.</b>		X					X			X			
<b>Caída de objetos en manipulación.</b> Por piezas o herramientas poco manejables y botas sin protección.			X		X				X				
<b>Choque contra objetos inmóviles.</b>	X												
<b>Choque entre máquinas o vehículos.</b>	X												
<b>Caídas maquinaria a cotas inferiores del terreno.</b> Por ausencia de balizamiento, señalización, topes final de recorrido, anchura insuficiente y terreno suelto.	X												
<b>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</b>	X												
<b>Golpes/cortes por objetos o herramientas</b>			X		X				X				
<b>Pisadas en mala posición.</b> Piedras, ramas, herramientas, hoyos, zanjas			X		X				X				
<b>Vibraciones transmitidas.</b>				X	X					X			
<b>Sobreesfuerzos. Manipulación manual de cargas.</b>			X		X				X				
<b>Exposición a ambientes muy polvorientos</b>				X	X					X			
<b>Accidentes causados por seres vivos</b>		X			X			X					
<b>Exposición al ruido.</b> Por explosión o maquinaria próxima				X		X					X		
<b>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas por inhalación o ingestión.</b> Por contacto directo con los explosivos y el polvo de explotación				X		X					X		
<b>Contactos eléctricos</b>	X												
<b>Explosiones en el manejo de explosivos y realización de trabajos con los mismos</b>			X				X				X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección	Consecuencias		Estimación del riesgo		
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable



## **b) Maquinaria y herramienta utilizada**

- Herramienta manual: atacador, navaja, rastrillo, punzón, tenacillas, etc.
- Comprobador eléctrico de línea.
- Explosor.
- Radioteléfono o móvil autorizado.
- Vehículo para transporte o carga de explosivos.

## **c) Equipo de Protección Individual auxiliar (EPI)**

- Casco de seguridad de polietileno homologado con marcado *CE*
- Guantes de seguridad para riesgos mecánicos, con marcado *CE*.
- Calzado de seguridad antiestático, con marcado *CE*, con puntera reforzada y suela antideslizante homologadas.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla para partículas con marcado *CE*.
- Ropa de trabajo no sintética, que cubra la mayor parte del cuerpo y que no tenga partes metálicas.
- Protección auditiva, tipo orejera, con marcado *CE*.

## **d) Medidas Preventivas**

### **1.- Caída de personas a distinto nivel**

- No acercarse al borde del talud, pero si tuviera que aproximarse al mismo, llevar entonces un cinturón tipo arnés de sujeción, debidamente anclado a algún elemento rígido. En ningún caso se trabajará al borde del talud sin medios de seguridad que impidan una posible caída.
- Comprobar el área de trabajo, sus condicionamientos y las características del terreno que se debe explotar (ver la existencia de grietas, etc.).
- Respetar las indicaciones de seguridad de la empresa o las específicas de coordinación de actividades (recibidas de la empresa principal o de otras empresas concurrentes)

### **2.- Caída de personas al mismo nivel**

- No acercarse al borde del talud, pero si tuviera que aproximarse al mismo, llevar entonces un cinturón tipo arnés de sujeción, debidamente anclado a algún elemento rígido. En ningún caso se trabajará al borde del talud sin medios de seguridad que impidan una posible caída.
- Comprobar el área de trabajo, sus condicionamientos y las características del terreno que se debe explotar (ver la existencia de grietas, etc.).
- Respetar las indicaciones de seguridad de la empresa o las específicas de coordinación de actividades (recibidas de la empresa principal o de otras empresas concurrentes).



### 3.- Caída de objetos desprendidos por desplome

- En todos los casos antes de proceder a la voladura, el responsable de la misma deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado, y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.
- Se respetarán las distancias de seguridad indicadas por los responsables de la voladura.
- Utilizar el casco de seguridad.
- Inspeccionar las paredes del talud cercano antes de iniciar trabajos de carga de la voladura; en el caso de observar peligro, no se iniciarán los trabajos.
- Si procede, retirarlo o solicitar la instalación de redes tensas sobre los taludes cuando se presenten riesgos de caída de materiales.
- No cargar las voladuras si no se tiene la absoluta seguridad de que no se van a producir desprendimientos no deseados durante la preparación de la voladura.
- Respetar las indicaciones de seguridad de la empresa o las específicas de coordinación de actividades recibidas de la empresa principal o de otras empresas concurrentes.

### 4.- Caída de objetos por manipulación

- Ordenar adecuadamente las herramientas y materiales.
- Cuando por las dimensiones o el peso no podamos manipular un objeto, no dudar en pedir ayuda o usar equipos mecánicos (carretillas, carros, etc.), para su manipulación. -Asir los objetos con las dos manos y por las asas, mangos o asideros, si el objeto los posee.
- Usar los guantes y el calzado de seguridad entregados por la empresa.

### 5.- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Mantener en buen estado las herramientas a utilizar.
- Utilizar guantes de seguridad al emplear herramientas o materiales cortantes o punzantes.

### 6.- Explosiones en el manejo de explosivos y realización de trabajos con los mismos

- El transporte y almacenamiento del explosivo y de los detonadores se realizará por separado.
- Asegurarse que los detonadores están guardados bajo llave y alejados de la zona de carga.
- Al depositar explosivo y cordón detonante o detonadores en la zona de trabajo, se realizará por separado. No golpearlos, ni descargarlos bruscamente.



- No utilizar teléfonos móviles, emisoras de radio o radioteléfonos, durante el transporte y manipulación de explosivos o en las proximidades de la zona de voladura.
- No fumar, ni encender fuego, mientras se transportan o manipulan los explosivos y detonadores.
- Manipular los explosivos y detonadores con cuidado, con luz de día, con los vehículos con el motor apagado.
- No emplear elementos metálicos para la carga de barrenos. En el retacado usar atacadores de madera y emplear arcilla, arenas, gravilla,...
- Eliminar tu electricidad estática tocando una varilla metálica puesta a tierra.
- Asegurarse de una eficaz puesta a tierra del vehículo para el transporte del explosivo a la zona de la voladura.
- Seguir las instrucciones que suministre el fabricante para el manejo de los explosivos (no bajar bruscamente los cartuchos, señalizar, retirar el sobrante).
- En caso de detectarse agua en un barreno, se eliminará mediante aire comprimido.
- Si en el barreno se observan grietas, cavidades o fisuras, no se cargará directamente el explosivo a granel. Se seguirá el procedimiento previsto para el caso.
- Si la temperatura en el barreno es elevada, se adoptarán especiales precauciones y se estudiará el explosivo a utilizar.
- Seguir las instrucciones de los detonadores (conexión en serie, cortocircuitar la línea, comprobar el circuito, dar señal de aviso, ...).
- En el caso de cordón detonante, recordar que no debe tener nudos, cruces o cocas. Si el barreno tiene agua, impermeabiliza las puntas con cinta aislante.
- Si existen barrenos fallidos, señalizarlo de inmediato y comunicarlo al mando correspondiente. No se deberá reanudar ninguna labor en la zona en tanto no se hayan recuperado o inutilizado por el método correcto.
- Controlar la presencia de líneas eléctricas en la zona que puedan tener influencia en la voladura. Elegir el material adecuado en cada caso.
- Verificar que está señalizada y cerrada la zona de voladura.
- Cuando exista riesgo de tormentas se suspenderán las labores de carga de explosivos y cebado de barrenos con detonadores eléctricos, cortocircuitando los cables terminales de los detonadores y manteniendo la distancia de seguridad.

#### **7.- Exposición a agentes químicos por inhalación o ingestión**

- No abrir ni cortar los envases de los explosivos.
- Utilizar la mascarilla entregada por su empresa, en situaciones de gran cantidad de polvo en suspensión.
- En estas situaciones, también se deberán utilizar gafas estancas de protección.
- Nunca se debe acceder a las inmediaciones de un frente después de una voladura sin tener la seguridad de que se han ventilado el polvo o los gases producidos en la misma.



## 8.- Exposición al ruido

- Alejarse lo máximo posible del punto de la explosión.
- Mantenerse lo más alejado posible de equipos o vehículos muy ruidosos.
- Utilización puntual de orejeras (cascos) de protección contra el ruido, facilitados por la empresa.

## 9.- Sobreesfuerzo. Manipulación Manual de cargas

- No dudar en pedir ayuda.
- Utilizar equipos mecánicos para la manipulación de materiales siempre que sea posible.
- Levantar cargas flexionando siempre las rodillas, no doblar la espalda en ángulo recto.
- Realizar algún ejercicio físico diario con carácter preventivo.

### e) Formación

- Formación sobre los riesgos laborales que implica el desarrollo de su actividad laboral.
- Formación en saneo del lugar de trabajo.
- Formación sobre el uso, manejo, almacenamiento y transporte de los explosivos. Esta formación debe ser validada por la Autoridad Minera. (Cartilla de artillero)

### 1.15.3.-Perforista: perforación de barrenos (huecos cilíndricos en el terreno) para la introducción del explosivo y realizar el descabezado de taludes por voladura

#### a) Riesgos más comunes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: perforación de barrenos para la introducción del explosivo y realizar el descabezado de taludes por voladura										Lugar de evaluación: Andilla		
Peligro identificado	Probabilidad				Consecuencia			Estimación del riesgo				
	NO	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
<b>RIESGO DE ACCIDENTE</b>												
<b>Caída de objetos desprendidos o por desplome.</b> Debido a la proximidad a la voladura o por desprendimiento de rocas del talud o banco superior.			X				X				X	
<b>Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control.</b> Por barrizales, terrenos poco firmes y pendientes acusadas. Vuelco perforadora o tractor de acopio combustible.		X					X			X		
<b>Atrapamiento de miembros por las partes móviles de la maquinaria.</b> Partes móviles de la perforadora (engranajes, cadenas, poleas, etc).		X					X			X		
<b>Proyección violenta de fragmentos o partículas.</b> Por esquirlas producidas en la perforación y el polvo de la perforación			X				X				X	
<b>Desplomes de terrenos o rocas a cotas inferiores.</b> Por taludes inestables y muy pronunciados.			X				X				X	
<b>Caídas de personas a distinto nivel.</b> Trabajo en borde de taludes, derrumbe del frente de explotación o al subir o bajar de la perforadora.			X			X				X		
<b>Caídas de personas al mismo nivel.</b> Tropezos con rocas o materiales sueltos, zanjas o por un terreno irregular			X		X				X			
<b>Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, con atropellos, golpes y catástrofe.</b>		X					X			X		
<b>Caída de objetos en manipulación.</b> Piezas o herramientas poco manejables.			X			X				X		
<b>Caídas maquinaria a cotas inferiores del terreno.</b> Por ausencia de balizamiento, señalización, topes final de recorrido, anchura insuficiente y terreno suelto.		X					X			X		
<b>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</b>	X											
<b>Golpes/cortes por objetos o herramientas</b>			X		X				X			
<b>Pisadas en mala posición.</b> Piedras, ramas, herramientas, hoyos, zanjas			X		X				X			
<b>Vibraciones transmitidas.</b> Por funcionamiento de la máquina perforadora				X	X					X		
<b>Sobreesfuerzos. Manipulación manual de cargas.</b>	X											
<b>Exposición a ambientes muy polvorientos.</b> Exposición al polvo de la explotación y generado por la perforadora				X	X					X		
<b>Accidentes causados por seres vivos</b>	X											
<b>Exposición al ruido por explosión o máquina perforadora</b>				X		X					X	
<b>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas por inhalación o ingestión.</b> Por el polvo generado				X	X				X			
<b>Incendios. De la máquina perforadora</b>		X				X			X			
<b>Contactos eléctricos.</b> Por empleo de herramientas eléctricas manuales.		X			X			X				
<b>Explosiones.</b> Por profundizar barrenos fallidos o culos de barrenos antiguos.		X					X			X		
<b>Contactos térmicos.</b> Por contacto con partes de motor.	X											



Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

## b) Maquinaria y herramienta utilizada

- Maquinaria perforadora.
- Compresor.
- Herramienta manual (martillos, laves, etc)
- Varillas, manguitos, martillos, triconos, etc.

## c) Equipo de Protección Individual auxiliar (EPI)

- Casco de seguridad de polietileno homologado con marcado *CE*
- Guantes de seguridad para riesgos mecánicos, con marcado *CE*.
- Calzado de seguridad antiestático, con marcado *CE*, con puntera reforzada y suela antideslizante homologadas.
- Gafas de seguridad para trabajos con herramientas portátiles.
- Mascarilla para partículas con marcado *CE*.
- Ropa de trabajo adecuada.

## d) Medidas Preventivas

### 1.- Caída de personas a distintonivel

- Ocuparse de que se señalice cualquier obstáculo que pueda producir caídas y que no pueda ser evitado, como cables, tubos, etc. y retirar el material sobrante, si lo hay.
- Extracción de los restos (piedras,..) del área de trabajo y arrojarlos a la zona de acopio o a la escombrera.
- Usar el calzado de seguridad proporcionado por la empresa.
- Respetar las indicaciones de seguridad de la empresa o las específicas de coordinación de actividades (recibidas de la empresa principal o de otras empresas concurrentes).
- Manual de Normas Internas de Trabajo y Procedimientos Preventivos.

### 2.- Caída de personas al mismo nivel

- El operador del equipo de perforación debe conocer el área de trabajo, sus condicionamientos y las características del material a perforar.
- Está prohibido acercarse con la perforadora al borde del frente de la excavación. Mantener siempre la distancia de seguridad.
- Limpieza y mantenimiento adecuado de los estribos y de los asideros de la máquina.
- Uso del calzado de seguridad proporcionado por la empresa.



- Respetar las indicaciones de seguridad de la empresa o las específicas de coordinación de actividades (recibidas de la empresa principal o de otras empresas concurrentes).

### **3.- Caída de objetos desprendidos por desplome**

- Comunicar cualquier anomalía detectada en el frente de trabajo, agrietamiento, desprendimientos, etc.
- Se respetarán las distancias de seguridad indicadas por los responsables de la voladura.
- No realizar voladuras si no se tiene la absoluta seguridad de que no se van a producir desprendimientos no deseados en la explotación.
- Orden y limpieza adecuada de las herramientas.
- Cuando por las dimensiones o el peso no podamos manipular un objeto no dudar en pedir ayuda o usar equipos mecánicos (carretillas, carros, etc.), para su manipulación.
- Asir los objetos con las dos manos y por las asas, mangos o asideros si el objeto los posee.
- Uso de los guantes y el calzado de seguridad entregado por la empresa.

### **5.- Golpes y cortes por objetos y herramientas**

- Comprobar periódicamente el buen estado de los mangos de las herramientas.
- Mantener limpias y en buen estado las herramientas a utilizar.
- En el curso de una reparación deberán ser enclavados o sujetos todos los componentes y elementos cuyo desplazamiento intempestivo puede presentar peligro.
- Uso de la ropa, calzado y guantes de seguridad.

### **6.- Proyección de fragmentos y partículas**

- Permanecer, durante los trabajos de perforación, en el interior de la cabina de la perforadora o alejados del punto de perforación.
- Usar las gafas o pantallas entregadas por la empresa para tareas de perforación con martillo, soplado de barrenos y para aproximaciones a la zona de perforado.

### **7.- Contactos eléctricos**

- Asegurarse de la correcta conexión (clavijas con tierra, etc.) de las herramientas.
- Comunicar cualquier defecto en la instalación (cables, etc.) para su reparación.
- No hacer reparaciones caseras, con cinta aislante, en ningún caso.
- No trabajar en condiciones atmosféricas adversas (lluvias, etc.), ni con las manos húmedas.

### **8.- Atrapamiento por o entre objetos**



- Cualquier trabajo de reparación, ajuste y limpieza se realizará con las perforadoras paradas y retirando la llave de contacto del equipo siempre que sea posible. De no serlo se señalará que se está procediendo a una reparación.
- Nunca se intentará ninguna manipulación en una parte móvil de la perforadora en funcionamiento.
- Nunca se eliminarán protecciones de partes móviles de las perforadoras o compresores. Toda carcasa de protección permanecerá cerrada mientras la máquina se encuentre en funcionamiento.
- Colocar calzos o puntales antes de introducirse o actuar sobre elementos que quedan elevados con posibilidad de cerrarse.
- Se cumplirán todas las instrucciones de seguridad recogidas en los manuales de instrucciones y de mantenimiento de las perforadoras.
- No se llevarán pelo largo suelto, ropa holgada, pañuelos para el cuello, cadenas, pulseras o artículos similares que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios.

### 9.- Atrapamiento por vuelco de máquinas

- El operador del equipo de perforación debe conocer el área de trabajo, sus condicionamientos y las características del material a perforar.
- El equipo se colocará en posición estable, evitándose o corrigiéndose pendientes y superficies deslizantes. Si fuera necesario se colocará el equipo sobre una fundación de trabajo.
- El equipo deberá estar frenado o bloqueado para evitar que se desplace durante la perforación. El brazo o brazos se colocarán de forma que su equilibrio sea óptimo.

### 10.- Explosiones

- No emboquillar barrenos fallidos ni en los culos de barrenos ya explosionados.
- Si en el barreno se observan cavidades o fisuras, indicarlo a su superior para que no se cargue directamente con explosivo a granel. Se deberá seguir el procedimiento previsto para el caso.

### 11.- Incendio

- Comprobar periódicamente el buen estado de extintores, su ubicación y estado de carga.
- Si se detecta sobrecalentamiento de la perforadora, pararla y comunicar la avería.
- Vigilar los controles de temperatura de la perforadora.
- Mantener limpia la máquina.



## 12.- Sobreesfuerzo. Manejo manual de cargas

- Cuando por las dimensiones o el peso no podamos manipular unacarga, no dudar en pedir ayuda.
- Levantar cargas flexionando siempre las rodillas, no doblar la espaldaen ángulo recto.
- Realizar algún ejercicio físico diario como prevención.
- Uso de equipos mecánicos para la manipulación de materiales, siempreque sea posible.

## 13.- Exposición a contactos químicos por inhalación o ingestión

- Uso de la mascarilla entregada por la empresa, siempre para trabajos en el exterior si se mantiene la perforación

### e) Formación

- Formación sobre el manejo de máquinas perforadoras de todo tipo.
- Formación específica sobre los riesgos laborales que implica el desarrollode su actividad laboral.
- Disponer de autorización de operador de perforadora proporcionado por la Autoridad Minera.

### 1.15.4.-Trabajos manuales en taludes: construcción de banquetas y plantaciones en general

#### a) Riesgos más comunes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Trabajos manuales en taludes: refino tierras, instalación de fajinas y plantaciones										Lugar de evaluación: Andilla			
Peligro identificado	Probabilidad				Consecuencia			Estimación del riesgo					
	NO	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
<b>RIESGO DE ACCIDENTE</b>													
Atropamiento/aplastamiento por vuelco de máquinas y vehículos.	X												
Atropello de personas por maquinaria.Por falta de señalización, visibilidad o impericia del conductor.		X					X			X			
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control. Por barrizales, terrenos poco firmes y pendientes acusadas.	X												
Atrapamiento de miembros por las partes móviles de la maquinaria. Por labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad.		X				X			X				
Proyección violenta de fragmentos o partículas. Por carga, descarga o empuje de tierras.			X		X				X				
Desplomes de terrenos o rocas a cotas inferiores. Por taludes inestables y muy pronunciados.			X			X				X			
Caidas de personas a distinto nivel. Trabajo en taludes			X			X				X			
Caidas de personas al mismo nivel. Tropezco con rocas o materiales sueltos, o por un terreno irregular			X		X				X				
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, con atropellos, golpes y catástrofe.		X					X			X			
Caída de objetos en manipulación			X			X				X			
Los derivados de la impericia.Por conducción inexperta o deficiente.	X												
Choques contra objetos inmóviles.	X												
Choque entre máquinas o vehículos.	X												
Caidas maquinaria a cotas inferiores del terreno. Por ausencia de balizamiento,señalización, topes final de recorrido, anchura insuficiente y terreno suelto.		X					X			X			
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	X												
Golpes/cortes por objetos o herramientas				X	X					X			
Pisadas en mala posición. Piedras, ramas, herramientas, hoyos, zanjas			X		X					X			
Vibraciones transmitidas.	X												
Sobreesfuerzos. Exceso de jornada o trabajo duro.			X		X					X			
Exposición a ambientes muy polvorientos				X	X						X		
Accidentes causados por seres vivos		X			X			X					
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X												
Incendios. Factor de inicio y evacuación.		X				X				X			
Contactos eléctricos	X												
Explosiones	X												
Contactos térmicos. Por contacto con partes de motor.	X												

Interpretación de las abreviaturas									
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		

#### b) Equipo de trabajo en pendiente

- Cuerdas debidamente certificadas y homologadas.
- Conectores: mosquetones y maillones.



- Arnéses homologados
- Cabo de anclaje doble, unido a la cintura del arnés y conectado a los aparatos de ascenso y descenso.
- Aparatos de progresión: de ascenso (bloqueadores) y de descenso (descensores).
- Ropa impermeable, cuando el tiempo lo exija.

#### **c) Equipo de Protección Individual auxiliar (EPI)**

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno homologado
- Guantes de seguridad de cuero, goma o PVC, homologados.
- Botas de seguridad con puntera reforzada, homologadas.
- Gorra para evitar insolaciones.
- Calzado de seguridad con homologación *CE*.

#### **d) Medidas Preventivas**

- Quedan terminantemente prohibidos los trabajos en talud sin sujeción al cable de vida.
- Queda totalmente prohibido desligarse de la cuerda de guía mientras se esté trabajando en el talud.
- El equipo de trabajo y de protección individual se debe de usar permanentemente durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- La zona perimetral del talud donde se vaya a realizar los trabajos, debe de delimitarse y señalarse, prohibiendo el acceso convenientemente.
- Para evitar la caída de materiales sobre personas y/o bienes, las herramientas u otros elementos de trabajo se deben de llevar en bolsas sujetas a los cinturones, adecuadas al tipo de herramientas a utilizar. En caso de no poder llevarlas al cuerpo se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para evitar los riesgos de cortes y heridas, se deben de utilizar los EPI's adecuados a cada caso; en especial guantes resistentes a la penetración, a los pinchazos y a los cortes.
- Frente al riesgo de fatiga, se han de regular periódicamente los descansos, controlar la exposición solar continuada y evitar los trabajos en condiciones climáticas extremas.
- Las operaciones realizadas sobre los taludes serán dirigidas por personal cualificado.
- Se seguirán las normas de seguridad e indicaciones del técnico designado para el control de la circulación de vehículos en la obra.
- Se trabajará en una postura estable con los pies bien asentados sobre el terreno.
- El operario se asegurará de que no hay nadie dentro de su zona de influencia, ni en la línea de pendiente, hacia la que pudiesen rodar objetos.
- Trabajar a la altura correcta, evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Mantener un ritmo de trabajo adecuado a la actividad, evitando la fatiga muscular.



- Se han de evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
- No exponer innecesariamente los elementos que componen el equipo a los rayos solares u otros agentes nocivos.
- Señalar cualquier anomalía detectada en el equipo, debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.
- Todos los elementos que componen el equipo de protección anticaídas deberán de comprobarse y verificarse diariamente por cada operario, antes de iniciar los trabajos, debiendo desecharse cualquier equipo o elemento del mismo que presente algún tipo de daño.
- Sólo personas preparadas, formadas específicamente y autorizadas deberán de realizar este tipo de trabajo. Deberán recibir formación en materia de seguridad y salud. Además, deben de ser mayores de edad y haber pasado un examen médico que descarte problemas de tipo físico o psicológico.
- Queda prohibido el tránsito de maquinaria por cotas superiores a los taludes de trabajo, cuando existan operarios realizando su trabajo en ellos.

#### **1.15.5.-Herramientas manuales en general**

##### **a) Análisis y evaluación inicial de riesgos**

- Caídas de herramientas u objetos en altura o al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Cortes y golpes con la herramienta y en especial en las extremidades.
- Cortes producidos durante el mantenimiento de la herramienta.

##### **b) Equipos de Protección Individual (EPI)**

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropas impermeables cuando el tiempo lo exija.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada con acero.
- Pantalón largo de trabajo.
- Guantes de seguridad.

##### **c) Medidas Preventivas**

- Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que el personal a su cargo esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe a su jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como: Mangos rajados, astillados o mal acoplados. Martillos con



rebabas. Hojas rotas o con grietas. Mordazas que aprietan inadecuadamente. Bocas de llaves desgastadas o deterioradas.

- Mantenimiento correcto de la herramienta: afilado, triscado, etc.
- Utilización de los repuestos adecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que puedan ser origen de accidentes.
- Las herramientas se transportarán enfundadas, en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.
- Cada herramienta tiene una función determinada. No intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.
- Es obligación del trabajador la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.
- Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.
- En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el "ojo" de la herramienta. Así, dichos mangos no presentarán astillas, rajaduras ni fisuras.
- Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.
- Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.
- Cuando no se utilicen, momentáneamente se depositarán en lugares que minimicen los riesgos, y de forma que sus partes afiladas o punzantes queden orientadas hacia el suelo.
- Cuando existe posibilidad de que la herramienta pueda quedar en algún momento bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.
- En cualquier caso se emplearán siempre las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección.
- Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial cuidado en disponerlas en lugares desde donde no puedan caerse y originar daños a terceros.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de utilizarlas; todos los capataces o jefes, antes de entregar una herramienta al trabajador se le instruirá sobre su manejo.
- Las herramientas de uso común serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado.
- Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén, tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.



### **1.16.-Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra**

---

- 1º El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
- 2º El sistema elegido es el de "listas de seguimiento y control", para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- 3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.
- 4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:
- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

### **1.16.- Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud, aplicables durante la realización de la obra adjudicada**

---

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en la propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares, y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud. Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento de nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento de autorización del manejo de diversas máquinas.



## **1.17.-Prevención asistencial en caso de accidente laboral**

---

### **1.17.1.-Primeros auxilios**

---

Aunque el objetivo global de este estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

### **1.17.2.-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. El contenido, características y uso, queda definido por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

### **1.17.3.-Medicina Preventiva**

---

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.



#### 1.17.4.-Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, estará prevista. El Contratista adjudicatario lo definirá exactamente, a través de su plan de Seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

**En Valencia a enero de 2026:**

**El director facultativo**

**Fdo.: José Antonio Godes Royo**

Colegiado nº 218 del Colegio de Ingenieros Técnicos y Grados de Aragón

**El equipo redactor**

**Fdo.: Vicente Botella Castelló**

Ing. Tec. Forestal  
Colegiado nº 5.246

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fjys1qpbz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>





## 2.-PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1.-Normativa legal de aplicación

El proyecto objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Generales
  - Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en Obras de Construcción.
  - Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención (en lo que no se prevé en el RD 1627/1997).
  - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- Específicas relacionadas
  - R.D. 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, modificado por el R.D. 150/1996, de 2 de febrero.
  - Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores de las industrias extractivas.
- Señalizaciones y vallado de obras
  - Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Equipos de trabajo y de protección individual (EPIs)



- R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1.997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Protección acústica
  - R.D. 1.316/1.989, del M° de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
  - R.D. 245/1.989, del M° de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
  - Orden del M° de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989,27/02/1.989.
  - Orden del M° de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989,27/02/1.989.
  - R.D. 71/1.992, del M° de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989,
  - 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
  - Orden del M° de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.
- Otras disposiciones de aplicación
  - Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en la manipulación manual de cargas.
  - R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
  - Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
  - Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
  - Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.
- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del ministerio de Trabajo



- M.T. 1: Cascos de seguridad no metálicos. B.O.E. 30-12-74.
- M.T. 2: Protecciones auditivas. B.O.E. 1-9-75.
- M.T. 4: Guantes aislantes de la electricidad. B.O.E. 3-9-75.
- M.T. 5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. B.O.E. 12-2-80.
- M.T. 7: Adaptadores faciales. B.O.E. 6-9-75.
- M.T. 13: Cinturón de sujeción. B.O.E. 2-9-77.
- M.T. 16: Gafas de montura universal para protección contra impactos.
- B.O.E 17-8-78.
- M.T. 17: Oculares de protección contra impactos. B.O.E. 7-2-79.
- M.T. 21: Cinturones de suspensión. B.O.E. 16-3-81.
- M.T. 22: Cinturones de caída. B.O.E. 17-3-81.
- M.T. 25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. B.O.E. 13-10-81
- M.T. 26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión. B.O.E. 10-10-81.
- M.T. 27: Bota impermeable al agua y a la humedad. B.O.E. 22-12-81.
- M.T. 28: Dispositivos anticaídas. B.O.E. Dispositivos antiácidas.

## 2.2.-Condiciones de los medios de protección

---

### 2.2.1.-Alcance de las prescripciones

---

Las prescripciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas se aplicarán a los medios de protección que constituyan el PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA C.M. DE LA SECCIÓN C) "CANTALAGRIBA" Nº 5.972 EN LOS T.M. DE MORA DE RUBIELOS Y RUBIELOS DE MORA (TERUEL).

### 2.2.2.-Condiciones generales

---

- Los medios de protección personal, simultáneos a los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir riesgos profesionales.
- La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme con lo dispuesto en las correspondientes ordenanzas.
- Los medios previstos en este Estudio de Seguridad y Salud, de tipo prevención colectiva, tendrán prioridad sobre los de tipo personal.



## 2.2.3.-Equipos de protección individual

### 2.2.3.1.-Aspectos generales

- Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17-5-74, B.O.E. de 29-5-74) siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. Dichos elementos de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.
- La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Comité de Seguridad dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.
- El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, se preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.
- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando, por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá de ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### 2.2.3.2.-Entrega y uso

A cada una de las personas que trabajen en la obra se le hará entrega de las protecciones personales que necesite para realizar su trabajo. Al retirar estas



protecciones se confeccionará una ficha con la firma, tanto de quien la recibe como del que las entrega, a efecto que quede constancia de ello. Se adjunta un modelo según consta en los anexos de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud. Periódicamente se realizará una revisión de las protecciones personales, por parte del Encargado o del Vigilante de Seguridad.

Cuando se observen deterioros que hagan previsibles su ineficacia, serán sustituidos por otros nuevos. Esto mismo se hará cuando el usuario muestre defectos que manifiesten esa ineficacia.

### **2.2.3.3.-Prescripciones de los elementos de seguridad individual**

#### **a) Casco de seguridad no metálico**

- Los cascos utilizados en la obra serán de clase N, cascos de uso normal y aislantes para baja tensión (1.000 V).
- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- La masa del casco completo, determinada en condiciones normales, e incluidos todos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gr. La anchura de la banda del contorno será como mínimo de 25 mm.
- Los cascos estarán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a grasas, sales y elementos atmosféricos.

#### **b) Calzado de seguridad**

- El calzado de seguridad que utilizarán los operarios serán botas de seguridad clase III. Estas están provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos y suela de seguridad para protección de plantas de los pies contra pinchazos.
- La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado de trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro de las partes internas no producirá efectos nocivos, permitiendo, en la medida de lo posible, la transpiración del pie. Su peso no sobrepasará los 800 gr. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico.

#### **c) Protector auditivo**

- El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo de clase E. Las protecciones auditivas de clase E cumplirán lo siguiente: Para frecuencias bajas de 250 hz la suma mínima de atenuación será de 10 dB.



Para frecuencias medias, de 500 a 4.000 hz la atenuación mínima será de 20 dB y la suma máxima de atenuación será de 35 dB.

- Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que recibe el operario en funciones donde éste sea elevado. Consiste en dos elementos almohadillados que se acoplan convenientemente a ambos lados de la cabeza, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de dichos elementos.

#### **d) Guantes de seguridad**

- Los guantes de seguridad serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.
- Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
- Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatitis.

#### **e) Cinturón de seguridad**

- Los cinturones de seguridad serán cinturones de sujeción clase A tipo 2.
- Estos cinturones sostienen al operario en un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estarán constituidos por un elemento de amarre, provistos de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.
- La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión sobre el usuario.

#### **f) Gafas de seguridad**

- Las gafas serán de montura universal contra impactos, como mínimo de clase A, siendo convenientes las de clase D.
- Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso, bien acabadas, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán acoplarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus cualidades. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Los oculares estarán constituidos de cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes, tendrán buen acabado y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la



visión del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

#### **g) Mascarilla antipolvo**

- Las mascarillas antipolvo que utilizarán los operarios estarán homologadas. Se trata de adaptadores faciales que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido al aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el operario, a una filtración de tipo mecánico.
- Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá tener efectos secundarios en el trabajador como trastornos transitorios. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas medidas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran completamente las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no producirá fugas.
- El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y en las uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

#### **h) Botas impermeables al agua y a la humedad**

- Las botas impermeables al agua y a la humedad serán de clase N, pudiéndose emplear también las de clase E. La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.
- La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético. Los materiales sintéticos no serán rígidos y no afectarán nunca a la piel del usuario.

#### **j) Equipos de trabajo en taludes con fuerte pendiente**

- Equipo de trabajo o de acceso
  - Es el que sirve para acceder de forma segura al lugar de trabajo, posicionarse y abandonarlo una vez finalizado el trabajo. Consta de un descendedor autoblocante, bloqueador de ascenso, varios conectores con



seguro, una cuerda semiestática de suspensión de longitud variable, un arnés de suspensión y un cabo de anclaje doble.

#### ● Cuerdas

- Las cuerdas homologadas para trabajos verticales deben cumplir con la norma UNE-EN-1891. El material normalmente utilizado es la fibra de nylon, del tipo poliamida; según el tipo de trenzado existen las cuerdas semiestáticas pensadas para soportar esfuerzos constantes como son el peso de personas y que presentan una elongación entre el 1,5 y el 3 % frente a un esfuerzo puntual y las cuerdas dinámicas que presentan unas buenas prestaciones frente a un impacto ya que su elongación en estos casos oscila entre el 5 y el 10 % de la longitud de la cuerda.
- El coeficiente de seguridad debe ser de 10.
- La duración y resistencia de las cuerdas esta relacionada con una serie de medidas de prevención a tener en cuenta:
- Preservar del contacto con el agua pues reduce su resistencia hasta un 10 %.
- Limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da. Todas las cuerdas deben llevar una ficha o folleto con sus características.
- Evitar la exposición a los rayos solares.
- Mantener limpias de barro, mortero, etc. En caso de tener que limpiarlas utilizar un detergente neutro.
- Preservar la cuerda de los efectos abrasivos derivados del roce con elementos que sobresalen respecto a la vertical de la línea de trabajo.
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Utilizar cuerdas de 10 mm. de diámetro como mínimo.
- Todas las cuerdas deben llevar, en uno de sus extremos, una etiqueta que indique la carga máxima, el tiempo de almacenamiento, las condiciones de uso, el tiempo de exposición a la intemperie, etc.
- Existen además unas cuerdas denominadas cordinos y que se caracterizan por tener un diámetro de 8 mm o inferior. Sirven para suspender herramientas o maquinaria, o para asegurar pequeños objetos.

#### ● Conectores

- Son pequeñas piezas en forma de anillos de metal, con apertura, que se utilizan para la conexión de elementos del equipo vertical. Existen dos tipos principales: los mosquetones y los maillones.
- Los mosquetones son anillos de metal con un sistema de apertura de cierre automático en forma de pestaña. Sirven de nexo de unión entre la persona y los materiales o entre los diferentes accesorios. Hay mosquetones sin seguro y con seguro.



- Los mosquetones sin seguro están formados por una pieza en forma de C y una pestaña que al presionarla permite su apertura. Pueden abrirse de forma accidental por lo que no deben usarse para trabajos verticales y solo se pueden emplear para maniobras auxiliares como conectar herramientas.
- Los mosquetones con seguro llevan un sistema de cierre que necesita dos movimientos en distintas direcciones para abrirlos. Los dos más conocidos son los mosquetones con seguro de rosca cuya pestaña contiene un cilindro de metal superpuesto que avanza mediante una rosca hasta que cubre el punto de apertura, y los mosquetones con seguro de muelle que disponen de un sistema que necesita que se tire hacia atrás al mismo tiempo que se gira unos 30°. En ambos casos es casi imposible que se abra de una forma accidental. El material más adecuado es el acero.
- En la utilización se debe evitar que soporte cargas sobre el brazo de cierre de forma permanente.
- En general, todos los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción o dañar de cualquier otra forma las cuerdas, o producir heridas al operario.
- Los maillones son anillos de metal cuya apertura o cierre se consigue mediante el roscado y desenroscado sobre el aro metálico. Se diferencian de los mosquetones porque no tienen bisagras y su mecanismo de apertura es mucho más lento. Se utilizan en uniones de elementos que no necesitan conectarse y desconectarse frecuentemente.

#### • Arnese

- Los arneses son dispositivos de prensión del cuerpo destinados a parar las caídas.
- El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.
- Los arneses deben estar diseñados de forma que no presionen, limitando la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco.
- En general deberán cumplir con las normas UNE-EN 361:2002 y UNE-EN-358:1999

#### • Cabo de anclaje

- Se utiliza un cabo de anclaje doble unido al anclaje de la cintura del arnés.
- El cabo de anclaje doble conecta el arnés con los aparatos de ascenso, descenso o directamente a una estructura.
- En general deberán cumplir la norma UNE-EN-354:2002.
- Los elementos que lo componen son:
- Una banda o una cuerda de fibras sintéticas



- Un conector que une el cabo al arnés
- Dos conectores, uno en cada extremo del cabo para unión a aparatos de progresión y/o estructura

#### • Aparatos de progresión

- Son los dispositivos que sirven para realizar las maniobras sobre las cuerdas y progresar en cualquier dirección. Hay aparatos para ascender (bloqueadores) y aparatos para descender (descendedores); todos ellos necesitan la manipulación del operario para ascender o descender, bloqueándose automáticamente en caso de dejar de actuar, evitando de esta forma un descenso incontrolado.

### 2.2.4.-Protecciones colectivas

#### a) Balizamiento con cinta de plástico

- Debido a situación de la obra, alejada de núcleos de población, y del consiguiente tránsito de personas, junto con una gran superficie de actuación, la protección de bordes de taludes y la delimitación de todo el recinto de la obra se realizará simplemente mediante cinta de balizar, por ser el medio técnica y económicamente viable.

#### b) Extintores

- Los extintores, emplazados en obra, estarán fabricados con componentes de alta calidad, embutabilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca entrañe peligro en sí misma.
- Los extintores estarán visiblemente colocados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos para llegar al extintor.
- Cumplirá en todo momento la normativa vigente, en especial la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (B.O.E. 31/5/1982).

### 2.2.5.-Condiciones técnicas de la maquinaria de movimiento tierras

- Dentro de lo posible, para evitar la formación de polvo, se humedecerá previamente el terreno donde vayan a actuar las máquinas de movimiento de tierras.
- Cuando el nivel de visión se dificulte por causa de nieblas, la velocidad de circulación será lenta, llegando a paralizar los trabajos cuando la visión se haga dificultosa.



- Para evitar el vuelco las palas cargadoras y tractores de cadenas no trabajarán en pendientes superiores al 50 %.
- La maquinaria se conducirá a una distancia prudencial de de las zonas del terreno que presenten desniveles o son propicias para el vuelco, como taludes, cunetas zanjias, regueros, etc. Así, se acotará y balizará el límite de los taludes para evitar riesgos de caídas.
- El descenso por fuertes pendientes se realizará a velocidad moderada, especialmente si se presenta carga.
- En el caso de la carga en camiones o dumper se realizará mediante su correcta disposición y que no provoque desequilibrio ni inestabilidad.
- La maquinaria deberá de estar provista de un pórtico, cabina y cinturón de seguridad.
- Las prendas de protección personal utilizadas por los maquinistas serán de tipo HOMOLOGADO en el caso de que existan en el mercado. Si ello no fuera posible, se elegirán de acuerdo al criterio de Seguridad del Jefe de Obra con la aprobación del Ingeniero Director de las obras.
- Se ha de tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad de los maquinistas:
  - Cinturón abdominal antivibratorio.
  - Gafas de seguridad de protección contra impactos, en trabajos realizados en terrenos duros.
  - Casco
  - Protectores auditivos, cuando existan niveles de ruido superiores a 80 dB.
  - El maquinista no debe usar ropa de trabajo suelta para evitar posibles atrapamientos con los elementos móviles de las máquinas.

## **2.3.-Servicios de prevención**

---

### **2.3.1.-Servicio Técnico de Seguridad e Higiene**

---

La empresa contratista dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad y Salud laboral.

### **2.3.2.-Servicio Médico**

---

La empresa contratista dispondrá de un Servicio Médico de Empresa mancomunada.

## **2.4.-Instalaciones médicas**

---



- Existirá, en obra, un local con medios suficientes para prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- En el mismo se encontrará un botiquín bien señalizado y situado, que estará a cargo de una persona, a ser posible socorrista o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por el Jefe de Obra.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo mercurocromo, amoníaco, y algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor y termómetro clínico.
- El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
- Para casos de mayor envergadura y urgencia se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

## 2.5.-Instalaciones de higiene y bienestar

---

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 7, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

### 2.5.1.-Vestuarios

---

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 20 m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo,
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- El vestuario será móvil. No implica desmantelación. Al finalizar la empresa lo retirará a otras instalaciones de su propiedad.

### 2.5.2.-Aseos

---

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:



- 1 ducha.
- 1 inodoro.
- 1 lavabo.
- 1 urinario.
- 1 espejo.

- Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- El aseo será móvil. No implica desantelación. Al finalizar la empresa lo retirará a otras instalaciones de su propiedad.

### 2.5.3.-Botiquines

---

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## 2.6.-Criterios de mantenimiento de instalaciones y medios auxiliares

---

### 2.6.1.-Locales para vestuarios y aseos

---

Estos locales se someterán a una limpieza con la frecuencia necesaria para estar siempre en buen estado de aseo.

### 2.6.2.-Maquinaria

---

- Antes del inicio de cualquier parte de la obra en la que se necesite maquinaria, cada una debe ser revisada por personal especializado.
- Diariamente el maquinista comprobará el funcionamiento de los elementos de seguridad (frenos, topes, limitadores de final de recorrido y carga, etc.), los



elementos sometidos a esfuerzo (cables de izado, ganchos, etc.) y el funcionamiento del sistema eléctrico.

- Periódicamente se realizarán revisiones a fondo de las máquinas. Estas revisiones las realizarán personas especializadas y autorizadas para ello por los organismos competentes. La periodicidad dependerá de:
  - La intensidad y frecuencia del uso de la máquina.
  - Las recomendaciones del fabricante.
  - La prolongada interrupción en su uso.
- En cualquier caso, la revisión no tendrá una periodicidad superior a la mensual.

## **2.7.-Organización de la seguridad**

---

### **2.7.1.-Comisión de seguridad**

---

- El empresario deberá nombrar una Comisión de Seguridad y Salud en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en los artículos 167 y 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Será persona idónea para ello preferentemente el Jefe de Obra (Encargado general o Técnico Medio) o cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, ajuicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.
- Las funciones serán las indicadas en el artículo 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción y el artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o sea:
  - Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene.
  - Comunicar a la Dirección Facultativa, o a la Jefatura de Obra, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
  - Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
  - Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
  - Conocer en profundidad el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
  - Colaborar con la Dirección Facultativa, o Jefatura de Obra, en la investigación de accidentes.
  - Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
  - Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
  - Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.



- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

### **2.7.2.-Formación**

---

- Todo el personal deberá realizar un curso de Seguridad y Salud, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.
- Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.
- Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.
- Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

### **2.7.3.-Reconocimientos médicos**

---

- Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

### **2.7.4.-Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

---

- Será preceptivo en la Obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas, de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.



## 2.8.-Obligaciones de las partes implicadas

- a) Del promotor
  - El autor del encargo adoptara las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio Profesional correspondiente.
  - Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.
  - La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.
  - El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.
  - Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización la obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de autor del Estudio de Seguridad.
  - El promotor deberá, asimismo, proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado. Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

### b) Del contratista y subcontratista

#### 1.-El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
  - Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
  - Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras,



con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los participantes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
  3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997
  4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
  5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

### **c) De la dirección facultativa**

- La Dirección Facultativa, considera el Estudio de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.



- El Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.
- La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de obra, correspondiéndola el control y supervisión de la ejecución de Plan de Seguridad e Higiene, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

#### **d) De los trabajadores**

Los trabajadores autónomos están obligados a lo siguiente:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.



Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### e) Del coordinador de seguridad y salud

- Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución de los Planes de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de seguridad y salud, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

### 2.9.-Plan de seguridad y salud

- En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.
- Una copia del Plan deberá entregarse a la Comisión de Seguridad y Empresas subcontratistas.
- El Plan de Seguridad que analice, estudie y complemente este Estudio de Seguridad, constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones.
- Dicho Plan será sellado y firmado por persona con suficiente capacidad legal. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el técnico que apruebe el Plan y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud



durante la ejecución de la obra, se elevara para su aprobación a la Administración pública que haya sido adjudicada la obra.

- Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## **2.10.-Comité de seguridad y salud (Artículo 38 Ley 31/95)**

- La empresa constructora procurará que por parte de los trabajadores, se constituya el Comité de Seguridad o Delegados de Prevención, cuando se produzcan las condiciones previstas en la Ley 32/95 con las competencias y facultades determinadas por la legislación vigente.
- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención. (Artículo 36 ley 31/95):
  - Colaborar con la Dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
  - Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre la prevención de riesgos laborales.
  - Ser consultados por el empresario con carácter previo a la ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente ley.
  - Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo, a todos los efectos, y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.
- La empresa constructora procederá a realizar las funciones de la vigilancia de las medidas de seguridad e higiene, a través del personal que designe, bien mediante un Vigilante de Seguridad e Higiene, bien mediante un Equipo de Seguridad.

## **2.11.-Coordinadores en materia de seguridad y salud**

- La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
- El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:
  1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
  2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción



preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

- 3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- 6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

## 2.12.-Libro de incidencias

---

- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.
- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 2.13.-Paralización de los trabajos

---

- Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.
- Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.



## 2.14.-Derechos de los trabajadores

---

- Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse, en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.
- Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 2.15.-Parte de accidente y deficiencias

---

- Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser uso normal en la practica del contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.
- a) Parte de accidente:
  - Identificación de la obra.
  - Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
  - Hora de producción del accidente.
  - Nombre del accidentado.
  - Categoría profesional y función del accidentado.
  - Domicilio del accidentado.
  - Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
  - Causas del accidente.
  - Importancia aparente del accidente.
  - Posible especificación sobre fallos humanos.
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Medico, practicante, socorrista, personal de obra).
  - Lugar de traslado para hospitalización.
  - Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
  - Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
    - ¿Como se hubiera podido evitar?
    - Ordenes inmediatas a ejecutar.
- b) Parte de deficiencias
  - Identificación de la obra.
  - Fecha en que se ha producido la observación.
  - Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
  - Informe sobre la deficiencia observada.
  - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.



## 2.16.-Estadísticas

---

- A) Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y Salud o Delegación de Prevención y las normas ejecutivas para subsanar las anomalías observadas.
- C) Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

## 2.17.-Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

---

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo e contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## 2.18.-Prevención de riesgos de daños a terceros

---

- En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

## 2.19.-Prescripciones económicas

---

### 2.19.1.-Normas para la certificación de los elementos de seguridad

---

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

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



- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de los medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación del Ingeniero autor del Estudio de Seguridad.

### 2.19.2.-Aprobación de las certificaciones

- El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud, que serán presentadas a la Propiedad para su abono.

**En Valencia a enero de 2026:**

**El director facultativo**

**Fdo.: José Antonio Godes Royo**

Colegiado nº 218 del Colegio de Ingenieros Técnicos y Grados de Aragón

**El equipo redactor**

**Fdo.: Vicente Botella Castelló**

Ing. Tec. Forestal  
Colegiado nº 5.246

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 218. VALIDACIÓN ONLINE: fivs1qpbz389z026z281154741 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

