

---

# PROYECTO DE EXPLOTACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA SECCIÓN A) "REAL DE GANDÍA II"

---



## **PETICIONARIO:**

**PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO S.L.**

C/Racó de Part, s/n

46727-REAL DE GANDÍA (VALENCIA)

JULIO 2010 (V-2020)

---

**ingeniería**

C/Profesor Beltrán Bágüena, nº4,1º, of. 114

460109- Valencia

Tlfno.: 96-3482106

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA  
SECCIÓN A) DENOMINADA  
“REAL DE GANDÍA II” PARA LA OBTENCIÓN DE  
LA LICENCIA AMBIENTAL**

**EMPLAZAMIENTO:** Paraje “Rincón de Compans”  
T. M Real de Gandía  
(VALENCIA)

**PETICIONARIO:** PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO, S.L.  
C.I.F.: B-53.143.566  
C/Racó de Part, s/n  
46727-REAL DE GANDÍA (VALENCIA)

**JULIO 2.010 (V-2020)**

## **INDICE GENERAL**

### **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**

#### **MEMORIA**

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS DEL TITULAR
3. EMPLAZAMIENTO
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
5. ESTUDIO ECONÓMICO Y DE INVERSIONES
6. EQUIPO REDACTOR
7. CONCLUSIONES

#### **ANEJO N°1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **ANEJO N° 2 ESTABILIDAD DE TALUDES**

### **DOCUMENTO N° 2: PRESUPUESTO**

---

## **DOCUMENTO Nº 3: PLANOS**

1. SITUACIÓN
  2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
  3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO
  4. CATASTRAL
  5. GEOLOGÍA REGIONAL
  6. FASE 0. TOPOGRAFÍA ACTUAL PLANTA
  - 7.1. FASE 1. PLANTA
  - 7.2. FASE 1. PERFILES
  - 7.3. SITUACIÓN PERFILES
  - 8.1. FASE 2. PLANTA
  - 8.2. FASE 2. PERFILES
  - 9.1. FASE 3. PLANTA
  - 9.2. FASE 3. PERFILES
  - 10.1. FASE 4. PLANTA
  - 10.2. FASE 4. PERFILES
  - 11.1. RESTAURACIÓN FINAL. PLANTA
  - 11.2. RESTAURACIÓN FINAL. PERFILES
-

## **DOCUMENTO 1: MEMORIA**

## **INDICE DE LA MEMORIA**

<b><u>INDICE DE LA MEMORIA</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>1. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	4
1.2. NORMAS LEGALES DE APLICACIÓN	5
1.3. CALIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6
<b><u>2. DATOS DEL TITULAR</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>3. EMPLAZAMIENTO</u></b>	<b><u>8</u></b>
3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	8
3.2. SITUACIÓN CATASTRAL	10
3.3. ACCESOS	10
3.4. GEOLOGÍA	11
3.4.1. CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL	11
3.4.2. CONTEXTO GEOLÓGICO LOCAL	11
3.5. HIDROGEOLOGÍA	16
3.6. HIDROLOGÍA	17
3.7. GEOMORFOLOGÍA	17
3.8. RIESGOS NATURALES Y GEOLÓGICOS	17
3.8.1. RIESGO DE EROSIÓN	17
3.8.2. RIESGO DE DESLIZAMIENTO	18
3.8.3. VULNERABILIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	18
3.8.4. RIESGO DE INUNDACIÓN	18
3.9. AFECCIONES SECTORIALES	18
3.9.1. AFECCIONES DERIVADAS DE ELEMENTOS NATURALES Y CULTURALES	19
3.9.2. AFECCIONES DERIVADAS DE INFRAESTRUCTURAS	19
3.10. PLANEAMIENTO Y USOS DEL SUELO	21

<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>22</b>
<b>4.1. SUPERFICIES Y OCUPACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>4.2. MATERIALES A EXPLOTAR. CARACTERÍSTICAS Y DESTINO DE LOS MISMOS</b>	<b>22</b>
4.2.1. CUBICACIÓN DE RECURSOS. RELACIÓN MINERAL/ESTÉRIL	22
<b>4.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>23</b>
4.3.1. SISTEMA GENERAL DE EXPLOTACIÓN	23
4.3.2. PROGRAMA DE LABORES; FASES DE AVANCE DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN	25
<b>4.4. PRODUCCIÓN ANUAL PREVISTA Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>4.5. LABORES A REALIZAR</b>	<b>28</b>
4.5.1. LABORES PREPARATORIAS	28
4.5.2. LABORES DE EXPLOTACIÓN	28
4.5.3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	29
4.5.4. LABORES DE MANTENIMIENTO	30
<b>4.6. MANO DE OBRA Y MAQUINARIA</b>	<b>31</b>
4.6.1. MAQUINARIA	31
4.6.2. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO	33
4.6.3. MANO DE OBRA	34
<b>4.7. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</b>	<b>34</b>
4.7.1. VALLADO PERIMETRAL Y SEÑALIZACIÓN	34
4.7.2. VESTUARIOS Y ASEOS	35
<b>4.8. ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>35</b>
<b>4.9. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMBUSTIBLES A EMPLEAR</b>	<b>35</b>
<b>4.10. RESIDUOS GENERADOS EN LA EXPLOTACIÓN, ALMACENAMIENTO, GESTIÓN Y DESTINO FINAL DE LOS MISMOS</b>	<b>36</b>
<b>4.11. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LOS ACOPIOS TEMPORALES</b>	<b>37</b>
<b>4.12. RESTAURACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO</b>	<b>38</b>
4.2.2. CONDICIONANTES A LA RESTAURACIÓN IMPUESTOS POR EL ESTADO DEL MEDIO COMO CONSECUENCIA DE LA ACTUACIÓN	38
4.2.3. OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN	47
4.2.4. RECONSTRUCCIÓN GEOMORFOLÓGICA Y ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO	48
4.2.5. RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA: MEDIDAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN	50

<b>4.13. CALENDARIO DE EJECUCIÓN</b>	<b>51</b>
<b><u>5. ESTUDIO ECONÓMICO Y DE INVERSIONES</u></b>	<b><u>54</u></b>
5.1. INMOVILIZADO MATERIAL E INVERSIÓN INICIAL	54
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE FONDOS	54
5.2.1. GASTOS DE PRODUCCIÓN	54
5.2.2. INGRESOS ANUALES	57
5.3. BENEFICIO BRUTO	57
5.4. RENTABILIDAD	57
<b><u>6. EQUIPO REDACTOR</u></b>	<b><u>58</u></b>
<b><u>7. CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>59</u></b>

---



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes y objeto del proyecto

La mercantil PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO S.L es titular del derecho minero "REAL DE GANDIA II" para la extracción de calizas como recurso de la Sección A) con nº 981, del Registro de Minas de Valencia y situada en el término municipal de Real de Gandía, tal y como recoge la resolución de fecha 29 de agosto de 1.997 del Servicio Territorial de Industria de la Consellería de Industria. En dicha resolución se autoriza el cambio de titularidad de "Aridos Bosca, S.A" a favor de PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO S.L. La autorización inicial de la cantera data del 23 de mayo de 1973.

El planeamiento vigente en el término municipal de Real de Gandía data de 1992. En el plano de ordenación estructural viene definida una superficie como Suelo No Urbanizable-Minas y Canteras diferenciando dentro de ella área explotada y área virgen.

El presente proyecto trata de describir las labores de restauración y explotación que se van a desarrollar dentro del perímetro definido como SNU-Minas y Canteras y además, aunque no sea objeto específico de este proyecto, se comentarán las labores de restauración que se realizaran en los antiguos taludes abandonados que se han ido generando desde que se autorizó la cantera en 1973 y que se sitúan fuera de dicho perímetro.

*Los trabajos consistirán en el aprovechamiento de una ladera explotada parcialmente con anterioridad a este proyecto, hasta el perímetro de "Minas y Canteras" del planeamiento vigente. Los trabajos se proyectan en fases de dos años, durante las cuales se coordinara la explotación-restauración de esta zona con la restauración de frentes ya explotados situados fuera del perímetro del planeamiento vigente en la primera fase en la zona Norte y en las siguientes en la zona Este.*

*En resumen, se pretende acondicionar y revegetar todo lo antiguo, frentes ya explotados existentes en la cantera. Al mismo tiempo se programa la explotación en una zona de terreno natural, dentro del perímetro de "Minas y Canteras" del planeamiento vigente, en esta zona la explotación y la restauración serán simultaneas hasta que queden los taludes restaurados e integrados en el paisaje.*

## 1.2. Normas legales de aplicación

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes regulaciones:

### Legislación relativa a Minas

- Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas
- RD 975/2009 de 12 de junio, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- RD 777/2012 de 4 de mayo, por el que se modifica el RD 975/2009.
- Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje
- Decreto 82/2005 de Explotaciones mineras en Espacios Forestales
- Decreto 23/2013 medidas para la agilización y simplificación administrativa de procedimientos en materia de minería
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería
- Ley 54/1980, de noviembre, de modificación de la Ley de Minas
- Real Decreto 2994/1982, de 15 de Octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras
- Orden de 20 de noviembre de 1984 por la que se desarrolla el Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras
- Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera: I.T.C. M.I.E. S.M. 07.1.02. Trabajos a cielo abierto
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las Disposiciones Mínimas destinadas a proteger la S.S. de los trabajadores en las actividades mineras

### Legislación en materia urbanística

- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras
- Ley 6/1989, de julio, de Ordenación del Territorio de la Generalitat Valenciana
- Ley 6/1991 de la Generalitat Valenciana, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana
- Ley 4/1992, de 5 de junio, de Suelo No Urbanizable de la Generalitat Valenciana

- Real Decreto 1812/94, de 2 de septiembre, por la que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE N° 228, 22/09/94)
- Ley 6/1994, de 15 de noviembre, Reguladora de la Actividad Urbanística
- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre el Régimen del Suelo y valoraciones
- Decreto 201/1998, de 15 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento del Planeamiento de la Comunidad Valenciana
- Ley 4/2004 de 30 de junio de la Generalitat de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (LOTPP)
- Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, del Suelo No Urbanizable

#### **Legislación referente a la actividad**

- Decreto 2414/1961 de 30 Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas
- Ley de la Generalitat Valenciana 3/1989 ,de 2 de Mayo, de Actividades Calificadas
- Decreto 54/1990 de 26 de Marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Nomenclator de las Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (E)
- Ley 6/2014 de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana

### **1.3. Calificación de la Actividad**

La explotación-restauración de la Sección A) "REAL DE GANDIA II", está definida por la Ley de la Generalitat Valenciana 3/1989, de 2 de Mayo de Actividades Calificadas y más concretamente por el Decreto 54/1990 de 26 de Marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba Nomenclator de actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas, como se define a continuación:

División : 2. Extracción y Transformación de minerales no energéticos y productos derivados

Agrupación : 2.23. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos

Grupo : 231 Extracción de materiales de construcción

Subgrupo : 231.2: Extracción de rocas para la construcción y elaboración de áridos por machaqueo

Molesta : grado 3

Nociva : grado 1-4

Insalubre : grado 1-4

Peligrosa : 0-4

Clasificación decimal : 145

La clasificación anterior nos muestra los posibles riesgos de la actividad y en consecuencia la obligación de adoptar una serie de medidas correctoras que se especificarán en apartados posteriores.

## **2. DATOS DEL TITULAR**

La empresa titular de los derechos mineros de la Sección A) "REAL DE GANDIA II" es la sociedad mercantil PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO S.L., con C.I.F.: B-53.143.566 y domicilio en C/Racó de Part, s/n -46727-REAL DE GANDIA (VALENCIA). El representante de dicha sociedad es D. Raúl Serrano Moll con DNI: 33.490.082-N.

### 3. EMPLAZAMIENTO

#### 3.1. Situación geográfica

Como se refleja en el Plano de Situación, la zona de actuación se ubica en el término municipal de Real de Gandía, la cual queda recogida en la hoja 795-II denominada "Real de Gandía" editada por el Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000 en el año 1999.

El área objeto de proyecto queda comprendida dentro del perímetro formado, por los vértices que definen el Suelo No urbanizable-Minas y canteras, con las siguientes coordenadas

U.T.M. (Huso 30):

PUNTO DE REFERENCIA	U.T.M. COORDENADAS		COORDENADAS U.T.M. ACTUALIZADAS	
	ED 50 X	HUSO 30 Y	ETRS89 X	HUSO 30 Y
1	741.694	4.315.824	<b>741.584</b>	<b>4.315.616</b>
2	741.682	4.315.831	<b>741.572</b>	<b>4.315.623</b>
3	741.655	4.315.833	<b>741.545</b>	<b>4.315.625</b>
4	741.599	4.315.817	<b>741.489</b>	<b>4.315.609</b>
5	741.520	4.315.790	<b>741.410</b>	<b>4.315.582</b>
6	741.498	4.315.781	<b>741.388</b>	<b>4.315.572</b>
7	741.480	4.315.771	<b>741.370</b>	<b>4.315.563</b>
8	741.470	4.315.781	<b>741.360</b>	<b>4.315.553</b>
9	741.466	4.315.755	<b>741.356</b>	<b>4.315.547</b>
10	741.466	4.315.744	<b>741.356</b>	<b>4.315.536</b>
11	741.478	4.315.729	<b>741.366</b>	<b>4.315.520</b>
12	741.482	4.315.725	<b>741.372</b>	<b>4.315.517</b>
13	741.511	4.315.711	<b>741.401</b>	<b>4.315.503</b>
14	741.533	4.315.694	<b>741.423</b>	<b>4.315.486</b>
15	741.557	4.315.677	<b>741.447</b>	<b>4.315.469</b>
16	741.573	4.315.664	<b>741.463</b>	<b>4.315.453</b>
17	741.583	4.315.644	<b>741.473</b>	<b>4.315.436</b>
18	741.592	4.315.464	<b>741.482</b>	<b>4.315.256</b>
19	741.589	4.315.439	<b>741.479</b>	<b>4.315.231</b>
20	741.586	4.315.425	<b>741.478</b>	<b>4.315.216</b>
21	741.670	4.315.234	<b>741.560</b>	<b>4.315.026</b>
22	741.670	4.315.225	<b>741.560</b>	<b>4.315.017</b>
23	741.665	4.315.219	<b>741.555</b>	<b>4.315.011</b>

24	741.650	4.315.206	<b>741.540</b>	<b>4.314.998</b>
25	741.645	4.315.200	<b>741.535</b>	<b>4.314.992</b>
26	741.640	4.315.188	<b>741.530</b>	<b>4.314.980</b>
27	741.638	4.315.182	<b>741.528</b>	<b>4.314.974</b>
28	741.641	4.315.174	<b>741.531</b>	<b>4.314.966</b>
29	741.650	4.315.167	<b>741.540</b>	<b>4.314.959</b>
30	741.669	4.315.167	<b>741.559</b>	<b>4.314.959</b>
31	741.686	4.315.153	<b>741.578</b>	<b>4.314.945</b>
32	741.698	4.315.148	<b>741.588</b>	<b>4.314.940</b>
33	741.710	4.315.134	<b>741.600</b>	<b>4.314.926</b>
34	741.733	4.315.116	<b>741.623</b>	<b>4.314.908</b>
35	741.780	4.315.072	<b>741.670</b>	<b>4.314.864</b>
36	741.873	4.314.940	<b>741.783</b>	<b>4.314.732</b>
37	741.922	4.314.933	<b>741.812</b>	<b>4.314.725</b>
38	741.951	4.314.942	<b>741.841</b>	<b>4.314.734</b>
39	741.981	4.314.951	<b>741.890</b>	<b>4.314.743</b>
40	742.000	4.314.985	<b>741.997</b>	<b>4.314.777</b>
41	742.107	4.315.047	<b>741.997</b>	<b>4.314.839</b>
42	742.075	4.315.047	<b>741.965</b>	<b>4.314.839</b>
43	742.037	4.315.103	<b>741.927</b>	<b>4.314.895</b>
44	741.944	4.315.306	<b>741.834</b>	<b>4.315.098</b>
45	741.926	4.315.335	<b>741.816</b>	<b>4.315.127</b>
46	741.927	4.315.585	<b>741.817</b>	<b>4.315.377</b>
47	741.916	4.315.600	<b>741.806</b>	<b>4.315.392</b>
48	741.897	4.315.614	<b>741.787</b>	<b>4.315.406</b>
49	741.869	4.315.620	<b>741.759</b>	<b>4.315.412</b>
50	741.858	4.315.632	<b>741.748</b>	<b>4.315.424</b>
51	741.828	4.315.650	<b>741.718</b>	<b>4.315.442</b>
52	741.797	4.315.661	<b>741.687</b>	<b>4.315.453</b>
53	741.771	4.315.675	<b>741.661</b>	<b>4.315.467</b>
54	741.753	4.315.698	<b>741.643</b>	<b>4.315.481</b>
55	741.739	4.315.730	<b>741.629</b>	<b>4.315.522</b>
56	741.725	4.315.757	<b>741.615</b>	<b>4.315.549</b>
57	741.711	4.315.792	<b>741.601</b>	<b>4.315.584</b>
58	741.693	4.315.825	<b>741.583</b>	<b>4.315.617</b>

**Tabla.** Coordenadas UTM

(Las longitudes están referidas al Meridiano de Greenwich. Datum Europeo, Huso 30 norte. Elipsoide Hayford, según la Ley de Minas reformada por la Ley 54/80, de 5 de Noviembre)

### **3.2. Situación catastral**

La zona de actuación de restauración-explotación propuesta dentro del perímetro definido como Suelo No Urbanizable-Minas y Canteras, se encuentra ubicada en parte de las parcelas 418, 463 y 466 del polígono 1 del término municipal de Real de Gandía (Valencia).

Además, con el fin de acondicionar el entorno y como medida prioritaria, se restauraran antiguos taludes abandonados de los sectores que presentan una mayor cota topográfica y que se hallan situados fuera del perímetro definido como Suelo No Urbanizable-Minas y Canteras, los cuales se localizan en parte de las parcelas 411, 418, 463, 466, 467 y 468.

### **3.3. Accesos**

Se accede a la zona objeto del proyecto desde la red general de carreteras abandonando la N-332 (que circunvala Gandía) por la salida de la CV-60 con dirección Real de Gandía. Tras pasar dos rotondas y recorrer unos 1.300 metros se debe continuar a por un camino asfaltado a mano derecha. Se continúa por él ascendiendo en suave pendiente (pasando por debajo de la autopista AP-7) y tras recorrer unos 1.000 metros se llega a la entrada de la cantera.

### **3.4. GEOLOGÍA**

#### **3.4.1. Contexto geológico general**

Para la realización del presente estudio, además de la visita a la zona, se ha consultado como fuente, la hoja nº 795 "XATIVA" a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España (IGME), editada en el año 1.978.

El área de interés se halla situada en una zona de interferencia entre las cadenas béticas e ibéricas sin que presenten ninguna dirección preferente en sus estructuras.

En la zona de interés, rodeando la Sierra Falconera, afloran los depósitos cuaternarios que constituyen los extensos glaciares, depósitos de piedemonte, conos de deyección y abanicos aluviales. La propia Sierra Falconera, al sur de la cual se sitúa la cantera, está constituida por formaciones carbonatadas del Cretácico, tal y como se observa en el plano de Geológico.

#### **3.4.2. Contexto geológico local**

Realizada la visita previa a la zona, donde se localiza la Sección A), se han observado los materiales geológicos presentes en el área de interés, describiéndose a continuación los resultados obtenidos desde abajo hacia arriba.

### **ESTRATIGRAFÍA**

#### **CRETÁCICO**

##### **Calizas con orbitolinas y dolomías. (Aptiense-Albiense).**

Estos materiales afloran en la parte más baja del área de la cantera en los taludes que se explotaron en los inicios de la cantera. Esta formación está constituida por un tramo de calizas gravelosas grises sobre las que se asientan un tramo de margas arenosas continuando con otro tramo de calizas.

Revisados los cortes y taludes no se han detectado cavidades karsticas ni de otro tipo que contengan rellenos de arcillas, brechas o material reciente que puedan contener restos de huesos y/o microvertebrados del plioleistoceno.



### **Dolomías brechoides y masivas (Cenomaniense-Turoniense).**

Constituye una potente serie de dolomías brechoies y masivas grises, de aspecto arenoso, donde se pueden diferenciar tres tramos. Uno de ellos de dolomías arenosas en la base y mas masivas a techo, otro con alternancia de dolomías bien estratificadas y margas amarillentas o rosadas y por ultimo situado sobre el tramo anterior continúan unas dolomías masivas.

En este caso y del mismo modo que en la anterior formación revisados los cortes y taludes no se han detectado cavidades karsticas ni de otro tipo que contengan rellenos de arcillas, brechas o material reciente que puedan contener restos de huesos y/o microvertebrados del plioleistoceno.

### **Calizas con tramos margosos (Coniaciense).**

Sobre las últimas dolomías comienza una secuencia de calizas gris en superficie y ocre en corte fresco, bien estratificadas en bancos de 50 cm con tramos de margas con intercalaciones de calizas. Estos serán los materiales que se pretenden aprovechar en la zona a explotar. Superficialmente las calizas se presentan algo karstificadas.

### **Dolomias y calizas (Santoniense).**

Encima de las calizas anteriores se encuentra esta potente serie de dolomías y calizas a veces muy bien estratificadas y en otras ocasiones masivas. Estos materiales también serán objeto de aprovechamiento en la zona de explotación. En este caso los estratos en la zona de explotación presentan una dirección media N-000°-E y un buzamiento de 10°E. Las calizas presentan bancos de hasta 1m de potencia. Superficialmente las calizas se hallan algo kartificadas.

En los taludes abiertos sobre estas dos últimas formaciones, situados frente a la zona a explotar tampoco se han detectado cavidades karsticas ni de otro tipo que contengan rellenos de arcillas, brechas o material reciente que puedan contener restos de huesos y/o microvertebrados del plioleistoceno.



**Fotografía n°1.-** Panorámica de la cantera desde la entrada, observándose los relieves carbonatados del Cretácico objeto de explotación, al fondo, en el centro de la imagen. Los taludes que quedan tanto a la derecha como a la izquierda de la entrada, situados fuera de la zona objeto de proyecto, serán revegetados, dado que técnicamente es imposible restaurarlos morfológicamente.



**Fotografía n° 2.-** Panorámica de la zona de explotación-restauración, tanto en la plaza da cantera (abajo a la derecha de la imagen) como de la ladera (centro imagen).



**Fotografía n° 3.-** Vista del frente que se pretende explotar donde se aprecia la formación de calizas con tramos margosos y sobre ella, aun sin explotatar las calizas del Santoniense bien estratificadas.



**Fotografía n° 4.-** Detalle de la superficie de la zona de explotación donde se aprecian las calizas las cuales presentan karstificación superficial.



**Fotografía n° 5.-** Detalle de un talud donde se aprecian la potencia de los estratos calcáreos en la parte superior de la zona de explotación.



**Fotografía n° 6.-** Detalle de la caliza blanquecina en superficie y gris en corte fresco, que se observa en la zona que se pretende explotar.



**Fotografía n° 7.-** Detalle de las margas que aparecen en el frente de se pretende explotar, las cuales serán usadas para la restauración.

### 3.5. HIDROGEOLOGÍA

Atendiendo al Documento Técnico de referencia "Identificación y delimitación de masas de agua superficial y subterránea" editado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en Abril de 2009, la cantera se localiza sobre la Masa de agua 080.153 Marchquera-Falconera.



De acuerdo con el Documento Técnico de referencia "Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea en la CHJ" editado en junio de 2009, se considera que la masa de agua presenta un buen estado cuantitativo aunque un mal estado químico por lo que su situación global se considera mala.

Concretamente en el entorno de la zona de interés y atendiendo a la red piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se observa que existen dos captaciones (nº de inventario 08.32.010 y 08.32.020) situadas ambas en el término municipal de Gandía, una (08.32.010) sobre formaciones mesozoicas, con coordenadas UTM ED-50 X:736622, Y: 4320616, a 7,5 km. al noroeste de la zona de interés, donde el nivel piezométrico se situaba en abril de 2009 a una cota de 116 m.s.n.m; y otra (08.32.020) ya en el límite con la Masa de agua 080.152 Plana de Gandía

situada sobre formaciones cuaternarias, con coordenadas UTM ED-50 X:744443, Y: 4318808, a 4,5 km. al noreste de la zona de interés, donde el nivel piezométrico se situaba en octubre de 1999 a una cota de 2 m.s.n.m. Dado que la cantera se sitúa en una zona intermedia en la dirección del flujo subterráneo hacia el mar, las cotas piezométricas en el entorno de la cantera se situaran en torno a los 60 m.s.n.m.

Los trabajos de explotación en ningún momento se realizarán por debajo del nivel piezométrico.

### **3.6. HIDROLOGÍA**

Las escorrentías que se producen, solo en episodios de intensas y prolongadas lluvias discurrirán por líneas de drenaje menores hacia el barranco de la Murta o de Companys, que desemboca a 1,5 km aguas abajo por la margen izquierda del río Serpis.

### **3.7. GEOMORFOLOGÍA**

La zona de interés se sitúa en la Sierra Falconera la cual presentan laderas de fuertes pendientes y zonas escarpadas. La red de drenaje presenta incisión lineal. A los pies de estos relieves se han desarrollado glaciares, conos de deyección, abanicos aluviales y otros depósitos cuaternarios de suaves pendientes donde se ha implantado una intensa actividad agrícola originando bancales.

### **3.8. RIESGOS NATURALES Y GEOLÓGICOS**

Para el estudio de los riesgos de degradación que se dan en la zona se ha consultado la Serie Cartográfica Temática de la Comunidad Valenciana (COPUT, 1999) según lo establecido en la Orden de 8 de marzo de 1999 de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, y el Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia (Diputación Provincial de Valencia, 1986).

#### **3.8.1. Riesgo de erosión**

Para el cálculo de la intensidad de los procesos erosivos que se dan en el territorio, la cartografía temática de la Comunidad Valenciana (COPUT, 1999) establece una serie de categorías de riesgo en base a las características de la zona como son el grado de cobertura vegetal, la pendiente, el grado de cohesividad del suelo y la torrencialidad de las precipitaciones.

La tasa de erosión actual que se obtiene en la zona de actuación se considera *alta*, entre 40 - 100 tm/ha/año. Sin embargo, las características del área condicionan que, en el caso de desaparición de cubierta vegetal, la tasa de erosión resultante denominada erosión potencial, sea calificada como muy *alta* (más de 100 tm/ha/año).

En el área a afectar por las labores, mediante la restauración propuesta se suavizarán las pendientes mediante el abancalamiento, se creará un sistema de drenaje que conduzca el agua a velocidades no erosivas y se procederá a la revegetación de las superficies. Por lo tanto, con la adopción de las medidas protectoras y correctoras expuestas no se alcanzarán las tasas de erosión potencial previstas por la cartografía temática.

### **3.8.2. Riesgo de deslizamiento**

En la zona de estudio el riesgo de deslizamiento y desprendimiento es calificado como *nulo*.

### **3.8.3. Vulnerabilidad de las aguas subterráneas**

La zona en la que se ubica la actuación está formada por terrenos cuya vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos subyacentes es *alta*, debido a la naturaleza permeable de la roca caliza.

### **3.8.4. Riesgo de inundación**

Según lo marcado en el Plan de Acción Territorial sobre Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA), en la zona del estudio no existe riesgo de inundación.

## **3.9. AFECCIONES SECTORIALES**

Para la elaboración de este estudio se ha tenido en cuenta toda la información al respecto disponible en la página web de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana, así como la Serie de cartografía temática de la COPUT a escala 1: 50.000, según se establece Orden de 8 de marzo de 1999 de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se declaran de necesaria observancia en la redacción de los planes urbanísticos o territoriales que se formulen en el ámbito de la Comunidad Valenciana determinadas cartografías temáticas y estudios integrantes del Sistema de Información Territorial publicadas por esta Consellería.

### **3.9.1. Afecciones derivadas de elementos naturales y culturales**

#### **3.9.1.1. Vías pecuarias**

No se ve afectada ninguna vía pecuaria de las establecidas en la Ley 3/1995, de 23 de Marzo de Vías Pecuarias, ya que ninguna discurre por el área a afectar por las labores, ni tampoco será utilizada ninguna como acceso por los vehículos.

#### **3.9.1.2. Patrimonio histórico y cultural valenciano**

En fecha 17 de junio de 2010 se solicitó permiso de prospección arqueológica y etnológica a los Servicios Territoriales de Valencia de la Conselleria de Cultura y en fecha 11 de junio de 2010 se presentó Informe Geológico previo solicitando la emisión de informe paleontológico a la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Conselleria de Cultura y Educación, todo ello para la obtención del informe vinculante y favorable a las actuaciones propuestas por el demandante en referencia a los efectos patrimoniales contemplado en el art.11 de al Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

#### **3.9.1.3. Dominio público hidráulico**

La actuación proyectada no supondrá la afección a ninguna zona de protección del dominio público hidráulico, ya que el dominio público hidráulico barranco de la Murta (según catastro) se inicia fuera de la cantera y discurre hacia el río Serpis.

#### **3.9.1.4. Espacios naturales protegidos**

El área de actuación no se encuentra ubicado en ningún espacio natural que haya sido designado, por los organismos competentes dentro del ámbito estatal, autonómico o municipal como parque natural u otro tipo de espacio protegido por su interés ecológico. Tampoco se encuentra sobre ninguna zona húmeda, ni ningún área declarada como zona LIC o ZEPA.

### **3.9.2. Afecciones derivadas de infraestructuras**

#### **3.9.2.1. Infraestructuras viarias**

La explotación minera no se encuentra cercana a ninguna carretera ni infraestructura viaria sometida a servidumbre según lo establecido en la Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, y al Reglamento General de Carreteras en sus diferentes modificaciones, discurriendo la más cercana, la AP-7, a casi 700 m de distancia al Este.



### **3.9.2.2. *Línea eléctrica, construcciones***

Así mismo, dentro del límite de SNU Minas y canteras solo se encuentra la línea eléctrica que suministra energía a las actuales instalaciones y las construcciones propias para el desarrollo de la actividad ya implantada. Ninguna de estas instalaciones severá afectada.

### **3.9.2.3. *Distancia a núcleos habitados***

El casco urbano más cercano es el de Real de Gandía, que se encuentra a más de 1.500 m de distancia al Sureste de la zona de explotación. A más de 500 metros al suroeste se localiza la urbanización "Monte Rey"

### **3.10. PLANEAMIENTO Y USOS DEL SUELO**

El suelo donde se pretende ubicar la actividad extractiva está clasificado como Suelo No Urbanizable, protección Minas y Canteras y dentro de ella un área explotada y un área virgen según las Normas Subsidiarias Revisión cuya aprobación fue publicada en el Boletín Oficial de la Provincia el 5 de octubre de 1992. Y así queda grafiado en el Plano de Clasificación nº3.

La superficie solicitada actualmente presenta en su totalidad esta clasificación y desarrollándose en gran parte una actividad extractiva.

Desde el punto de vista forestal y atendiendo al inventario forestal de la Comunidad Valenciana los trabajos que se pretenden realizar se sitúan parte en Suelo No Forestal y parte en suelo Forestal.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

### **4.1. SUPERFICIES Y OCUPACIÓN**

La superficie de los terrenos definidos como SNU-Minas y Canteras, dentro de los cuales se va a llevar a cabo la actuación, dentro de la sección A "REAL DE GANDIA II" n° 981 autorizada por la autoridad minera, es de 25 ha, de los cuales únicamente serán de nueva afección por las labores extractivas 4,93 ha, siendo objeto de restauración y revegetación la totalidad de la superficie afectada, excepto la zona donde se encuentran las actuales instalaciones.

Al actualizar la topografía se ha replanteado una explotación completa en la zona Oeste, de nueva afección, hasta la plaza de cantera evitando dejar una zona sin afectar entre la plaza de cantera y la zona de nueva afección a diferencia de lo proyectado en julio de 2010.

Además, fuera del perímetro clasificado como Suelo No Urbanizable-Minas y canteras, se llevará a cabo la restauración y revegetación de los terrenos afectados por antiguas labores extractivas sobre una superficie de 7,84 ha.

### **4.2. MATERIALES A EXPLOTAR. CARACTERÍSTICAS Y DESTINO DE LOS MISMOS**

La actividad que se pretende desarrollar es el aprovechamiento de calizas del cretácico, clasificadas como recursos de la Sección A, mediante la extracción a cielo abierto con uso de explosivos.

El material será usado para la obtención de áridos para la fabricación de hormigón y aglomerado asfáltico, así como materiales para obras.

La cantera inició su actividad en 1973 por lo que las características del material, para los usos que se le pretende dar, son bien conocidas.

#### **4.2.1. Cubicación de recursos. Relación mineral/estéril**

El volumen cubicado de todo-uno a extraer asciende a 1.554.454 m<sup>3</sup>. En base a los estudios realizados y a la experiencia que de la explotación de la cantera se tiene y vistas las características de la zona a explotar, en la zona de la plaza de cantera existirá un aprovechamiento de calizas de un 65% y en la zona de la ladera del Oeste de la cantera existirá un aprovechamiento de calizas de un 50% dado que el resto son margas y materiales de rechazo no comercializables que serán usados en la restauración de los antiguos frentes de explotación abandonados, de forma que el aprovechamiento del material extraído sea completo.

Del total a extraer se calcula emplearan más de 674.000 m<sup>3</sup> en rellenos en labores de restauración, más de un 43 % sobre el total, lo que confirma una explotación integral del material extraído.

### 4.3. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

#### 4.3.1. Sistema general de explotación

El sistema de explotación a emplear será el de a cielo abierto con arranque mediante aplicación de voladuras con explosivos, ya que el grado de cohesión de los materiales hace inviable su arranque mecánico, y constará en un frente de avance descendente por bancos a medida que se vayan alcanzando las cotas preestablecidas para los mismos.

El material arrancado se cargará en el tajo sin más tratamiento, con pala cargadora auxiliada por pala retroexcavadora, sobre camión que lo transportará a la planta de tratamiento de áridos situada en la cantera.

##### 4.3.1.1. *Parámetros de diseño de los bancos de explotación, restauración y plataformas de trabajo*

Las labores extractivas se llevarán a cabo mediante la continuación de los bancos de explotación de la cantera actual, siguiendo los siguientes parámetros:

- Altura máxima de banco: 15 m
- Inclinación de talud de trabajo: 78° (con respecto a la horizontal)
- Inclinación de talud final: 59° (con respecto a la horizontal)
- Anchura de berma mínima: 8 m.

La explotación se centrará en la zona de la ladera Oeste, en una zona sin explotar en la actualidad, la dirección de avance será de Norte a Sur. Las labores de explotación irán acompañadas con las de restauración en sentido descendente desde el banco situado a la cota 260 m hasta la cota 100 m

Cuando la explotación de la zona Oeste alcance la zona de plaza de cantera se explotará el banco en su totalidad siguiendo los parámetros indicados, hasta la cota 100 m dejando una plataforma final en suave pendiente del 2% para permitir la evacuación laminada de las aguas de escorrentía hacia sus drenes naturales.

Una vez el avance de cada banco de explotación alcanza el límite proyectado en los planos adjuntos, se procederá a su desdoblamiento a dos bancos de mitad altura y tendido del talud mediante descabezamiento por voladura de contorno de la mitad superior y relleno con los materiales resultantes de la mitad inferior, hasta dotarlo con los parámetros definidos para el perfil final de restauración que se indican a continuación:

- Altura de banco: 7.5 m.
- Inclinación de talud: 59° (con respecto a la horizontal)
- Anchura de bermas: 4 metros.

De este modo, resultara un perfil de restauración con un ángulo general de 41° respecto a la horizontal que permita su restauración.

La restauración de los antiguos frentes dentro del perímetro objeto de proyecto, se realizará mediante el relleno con los materiales no aptos para la comercialización procedentes de la zona de explotación y se llevará a cabo en las fases desarrolladas en este proyecto. Este relleno se realizará mediante la formación de bermas y taludes con los siguientes parámetros:

- Altura de banco: 5 m
- Inclinación de talud: 32° (con respecto a la horizontal)
- Anchura de bermas: 4 metros

De este modo, resultara un perfil de restauración con un ángulo general de 27° respecto a la horizontal que permita la restauración de los taludes verticales que actualmente presentan una altura de 40-45 metros, sobre los que no se pueden plantear labores de restauración sin los rellenos planteados.

Además, en una última fase se llevará a cabo la restauración de frentes de explotación abandonados situados fuera del perímetro objeto de proyecto que presentan una altura de hasta 50 metros. Esta restauración se realizara, siempre que esto sea posible, mediante desdoblamiento, descabezado, saneo y relleno de los taludes, realizándose en este último caso una revegetación en la parte accesible de los taludes, así como en la bermas o accesos a estos taludes.

### **4.3.2. Programa de labores; fases de avance de la explotación y restauración**

La explotación y restauración dentro de la zona del perímetro definido como SNU-Minas y canteras se llevará a cabo en 4 fases con bancos de explotación de 15 m de altura máxima, por la ladera en estado natural de la zona Oeste hasta el límite del perímetro avanzando de Norte a Sur hasta una cota final de 100 m.

Una vez se alcance la cota de la plaza de cantera los bancos se extenderán por la totalidad de la misma.

Este avance descendente posibilita la restauración de cada uno de los bancos una vez finalizada su explotación, simultaneando las labores de restauración con la explotación del banco inferior, minimizando de este modo el tiempo y la superficie afectada sin restaurar.

Las fases de avance de la explotación-restauración han sido programadas para una duración de dos años cada una de ellas del siguiente modo:

FASE 1: Explotación ladera Oeste desde la cota 260 m hasta la cota 205 m.  
Restauración zona Norte de frentes ya explotados fuera del perímetro de explotación considerado en este proyecto.

FASE 2: Explotación ladera Oeste desde la cota 205 m hasta la cota 170 m.  
Restauración zona Oeste desde la cota 260 m hasta la cota 205 m.  
Restauración zona Este (Sureste) de frentes ya explotados fuera del perímetro de explotación de este proyecto hasta la cota 160 m.

FASE 3: Explotación ladera Oeste desde la cota 170 m hasta la cota 135 m.  
Restauración zona Oeste desde la cota 205 m hasta la cota 170 m.  
Restauración zona Este (Sureste) desde la cota 160 m hasta su finalización.

FASE 4: Explotación ladera Oeste desde la cota 135 m hasta la cota 100 m.  
Explotación de la totalidad de la cantera dentro del perímetro de actuación hasta cota 100 m.

#### **RESTAURACIÓN FINAL:**

Restauración zona Oeste desde la cota 135 m hasta la cota 100 m.  
Restauración zona Este de frentes ya explotados fuera del perímetro de explotación de este proyecto, finalización de la revegetación.  
Consolidación de todas las zonas restauradas.

### **FASE 1:**

En esta fase se realiza la explotación de la ladera de la zona Oeste en bancos descendentes desde la cota 260 m a la cota 205 m, el remodelado de los taludes para su restauración final se realizara de forma consecutiva con la explotación mediante el desdoblamiento del banco de explotación ya con la inclinación final proyectada.

La restauración proyectada en esta fase se centra en la zona Norte de frentes ya explotados y fuera del perímetro de SNU-Minas y canteras definido en el planeamiento vigente. En este frente las labores se centraran en el saneo de los frentes actuales y el descabezado de los mismos siempre que sea posible, para su posterior relleno. El material no adecuado para su tratamiento de los frentes en explotación en la zona Oeste dada su proximidad.

En las labores de restauración se ha dado prioridad a los frentes de mayor cota topográfica y con mayor visibilidad por ello en esta primera fase se empieza por los frentes ya explotados de la zona Norte, siendo esta zona la más cercana de las pendientes de restaurar al frente en explotación.

### **FASE 2:**

En esta fase se realiza la explotación de la ladera de la zona Oeste en bancos descendentes desde la cota 205 m a la cota 170 m, siguiendo con el remodelado de los taludes para su restauración final se realizara de forma consecutiva con la explotación. Se procederá a la modificación del trazado de la pista de acceso a los frentes de explotación, quedando ya preparada su integración para fases posteriores de explotación y restauración.

Durante esta segunda fase se finalizara la restauración de los frentes explotados en la fase anterior con su revegetación.

La modificación del trazado de la pista de acceso a los frentes de explotación permite iniciar la restauración de frentes ya explotados y fuera del perímetro de SNU-Minas y canteras en la zona Este (Sureste). En este frente las labores se centraran en el saneo de los frentes actuales y el descabezado de los mismos siempre que sea posible, para su posterior relleno hasta la cota 160 m. El material para la conformación de los taludes de restauración proyectados procederá del material no adecuado para su tratamiento de los frentes en explotación en la zona Oeste.

### **FASE 3:**

En esta fase se realiza la explotación de la ladera de la zona Oeste en bancos descendentes desde la cota 170 m a la cota 135 m, siguiendo con el remodelado de los taludes para su restauración final se realizara de forma consecutiva con la explotación.

Durante esta tercera fase se finalizara la restauración de los frentes explotados en la fase anterior con su revegetación así como la restauración de frentes ya explotados y fuera del perímetro de SNU-Minas y canteras en la zona Este (Sureste).

#### FASE 4:

En esta fase se finaliza la explotación de la ladera de la zona Oeste en bancos descendentes desde la cota 135 m a la cota 100 m, una vez se alcance la cota de la plaza de cantera los bancos se extenderán por la totalidad de la misma y se continuara con el remodelado de los taludes para su restauración final de forma consecutiva con la explotación.

#### RESTAURACION FINAL:

Esta fase se inicia durante la fase 4 y se prolonga el tiempo que sea necesario hasta la consolidación de la vegetación empleada en la restauración.

Durante esta fase se finalizara la restauración de los frentes ya explotados y fuera del perímetro de SNU-Minas y canteras en la zona Este con la aportación de materiales aptos para su posterior revegetación.

Durante la cuarta fase se inicia la restauración final de la explotación incluyendo los frentes explotados en la fase anterior con su revegetación así como de frentes ya explotados y fuera del perímetro de SNU-Minas y canteras en la zona Este.

Esta fase se dará por concluida una vez consolidada la restauración realizada en la totalidad de la explotación.

#### 4.4. PRODUCCIÓN ANUAL PREVISTA Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN

En base al volumen total de material a extraer, calculado a partir de la topografía actual de la superficie a afectar y el modelo de explotación-restauración proyectado es de 1.554.454 m<sup>3</sup> de todo uno.

Teniendo en cuenta el ratio estéril considerado en base a los estudios realizados y a la experiencia que de la explotación de la cantera se tiene y vistas las características de la zona a explotar, en la zona de la plaza de cantera existirá un aprovechamiento de calizas de un 65% y en la zona de la ladera del Oeste de la cantera existirá un aprovechamiento de calizas de un 50% y tomando como densidad media de la caliza 2,5 t/m<sup>3</sup>. Se obtienen las reservas netas y el volumen de material no comercializable que se resumen a continuación:

	Reservas brutas (m <sup>3</sup> )	Material estimado no apto (m <sup>3</sup> )	Material de aportación (m <sup>3</sup> )	Reservas netas (m <sup>3</sup> )	Reservas netas (t)	Duración Explotación- Restauración (años)
<b>FASE 1</b>	408.673	204.336	163.645	204.336	510.841	2
<b>FASE 2</b>	458.020	229.010	180.841	229.010	572.525	2
<b>FASE 3</b>	359.514	125.830	158.258	233.684	584.210	2
<b>FASE 4</b>	328.248	114.887	155.639	213.361	533.403	2
<b>FINAL</b>			16.537			2
<b>TOTAL</b>	<b>1.554.454</b>	<b>674.063</b>	<b>674.921</b>	<b>880.391</b>	<b>2.200.979</b>	<b>10</b>



El material considerado no apto cubre las necesidades de aportación de materiales de relleno para la restauración, el sobrante entre fases se depositara de forma temporal para el remodelado de taludes de las siguientes fases hasta en la restauración final remodelar la plataforma de la plaza de la cantera

La producción anual neta se estima en unos 110.000 m<sup>3</sup>/año, aunque vendrá finalmente determinada por las necesidades del mercado, por lo que la vida media de la explotación-restauración proyectada se estima entre 8-10 años.

Los trabajos se ejecutaran con la maquinaria proyectada, considerando que estas máquinas cumplen sobradamente con las necesidades de la explotación-restauración y la producción prevista.

## **4.5. LABORES A REALIZAR**

### **4.5.1. Labores preparatorias**

#### Desbroce del terreno

Previamente al comienzo de las labores de explotación–restauración se procederá a la limpieza del terreno, tala y desenraizamiento de la vegetación existente, cuyos residuos serán gestionados por la empresa promotora, eliminándolos del lugar de la cantera para que no constituyan un riesgo de incendio.

En aquellas zonas donde el espesor de suelo sea suficiente se procederá a su retirada mediante bulldozer, pala cargadora o equipo similar, si bien en la zona de la plaza de cantera no será necesario el desbroce dado que ya se realizó hace años.

### **4.5.2. Labores de explotación**

#### Arranque del material

El arranque se realizará mediante la aplicación de voladuras con explosivos. Si bien, en el caso de intercalaciones de materiales poco cohesivos de la zona de la ladera, la extracción se realizará por medios mecánicos, empleándose una pala retroexcavadora de cadenas para el arranque.

La perforación será realizada con barrenos de 3 ½" (89 mm) de diámetro y su carga de fondo la constituirá un explosivo tipo HIDROGEL encartuchado, siendo la carga de columna formada por un explosivo tipo ANFO a granel, con una densidad suficiente y adecuada al arranque proyectado para conseguir una disgregación que permita el óptimo trabajo tanto de la maquinaria de carga y transporte como un óptimo rendimiento de la instalación de trituración primaria.

El sistema de iniciación de los barrenos será eléctrico.

En todo caso, la carga instantánea detonada se justificará de acuerdo con la Norma UNE 22-381-93 sobre control de vibraciones producidas por voladuras, y se estará dispuesto a lo que en cada momento y puntualmente prescriba la Autoridad Minera competente.

#### Tratamiento del material

El material arrancado se cargará con pala cargadora auxiliada por pala retroexcavadora sobre camión, que lo transportará a las instalaciones de tratamiento de áridos, cuando el material sea apto para la fabricación de áridos, donde será triturado y clasificado, a la zona de acopios temporales en caso de que sean materiales no comercializables por su baja calidad, hasta su posterior uso en la restauración, o directamente a la restauración de taludes.

#### Carga y transporte

Los materiales triturados en las instalaciones de tratamiento serán distribuidos mediante camiones hasta sus puntos de venta, o usados para la fabricación de hormigón.

En todas estas operaciones, incluidos los vehículos externos que accedan a las instalaciones, estarán obligados a respetar en todo momento las prescripciones que las Normas de Seguridad Minera imponen, siempre bajo el control del Director Técnico de la explotación.

### **4.5.3. Actuaciones complementarias**

#### Acondicionamiento de los viales interiores

Durante las labores extractivas se realizarán las rampas y viales necesarios para el acceso de la maquinaria al frente de explotación y a cada banco de explotación, con un firme de 10 metros de anchura en el caso de conectar bancos de explotación y de 4 m en el caso de bancos de restauración y una pendiente inferior al 10 %. Su trazado será dotado con una cuneta de evacuación de pluviales de 0,25 m<sup>2</sup> de sección situada en uno de los laterales y una contrapendiente de su firme del 2 % hacia dicha cuneta

#### 4.5.4. Labores de mantenimiento

##### Mantenimiento de los caminos de acceso

Se llevará a cabo un mantenimiento sistemático y periódico de los accesos en uso, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de uso y seguridad. Se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como la restauración de la superficie de rodadura, eliminando posibles baches.

Se limitará la velocidad de los camiones de transporte en su tránsito por estos caminos a 20 Km/h mediante la instalación de señales informativas.

##### Riegos antipolvo

Para el riego periódico de los caminos internos de la explotación y los empleados para el transporte, así como para los riegos de mantenimiento de las repoblaciones realizadas en la restauración se utilizará camión cisterna con agua de procedencia externa a la explotación.

La superficie que requiere riego antipolvo incluye las superficies de suelo sin revegetar, entre otras, el camino de acceso, los tajos de explotación, las áreas pendientes de restauración, las zonas de acopio de tierra vegetal e inertes. La extensión de estas superficies varía en función de la fase de explotación considerada.

Se ha considerado una dotación de riego de 0,5 l/m<sup>2</sup> como valor medio aceptable en condiciones normales de viento, humedad del aire, y otros condicionantes climatológicos.

Los parámetros de riego del camión se pueden calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$v = \frac{Q}{(A \times \delta)}$$

v = velocidad del camión cisterna (m/s)

Q = Caudal de agua (l/s) = 10 l/s

A = Anchura del riego (m) = 5,6 m

δ = Grado de humedad deseado en la pista (l/m<sup>2</sup>) = 0,5 l/m<sup>2</sup>

$v = 3,6 \text{ m/s} = 13 \text{ Km/h}$
---

Lo que indica que si el camión cisterna lleva una velocidad inferior a 13 Km/h, con un caudal de 10 l/s, permite que la emisión de polvo en los caminos de acceso se reduzca.

La frecuencia de riego se ajustará a la climatología de cada momento, aumentando el número de riegos en los periodos secos, si fuese necesario, de modo que se mantenga el firme en un estado de humedad suficiente para asegurar la mínima puesta en suspensión de partículas de polvo.

A parte de las medidas correctoras anteriormente adoptadas se realizará un control cuatrimestral de las emanaciones de SiO<sub>2</sub> en cada uno de los puestos de trabajo, para evaluar si está por debajo de los máximos permitidos por la I.T.C. 2.0.02 de Lucha contra el polvo.

#### Mantenimiento de los elementos del sistema de drenaje

Se llevarán a cabo las labores necesarias de conservación de los sistemas de drenaje constituidos, controlando el buen funcionamiento de las cunetas y bajantes y procediendo a su limpieza y acondicionamiento si fuese necesario.

Así mismo, se realizarán las labores de mantenimiento de la balsa de sedimentación/decantación, procediendo al dragado de los sedimentos cuando sea necesario, pudiendo ser usados en las labores de restauración.

#### Mantenimiento de la maquinaria

Todo el proceso de mantenimiento de la maquinaria, que es vital para el buen desarrollo de las labores, será realizado por talleres especializados en un lugar habilitado para ello fuera de la explotación minera.

Las operaciones de lavado, repostaje, etc, de la maquinaria de explotación, se realizarán en un área específica en la cual se impermeabilizará el suelo mediante losa de hormigón con bordillo y un sistema de recogida de los residuos y de los vertidos que se pudieran producir, de forma que se evite la infiltración de los posibles derrames accidentales que pudieran producirse.

## **4.6. MANO DE OBRA Y MAQUINARIA**

### **4.6.1. Maquinaria**

El solicitante está perfectamente consolidado en el sector de la minería, ya que posee numerosos años de experiencia. Por lo tanto, la mercantil PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO, S.L. cuenta en propiedad con un parque de maquinaria y equipos suficientemente amplio para comenzar las labores en la explotación objeto de este proyecto.

El equipo móvil previsto para las labores de arranque, carga, transporte y restauración se compone de:

- Bulldozer de 300 CV de potencia y una capacidad estimada de 100 m<sup>3</sup>/hora para la retirada de la tierra de cobertera
- Vagón perforador con martillo en cabeza y boca de 90 mm. y compresor a 12 kg/cm<sup>2</sup> de presión, que será contratado a una empresa especializada en perforaciones
- Pala retroexcavadora de orugas de 4 m<sup>3</sup> de cuchara y 300 CV de potencia
- Dos palas cargadoras frontales de neumáticos de 5,4 m<sup>3</sup> de cuchara y 300 CV de potencia
- Camión basculante para el transporte interior de los materiales volados hasta la zona de acopio de planta
- Tractor tipo agrícola para las labores de restauración
- Camión cisterna para control del polvo mediante riego

#### 4.6.1.1. Rendimiento de la maquinaria

Los trabajos se ejecutarán con la maquinaria ya descrita, considerando que operará a pleno rendimiento en la cantera, 220 días hábiles al año, con una jornada de trabajo de 8 horas.

La producción anual vendrá determinada por las necesidades del mercado, pero se aproximará a una media estimada en 110.000 m<sup>3</sup>/año.

A partir de los cálculos realizados a continuación se verá, si con el sistema de explotación programado y empleando la maquinaria prevista, es posible obtener el volumen anual estimado.

#### Arranque mecánico

El arranque de los materiales volados se realiza con una pala retroexcavadora de 4 m<sup>3</sup>. Luego si estimamos un rendimiento normal en la máquina es de 40 paladas / hora, siendo la eficiencia de ambas del 95%, se tiene:

$$40 \text{ paladas/h} \times 4 \text{ m}^3/\text{palada} = 160 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$160 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ h/día} \times 0,95 \text{ eficiencia} = 1.216 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$1.216 \text{ m}^3/\text{día} \times 220 \text{ días/año} = 267.520 \text{ m}^3/\text{año}$$

Por tanto, la pala retroexcavadora cumple con las necesidades en esta explotación minera.

### Carga del material

La carga se realizará mediante pala cargadora de 5,4 m<sup>3</sup> de capacidad. Luego si estimamos un rendimiento normal de 40 paladas/ hora serán:

$$40 \text{ paladas/ hora} \times 5,4 \text{ m}^3/\text{palada} = 216 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$216 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ horas/día} \times 0,90 \text{ eficiencia} = 1.555,2 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$1.555,2 \text{ m}^3/\text{día} \times 220 \text{ días/año} = 342.144 \text{ m}^3/\text{año}$$

Por tanto, la pala cargadora cumple sobradamente con las necesidades en esta explotación minera. Por ello, además de cargar los camiones la pala tendrá el tiempo necesario para ejecutar las labores de restauración. De todos modos, se dispondrá de una segunda pala de condiciones similares a la primera, cuyas labores consistirán en alimentar la planta de áridos, así como el acopio de los materiales obtenidos en dicha planta y la carga de los mismos sobre camión para su venta. Ambas palas compartirán labores y se apoyarán en la ejecución de las mismas.

### Transporte del material

El transporte interno se realizará mediante dumper de 22 m<sup>3</sup> de capacidad. Luego si estimamos un rendimiento normal de 6 viajes/ hora serán:

$$1 \text{ camión} \times 6 \text{ viajes/hora} \times 22 \text{ m}^3/\text{viajes} = 132 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$132 \text{ m}^3/\text{hora} \times 8 \text{ horas/día} \times 0,95 \text{ eficiencia} = 1.003,2 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$1.003,2 \text{ m}^3/\text{día} \times 220 \text{ días/año} = 220.704 \text{ m}^3/\text{año}$$

Por tanto, para cubrir las necesidades de la explotación será necesario 1 dumper de dichas características y en los momentos de más trabajo el solicitante dispone de otro dumper de similares características.

#### **4.6.2. Instalaciones de tratamiento**

Para la trituración y clasificación de los materiales se utilizará la misma planta de tratamiento instalada en la cantera actualmente en explotación, ubicada al sur de la nueva zona de explotación, tal como se recoge en los planos adjuntos. Está constituida fundamentalmente por:

- Trituradoras
- Cintas transportadoras
- Báscula

- Instalación en baja tensión

Parte de estos áridos serán usados también en la fabricación de hormigón y aglomerados asfálticos en las instalaciones que la mercantil también posee en la cantera.

#### **4.6.3. Mano de obra**

En total se estima que todas las operaciones de arranque y carga, además de las auxiliares de pie de cantera y restauración, puede efectuarse con una mano de obra de 4 operarios, en turno normal de 8 horas.

### **4.7. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **4.7.1. Vallado perimetral y señalización**

Se realizará el vallado perimetral de aquellos límites del área extractiva que restrinjan el paso de vehículos y personas a la zona sobre la que se llevarán a cabo todas las actuaciones y donde sea técnicamente viable dada la accidentada topografía que presenta el terreno. En el acceso rodado a la cantera, ya existe una puerta dotada de sistema de cerradura o candado.

Estos vallados se realizarán mediante cercado metálico de malla de simple torsión de dos metros de altura sobre el nivel del suelo y 0,5 m enterrada, de acero galvanizado fijado mediante tornillo y pletina sobre montante metálico galvanizado de sección circular acorde con la altura. La puerta de acceso a la cantera es batiente de doble hoja de 2 metros de alto, dotada de elementos de cierre. Los anclajes de sujeción de la valla están sobre dados de hormigón H-150 de dimensiones 50 x 50 x 50 cm, colocando riostras cada 15 m y en las esquinas. La distancia entre piquetas ancladas será de 3 metros.

En dicho acceso, se ubican carteles de tamaño suficiente, donde se hace constar el tipo de actuación que se está realizando y de la empresa que lo acomete. Además se señala la prohibición expresa de acceso sin autorización, así como los riesgos más importantes que implica el tránsito por la explotación. También se ubica un panel, donde figuran de forma gráfica las normas de seguridad y protección a seguir.

#### 4.7.2. Vestuarios y aseos

Dado que actualmente la explotación esta activa, ya existen instalaciones de este tipo, de todos modos, antes de comenzar los trabajos en la zona de interés, se realizará una revisión profunda y se repararán o mejorarán en caso de que sea necesario.

En este local se tiene instalado un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

#### 4.8. ABASTECIMIENTO DE AGUA

La actividad propia de explotación no precisará un aumento del consumo de agua para el desarrollo de la actividad en sí misma, únicamente se requerirá para el riego de las superficies como medida correctora de las emisiones de polvo generadas por la circulación de los camiones a través de pistas y rampas de explotación y para el riego de las plantaciones a realizar en las labores de restauración.

El agua será aportada mediante camiones cuba con origen externo a la explotación. No se producirá un incremento en el uso del agua sino que el que actualmente se viene realizando será trasladado a la nueva zona de explotación.

#### 4.9. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMBUSTIBLES A EMPLEAR

Para el suministro de combustible a toda la maquinaria móvil a emplear, fundamentalmente a la de arranque, carga y transporte, se utilizará Gasóleo de automoción clase B de las características siguientes:

Densidad a 15°C.....	.. 0,850 Kg./l
Azufre .....	.... 0,2 % del
peso Índice de cetano.....	46
Viscosidad cinemática, a 40° C.....	4,5
Punto de inflamación mínimo.....	55°C
Punto de enturbiamiento: Invierno	-10°C; Verano - 0°C
Agua.....	200 mg / Kg
Partículas sólidas.....	24 mg / Kg



Según datos de la empresa, recogidos en explotaciones de la misma naturaleza, el consumo de combustible será.

- Para las palas cargadoras, estará en torno a los 56 l/h
- Para la retroexcavadora, estará en torno a los 30 l/h
- Para el camión de transporte interno, estará en torno a 25 l/h

El resto de maquinaria no se considerará al ser su utilización ocasional, de tal forma que se añadirá únicamente un 2% en el consumo anual.

#### **4.10. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS**

El Real Decreto 975/2009, establece la obligatoriedad de la empresa explotadora de abordar la gestión de residuos mineros que su actividad genere enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

En este caso, no se genera ningún tipo de residuo minero. El aprovechamiento del yacimiento es integral, siendo la mayor parte del material explotado empleado como áridos en la construcción y la obra civil, mientras los materiales sin valor comercial (parte de margas del yacimiento), si no pueden ser utilizados de forma inmediata para la restauración de la explotación en los frentes más cercanos posibles, serán acopiados temporalmente hasta poder ubicarlos en su lugar de destino.

No se producirán residuos líquidos ni lixiviados contaminados ya que no se realizará lavado de materiales.

No se producirán vertidos de lubricantes ni combustibles de la maquinaria, ya que la manipulación de los mismos se realizará en una zona habilitada para ello en las instalaciones con la superficie debidamente impermeabilizada, con sistema de recogida y almacenamiento de estos residuos hasta su entrega a un gestor autorizado, de acuerdo a la normativa específica de residuos. Se procederá de la misma forma con los residuos que se puedan producir en pequeña cantidad durante labores de mantenimiento y explotación como envases contaminados, trapos, baterías, filtros... para ello se establece contrato con un gestor de residuos o varios con el fin de asegurar una correcta gestión de todos los residuos que se generen en el desarrollo de la actividad.

Los residuos se almacenaran de forma adecuada de forma que quede garantizada su entrega de forma separada al gestor adecuado.

Los residuos urbanos producidos por el personal en plantilla, se almacenaran en contenedores estancos, cerrados y adecuados para ello, ubicados en una zona reservada para ellos, hasta su recogida y transporte a vertedero.

#### **4.11. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LOS ACOPIOS TEMPORALES**

Los materiales a acopiar temporalmente procedentes de la retirada de la capa edáfica y de los materiales margosos u otros sin valor comercial obtenidos directamente del frente o como material de rechazo en las instalaciones de tratamiento, serán depositados en lugar donde no afecte a las obras, de manera temporal hasta su utilización en las labores de restauración.

Los acopios temporales se constituirán en forma de artesa con una altura máxima de 2 metros, de sección trapezoidal y taludes de 45° (V:H = 1:1).

## **4.12. RESTAURACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO**

### **4.12.1. Condicionantes a la restauración impuestos por el estado del medio como consecuencia de la actuación**

La restauración integral del espacio afectado viene definida detalladamente en el Proyecto de Restauración Integral que acompaña al presente Proyecto de Explotación, en el cual se recoge en el presente punto un resumen para una mejor comprensión de las labores de explotación- restauración y que se expone a continuación.

El diseño de restauración se enfrenta con los condicionantes impuestos por el estado actual y heredado desde la autorización de la cantera en 1973, con antiguos frentes abandonados verticales de hasta 45 metros, fuera y dentro del perímetro definido como SNU-Minas y canteras y el resultante de la nueva zona de explotación:

- En una primera fase se procederá a la restauración de los frentes ya explotados en la zona norte, fuera del perímetro indicado para la actuación proyectada. Se empleará como material de aportación para el remodelado de estos frentes el material no comercializable de la primera fase de explotación. La restauración de este frente se considera prioritaria ya es la de mas visibilidad al ser la zona ya explotada de mayor cota.

- La morfología resultante de la explotación que se ha proyectado en esta actualización corresponde a una ladera completa que en la actualidad esta explotada de forma parcial en su parte más baja. La diferencia fundamental de esta actualización con el proyecto original es la explotación completa de esta ladera, desde la cota 260 m hasta la plaza final a la cota 100 m, de norte a sur hasta el perímetro límite considerado y su posterior restauración con el remodelado del frente completo. En el proyecto original la explotación de la ladera se limita a la zona superior solo alcanza hasta la cota 210 m y no se desarrolla en totalidad de la ladera incluida en el perímetro considerado, en la zona intermedia se mantiene una franja estrecha en estado natural y la parte inferior la actuación se revegeta de forma manual sin remodelar los frentes ya explotados.

- Los materiales no comercializables del frente de explotación se utilizarán para la restauración por relleno de los frentes ya explotados fuera del perímetro de explotación considerado. Una vez completada la restauración de toda la zona Norte, se iniciará la zona Este desde la zona Sur y avanzando hacia el Norte.

- En los frentes ya explotados existen taludes de algo más de 45 m, algunos de ellos por su antigüedad ya se encuentran envejecidos y con zonas donde se ha desarrollado vegetación. Si en estos frentes no es posible el desdoblamiento para restaurar con taludes de menor pendiente, antes de la restauración final se llevaran a cabo actuaciones puntuales que faciliten el arraigo de más vegetación de forma manual así mismo se efectuará la revegetación completa de los accesos o bermas tras la aportación de tierra vegetal.

- Los taludes resultantes de los desmontes, no serán susceptibles de sufrir condiciones de inestabilidad, ya que han sido dimensionados dentro de los factores de seguridad para este tipo de material.

- La red de drenaje de la zona habrá sido alterada con la modificación de la topografía

- El nivel edáfico habrá sido retirado de toda la superficie afectada por las labores extractivas, si bien habrá sido conservado en acopios de poca altura.

- Las características visuales del frente, definidas por colores claros en tonos amarillentos y grises de las calizas puestas al descubierto, se convierten en polos de atracción visual por contraste de texturas y colores con la vegetación forestal del entorno

- Existencia de instalaciones fijas de tratamiento asociadas a la actividad, oficinas y almacén.

Actualmente las zonas que se encuentran restauradas o en fase de restauración son las siguientes:



Zona restaurada a la entrada de la cantera, a la derecha donde en breve se procederá a la revegetación.



Estado actual del antiguo frente de la izquierda, entrando a la cantera encima de las instalaciones, observándose los taludes envejecidos por el paso del tiempo y donde los pinos y arbustos se encuentran en avanzado estado de crecimiento.



Estado actual de antiguos frentes de explotación entrando a la cantera, a la derecha, detrás de las oficinas, situado fuera del perímetro de SNU minas y canteras y que ya se encuentra con la vegetación desarrollada.



Vivero de pinos situado en la parte alta de la cantera, que se va renovando conforme se usan para restaurar los taludes.



Panorámica de una de las bermas restauradas y revegetadas con pinos , fuera del perímetro de SNU- Minas y canteras, situada enfrente de la zona que se pretende explotar.



Panorámica de otras bermas revegetadas con arbustos.



Vista de los pinos que se plantaron y que crecen en los taludes a la entrada de la cantera, a la izquierda, sobre la cual sería mejor no actuar.



Vista de la vegetación que ha asentado en los caminos que se abrieron hace años fuera de la zona actual de explotación, sobre los cuales sería mejor no actuar dado su grado de regeneración y de hacerse una mayor revegetación esta sería sin maquinaria.



Inicio de las labores de restauración mediante relleno, que se están realizando en el talud del Este de la cantera, frente a la zona de explotación, con el fin de eliminar el talud vertical de la izquierda de la imagen.





Zona revegetada a la entrada de la cantera



Zona revegetada a la entrada de la cantera



Talud Este de la plaza de las instalaciones



Frente Este ya explotado. Aportación de tierras en bermas superiores.



Frente Este ya explotado. Aportación de tierras en bermas superiores.



Situación actual de berma revegetada con pinos.

#### **4.12.2. Objetivos de la restauración**

Para conseguir la recuperación de los terrenos alterados, el Plan de Restauración Integral (PRI) tiene que ser diseñado en base a unos objetivos básicos que se pretenden conseguir y que se citan a continuación:

- Restaurar y revegetar los terrenos situados fuera del perímetro objeto de proyecto en primera fase.
- Restaurar los taludes ya explotados frente a la zona de explotación nueva, con aporte de material no comercializable procedente de la explotación proyectada. Realizar las labores de restauración de forma simultánea con las de extracción.
- Garantizar la estabilidad del terreno a largo plazo.
- Drenaje adecuado de las aguas de escorrentía y su desagüe a los cauces naturales de forma laminar y no erosiva.
- Control de los procesos erosivos de los terrenos afectados y de aquellos situados en cotas inferiores.
- La máxima integración geomorfológica y paisajística de la topografía resultante de la explotación.
- Diseño de superficies que permitan la instauración de una cubierta vegetal.
- Restitución del sustrato edáfico que permita el desarrollo de la vegetación
- Iniciar la regeneración vegetal del ecosistema, reintroduciendo especies teniendo en cuenta las características bioclimáticas, edáficas, paisajísticas, ecológicas, etc. de la zona a restaurar
- la recuperación del paisaje en el plazo más breve posible, simultaneando, en la medida de lo posible, los trabajos de explotación y restauración, acompasando la revegetación al avance de los trabajos de extracción
- mantener caminos de acceso a las diferentes superficies de restauración para facilitar las labores de mantenimiento de la cubierta vegetal en los dos años posteriores a su revegetación
- adecuar el coste de la restauración a un nivel viable, teniendo en cuenta el uso futuro del área.

Llegados a este punto de desarrollo del proyecto, es el momento de integrar toda la información obtenida en los estudios previos. De este modo, partiendo del uso natural que se pretende dar al área restaurada, de los objetivos que se persiguen con las labores de restauración, y en base a las características del medio del que forman parte los terrenos a recuperar, se determinan las medidas correctoras a realizar en el área de afección, que se resumen en las siguientes actuaciones.

#### **4.12.3. Reconstrucción geomorfológica y estabilización del terreno**

La morfología resultante de la explotación corresponderá con una ladera excavada mediante bancos de 15 metros de altura con bermas de al menos 8 m de anchura y talud de 78 ° de inclinación respecto a la horizontal. Estos bancos desde el perímetro limite en la zona Oeste desde los 260 m hasta la plaza final de la cantera situada en la cota 100 m, esta plataforma mantendrá una pendiente mínima de 2 % dirección sur para permitir la evacuación laminada de las aguas de escorrentía hasta sus cauces naturales.

Las dimensiones de estos bancos de trabajo no permiten la retención de sustrato edáfico en sus taludes y la posterior instauración de la vegetación en su superficie, por lo que será necesaria la reconstrucción geomorfológica de los mismos durante la restauración, disminuyendo su altura y pendiente. Con ello se pretende la consecución de varios objetivos: por un lado el suavizado de las estructuras geomorfológicas y su mejor integración paisajista en el entorno. Por otro lado, se conseguiría reducir la capacidad erosiva de la escorrentía superficial al ralentizar la velocidad del agua, favoreciendo la retención del sustrato edáfico y la enraizamiento e implantación de la vegetación.

Por ello, una vez se agote cada banco de explotación al alcanzar su posición limite proyectada, se procederá al desdoblamiento del banco de trabajo en dos bancos de restauración de la mitad de altura y tendido del talud mediante descabezamiento por voladura de la mitad superior del banco y relleno con los materiales resultantes de la mitad inferior hasta conseguir los parámetros definidos para el talud final de restauración, que se indican a continuación:

- Altura de banco: 7.5 m.
- Inclinación de talud: 59° (con respecto a la horizontal)
- Anchura de bermas: 4 metros.

De este modo, resultara un perfil de restauración con un ángulo general de 41° respecto a la horizontal que permite su restauración.

La altura de banco de 7,5 m resulta un adecuado desdoblamiento de los taludes de explotación y mejora las condiciones de estabilidad. En cuanto a criterios paisajísticos, permite que las barreas visuales vegetales oculten los frentes finales.

En los frentes de explotación de la cantera dentro del perímetro de actuación, que se explotaran en la última de las fases proyectadas hasta alcanzar la plaza de cantera definitiva a los 100 m se procederá de forma idéntica con los mismos parámetros que los indicados con anterioridad. Esto dará continuidad y homogeneidad a las labores realizadas.

La plaza final de cantera antes de revegetarse se remodelara de forma que se garantice la evacuación laminada del agua de escorrentía a sus cauces naturales.

La restauración de los antiguos frentes ya explotados dentro y fuera del perímetro de actuación (zona Norte en la fase 1 y zona Este en las fase 2 y 3), se realizara con los materiales no aptos para la comercialización procedentes de la zona de explotación.

El relleno previsto en la restauración de los frentes ya explotados se realizará mediante la formación de bermas y taludes siguiendo los siguientes parámetros:

- Altura de banco: 5 m
- Inclinación de talud: 32° (con respecto a la horizontal)
- Anchura de bermas: 4 metros

De este modo, resultara un perfil de restauración con un ángulo general de 27° respecto a la horizontal que permita la restauración de los taludes verticales que actualmente presentan una altura de 40-45 metros, sobre los que no se pueden plantear labores de restauración sin los rellenos proyectados.

La cumple criterios de estabilidad geotécnica y garantiza el cumplimiento de los objetivos de la restauración, como la correcta realización de labores de acondicionamiento del suelo y su revegetación, si bien condiciona la elección de los métodos elegidos, al limitar al menos en parte la mecanización de estas labores.

Para dimensionar el ancho de berma mínimo se ha tenido en cuenta la superficie necesaria para albergar todos los elementos previstos: canal de evacuación, superficie necesaria para la

*Proyecto de Explotación de la Sección A) denominada "REAL DE GANDIA II" para obtención de la Licencia Ambiental*  
vegetación y la anchura de paso de la maquinaria auxiliar. Por ello se han de tener en cuenta:

- El canal de evacuación, dimensionado en el Anejo correspondiente, presenta una anchura de 0,25 m.
- El marco de plantación propuesto en el presente proyecto, cuyo valor medio es algo superior a 2 x 2, alcanza valores mayores a 3 m para especies arbóreas, condiciona que se elija una anchura de berma mínima superior a este valor de forma que permita la implantación y desarrollo del marco de plantación que se ha proyectado.
- La anchura de un tractor agrícola de pequeño tamaño se adecua al marco de plantación, para posibilitar la realización de labores auxiliares como el riego.

Por todo ello se ha elegido como anchura mínima para las bermas empleadas en la restauración los 4 m.

La geomorfología proyectada tanto para los frentes de trabajo como para los frentes de restauración en las distintas zonas que se van a revegetar se consideran adecuados para la realización de las labores previstas y la viabilidad de la vegetación seleccionada.

#### **4.12.4. Restauración hidrológica: medidas de control de la erosión y sedimentación**

Es preciso definir actuaciones específicas para recomponer el sistema de drenaje general del área alterada por la actuación. Así, las medidas para lograr el drenaje adecuado de las aguas de escorrentía a los cauces naturales de forma laminar, evitando los fenómenos erosivos y controlando la sedimentación aguas abajo, se citan a continuación:

- adopción de prácticas de conservación mediante el establecimiento de parámetros de explotación-restauración que permitan obtener longitudes y ángulos de pendientes de taludes lo suficientemente pequeños para favorecer la disminución de la velocidad del agua de escorrentía y por tanto su poder erosivo.

- dotación de una suave pendiente del 2 % a la superficie de la plataforma resultante, de forma que el agua drene de manera laminar, evitando encharcamientos y favoreciendo su infiltración en el suelo.

- revegetación de todas las superficies restauradas, que confiera una cobertura que proteja la superficie del suelo de la erosión hídrica y eólica, además de desarrollar un sistema radicular que retenga la capa edáfica frente a fenómenos de arrastre.

- creación de un sistema de drenaje que recoja mediante canales el agua de escorrentía y la reconduzca hacia los cauces naturales, sin producir cárcavas ni acanaladuras en las superficies restauradas.

- colocación de sistemas disipadores de energía mediante camas de bolos en los puntos de desagüe del sistema de drenaje a los cauces naturales, para evitar el socavamiento del terreno.

- construcción de dispositivos de retención de sedimentos, mediante balsas de decantación donde desagüen los canales del sistema de drenaje, con el objetivo de contener los sedimentos procedentes de los posibles procesos erosivos desencadenados aguas arriba, previamente a su incorporación a los cursos naturales.



#### 4.12.4.1. Construcción de las obras de drenaje





Las obras para la intercepción de las aguas de escorrentía evitando su entrada en la zona de actuación, tales como las cuentas perimetrales, se llevarán a cabo previamente a la afección del área por las labores extractivas. Las obras para la evacuación de las aguas fuera de la zona restaurada, se irán realizando a medida que se vaya constituyendo el perfil final de restauración.

Todos estos canales serán excavados en el terreno mediante mini-retroexcavadora con las secciones y dimensiones adecuadas a partir de los datos hidrológicos de la zona, de la fisiografía correspondiente al relieve final de restauración, y de valoración de los sedimentos producidos por la pérdida de suelo por erosión hídrica.

Las superficies de las cunetas a pie de talud serán dotadas de un recubrimiento vegetal, de rápido desarrollo y sencilla y económica ejecución, que aumente la rugosidad y reduzca así la velocidad del agua evitando procesos erosivos en su superficie. En el caso de las obras del sistema de drenaje con un mayor caudal a encauzar, como es el caso de las cunetas perimetrales, bajantes talud y drenes centrales, se hace necesario el revestimiento de las superficies de sus canales que aumente la rugosidad asegurando una velocidad no erosiva del agua. Estos canales se revestirán con materiales pétreos de un espesor mínimo de 20 cm.

### 4.13. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

A continuación se muestra en un diagrama de barras el tiempo estimado para la realización de las diferentes labores de explotación - restauración en las distintas fases en las que se han establecido durante el tiempo que dure la restauración.

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES EN BANCOS DE TRABAJO	
RECONSTRUCCIÓN GEOMORFOLÓGICA, ESTABILIZACION DEL TERRENO Y CREACION DE SISTEMA DE DRENAJE	
RESTAURACIÓN: APORTACIÓN Y REVEGETACIÓN	
LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LA VEGETACIÓN	

CALENDARIO DE EJECUCIÓN													
ZONA	FASE	AÑOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ZONA OESTE DESDE 260 m HASTA 205 m	FASE 1	■	■										
FUERA PERIMETRO. ZONA NORTE	FASE 1	■	■	■	■								
ZONA OESTE DESDE 260 m HASTA 205 m	FASE 2			■	■	■							
ZONA OESTE DESDE 205 m HASTA 170 m	FASE 2			■	■								
FUERA PERIMETRO. ZONA ESTE HASTA 160 m	FASE 2			■	■	■							
ZONA OESTE DESDE 205 m HASTA 170 m	FASE 3					■	■	■					
ZONA OESTE DESDE 170 m HASTA 135 m	FASE 3					■	■						
FUERA PERIMETRO. ZONA ESTE DESDE 160 m	FASE 3					■	■	■					
ZONA OESTE DESDE 135 m HASTA 100 m	FASE 4							■	■				
CANtera DENTRO PERIMETRO HASTA 100 m	FASE 4							■	■				
ZONA OESTE DESDE 170 m HASTA 135 m	REST. FIN							■	■	■	■		
FUERA PERIMETRO. ZONA ENTRE ESTE-NORTE	REST. FIN							■	■	■	■	■	
ZONA OESTE DESDE 135 m HASTA 100 m	REST. FIN								■	■	■	■	
CANtera DENTRO PERIMETRO HASTA 100 m	REST. FIN								■	■	■	■	

## **5. ESTUDIO ECONÓMICO Y DE INVERSIONES**

Para la realización del análisis económico de las inversiones y la viabilidad de la explotación, se han tomado en consideración la aplicación de métodos estáticos de evaluación, para la obtención de indicadores económicos que serán útiles para determinar dicha viabilidad.

Para ello identificaremos los costes y los ingresos anuales, con el fin de calcular los flujos de fondos que genera la actividad y calcular así su rendimiento.

El peticionario PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO, S.L., como ya se dijo está asentado en el sector de la minería, que dispone de maquinaria propia para poder iniciar la explotación.

### **5.1. Inmovilizado material e inversión inicial**

Tal como ya se ha comentado la mercantil solicitante posee un parque móvil propio capaz de asumir los trabajos que en la presente memoria se están planteando. Además, dicha maquinaria ya ha sido amortizada con las obras en las dichas máquinas están trabajando en la actualidad.

### **5.2. Determinación de los flujos de fondos**

#### **5.2.1. Gastos de producción**

##### *5.2.1.1. Mano de obra*

El conjunto de la maquinaria y labores descritas deben estar realizadas por 4 trabajadores, también habrá técnicos y administrativos en horario normal, 220 días al año. El coste salarial viene dado por los operarios de mantenimiento, técnicos y administrativos que actualmente están en la cantera.

**El coste empresa estimado será de 175.000 €/año**

### 5.2.1.2. Explosivos

Para el desarrollo de este punto nos centraremos en que el presente proyecto es una ampliación de una cantera con actividad, por lo que el análisis económico de las voladuras lo obtendremos de los precios ya existentes en los proyectos de dichas voladuras del presente año.

#### Datos obtenidos del proyecto de voladura "TIPO" 2019

• Volumen total arrancado	1557554 m3
• Volumen anual arrancado	173.000 m3
• Volumen arrancado por voladura	8500 m3
• Numero de voladuras por año	20 Vol.
• Precio voladura tipo	5500 €

#### **El coste de los explosivos ascenderá a 112.000 €/año**

Los explosivos considerados en este proyecto se clasifican según el artículo 9 del Reglamento de Explosivos en vigor (R.D. 130/2017) en:

- 1.2.2.2 EXPLOSIVOS TIPO B – NAFO
- 1.2.2.4 EXPLOSIVOS TIPO E-a - HIDROGELES
- 1.2.2.5 EXPLOSIVOS TIPO E-b - EMULSIONES
- 2.2.1 CORDÓN DETONANTE FLEXIBLE
- 2.3.3 DETONADORES NO ELÉCTRICOS

### 5.2.1.3. Combustible

El precio del combustible viene directamente relacionado con el volumen arrancado, teniendo en cuenta que solo del material arrancado entre un 50% y un 65 es para producción y el resto irá destinado para la restauración, no teniendo en consideración este último volumen.

• Volumen total arrancado	1.557.554 m3
• Volumen estimado anualmente para producción	97.750 m3
• Densidad por tonelada	2.5 T/m3
• Masa de material	244.375 Tn
• Precio del combustible por tonelada	0.64 €

#### **El coste del Combustible ascenderá a 155.000 €/año**

#### 5.2.1.4. *Mantenimiento maquinaria*

Se estiman los gastos por este concepto como el 10% de los gastos por combustible. Por tanto serán:

$$10\% \text{ de } 155.000 \text{ €} = 15.500 \text{ €/año}$$

#### 5.2.1.5. *Amortización de las inversiones*

Como ya se ha comentado anteriormente, la maquinaria a emplear en la ejecución de este proyecto es propiedad de la mercantil peticionaria, y ya ha sido amortizada en las obras donde trabaja actualmente.

#### 5.2.1.6. *Gastos generales*

Se incluyen todos los comerciales, administrativos, etc.; estimándose en un 10% de los costes anteriores. Así:

$$457500 \text{ €/año} \times 10\% = 45.750 \text{ €/año}$$

#### 5.2.1.7. *Gastos anuales totales de producción*

Lo que significa que el coste anual de todos los procesos de la explotación suponen un gasto de:

Mano de obra	175000 €
Explosivos	112000 €
Combustible	155000 €
Mantenimiento maquinaria	15500 €
Gastos generales	45750 €
<b>TOTAL</b>	<b>503250 €/año.</b>

### 5.2.2. Ingresos anuales

Si se estima que el valor de mercado del producto de cantera, es de 5.6 €/m<sup>3</sup>, teniendo la producción neta media de áridos estimada, se prevén unos ingresos anuales de:

$$97.750 \text{ m}^3/\text{anuales} \times 5.6 \text{ €/m}^3 = \mathbf{547.400 \text{ €/año}}$$

### 5.3. Beneficio Bruto

El Beneficio Bruto es igual a los Ingresos menos Gastos lo que supone:

$$\mathbf{547.400 \text{ €/año} - 503.250\text{€ /año} = 44.150 \text{ €/año}}$$

### 5.4. Rentabilidad

La rentabilidad bruta anual de :

$$\frac{\text{BENEFICIO BRUTO ANUAL}}{\text{GASTOS ANUALES}} \times 100 = \mathbf{9 \% \text{ de Rentabilidad Anual}}$$

Esta rentabilidad es antes de impuestos.

La rentabilidad obtenida según este estudio económico, no es muy elevada, como se preveía, pero suficiente para sufragar la restauración que se plantea en esta memoria.

## **6. EQUIPO REDACTOR**

Para la redacción del presente proyecto de explotación ha intervenido el siguiente equipo técnico:

### **DIRECTORES TÉCNICO**

José María Navarrete Bautista	Ingeniero Técnico de Minas Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
Juan José Navarrete Muñoz	Ingeniero Técnico de Minas Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

### **EQUIPO TÉCNICO**

Javier León Cabrera	Licenciado en Ciencias Geológicas
Alberto Olivares Colás	Licenciado en Geografía
Rafael Rozalén Villora	Ingeniero en Geodesia

## **7. CONCLUSIONES**

Estima el Técnico que suscribe que se han expuesto en este Proyecto con suficiente claridad las peculiaridades de la explotación que se pretende, quedando no obstante a disposición para cualquier aclaración complementaria que se estime oportuna, haciendo constar específicamente que en todas las labores se seguirán las normas de seguridad vigentes y siempre bajo las directrices de la Dirección Facultativa y según los Reglamentos Internos de Seguridad.

Igualmente la maquinaria será manejada por personal con la aptitud reglamentaria correspondiente a esos trabajos.

Valencia, febrero de 2020

El Ingeniero Técnico de Minas



Fdo.: José María Navarrete Bautista

Colegiado nº: 1.364



## **ANEJO N°1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## **INDICE**

- 1. MEMORIA**
- 2. PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
- 3. PRESUPUESTO**
- 4. PLANOS**

## **1. MEMORIA**

## **INDICE DE LA MEMORIA**

- 1. CONSIDERACIONES GENERALES**
- 2. OBJETIVO Y FINALIDAD**
- 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 4. IDENTIFICACIÓN DEL PETICIONARIO**
- 5. EMPLAZAMIENTO, ACCESO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO**
- 6. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**
- 7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
- 8. TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIONES**
  - 8.1. VOLADURAS**
    - 8.1.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.1.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*
  - 8.2. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO. DESMONTE**
    - 8.2.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.2.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*
  - 8.3. EXCAVACIÓN EN VACIADO**
    - 8.3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.3.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*
  - 8.4. EXCAVACIÓN EN POZOS**
    - 8.4.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.4.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*
  - 8.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS**
    - 8.5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.5.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*
  - 8.6. RELLENOS DE TIERRAS**
    - 8.6.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*
    - 8.6.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*
    - 8.6.3. PRENDA DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLE*
  - 8.7. MONTAJE DE PREFABRICADOS**
    - 8.7.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES*

8.7.2. *NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO*

8.7.3. *PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES*

**8.8. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS**

8.8.1. *RIESGOS DETECTABLES COMUNES A TODAS LAS MAQUINAS*

8.8.2. *NORMAS PREVENTIVAS GENERALES*

8.8.3. *PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS*

8.8.4. *RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS*

8.8.5. *BULLDOZER*

8.8.6. *CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL*

8.8.7. *MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS*

8.8.8. *CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS*

8.8.9. *RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS*

8.8.10. *NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES PARA ENTREGAR A LOS MAQUINISTAS QUE HAYAN DE CONDUCIR LAS MÁQUINAS PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS*

**9. PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL**

9.1. **NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL**

9.2. **UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

9.3. **UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPOS**

9.4. **SUSPENSIÓN CAUTELAR DE LOS TRABAJOS**

**10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

10.1. **ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

10.2. **RECONOCIMIENTO MÉDICO**

**11. INSTALACIONES PROVISIONALES**

**12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

12.1. **LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN**

12.2. **ORDENANZAS**

12.3. **REGLAMENTOS**

12.4. **NORMAS UNE Y NTE**

12.5. **DIRECTIVAS COMUNITARIAS**

**13. PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPÍTULOS**

## **1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo intenta marcar una normativa de equipamiento, funcionalidad y manejo de maquinarias y herramientas, así como de los restantes medios de seguridad y conducta del personal de obra, al objeto de la prevención de accidentes de trabajo y la realización de éste en las mejores condiciones posibles.

Se ha redactado de manera que en su MEMORIA se estudian los tipos de trabajo, sus riesgos y la forma de prevenir éstos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la máquina e emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se puedan adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones mínimas en materia de seguridad y Salud, así como al Decreto 7/2004 de 23 de enero del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de las obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

La interpretación de estas normas corresponde a personal calificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

## **2. OBJETIVO Y FINALIDAD**

Es el objetivo del presente Estudio de Seguridad la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que contando con la colaboración de todas las personas que intervienen en los trabajos a conseguir un RIESGO NULO durante el desarrollo de los mismos.

Se atenderá especialmente a los trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en el interior de zanjas, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

## **3. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud a las obras explotación de calzadas en la SECCIÓN A) "REAL DE GANDÍA II".

El autor del presente Documento de Seguridad y Salud: José M<sup>a</sup> Navarrete Bautista, Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

## **4. IDENTIFICACIÓN DEL PETICIONARIO**

Se redacta el presente Documento de Seguridad y Salud a petición de la empresa promotora del presente Plan de Restauración, la sociedad PAVIMENTOS BITUMINOSOS SERRANO, S.L., con C.I.F.: B-53.143.566 y domicilio en C/Racó de Part S/N Constitució, -46.727- REAL DE GANDÍA (Valencia).



## 5. EMPLAZAMIENTO, ACCESO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ENTORNO

Como se refleja en el Plano de Situación, la zona de actuación se ubica en el término municipal de Real de Gandía, la cual queda recogida en la hoja 795-II denominada "Real de Gandía" editada por el Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000 en el año 1999.

El área objeto de proyecto queda comprendida en el perímetro formado, por los vértices con las siguientes coordenadas U.T.M. ED-50 (Huso 30):

PUNTO DE REFERENCIA	U.T.M. COORDENADAS		COORDENADAS U.T.M. ACTUALIZADAS	
	ED 50 X	HUSO 30 Y	ETRS89 X	HUSO 30 Y
1	741.694	4.315.824	741.584	4.315.616
2	741.682	4.315.831	741.572	4.315.623
3	741.655	4.315.833	741.545	4.315.625
4	741.599	4.315.817	741.489	4.315.609
5	741.520	4.315.790	741.410	4.315.582
6	741.498	4.315.781	741.388	4.315.572
7	741.480	4.315.771	741.370	4.315.563
8	741.470	4.315.781	741.360	4.315.553
9	741.466	4.315.755	741.356	4.315.547
10	741.466	4.315.744	741.356	4.315.536
11	741.478	4.315.729	741.366	4.315.520
12	741.482	4.315.725	741.372	4.315.517
13	741.511	4.315.711	741.401	4.315.503
14	741.533	4.315.694	741.423	4.315.486
15	741.557	4.315.677	741.447	4.315.469
16	741.573	4.315.664	741.463	4.315.453
17	741.583	4.315.644	741.473	4.315.436
18	741.592	4.315.464	741.482	4.315.256
19	741.589	4.315.439	741.479	4.315.231
20	741.586	4.315.425	741.478	4.315.216
21	741.670	4.315.234	741.560	4.315.026
22	741.670	4.315.225	741.560	4.315.017
23	741.665	4.315.219	741.555	4.315.011

24	741.650	4.315.206	<b>741.540</b>	<b>4.314.998</b>
25	741.645	4.315.200	<b>741.535</b>	<b>4.314.992</b>
26	741.640	4.315.188	<b>741.530</b>	<b>4.314.980</b>
27	741.638	4.315.182	<b>741.528</b>	<b>4.314.974</b>
28	741.641	4.315.174	<b>741.531</b>	<b>4.314.966</b>
29	741.650	4.315.167	<b>741.540</b>	<b>4.314.959</b>
30	741.669	4.315.167	<b>741.559</b>	<b>4.314.959</b>
31	741.686	4.315.153	<b>741.578</b>	<b>4.314.945</b>
32	741.698	4.315.148	<b>741.588</b>	<b>4.314.940</b>
33	741.710	4.315.134	<b>741.600</b>	<b>4.314.926</b>
34	741.733	4.315.116	<b>741.623</b>	<b>4.314.908</b>
35	741.780	4.315.072	<b>741.670</b>	<b>4.314.864</b>
36	741.873	4.314.940	<b>741.783</b>	<b>4.314.732</b>
37	741.922	4.314.933	<b>741.812</b>	<b>4.314.725</b>
38	741.951	4.314.942	<b>741.841</b>	<b>4.314.734</b>
39	741.981	4.314.951	<b>741.890</b>	<b>4.314.743</b>
40	742.000	4.314.985	<b>741.997</b>	<b>4.314.777</b>
41	742.107	4.315.047	<b>741.997</b>	<b>4.314.839</b>
42	742.075	4.315.047	<b>741.965</b>	<b>4.314.839</b>
43	742.037	4.315.103	<b>741.927</b>	<b>4.314.895</b>
44	741.944	4.315.306	<b>741.834</b>	<b>4.315.098</b>
45	741.926	4.315.335	<b>741.816</b>	<b>4.315.127</b>
46	741.927	4.315.585	<b>741.817</b>	<b>4.315.377</b>
47	741.916	4.315.600	<b>741.806</b>	<b>4.315.392</b>
48	741.897	4.315.614	<b>741.787</b>	<b>4.315.406</b>
49	741.869	4.315.620	<b>741.759</b>	<b>4.315.412</b>
50	741.858	4.315.632	<b>741.748</b>	<b>4.315.424</b>
51	741.828	4.315.650	<b>741.718</b>	<b>4.315.442</b>
52	741.797	4.315.661	<b>741.687</b>	<b>4.315.453</b>
53	741.771	4.315.675	<b>741.661</b>	<b>4.315.467</b>
54	741.753	4.315.698	<b>741.643</b>	<b>4.315.481</b>
55	741.739	4.315.730	<b>741.629</b>	<b>4.315.522</b>
56	741.725	4.315.757	<b>741.615</b>	<b>4.315.549</b>
57	741.711	4.315.792	<b>741.601</b>	<b>4.315.584</b>
58	741.693	4.315.825	<b>741.583</b>	<b>4.315.617</b>

**Tabla.** Coordenadas UTM

La zona de explotación propuesta, afecta a parte de las parcelas 418, 463 y 466 del polígono 1 del término municipal de Real de Gandia (Valencia). Además, con el fin de acondicionar antiguos frentes de explotación situados fuera del perímetro objeto de proyecto, se restaurarán estos taludes situados fuera del perímetro definido como Suelo No Urbanizable-Minas y Canteras (según la Normativa urbanística vigente en el municipio), los cuales se localizan en parte de las parcelas 411, 418, 463, 466, 467 y 468.

Se accede a la zona objeto del proyecto desde la red general de carreteras abandonando la N-332 (que circunvala Gandía) por la salida de la CV-60 con dirección Real de Gandia. Tras pasar dos rotondas y recorrer unos 1.300 metros se debe continuar a por un camino asfaltado a mano derecha. Se continúa por él ascendiendo en suave pendiente (pasando por debajo de la autopista AP-7) y tras recorrer unos 1.000 metros se llega a la entrada de la cantera.

## **6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

El sistema de explotación a emplear será el de a cielo abierto con arranque mediante aplicación de voladuras con explosivos, ya que el grado de cohesión de los materiales hace inviable su arranque mecánico, y constará de un frente de avance descendente por bancos a medida que se vayan alcanzando las cotas preestablecidas para los mismos.

El material arrancado se cargará en el tajo sin más tratamiento, con pala cargadora auxiliada por pala retroexcavadora, sobre camión que lo transportará a la planta de tratamiento situada en la cantera.

## **7. TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓNES**

### **7.1. VOLADURAS**

Para el arranque del material no ripable y el saneo de las zonas inestables se deberán utilizar voladuras.

#### **7.1.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caída de bloques
- Onda expansiva
- Explosión deficiente. Tiros fallados
- Taladros mal dirigidos

#### **7.1.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

No deben aproximarse a los explosivos en las operaciones de almacenamiento, carga y transporte más que las personas autorizadas y con título de artillero.

Queda terminantemente prohibido:

- fumar
- utilizar lámparas de llama desnuda
- circular cerca de focos de calor o chispas
- usar calzado con suelas que no sean de goma ni remaches metálicos

No deben utilizarse para su transporte o manipulación herramientas metálicas.

Tanto el transporte como el almacenamiento de explosivos deberán ser realizados con sumo cuidado.

Únicamente podrán aproximarse a los explosivos las personas autorizadas y con título de artillero.

El disparo de los tiros debe hacerse bajo la supervisión del jefe de tajo, el cual antes del disparo tendrá en cuenta:

Asegurarse que en las proximidades no queda ningún explosivo ni artificio.

Determinar los puntos de refugio para que nadie pueda recibir proyecciones.

La comprobación de la línea de tiro debe hacerse desde el puesto de disparo y nunca de frente.

Anunciar la pega mediante señal acústica capaz de oírse a más de 500 m, dando un tiempo entre la señal y el disparo de 5-10 minutos.

El personal deberá permanecer a cubierto y fuera de la zona de peligro, al menos durante 5 minutos después de la pega.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de cantera recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

### **7.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

- Ropa de trabajo
- Máscaras antipolvo
- Casco de polietileno
- Protección antiruido

- Botas de seguridad altas
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad sin remaches metálicos
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

## **7.2. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO. DESMONTE**

### **7.2.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos por vibraciones cercanas (vehículos, martillos, etc.)
- Desprendimientos por variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos por cargas estáticas próximas.
- Desprendimientos por fallos en las entibaciones.
- Desprendimientos por excavaciones bajo el nivel freático
- Atropellos, colisiones, vuelcas y falsas maniobras de la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Caídas de personas y/o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.

- Riesgos a terceros por presencia incontrolada de personal ajeno a obras en ejecución.
- Cualesquiera otros que conocidos por el contratista deban ser integrados en las medidas del Plan de Seguridad.

## **7.2.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima del ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.

Se eliminarán los bolos y viseras de los frentes de excavación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y los paramentos de las excavaciones serán inspeccionados - por el encargado al iniciar y dejar los trabajos debiendo señalar - los que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.

El saneo de tierras mediante palanca o pértiga se ejecutará estando - el operario sujeto por el cinturón de seguridad amarrado a un punto - "fuerte" fuertemente anclado.

Se señalizará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad a los taludes o bordes de excavación (mínimo dos metros)

Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

El acceso a esta zona restringida de seguridad de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.

Cualquier trabajo realizado a pié de talud será interrumpido si no reúne las condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Seguridad.

Serán inspeccionadas por el Jefe de Obra y Encargado ó Capataz las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base del talud.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pié de las entibaciones cuya garantía ofrezca dudas.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.

Serán eliminados arbustos, matorros y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Han de utilizarse testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

Redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes actúan como avisadores al llamar la atención por su embolsamiento que son comúnmente inicios de desprendimientos.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abiertos antes de haber procedido a su saneo etc.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz ó vigilante de seguridad.

La circulación de vehículos no se realizará a menos de 3 metros para los vehículos ligeros y 4 para los pesados.

Los caminos de circulación interna se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.

Se recomienda evitar los barrizales en evitación de accidentes.

Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo por un operario que no esté documentalmente facultado para ello.

Como norma general no se recomienda la utilización del corte vertical no obstante cuando por economía o rapidez se considere necesario se ejecutara con arreglo a la siguiente condición:

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



de las medidas preventivas de circulación aproximación al borde superior y las sobrecargas y vibraciones.

Las excavaciones tendrán dos accesos separados uno para la circulación de personas y otro para las máquinas y camiones.

Caso de no resultar factible lo anterior, se dispondrá una barreras, valla, barandilla, etc. de seguridad para proteger el acceso peatonal al tajo.

Se acotará y prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de las máquinas empleadas para el movimiento de tierras.

### **7.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes, y a continuación se relacionan:

- Ropa adecuada al tipo de trabajo
- Casco protector de polietileno
- Botas de seguridad e impermeables
- Trajes impermeables
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Mascarillas filtrantes
- Cinturón antivibratorio (conductores de maquinaria)
- Guantes de cuero
- Guantes de goma ó PVC

## **7.3. EXCAVACIÓN EN VACIADO**

### **7.3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Repercusiones en las edificaciones colindantes.
- Desplomes de tierras o rocas,
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplomes por filtraciones o bolas ocultos.
- Desplomes de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación.

- Desprendimientos por vibraciones próximas.
- Desprendimientos por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por cargas próximas al borde de la excavación.
- Desprendimientos de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos colisiones vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación al interior de la misma.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Caídas de personas al mismo nivel.

### **7.3.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de las medianerías de las posibles edificaciones colindantes. Cualquier anomalía se comunicará inmediatamente a la Dirección de obrar tras proceder a desalojar el tajo expuesto al riesgo

También antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, el Encargado o Vigilante de Seguridad inspeccionará los apeos y apuntalamientos existentes comprobando su perfecto estado. De no ser así lo comunicará a la Dirección procediendo como anteriormente.

En caso de presencia en el tajo de agua se procederá a su inmediato achique, en prevención de alteraciones en los taludes.

Se eliminarán del frente de la excavación las viseras y bolos inestables.

El frente de avance y los taludes laterales del vaciado, serán revisados antes de iniciar las tareas interrumpidas por cualquier causa.

Se señalará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad mínima de aproximación (2 m) al borde del variado.

La coronación del borde de vaciado al que deban acceder las personas, se protegerá con una barandilla de 90 cm. de alturas formada por pasamanos 9 listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

El acceso o aproximación a distancias inferiores a dos metros del borde de coronación del talud se efectuará, caso de ser necesario haciendo uso del cinturón de seguridad de la forma expuesta anteriormente.

Queda terminantemente prohibido el trabajo o circulación al pié de los taludes inestables.

Antes de reiniciar los trabajos interrumpidos por cualquier causa, se inspeccionará el perfecto estado de las entibaciones, tomando las medidas necesarias en caso de duda de su comportamiento.

Se recomienda la NO-UTILIZACIÓN de taludes verticales y en caso de ser necesarios se cumplirán las siguientes normas:

Se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel con una pendiente 1/1, 1/2, 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad a partir del corte superior del bisel instalándose la barandilla de seguridad y cumplimentando las limitaciones de circulación de vehículos y aproximación al borde del talud, permanencia en su borde inferior y otras medidas de seguridad necesarias.

Se prohíbe permanecer ó trabajar en el entorno del radio de acción de una máquina para movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pié de un frente excavador en tanto se haya estabilizado, apuntalado, entibado etc.

Las maniobras de carga y descarga de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado ó Vigilante de Seguridad.

Se prohíbe la circulación de vehículos a una distancia menor de aproximación del borde de coronación del talud de 3 m. para los vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

Serán asimismo de aplicación cualquiera otra norma de seguridad que no estén contempladas en este articulado y sean consideradas necesarias.

### **7.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Cinturones de seguridad A B ó C.
- Guantes de cuero ó goma ó PVC según necesidades.

## **7.4. EXCAVACIÓN EN POZOS**

### **7.4.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caídas de objetos al interior,
- Caídas de personas al entrar o salir.
- Caídas de personas al circula por las inmediaciones.
- Caídas de vehículos al interior que circulen próximamente.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación, electrocución y asfixia.

### **7.4.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

El personal empleado en la ejecución de estos trabajos será de probada da experiencia y competencia en los mismos.

El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. Su longitud sobrepasará en todo momento un metro ó más de la bocana del pozo.

Como norma general no se acoplarán tierras alrededor del pozo a una distancia inferior a los dos metros.

Los elementos auxiliares de extracción de tierras, se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno a la boca del pozo.

El entablado será revisado por persona responsable cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de permitir el acceso al interior del personal.

Se entibarán o encamisarán todos los pozos cuando su profundidad sea igual ó superior a 1-50 metros, en prevención de derrumbes.

Cuando la profundidad de un pozo sea igual ó superior a los 2 metros se rodeará su boca con una barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié ubicada a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.

Como norma general en las bocas de los pozos se colocará una de las siguientes señalizaciones de peligro:

- a) Rodear el pozo con una señal de yeso de diámetro igual al del pozo más dos metros.
- b) Proceder igualmente sustituyendo la señal de yeso por cinta de banderolas sobre pies derechos.
- c) Cerrar el acceso de forma eficaz, al personal ajeno a los trabajos del pozo.

Al ser descubierta cualquier conducción subterránea, se paralizarán los trabajos dando aviso a la Dirección de la obra.

La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante "portátiles estancos" antihumedad alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe expresamente la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

### **7.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

Prendas de trabajo adecuadas y homologadas existentes.

- Casco de polietileno, de ser necesario con protectores auditivos ó con iluminación autónoma por baterías.
- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Gafas protectoras antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero, goma ó FVC.
- Botas de seguridad, de cuero o goma, punteras reforzadas y suelas antideslizantes.
- Trajes para ambientes húmedos.

## **7.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS**

### **7.5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones subterráneos.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.

### **7.5.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que puede estar sometido.

El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Sobrepasará en un metro el borde superior

Quedan prohibidos los acopios de tierras ó materiales en le borde de la misma, a una distancia inferior a la de seguridad. (2 m.)

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1-5 M- se entibará según el apartado VACIADOS, pudiéndose disminuir esta entibación desmochando el borde superior del talud.

Cuando una zanja tenga una profundidad igual ó superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima del borde de 2 metros.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- a) Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
- b) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
- c) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierras en las que se instalarán proyectores de intemperie.

Si la iluminación es portátil la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. teniendo esto a portátiles rejilla protectora y carcasa mango aislados.

Para los taludes que deban mantenerse estables durante largo tiempos - se dispondrá una malla protectora de alambre galvanizado ó red de las empleadas en edificación firmemente sujeta al terreno.

De ser necesario los taludes se protegerán mediante un gunitado de consolidación temporal de seguridad.

Como complemento de las medidas anteriores se mantendrá una inspección continuada del comportamiento de los taludes y sus protecciones.

Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para en caso de peligro abandonar los tajos rápidamente.

Los taludes y cortes serán revisados a intervalos regulares previendo alteraciones de los mismos por acciones exógenas, empujes por circulación de vehículos ó cambios climatológicos.

Los trabajos a ejecutar en el borde de los taludes o trincheras no muy estables se realizarán utilizando el cinturón de seguridad en las condiciones que indica la norma.

En caso de inundación de las zanjas por cualquier causa, se procederá al achique inmediato de las aguas, en evitación de alteración en la estabilidad de los taludes y cortes del terreno.

Tras una interrupción de los trabajos por cualquier causa, se revisarán los elementos de las entibaciones comprobando su perfecto estado antes de la reanudación de los mismos.

### **7.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad A, B ó C.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa adecuada al tipo de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Protectores auditivos.

## **7.6. RELLENOS DE TIERRAS**

### **7.6.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenido.
- Caídas de materiales desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas ó cabinas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de señalización y dirección en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelcos de vehículos en las maniobras de descarga.



- Accidentes debidos a la falta de visibilidad por ambientes pulverulentos motivados por los propios trabajos.
- Accidentes por el mal estado de los firmes.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

### **7.6.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

Todo el personal que maneje vehículos será especialista en el manejo del mismo, estando acreditado documentalmente.

Los vehículos serán revisados periódicamente, al menos una vez por semana, en especial los mecanismos de accionamiento mecánico.

Está terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos y la disposición de la carga no ofrecerá riesgo alguno para el propio vehículo ni para las personas que circulen en las inmediaciones.

Los vehículos tendrán claramente la tara y carga máxima.

Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y en número superior al de asientos.

Los equipos de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe coordinador que puede ser el vigilante de seguridad.

Loa tajos, cargas y cajas se regaran periódicamente en evitación deformación de polvaredas.

Se señalizaran los accesos, recorridos y direcciones para evitar interferencias entre los vehículos durante su circulación.

Se instalaran topes delimitación de recorrido en los bordes de los terraplenes de vertido.

Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. En torno a las palas, retroexcavadoras, compactadoras y apisonadoras en movimiento.

Todos los vehículos empleados en excavaciones y compactaciones, estarán dotados de bocina automática de aviso de marcha atrás.

Se señalizaran los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de manera visible con "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y STOP.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.

**TODOS LOS VEHÍCULOS ESTARÁN DOTADOS CON PÓLIZA DE SEGURO CON RESPONSABILIDAD CIVIL ILIMITADA**

A lo largo de la obra se dispondrá letreros divulgatorios del riesgo de este tipo de trabajos, - peligro – vuelco – colisión – atropello – etc.

### **7.6.3. PRENDA DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLE**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables ó no de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.

## **7.7. MONTAJE DE PREFABRICADOS**

### **7.7.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión y acoplamiento de grandes piezas.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco ó desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas ó maquinas herramientas.

- Aplastamientos al recibir y acoplar las piezas.

### **7.7.2. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

Las piezas prefabricadas se izarán del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

La pieza en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los laterales por un equipo de tres hombres. Dos de ellos gobernarán los movimientos de la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez la pieza este presentada en su destino, se procederá sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos al montaje definitivo, concluido el cual se desprenderá del balancín.

Diariamente el vigilante de seguridad revisará el buen estado de los elementos de elevación, eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc. anotándolo en su libro de control.

Se prohíbe permanecer o transitar bajo piezas suspendidas.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares destinados al efecto.

Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de ser posible, de forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.

Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.

### **7.7.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES**

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de seguridad con punteras reforzadas.
- Cinturones de seguridad A o C.

- Ropa adecuada al trabajo.

## **7.8. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Dada la gran incidencia de utilización de esta maquinaria en la obra objeto del presente Estudio de Seguridad, a continuación se expone los riesgos más comunes y las medidas de seguridad aplicables a cada una de las máquinas estudiadas por separado.

Consideramos como más representativas las que se reseñan a continuación:

Palas cargadoras

Retroexcavadoras

Bulldozers

Motoniveladoras (remolcadas ó autopropulsadas)

Dumpers. Motovolquete autopropulsado

Camión dumper

Rodillos vibrantes autopropulsados

### **7.8.1. RIESGOS DETECTABLES COMUNES A TODAS LAS MAQUINAS**

- Los derivados de su circulación. Vuelos, atropellos, atrapamientos, proyecciones vibraciones y ruidos formación de polvo.
- Los provocados por su uso específico características de cada tipo de máquina y su trabajo realizado y los particulares de mantenimiento de sus mecanismos.

### **7.8.2. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES**

Las máquinas estarán dotadas de faros de marcha adelante y retroceso servofreno, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados del pórtico de seguridad antivuelco, cabinas anti-impactos y extintores.

Las máquinas serán revisadas diariamente comprobando su buen estado.

Periódicamente (determinar plazos) se redactará un parte de revisión que será controlado por el Vigilante de Seguridad y estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Se prohíbe permanecer transitar o trabajar dentro del radio de acción de las máquinas en movimiento.

Durante el periodo de paralización se señalará su entorno con indicaciones de peligros prohibiendo expresamente la permanencia del personal en sus proximidades o bajo ellas.

La maquinaria no entrará en funcionamiento en tanto no se haya señalado convenientemente la existencia de líneas eléctricas en Servicio

De producirse un contacto de una máquina con una línea eléctrica teniendo la máquina rodadura de neumáticos el conductor permanecerá inmóvil en su asiento y solicitará auxilio por medio de la bocina. Acto seguido se inspeccionará el posible puenteo eléctrico con el terreno y de ser posible el salto, sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista **SALTARÁ FUERA DEL VEHÍCULO, SIN TOCAR AL MISMO TIEMPO LA MÁQUINA Y EL TERRENO.**

Antes del abandono de la máquina el conductor dejará en reposo en contacto con el suelo el órgano móvil de la máquina y accionando el freno de mano y parado el motor.

Las pasarelas o peldaños de acceso a las máquinas, permanecerán siempre limpios de barro gravas o aceites en evitación de lesiones,

Se prohíbe en estas máquinas el transporte de personas.

Se instalarán de manera adecuada donde sea necesario topes de recorrido y señalización de tráfico y circulación.

No se ejecutarán trabajos de replanteo o comprobación durante la permanencia de máquinas en movimiento en el tajo.

Dentro de los trabajos de mantenimiento de la maquinaria se revisará especialmente la presión de neumáticos y aceites de los mecanismos.

### **7.8.3. PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS**

#### **7.8.3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.,
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.

- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

### **7.8.3.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Entregar a los maquinistas las siguientes normas de funcionamiento:

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,

No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco pórtico de seguridad.

Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no ¡no¡ dan en la cabina del conductor.

Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortase estando ésta en carga.

Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica y como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.

La palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).

Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.

### **7.8.3.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

Casco de polietileno, gafas antiproyecciones, ropa adecuada, guantes de cuero 1 goma ó PVC para labores de mantenimiento, cinturón elástico antivibratorio, calzado antideslizante, mascarillas antipolvo, mandil y polainas de cuero para mantenimiento.

### **7.8.4. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS**

#### **7.8.4.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

Los enumerados para las palas cargadoras.

#### **7.8.4.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Entregar a los maquinistas la hoja de recomendaciones e instrucciones enumerada anteriormente para palas cargadoras.

En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.

Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la "retro".

Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.

Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.

Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.

Se prohíben específicamente los siguientes puntos:

El transporte de personas.

Efectuar con la cuchara ó brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.

Acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.

Realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.

Utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.

Realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos están do la "retro" en funcionamiento.

Verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma. (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de lazanja.

#### **7.8.4.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

Las indicadas para los trabajos realizados con palas cargadoras.

#### **7.8.5. BULLDOZER**

##### **7.8.5.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES**

Los enumerados para la pala cargadora.

Los específicos de las máquinas traccionadas por orugas en terrenos enfangados.

##### **7.8.5.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Entregar a los maquinistas las normas generales de seguridad para el manejo y conservación de las máquinas que efectuaran movimientos de tierras. ( ANEXO 1)

Las enumeradas anteriormente para palas cargadoras y retroexcavadoras

Para abandonar la máquina además de depositar en el suelo la pala y se procederá de forma con el escarificador.

Como norma general la distancia de seguridad de aproximación a los bordes de los taludes para los bulldozers, será de 3 metros.

En las proximidades de los bulldozers en funcionamiento se prohibirá la realización de otros trabajos.



Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará la zona en prevención de desprendimientos.

Como norma general se evitará en lo posible superar la velocidad de 3 Km/h. en el movimiento de tierras.

Se prohíbe la utilización de estas máquinas en las zonas de los trabajos cuba pendiente sea en torno al 50 por ciento.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará al pie de los taludes aquellos materiales que pudieran desprenderse con facilidad accidentalmente sobre el tajo.

#### **7.8.5.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

Las indicadas anteriormente para palas cargadoras y "retros".

#### **7.8.6. CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL**

##### **7.8.6.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

Los inherentes a la circulación por el interior del recinto de las obras, como son: Atropellos y/o Choques con otros vehículos -

Específicos de su trabajo o del entorno: Vuelcos por accidentes del terreno, Vuelcos por desplazamientos de cargas, Caídas y atrapamientos del personal operario de las obras.

##### **7.8.6.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Respetar las normas de circulación interna de la obra.

Efectuar cargas y descargas en los lugares designados al efecto.

Buen estado de los vehículos.

Uso de calzos en las ruedas además del freno de mano.

Acceso y abandono de las cajas de transporte de mercancías mediante el uso de escalerillas de mano.

Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos debe ser menos del 5 por ciento en su pendiente.

Instalación de las cargas en las cajas de manera uniforme.

En caso de disponer de grúa auxiliar el camión, el gancho de ésta estará provisto de pestillo de seguridad.

Los operarios encargados de las operaciones de carga y descarga de materiales estarán provistos del siguiente equipo:

Guantes o manoplas de cuero adecuadas al trabajo.

Botas de seguridad.

Se les instruirá para la adopción de las siguientes medidas:

No trepar ni saltar de las cajas de los camiones.

Para guiar cargas en suspensión usar los cabos guías.

No permanecer debajo de las cargas.

### **7.8.6.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

Casco, cinturón, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, manoplas o guantes de cuero y salva hombros y cara.

## **7.8.7. MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS**

### **7.8.7.1. RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES**

Los derivados por tratarse de un vehículo en circulación:

- Atropellos.
- Choques.

Los producidos por ser una herramienta de trabajo:

- Vuelcos durante el vertido o en tránsito.
- Vibraciones, ruidos y polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

### **7.8.7.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Los conductores serán personal especializado comprobado.

Usarlo como una máquina no como un automóvil.

Comprobar el buen estado del vehículo antes de su utilización. Frenos neumáticos etc.

Manejar con atención y cuidado la manivela de puesta en marcha y ni accionar ésta sin accionar el freno de mano.

No cargar por encima del peso límite ni con colmos que dificulten la visibilidad frontal.

No verter en vacíos ó cortes del terreno sin los topes de recorrido.

Respetar las señales de circulación interna.

Remontar pendientes preferiblemente marcha atrás.

No usar velocidades inadecuadas. Máxima velocidad 20 Km./h.

No transportar piezas que sobresalgan excesivamente.

Nunca transportar personas en la cuba.

Los conductores tendrán carnet de conducir clase B

Para trabajos nocturnos tendrán los dumpers faros de marcha adelante y de marcha atrás.

### **7.8.7.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

Casco protector, ropa de trabajo adecuada, cinturón elástico antivibratorio y calzado adecuado.

## **7.8.8. CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

### **7.8.8.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

Los derivados de su circulación:

- Atropellos, choques y colisiones.
- Proyección de objetos.
- Producción de vibraciones, ruido y polvo.
- Desplomes de taludes.

Los producidos por su uso y manejo:

- Vuelcos o caídas al subir o bajar de las cabinas de conducción.
- Contactos con conducciones.

Lesiones derivadas de su mantenimiento y aprovisionamiento.

#### **7.8.8.2. NORMAS PREVENTIVAS**

Estos vehículos estarán dotados de los siguientes medios:

- Faros de marcha adelante y retroceso, Intermitentes de giro.
- Pilotos de posicionamiento y balizamiento de la caja.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Bocina automática de marcha atrás.

El servicio de revisión y mantenimiento se efectuará en la maquinaria pesada de movimiento de tierras.

Se entregará a los conductores las Normas de Seguridad del anexo 1.

No circular con la caja alzada ó en movimiento. (basculantes)

La distancia de seguridad para estos vehículos será de 10 metros.

Estos vehículos en estación se señalizaras con "señales de peligro",

Para las normas de cargas descarga y circulación se adoptarán las medidas generales del resto de vehículos pesados ya enunciadas.

#### **7.8.8.3. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

- Casco de polietileno al abandonar la cabina de conducción
- Las recomendadas anteriormente para conductores de vehículos.

## **7.8.9. RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS**

### **7.8.9.1. RIESGOS DETECTABLES COMUNES**

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar. Conductores
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Los derivados de su mantenimiento.

### **7.8.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS**

Los conductores y operarios serán de probada destreza en la máquina.

Se entregará al conductor del rodillo las normas generales de seguridad para conductores de máquinas.

Se observarán en esta máquina las medidas preventivas indicadas anteriormente sobre utilización de maquinaria pesada.

### **7.8.9.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS**

Se trata de una máquina peligrosa, por lo que debe extremarse la precaución para evitar accidentes.

Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.

No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.

No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.

No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.

No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semiavería.

Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.

No deben guardarse combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.

La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.

Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas antiproyecciones.

El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercarse fuego.

Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

#### **7.8.9.4. PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADAS**

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas antiproyecciones y antipolvo.
- Calzado adecuado para conducción de vehículos.
- Prendas de protección para mantenimiento. - Guantes, mandil y polainas

### **7.8.10. NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES PARA ENTREGAR A LOS MAQUINISTAS QUE HAYAN DE CONDUCIR LAS MÁQUINAS PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros de que dispone el vehículos se evitan lesiones por caídas.

No acceder a la máquina encaramándose a través de la llanta al ordenar las cubiertas.

Suba y baje del vehículo frontalmente por el acceso a la cabina agarrándose con ambas manos de forma segura.

No abandone el vehículo saltando desde el mismo si no existe situación de peligro.

No realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha. Pare y efectúe las operaciones necesarias.

No permita el acceso a la máquina a ninguna persona no autorizada.

No trabaje en situación de semi-avería. Corrija las deficiencias y continúe su trabajo.

En las operaciones de mantenimiento apoye los órganos móviles del vehículo en el suelo, pare el motor, accione el freno de mano y bloquee la máquina. Realice a continuación lo necesario.

No guardar trapos sucios o grasientos ni combustible en el vehículo, producen incendios.

No levante en caliente la tapa del radiador.

Protéjase con guantes para manejar líquidos. Use las gafas anti-protecciones y mascarillas antipolvo cuando sea necesario.

Para cambiar aceites del motor o de los sistemas hidráulico el hágalo en frío.

Los líquidos de las baterías son inflamables, recuérdelo.

Para manipular el sistema eléctrico, parar siempre el motor y extraiga la llave de contacto.

No libere los frenos en posición de parada sin antes haber colocado los calzos de las ruedas.

Si ha de arrancar el motor usando baterías de otro vehículo, evite saltos de corriente. Los electrolitos producen gases inflamables\*

Vigile la presión de los neumáticos.

Para llenar los neumáticos sitúese tras la banda de rodadura y previniendo una rotura de la manguera.

Compruebe el buen funcionamiento de la máquina antes de empezar el trabajo después de cada parada.

Ajuste bien el asiento para alcanzar los controles con facilidad.

Si contacta con cables eléctricos proceda como sigue:

Separe la máquina del lugar del contacto.

Toque la bocina indicando situación peligrosa.

Pare el motor y ponga el freno de mano.

Salte del vehículo **EVITANDO ESTAR EN CONTACTO AL MISMO TIEMPO CON LA MÁQUINA Y EL SUELO.**

No abandone el vehículo con el motor en marcha.

No abandone el vehículo sin haber dejado los órganos móviles apoyados en el suelo.

No transporte personas en la máquina ni en el interior de la cabina de conducción.

Compruebe el buen estado del arco de protección antivuelco de su vehículo.

Cumpla por su seguridad las instrucciones sobre el manejo de las máquinas durante la realización de los trabajos y adopte las medidas preventivas del **PLAN DE SEGURIDAD.**



## **8. PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL**

La prevención de incendios forestales requiere una actuación sobre todos los posibles factores que inciden en el riesgo de incendios forestales, entre los cuales se encuentran los derivados de la ejecución de obras y trabajos que se realizan en terrenos forestales o en sus inmediaciones.

La realización de cualquier actividad que pueda llevar aparejado riesgo de incendio forestal se ajustará a los preceptos del Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones, que surge de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, y su Reglamento aprobado por el Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Consell de la Generalitat.

Todos los proyectos de obra o trabajos cuyo ámbito de actuación sea coincidente total o parcialmente con terrenos forestales, con los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquellos, habrán de recoger dentro de sus pliegos de condiciones técnicas el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

### **8.1. NORMAS DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL**

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1. Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Conselleria de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.
2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.
3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.

4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

## **8.2. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

## **8.3. UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS, MAQUINARIA Y EQUIPOS**

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.
2. La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.
3. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).

4. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.
5. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir. El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

<i>Maquinària que s'ha de controlar</i>	<i>Factor de risc</i>	<i>Del 16 d'octubre al 15 de juny</i>	<i>Del 16 de juny al 15 d'octubre (*)</i>
Motoserra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrossadora	2	6/1	3/1
Desbrossadora de cadenes o martells	6	2/1	1/1
Equips de tall, polidores, afiladors i altres ferramentes d'ús en metalls	6	2/1	1/1
Tractor de cadenes o rodes amb fulla o pal·les empenyedores, o una altra maquinària semblant.	3	4/1	2/1
Aparell de soldadura	12	1/1	1/1

\*\*\*\*\*

<i>Maquinaria a controlar</i>	<i>Factor de riesgo</i>	<i>Del 16 de octubre al 15 de junio</i>	<i>Del 16 de junio al 15 de octubre (*)</i>
Motosierra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrozadora	2	6/1	3/1
Desbrozadora de cadenas o martillos	6	2/1	1/1
Equipos de corte, pulidoras, amoladoras y otras herramientas de uso en metales	6	2/1	1/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras, u otra maquinaria similar.	3	4/1	2/1
Aparato de soldadura	12	1/1	1/1

(\*) En los trabajos que se realicen sobre terrenos silíceos, durante el periodo comprendido entre el 16 de junio y el 15 de octubre, la proporción será en todos los casos de 1/1. En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de: – Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos. – Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo. En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C. En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

#### **8.4. SUSPENSIÓN CAUTELAR DE LOS TRABAJOS**

Con carácter general, en los días y zonas en los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial frente al Riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos empleados para su desarrollo.

## **9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

El botiquín portátil dispondrá, según la reglamentación, del siguiente material sanitario:

Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercrominas, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielos, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

### **9.1. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

### **9.2. RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

## **10. INSTALACIONES PROVISIONALES**

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de vestuario y servicios higiénicos, constituidos por elementos prefabricados.

Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta casi su terminación, evitando cualquier posible interferencia con la construcción y acabado de las obras que nos ocupan. Para el servicio de limpieza de las instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, o equipo de personas, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Considerando el número previsto de operarios se realizarán las siguientes instalaciones:

## **Vestuarios y Aseos**

El recinto destinado a vestuario ya existe de obra y esta fija puesto que la cantera funciona desde 1973. En este local hay instalado un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

## **11. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

### **11.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN**

R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

R.D. 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

R.D. 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

R.D. 487/1997 de 13 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

### **11.2. ORDENANZAS**

Ordenanza Laboral de la Construcción: Vidrio y Cerámica (OM de 28/08/70. BOE de 5, 7, 8 y 9/09/70).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09/03/71. BOE de 16/03/71).

### **11.3. REGLAMENTOS**

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/01/40. BOE de 03/02/40, Vigente capítulo VII).

Reglamento de Seguridad e Higiene en al Industria de la Construcción (OM de 20/05/52. BOE de 15/0652).

Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas (RD 2414 de 30/11/61. BOE de 07/06/61).

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (RD. 1316 de 27/10/89. BOE de 02/11/89).

Señalización de seguridad en los centros locales de trabajo (RD 1403/86. BOE de 08/07/86).

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 2413 de 20/09/73. BOE de 09/10/73 y RD 2295 de 09/10/85. BOE de 09/10/73).

Homologación de equipos de protección personal para trabajadores (OM de 17/05/74. BOE de 29/05/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).

Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 de 17/01/97).

#### **11.4. NORMAS UNE Y NTE**

Norma UNE 81 002 85	Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
Norma UNE 81 101 85	Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
Norma UNE 81 200 77	Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
Norma UNE 81 208 77	Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
Norma UNE 81 250 80	Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
Norma UNE 81 304 83	Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
Norma UNE 81 353 80	Cinturones de seguridad. Clase A: cinturón de sujeción. Características y ensayos.
Norma NTE ADZ/1976	Zanjas y pozos.
Norma NTE ASD/1977	Drenajes.

Norma NTE CEG/1975	Geotécnicos.
Norma NTE EHZ/1973	Zanjas.
Norma NTE ISB/1973	Basuras.

## **11.5. DIRECTIVAS COMUNITARIAS**

Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (DOCE L. 393 de 30/12/89, p. 13).

Directiva del Consejo 97/57/CEE de 26/08/92 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles (DOCE L. 245 de 26/08/92, p. 6).

Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (DOCE L. 393 de 30/01/89, p. 18).

Directivo del Consejo 79/113/CEE de 19/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción (DOCE L. 33 de 08/02/79).

Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 07/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78 (DOCE L. 376 de 30/12/81).

Directiva del Consejo 84/532/CEE de 17/09/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 84/537/CEE de 17/09/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/05/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).

Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/05/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/96).



Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cable, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

## **INDICE DEL PLIEGO**

### **1. CONDICIONES GENERALES**

#### **1.1. DE LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

- 1.1.1. ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA*
- 1.1.2. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL*

#### **1.2. DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

- 1.2.1. ACCIONES FORMATIVAS*
- 1.2.2. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECIFICAS*
- 1.2.3. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN*

#### **1.3. ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA**

- 1.3.1. SERVICIOS ASISTENCIALES*
- 1.3.2. MEDICINA PREVENTIVA*
- 1.3.3. BOTIQUÍN DE OBRA*
- 1.3.4. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO*

#### **1.4. MEDIDAS DE EMERGENCIA**

- 1.4.1. MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN*
- 1.4.2. VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA*
- 1.4.3. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS*

### **2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

#### **2.1. LOCALES Y SERVICIOS DY SALUD Y BIENESTAR**

- 2.1.1. GENERALIDADES*
- 2.1.2. VESTUARIOS Y ASEOS*
- 2.1.3. DUCHAS*
- 2.1.4. RETRETES*

#### **2.2. DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

- 2.2.1. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA*

#### **2.3. DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

- 2.3.1. GENERALIDADES*
- 2.3.2. LUGARES DE TRABAJO*
- 2.3.3. PUESTOS DE TRABAJO*
- 2.3.4. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO*
- 2.3.5. ZONAS DE TRANSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN*
- 2.3.6. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES*
- 2.3.7. PRODUCTOS, MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS*
- 2.3.8. RUIDOS Y VIBRACIONES*
- 2.3.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA*
- 2.3.10. EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS*
- 2.3.11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN*
- 2.3.12. EQUIPOS DE TRABAJO*

2.3.13. *VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD*

**2.4. DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

2.4.1. *GENERALIDADES*

2.4.2. *SEGURIDAD ESTRUCTURAL*

2.4.3. *EMPLAZAMIENTO*

2.4.4. *SUPERFICIE Y CUBICACION*

2.4.5. *SUELOS, TECHOS Y PAREDES*

2.4.6. *PASILLOS, SEPARACIONES Y ZONAS LIBRES*

2.4.7. *ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES*

**2.5. DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS**

2.5.1. *GENERALIDADES*

2.5.2. *INSTALACIONES ELÉCTRICAS*

2.5.3. *INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE*

**2.6. DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

2.6.1. *GENERALIDADES*

2.6.2. *MAQUINAS Y EQUIPOS*

**2.7. DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

2.7.1. *MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO*

**2.8. DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

2.8.1. *PROTECCIONES COLECTIVAS*

2.8.2. *EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)*

**2.9. DE LAS SEÑALIZACIONES**

2.9.1. *NORMAS GENERALES*

2.9.2. *SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN*

2.9.3. *PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LABORES DE SEÑALIZACIÓN*

**2.10. DE LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

2.10.1. *CRITERIOS GENERALES*

2.10.2. *PRECIOS ELEMENTALES*

2.10.3. *PRECIOS AUXILIARES*

2.10.4. *PRECIOS DESCOMPUESTOS*

2.10.5. *CRITERIOS DE MEDICIÓN*

**3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

**3.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

**3.2. CERTIFICACIONES**

**3.3. MODIFICACIONES**

**3.4. LIQUIDACIÓN**

3.4.1. *VALORACIÓN DE UNIDADES INCOMPLETAS*

## **1. CONDICIONES GENERALES**

### **1.1. DE LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

#### **1.1.1. ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

##### *1.1.1.1. Criterios de selección de las medidas preventivas*

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

Evitar los riesgos.

Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.

Combatir los riesgos en su origen.

Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

Tener en cuenta la evolución de la técnica.

Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.

Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

### **1.1.1.2. Planificación y organización**

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (E.Seguridad y Salud en adelante), planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

### **1.1.1.3. Coordinación de actividades empresariales**

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este Pliego, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones

correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

## **1.1.2. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

### *1.1.2.1. Toma de decisiones*

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

### *1.1.2.2. Evaluación continua de los riesgos*

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de

ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsible y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### **1.1.2.3. Controles periódicos**

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaran indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.



#### **1.1.2.4. *Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras***

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

#### **1.1.2.5. *Paralización de los trabajos***

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del responsable del

seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

## **1.2. DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

### **1.2.1. ACCIONES FORMATIVAS**

#### *1.2.1.1. Normas generales*

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además,

y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

#### *1.2.1.2. Contenido de las acciones de formación*

A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.

Normativa sobre Seguridad y Salud.

Factores técnicos y humanos.

Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.

Protecciones colectivas e individuales.

Salud laboral.

Socorrismo y primeros auxilios.

Organización de la Seguridad y Salud de la obra.

Responsabilidades.

Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud

Causas y consecuencias de los accidentes.

Normas de S. y S. (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).

Señalizaciones y sectores de alto riesgo.

Socorrismo y primeros auxilios.

Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.

Salud laboral.

Obligaciones y derechos.

### **1.2.2. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECIFICAS**

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados

cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

### **1.2.3. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN**

El empresario o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

Los resultados de las valoraciones y controles del medioambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.

Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.

El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el empresario o sus representantes en la obra, sobre:

Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.

Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.

Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.

Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.

Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.

Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El empresario deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra. En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El empresario o sus representantes deberán proporcionar al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El empresario deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El empresario deberá publicar mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

### **1.3. ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA**

#### **1.3.1. SERVICIOS ASISTENCIALES**

##### *1.3.1.1. Prestaciones generales*

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

##### *1.3.1.2. Características de los servicios*

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

##### *1.3.1.3. Accidentes*

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

### **1.3.2. MEDICINA PREVENTIVA**

#### *1.3.2.1. Reconocimientos médicos*

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.



Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las provisiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

#### **1.3.2.2. Vacunaciones**

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

#### **1.3.3. BOTIQUÍN DE OBRA**

Se dispone de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

Antisépticos, desinfectantes y material de cura: Agua oxigenada. Alcohol de 96°. Tintura de yodo. Mercurocromo. Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. Torniquetes. Tijeras.

Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados.  
Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. =Termómetro clínico.  
Pinzas.

Antibióticos y sulfamidas.

Antitérmicos y analgésicos.

Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.

Antihemorrágicos y antialérgicos.

Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.

Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### **1.3.4. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO**

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

## **1.4. MEDIDAS DE EMERGENCIA**

### **1.4.1. MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN**

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio

de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

#### **1.4.2. VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que

requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

### **1.4.3. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

#### *1.4.3.1. Disposiciones generales*

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

#### *1.4.3.2. Medidas de prevención y extinción*

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

## **2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **2.1. LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR**

#### **2.1.1. GENERALIDADES**

##### *2.1.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra*

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengán obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia ya se ubican en la propia obra, son para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalaron antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las

disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

#### **2.1.1.2. Características técnicas**

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

#### **2.1.1.3. Condiciones de seguridad**

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

#### **2.1.1.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento**

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán

de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogidos diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

#### **2.1.1.5. Dotaciones**

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego. Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

### **2.1.2. VESTUARIOS Y ASEOS**

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de



calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

### **2.1.3. DUCHAS**

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### **2.1.4. RETRETES**

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

## **2.2. DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

### **2.2.1. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA**

#### *2.2.1.1. Condiciones generales*

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

#### *2.2.1.2. Información previa*

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

#### **2.2.1.3. Inspecciones y reconocimientos**

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

Estado del terreno, en especial de taludes o zonas que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.

Estado de las construcciones colindantes a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.

Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.

Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.

Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.

Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.

Topografía real del terreno y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

#### **2.2.1.4. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización**

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el terreno o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrà de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

#### **2.2.1.5. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra**

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 % , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

## **2.3. DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

### **2.3.1. GENERALIDADES**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.

Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.

Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.

Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.

Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo:

Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)

Después de realizada cualquier unidad de obra:

Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

### **2.3.2. LUGARES DE TRABAJO**

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

### **2.3.3. PUESTOS DE TRABAJO**

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.

Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.

No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.

Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.

No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

#### **2.3.4. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO**

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.



### **2.3.5. ZONAS DE TRANSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Las zonas de tránsito y vías de circulación interior deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

### **2.3.6. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES**

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en

su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.

Se aislará el peligro para evitar su propagación.

Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teóricopráctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias pulverulentas perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

### **2.3.7. PRODUCTOS, MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

### **2.3.8. RUIDOS Y VIBRACIONES**

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones

técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

### **2.3.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA**

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

### **2.3.10. EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS**

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

### **2.3.11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

### **2.3.12. EQUIPOS DE TRABAJO**

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, empleo, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

### **2.3.13. VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera

comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

## **2.4. DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

### **2.4.1. GENERALIDADES**

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

### **2.4.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

### **2.4.3. EMPLAZAMIENTO**

La ubicación de los locales deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la



separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

#### **2.4.4. SUPERFICIE Y CUBICACION**

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

Tres metros de altura de suelo a techo.

Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.

Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

#### **2.4.5. SUELOS, TECHOS Y PAREDES**

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

#### **2.4.6. PASILLOS, SEPARACIONES Y ZONAS LIBRES**

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los

trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible. Todo lugar por dónde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

#### **2.4.7. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES**

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

### **2.5. DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS**

#### **2.5.1. GENERALIDADES**

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

## **2.5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **2.5.2.1. Personal instalador**

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

### **2.5.2.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos**

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos

largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

### **2.5.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos**

Los distintos elementos de todos los cuadros principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

Para la instalación de alumbrado: 30 mA

Para la instalación de fuerza: 300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: A.P.S.

Contra la penetración de líquidos: I.P.S.

Contra impactos o daños mecánicos: L.P.S.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

#### **2.5.2.4. Instalación de puesta a tierra**

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 m.m.

El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.

La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

El espesor mínimo de las de cobre será de 2 m.m.

El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 m.m.

En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m<sup>2</sup>.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

#### **2.5.2.5. Conductores eléctricos**

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómetros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

#### **2.5.2.6. Lámparas eléctricas portátiles**

Estos equipos dispondrán de:

Mango aislante.

Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

#### **2.5.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico**

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

#### **2.5.2.8. Conservación y mantenimiento**

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.

El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.

Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.

Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómetros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección. individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

### **2.5.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE**

#### **2.5.3.1. Condiciones generales**

La empresa facilitará a su personal agua potable, para ello se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica.



Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

## **2.6. DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

### **2.6.1. GENERALIDADES**

#### *2.6.1.1. Condiciones previas de selección y utilización*

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### *2.6.1.2. Señalizaciones*

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

### **2.6.1.3. Medidas de protección**

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

### **2.6.1.4. Información e instrucciones**

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

#### **2.6.1.5. Condiciones necesarias para su utilización**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no

ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

Deberán ser de construcción sólida,

No deberán ocasionar riesgos adicionales,

No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,

Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,

No. deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,

Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

#### **2.6.1.6. *Mantenimiento y conservación***

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

## **2.6.2. MAQUINAS Y EQUIPOS**

### *2.6.2.1. Condiciones Generales*

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

Nombre del fabricante.

Año de fabricación y/o suministro.

Tipo y número de fabricación.

Potencia.

Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Éstos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y

en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

#### *2.6.2.2. De transporte*

##### CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerece más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibot permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 % .

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.



### **2.6.2.3. De movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno**

#### **2.6.2.3.1. Generalidades**

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibot permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados. No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

#### **BULLDOZER**

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo. Se deben utilizar los equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar.

Para la escarificación se utilizarán ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados. Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente. La dirección del ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del

material. No se debe abusar del empujador de la hoja del bulldozer, ya que se disminuyen sus prestaciones y se producen accidentes.

Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de material suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos. Es necesario atacar con el ripper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando las pequeñas pendientes. Las zonas se mantendrán lo suficientemente húmedas para evitar polvareda. Se ordenará al maquinista que haga uso del cinturón abdominal antivibratorio.

### PALA CARGADORA

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda. Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

### RETROEXCAVADORA

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos "re materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina. Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

### MOTONIVELADORA

Nunca debe emplearse como bulldozer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina. Su longitud de cuchilla, en disposición de avance, y la propia del conjunto de la máquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia. Estas máquinas no sobrepasan pendientes superiores del 40%. No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

### COMPACTADORA

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

## **2.7. DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

### **2.7.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

#### *2.7.1.1. Generalidades*

##### *2.7.1.1.1. Actuaciones previas*

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se

prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalar de manera clara e inteligible. Éstas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

#### *2.7.1.1.2. Actuaciones durante los trabajos*

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

### **2.7.1.2. Excavaciones para zanjas y pozos**

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones,...) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

### **2.7.1.3. Equipos de protección individual**

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

Cascos

Protectores auditivos.

Gafas (montura y oculares) contra impactos

Guantes

Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.

Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

## **2.8. DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

### **2.8.1. PROTECCIONES COLECTIVAS**

#### *2.8.1.1. Generalidades*

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

##### *2.8.1.1.1. Mantenimiento*

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

### **2.8.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

#### *2.8.2.1. Generalidades*

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre

plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M<sup>o</sup> de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

#### **2.8.2.2. Exigencias esenciales de sanidad y seguridad**

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

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

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.



### **2.8.2.3. Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI**

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI)

no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

#### *2.8.2.4. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir*

##### *2.8.2.4.1. Protección contra golpes mecánicos*

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

##### *2.8.2.4.2. Caídas de personas*

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.

La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

#### **2.8.2.4.3. Vibraciones mecánicas**

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

#### **2.8.2.4.4. Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)**

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

#### **2.8.2.4.5. Protección contra los efectos nocivos del ruido**

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

#### **2.8.2.4.6. Protección contra el calor y/o el fuego**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

#### **2.8.2.4.7. Protección contra el frío**

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.

Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

#### **2.8.2.4.8. Protección contra descargas eléctricas**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

#### **2.8.2.4.9. Protección contra las radiaciones**

Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de

protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Radiaciones ionizantes: Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

## **2.9. DE LAS SEÑALIZACIONES**

### **2.9.1. NORMAS GENERALES**

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

### **2.9.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

### **2.9.3. PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LABORES DE SEÑALIZACIÓN**

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

## **2.10. DE LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

### **2.10.1. CRITERIOS GENERALES**

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

La formación básica en función de la categoría profesional del trabajador deberá ser aportada por éste; por tanto, no se considerará como coste de Seguridad. Como "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, se considerarán el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.



Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, , se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

## **2.10.2. PRECIOS ELEMENTALES**

### *2.10.2.1. Precios a pie de obra. Conceptos integrantes*

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para reparar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidos en sus precios elementales.

### **2.10.2.2. Definición de calidad**

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

### **2.10.2.3. Precios elementales instrumentales**

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.

Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.

Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.

Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.

Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesorio de la unidad de que se trate.

### **2.10.3. PRECIOS AUXILIARES**

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

### **2.10.4. PRECIOS DESCOMPUESTOS**

#### *2.10.4.1. Definición y descripción*

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

#### *2.10.4.2. Referencias a normas*

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

#### **2.10.4.3. Inclusiones**

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilidades se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

#### **2.10.4.4. Costes de ejecución material**

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

### **2.10.5. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

#### **2.10.5.1. Formas de medir**

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

#### **2.10.5.2. Orden de prelación**

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

1. Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
2. Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
3. Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

Valencia, junio del 2.010

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Navarrete', enclosed within a blue oval scribble.

Fdo.: José M<sup>a</sup> Navarrete Bautista  
*Técnico Superior en Prevención  
de Riesgos Laborales*

### **3. PRESUPUESTO**

**A. MEDICIONES**

**B. CUADRO DE PRECIOS N° 1**

**C. CUADRO DE PRECIOS N° 2**

**D. PRESUPUESTO**

**E. RESUMEN DE PRESUPUESTO**



## **A. MEDICIONES**

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 1 INSTALACIONES DE SALUD E HIGIENE</b>		
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
	1	1,00
		<hr/>
		1,00
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	
	1	1,00
		<hr/>
		1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS</b>		
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad homologado.	4,00
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos, homologadas.	4,00
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo, homologadas.	4,00
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	4,00
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	4,00
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	4,00
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado	4,00
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	4,00
D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL. Ud. Par de guantes de uso general.	4,00
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA. Ud. Par de botas de agua, homologadas.	4,00
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.	4,00
D34AA006	Ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE- NOR.	1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO</b>		
<b>D23KE101</b>	<b>M2 MALLA GALV.SIMPLE TORSION 50</b>	
	M2. Cercado con enrejado metálico galv anizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galv anizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galv anizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón H-125 Kg/cm2. Tmáx . 20 mm., elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios.	
		1.740,00
<b>U15CEP080LA</b>	<b>m 2 MALLA PLASTICO VERDE</b>	
	Malla tridimensional de polietileno de alta densidad de 2,5 cm. de grosor y 340 g/m2, que facilita el desarrollo de suelo en terrenos pobres en pendiente media-alta, mediante su relleno con tierra o proyección de sustrato con hidrosiembra, presentada en rollos y anclada al terreno mediante piquetas metálicas, incluso apertura de zanja de 15x 15 cm. para anclaje en coronación de talud. Colocadas con un solape del 5% .	
		1.740,00

## **B. CUADRO PRECIOS N° 1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 INSTALACIONES DE SALUD E HIGIENE</b>			
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	43,27
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
			CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
D41AG820	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	6,46
		Ud. Camilla portátil para ev acuaciones, colocada.	
			SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS</b>			
D41EA001	Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD.</b> Ud. Casco de seguridad homologado.	1,65
D41EA220	Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS.</b> Ud. Gafas contra impactos, homologadas.	5,11
D41EA230	Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO.</b> Ud. Gafas antipolvo, homologadas.	3,37
D41EA401	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO.</b> Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,71
D41EA410	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.</b> Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,66
D41EA601	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS.</b> Ud. Protectores auditivos, homologados.	7,51
D41EC001	Ud	<b>MONO DE TRABAJO.</b> Ud. Mono de trabajo, homologado	11,96
D41EC010	Ud	<b>IMPERMEABLE.</b> Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	5,83
D41EE010	Ud	<b>PAR GUANTES USO GENERAL.</b> Ud. Par de guantes de uso general.	1,32
D41EG001	Ud	<b>PAR BOTAS AGUA.</b> Ud. Par de botas de agua, homologadas.	5,71
D41EG010	Ud	<b>PAR BOTAS SEGURIDAD.</b> Ud. Par de botas de seguridad con puntera y	26,08
D34AA006	Ud	<b>EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b>	48,23

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO</b>			
<b>D23KE101</b>			<b>M2</b>
		<b>MALLA GALV.SIMPLE TORSION 50</b>	<b>5,77</b>
		M2. Cercado con enrejado metálico galv anizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galv anizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galv anizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/ recibido con hor- migón H-125 Kg/cm2. Tmáx. 20 mm., elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios.	
		CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>U15CEP080LA</b>			<b>m2</b>
		<b>MALLA PLASTICO VERDE</b>	<b>1,17</b>
		Malla tridimensional de polietileno de alta densidad de 2,5 cm. de grosor y 340 g/m2, que facilita el desarrollo de suelo en terrenos pobres en pendiente media-alta, mediante su relleno con tierra o proyección de sustrato con hidrosiembra, presentada en rollos y anclada al terreno mediante pi- quetas metálicas, incluso apertura de zanja de 15x 15 cm. para anclaje en coronación de talud. Colocadas con un solape del 5% .	
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	



## **C. CUADRO PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 INSTALACIONES DE SALUD E HIGIENE</b>			
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	43,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,27</b>
D41AG820	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	6,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,46</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS</b>			
D41EA001	Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD.</b>	
		Ud. Casco de seguridad homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	1,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,65</b>
D41EA220	Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS.</b>	
		Ud. Gafas contra impactos, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	5,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,11</b>
D41EA230	Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO.</b>	
		Ud. Gafas antipolvo, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	3,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,37</b>
D41EA401	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO.</b>	
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,71</b>
D41EA410	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.</b>	
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	0,66
		<b>TOTAL</b>	<b>0,66</b>
D41EA601	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS.</b>	
		Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	7,51
		<b>TOTAL</b>	<b>7,51</b>
D41EC001	Ud	<b>MONO DE TRABAJO.</b>	
		Ud. Mono de trabajo, homologado	
		Resto de obra y materiales.....	11,96
		<b>TOTAL</b>	<b>11,96</b>
D41EC010	Ud	<b>IMPERMEABLE.</b>	
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	5,83
		<b>TOTAL</b>	<b>5,83</b>
D41EE010	Ud	<b>PAR GUANTES USO GENERAL.</b>	
		Ud. Par de guantes de uso general.	
		Resto de obra y materiales.....	1,32
		<b>TOTAL</b>	<b>1,32</b>
D41EG001	Ud	<b>PAR BOTAS AGUA.</b>	
		Ud. Par de botas de agua, homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	5,71
		<b>TOTAL</b>	<b>5,71</b>
D41EG010	Ud	<b>PAR BOTAS SEGURIDAD.</b>	
		Ud. Par de botas de seguridad metálicas, con puntera, plantillas Y homologadas.	
		Resto de obra y materiales.....	26,08
		<b>TOTAL</b>	<b>26,08</b>
D34AA006	Ud	<b>EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b>	
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1,00
		Resto de obra y materiales.....	47,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48,23</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO</b>			
<b>D23KE101</b>	<b>M2</b>	<b>MALLA GALV.SIMPLE TORSION 50</b>	
M2. Cercado con enrejado metálico galv anizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galv anizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tomapun- tas de tubo de acero galv anizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hor- migón H-125 Kg/cm2. Tmáx. 20 mm., elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios.			
Mano de obra.....			2,91
Maquinaria.....			0,01
Resto de obra y materiales.....			2,85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,77</b>
<b>U15CEP080LA</b>	<b>m2</b>	<b>MALLA PLASTICO VERDE</b>	
Malla tridimensional de polietileno de alta densidad de 2,5 cm. de grosor y 340 g/m2, que facilita el desarrollo de suelo en terrenos pobres en pendiente media-alta, mediante su relleno con tierra o proy ección de sustrato con hidrosiembra, presentada en rollos y anclada al terreno mediante pi- quetas metálicas, incluso apertura de zanja de 15x 15 cm. para anclaje en coronación de talud. Colocadas con un solape del 5% .			
Mano de obra.....			0,66
Resto de obra y materiales.....			0,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,17</b>

## **D. PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
<b>CAPÍTULO 1 INSTALACIONES DE SALUD E HIGIENE</b>					
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.				
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	1	1,00		
				1,00	43,27
					43,27
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES				
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	1	1,00		
				1,00	6,46
					6,46
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACIONES DE SALUD E HIGIENE.....</b>					<b>49,73</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS</b>					
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad homologado.		4,00		1,65
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos, homologadas.		4,00		5,11
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo, homologadas.		4,00		3,37
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		4,00		2,71
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.		4,00		0,66
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.		4,00		7,51
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado		4,00		11,96
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado.		4,00		5,83
D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL. Ud. Par de guantes de uso general.		4,00		1,32
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA. Ud. Par de botas de agua, homologadas.		4,00		5,71
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.		4,00		26,08
D34AA006	Ud EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	1,00			
1			1,00	48,23	48,23
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS .....</b>					<b>335,87</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO</b>					
D23KE101	M2 MALLA GALV.SIMPLE TORSION 50				
	M2. Cercado con enrejado metálico galv anizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galv anizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galv anizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón H-125 Kg/cm2. Tmáx . 20 mm., elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios.				
			1.740,00		5,77
					10.039,80
U15CEP080LA	m 2 MALLA PLASTICO VERDE				
	Malla tridimensional de polietileno de alta densidad de 2,5 cm. de grosor y 340 g/m2, que facilita el desarrollo de suelo en terrenos pobres en pendiente media-alta, mediante su relleno con tierra o proyección de sustrato con hidrosiembra, presentada en rollos y anclada al terreno mediante piquetas metálicas, incluso apertura de zanja de 15x 15 cm. para anclaje en coronación de talud. Colocadas con un solape del 5% .				
			1.740,00	1,17	2.035,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO.....</b>					<b>12.075,60</b>
<b>TOTAL.....</b>					<b>12.461,20</b>



## **E. RESUMEN PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Resumen	Importe
INSTALACIONES DE SALUD E	49,73
PROTECCIONES INDIVIDUALES Y	335,87
SEÑALIZACIÓN, ACOTAMIENTO.....	12.075,60
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>12.461,20</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOCE MIL CUATROCIENTAS SESENTA Y UNA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Valencia, a 13 de julio de 2010.

Fdo.

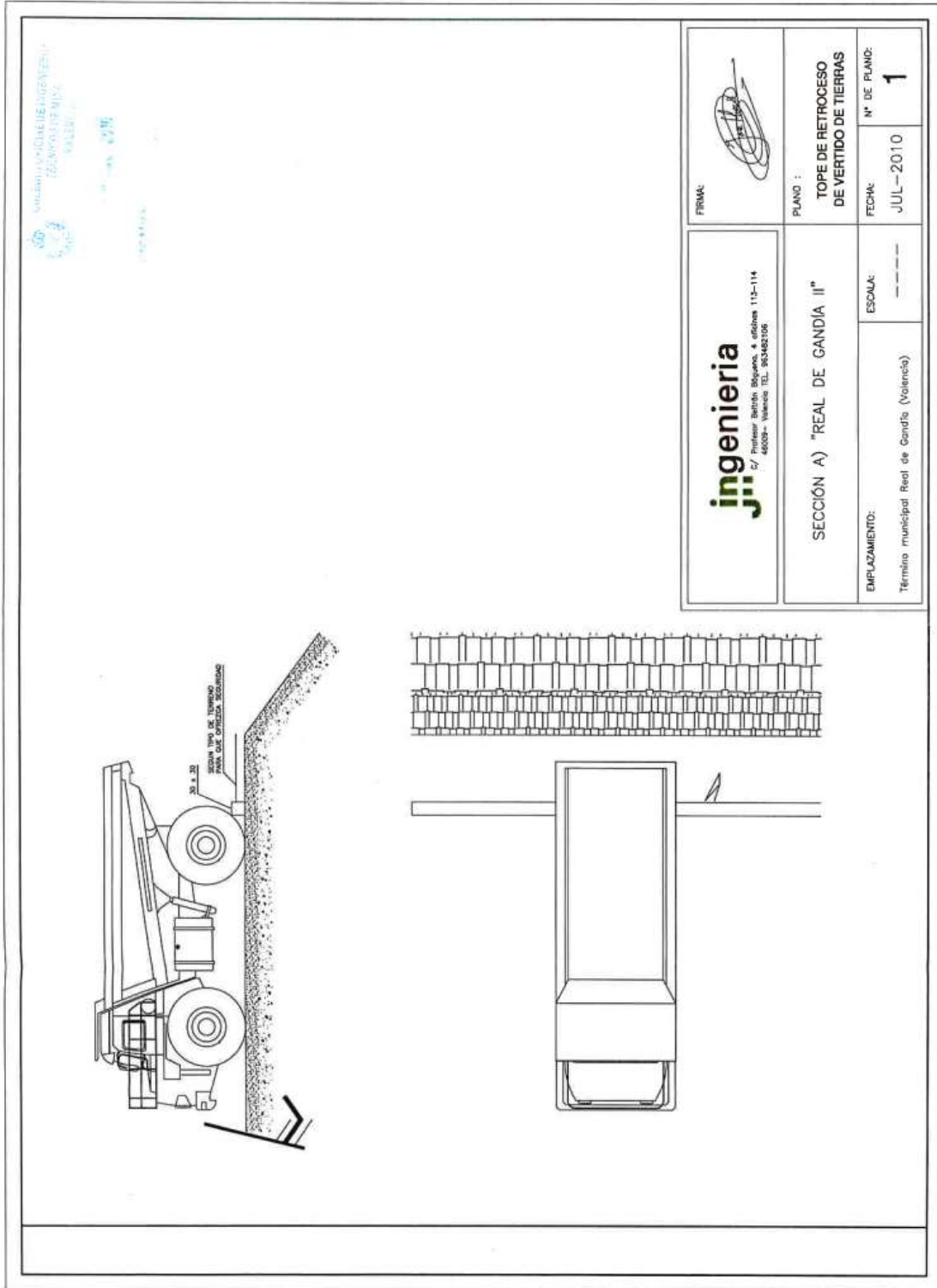




## **4. PLANOS**

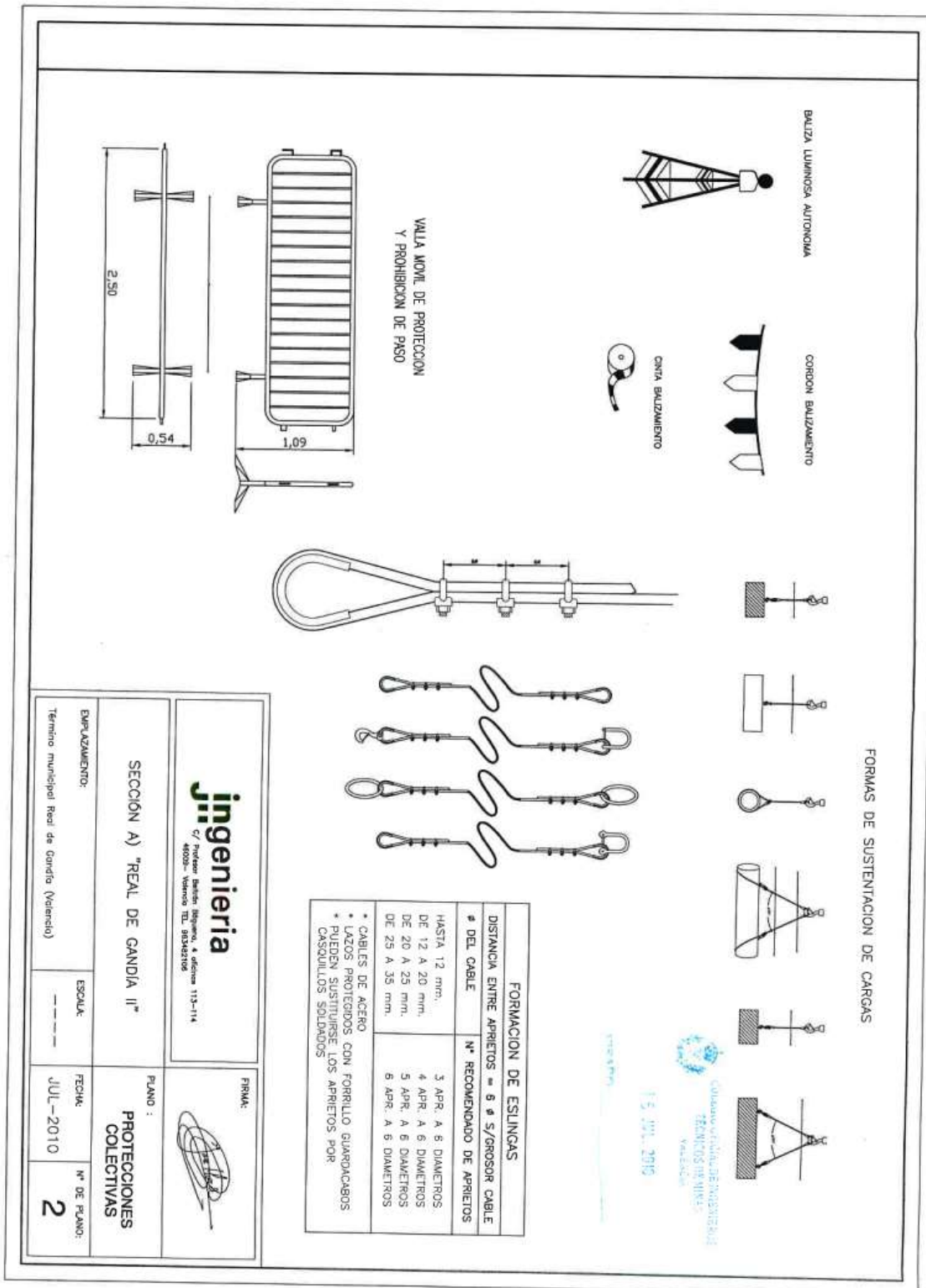
## **ÍNDICE**

- 1. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS**
- 2. PROTECCIONES COLECTIVAS**



VIALVA Y COMPAGNIA INGENIERIA S.A.
   
 TEL: 051 442 2111
   
 FAX: 051 442 2112
   
 CARRERA 14
   
 BOGOTÁ, COLOMBIA

FIRMA:	PLANO : TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
<b>ingenieria</b> <b>j.m.</b> C/ Avenida Simón Bolívar, 4 edificio 115-114 46024- Valencia, TEL. 963482106	FECHA: JUL-2010
SECCIÓN A) "REAL DE GANDIA II"	ESCALA: ---
EMPLAZAMIENTO: Término municipal Real de Gandía (Valencia)	N° DE PLANO: <b>1</b>



## **ANEJO N° 2 ESTABILIDAD DE TALUDES**



## **INDICE**

1. INTRODUCCIÓN
2. ROTURA PLANAR
3. ROTURA CIRCULAR

## 1. INTRODUCCIÓN

En cualquier parte de la superficie terrestre, la gravedad empuja continuamente los materiales hacia niveles inferiores.

En el movimiento de taludes se implican diferentes clases de materiales – roca, suelo, rellenos artificiales o combinaciones de los mismos – a través de una superficie de rotura determinada.

Con este estudio se pretende conseguir un diseño de taludes máximos generales y de cara de banco estables a largo plazo, en la explotación y posterior restauración de la Sección A) "Real de Gandía II", frente a factores condicionantes y desencadenantes de distintos tipos de movimientos susceptibles de producirse en ellos.

La naturaleza intrínseca del material mantiene una estrecha relación con el tipo de inestabilidad que puede producirse, condicionando y pudiendo estimarse de antemano la susceptibilidad de cada material, a que se desarrolle un movimiento determinado.

En el caso que nos ocupa se trata de materiales consolidados correspondientes principalmente a calizas y dolomías y en parte a materiales procedentes de la remodelación de los bancos y del relleno de taludes. Los tipos de movimientos susceptibles de producirse en la zona del estudio, durante la explotación son, de forma puntual, rotura planar en los taludes sobre roca consolidada y en la fase de restauración y relleno por rotura circular en aquellos que se generen como consecuencia del depósito de los materiales resultantes de la remodelación de los bancos de explotación mediante voladuras y/o ripado y en los taludes de relleno.

Los parámetros generales de los frentes de explotación serán los siguientes:

- altura máxima de banco: 15 m
- inclinación de talud: 76° (con respecto a la horizontal)
- anchura de berma: 20 m

Una vez el avance de cada banco de explotación alcanza el límite proyectado en los planos adjuntos, se procederá a su desdoblamiento y saneo en dos bancos de mitad altura y tendido del talud mediante descabezamiento por voladura de contorno de la mitad superior y relleno con los

materiales resultantes de la mitad inferior, hasta dotarlo con los parámetros definidos para el perfil final de explotación-restauración que se indican a continuación:

- altura de banco: 7,5 m
- inclinación de talud: 35° (con respecto a la horizontal)
- anchura de bermas: 4 metros

De este modo, resultará un perfil de restauración con un ángulo general de 27° con respecto a la horizontal que permita su restauración.

El relleno de los frentes abandonados verticales se realizará mediante la formación de bermas y taludes con los siguientes parámetros:

- altura de banco: 5 m
- inclinación de talud: 35° (con respecto a la horizontal)
- anchura de bermas: 4 metros

De este modo, resultará un perfil de restauración con un ángulo general de 27° con respecto a la horizontal que permita la restauración de taludes verticales que actualmente presentan una altura de 40-45 metros.

El cálculo de la estabilidad de los taludes se realizará para los casos más extremos, es decir, cuando en la explotación se genere un banco de 15 metros de altura y 76° de inclinación sobre calizas (se estudiara la rotura planar) y cuando la restauración mediante relleno alcance los 45 metros de altura con un ángulo general del talud de 27° (se estudiara su estabilidad por rotura circular).

## 2. DESLIZAMIENTO DEL MACIZO ROCOSO POR ROTURA PLANAR

### 2.1. Introducción

En la zona de explotación, del trabajo de campo realizado se observa que los estratos están dispuestos con una dirección media, entre N-000°-E y un buzamiento medio de 10° E, con una potencia de los estratos de hasta 1 metro. Las superficies de estratificación, suelen estar bien definidas y no presentan intercalaciones de otros materiales más blandos.



Disposición de los estratos en la zona que se pretende llevar a cabo las labores de explotación.

## 2.2. Cálculo de los factores de seguridad

Las características estructurales de los paquetes de estratos constituidos por calizas, en la zona de explotación, permite estimar como posible modelo de rotura el que se pueda producir a través de un plano que quedaría definido por las discontinuidades existentes en el paquete de calizas.

La rotura planar o plana se da cuando el deslizamiento se produce a través de una única superficie plana. En el caso que nos ocupa, dicha superficie está representada por una familia de discontinuidades de rumbo similar al del talud y buzamiento menor que éste que lo intersecta.

Además, se cumplen las dos condiciones siguientes:

- Los rumbos o trazas horizontales del plano del talud y del plano de deslizamiento son paralelos y forman entre sí un ángulo máximo de  $20^\circ$ .
- Los límites laterales de la masa deslizante producen una resistencia al deslizamiento despreciable.

El factor de seguridad FS se obtiene de forma directa como el cociente entre las fuerzas que tienden a producir el deslizamiento y las fuerzas resistentes del terreno que se oponen al mismo, proyectadas todas según la dirección del plano de rotura.

Para el cálculo del factor de seguridad se establecen los siguientes supuestos:

- El factor de seguridad se supone constante a lo largo de toda la superficie de rotura.
- La rotura se produce únicamente por deslizamiento, considerando que los momentos que pueden aparecer sobre el plano de rotura tienen efecto despreciable.
- El talud proyectado es un plano de inclinación  $\psi_t$ . La superficie del terreno que queda por encima del talud es un plano horizontal.
- Sobre la masa deslizante no se considera efecto sísmico.
- El plano de deslizamiento se encuentra limitado en su parte superior por una grieta de tracción vertical, parcialmente llena de agua.

- Se supone una distribución triangular en las presiones intersticiales que actúan sobre la base de la masa deslizante y sobre la grieta de tracción. El valor máximo se da, en ambos casos, en la intersección entre las dos superficies.

La fórmula que determina el factor de seguridad es, según HOEK Y BRAY (1.977, Institute of Mineral and Metal):

$$FS = \frac{\frac{2c'}{\gamma H} \left( P + \frac{\gamma Q}{\tan \psi_p} \right) - R(P+S) \frac{1}{f} \tan \varphi'}{\quad} \quad \text{donde:}$$

$$Q = \frac{R \cdot S}{\tan \psi_p}$$

$$P = \frac{Z}{1 - \frac{Z}{H}} \frac{H}{\sin \Psi_p}$$

$$Q = \frac{\gamma \left( 1 - \frac{Z}{H} \right)^2}{\frac{1}{\tan \psi_p} - \frac{\tan \psi_p}{f}} \frac{1}{\sin \Psi_p}$$

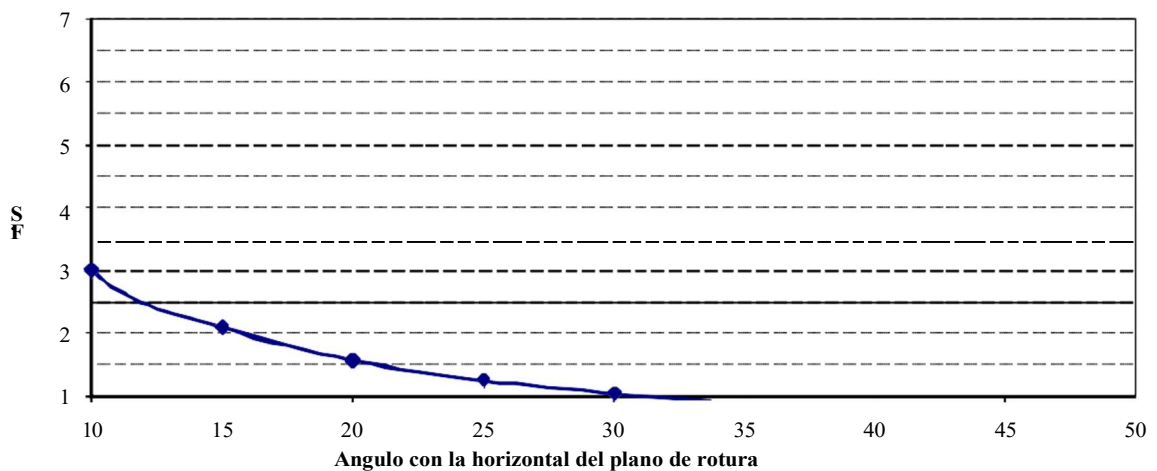
$$R = \frac{\gamma_w}{\gamma} \cdot \frac{Z_w}{Z} \cdot \frac{Z}{H} \quad S = \frac{Z_w}{Z} \cdot \frac{Z}{H} \sin \Psi_p$$

La definición de cada variable de la fórmula anterior así como los valores que se asumen para cada una de ellas, en base a las características propias del macizo rocoso objeto del presente estudio, se detallan en la tabla siguiente:

DESCRIPCIÓN	DEFINICIÓN	VALOR ASUMIDO
H	Altura de banco.	15 m
$\psi_t$	Ángulo de inclinación del talud.	76°
$\psi_p$	Ángulo que forma el plano de deslizamiento con la horizontal.	10°
$c'$	Cohesión efectiva en la superficie de deslizamiento.	3 t/m <sup>2</sup>
$\gamma$	Peso específico de la masa deslizante.	2,5 t/m <sup>3</sup>
$\gamma_w$	Peso específico del agua.	1 t/m <sup>3</sup>
z	Profundidad de la grieta de tracción, medida siempre respecto al límite superior del talud.	8 m
$z_w$	Altura del agua en la grieta de tracción.	2 m
$\phi'$	Ángulo de rozamiento interno efectivo en la superficie de deslizamiento.	25°

Obteniéndose los valores del factor de seguridad que se indican en el gráfico adjunto.

**Variación del F.S. con la inclinación del plano de rotura**



## **Conclusiones**

En la zona de voladuras la inclinación del plano de rotura presenta  $10^\circ$  por lo que el factor de seguridad resultante será **FS= 3**, por lo que se aseguran condiciones de hiperestabilidad durante la fase de la explotación. El factor de seguridad mínimo de 1,2 se obtiene para una inclinación del plano de rotura de  $25^\circ$ . En la fase de restauración, con desdoblamiento del talud en dos bancos y tendido a un ángulo de  $35^\circ$ , la estabilidad del talud aun será mayor.



### 3. ROTURA CIRCULAR

En los taludes de restauración y relleno constituidos por materiales sueltos los movimientos susceptibles de producirse son las roturas circulares y curvas. Esos tipos de roturas consisten en que la superficie de deslizamiento es asimilable a una superficie cilíndrica cuya sección transversal se asemeja a un arco de círculo.

Para el cálculo de estabilidad del talud propuesto se ha elegido el método de HOEK Y BRAY (1977) que proporciona un límite inferior del factor de seguridad, obtenido asumiendo que las tensiones normales en la superficie de deslizamiento se concentran en un único punto.

En la construcción de los ábacos se ha considera el efecto de las presiones intersticiales debidas a la presencia de un nivel freático en el terreno, que divide el talud en una zona seca y una zona saturada.

Existen ábacos para casos de talud totalmente seco, totalmente saturado y para tres casos intermedios con diferentes alturas de nivel freático o línea de saturación, tal y como se muestra en el gráfico adjunto.

Además de las consideraciones ya indicadas se han asumido las siguientes simplificaciones:

- ✓ El material constitutivo del talud se considera homogéneo en toda la extensión del mismo.
- ✓ El círculo de rotura se hace pasar siempre por el pie del talud.
- ✓ Se considera la existencia de una grieta de tracción que puede estar situada por encima o por debajo de la cresta del talud.

Estas consideraciones son las que hacen mínimo el factor de seguridad para cada talud determinado.

En el presente estudio se tomará el ábaco correspondiente a los dos casos más probables que se puede dar, que es el que considera el talud parcialmente saturado y totalmente seco. El resto de los casos es difícil que puedan ocurrir debido a la baja cota piezométrica existente en la zona que impide la saturación en superficie.

Se opera en presiones efectivas, por lo que los parámetros resistentes a considerar son la cohesión efectiva del terreno ( $c'$ ) y el ángulo de rozamiento interno efectivo ( $\phi'$ ).

### **3.1. Características geométricas y portantes del talud**

Los parámetros típicos de cálculo para el tipo de material existente se consideran asimilables a grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular, según tabla que se adjunta son los siguientes:

- $c'$  (cohesión efectiva) = 1
- $\phi'$  (ángulo de rozamiento interno efectivo) =  $35^\circ$
- $\psi_t$  (ángulo del talud general) =  $27^\circ$
- H (altura máxima del talud) = 45 m
- $\gamma$  (peso específico del material) = 2

CUADRO 1.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HDAD. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)		RESISTENCIA AL CORTE			PERM.
	<0,06 mm %	<2,0 mm %	w <sub>L</sub> %	w <sub>P</sub> %	I <sub>P</sub> %	γ t/m <sup>3</sup>	γ <sub>sum</sub> t/m <sup>3</sup>	w %	D. seca t/m <sup>3</sup>	w <sub>PN</sub> %	E <sub>s</sub> = E <sub>o</sub> (σ <sub>at</sub> ) <sup>n</sup> E <sub>s</sub> kp/cm <sup>2</sup>	α	φ' (°)	c' t/m <sup>2</sup>	φ' <sub>r</sub>	K m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,05	5	1,70 2	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	—	32 35	2.10 <sup>-1</sup> 1.10 <sup>-2</sup>
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	400 1100	0,70 0,50	35 45	—	32 35	1.10 <sup>-2</sup> 1.10 <sup>-6</sup>
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 43	1 0	32 35	1.10 <sup>-5</sup> 1.10 <sup>-8</sup>
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30	1.10 <sup>-8</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Arena uniforme	a) Fina	<5	100	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	32 40	—	30 32	2.10 <sup>-4</sup> 1.10 <sup>-5</sup>
	b) Gruesa	<5	100	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	250 700	0,70 0,55	34 42	—	30 34	5.10 <sup>-3</sup> 2.10 <sup>-4</sup>
Arena bien graduada y arena con grava	<5	60	—	—	—	1,80 2,10	1,00 1,20	11 5	1,90 2,15	10 6	200 600	0,70 0,55	33 41	—	32 34	5.10 <sup>-4</sup> 2.10 <sup>-5</sup>
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 15	>60	20 45	16 25	4 25	1,90 2,25	1,05 1,30	15 4	2,00 2,20	13 7	150 500	0,80 0,65	32 40	1 0	30 32	1.10 <sup>-5</sup> 1.10 <sup>-7</sup>
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 40	>60	20 50	16 30	4 30	1,80 2,15	0,90 1,10	20 8	1,70 2,00	18 12	50 250	0,90 0,75	25 32	5 1	22 30	1.10 <sup>-7</sup> 1.10 <sup>-10</sup>
Limo poco plástico	>50	>80	25 35	20 28	4 11	1,75 2,10	0,95 1,10	28 15	1,60 1,80	22 15	40 110	0,80 0,60	28 35	2 0,5	25 30	1.10 <sup>-5</sup> 1.10 <sup>-8</sup>
Limo de plasticidad media a alta	>80	>100	35 50	22 25	7 20	1,70 2,00	0,85 1,05	35 20	1,55 1,75	23 16	30 70	0,90 0,70	25 33	3 1	22 29	2.10 <sup>-6</sup> 1.10 <sup>-9</sup>
Arcilla de baja plasticidad	>80	100	25 35	15 22	7 16	1,90 2,20	0,95 1,20	28 14	1,65 1,85	20 14	20 50	1,00 0,90	24 32	6 1,5	20 28	1.10 <sup>-7</sup> 2.10 <sup>-9</sup>
Arcilla de plasticidad media	>90	100	40 50	18 25	16 28	1,80 2,10	0,85 1,10	38 18	1,55 1,75	23 17	10 30	1,00 0,95	20 30	8 2	10 20	5.10 <sup>-8</sup> 1.10 <sup>-10</sup>
Arcilla de alta plasticidad	100	100	60 85	20 35	33 55	1,65 2,00	0,70 1,00	55 20	1,45 1,65	27 20	6 20	1,00 1,00	17 27	10 3	6 15	1.10 <sup>-9</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Limo o arcilla orgánicos	>80	100	45 70	30 45	10 30	1,55 1,90	0,55 0,90	60 30	1,45 1,70	27 18	5 20	1,00 0,85	20 26	7 2	15 22	1.10 <sup>-9</sup> 1.10 <sup>-11</sup>
Turba	—	—	—	—	—	1,04 1,30	0,04 0,30	800 100	—	—	3 8	1,00 1,00	25 30	1,5 0,5	—	1.10 <sup>-5</sup> 1.10 <sup>-8</sup>
Fango	—	—	100 250	30 80	50 170	1,25 1,60	0,25 0,60	200 50	—	—	4 15	1,00 0,90	22 28	2 0,5	—	1.10 <sup>-7</sup> 1.10 <sup>-9</sup>

(1) Según el Grundbau-Taschenbuch, 3.ª ed. 1.ª Parte, 1980.

(2) σ<sub>at</sub> = 0,1 kp/cm<sup>2</sup>

Tabla. Propiedades cohesivas de los suelos (José María Rodríguez Ortiz, Dr. Ingeniero de Caminos y Catedrático de Mecánica del Suelo y Cimentaciones de la E.T.S. de Arquitectura de Madrid)

### 3.2. Cálculo de los factores de seguridad

Operando con estos parámetros, se obtiene:

$$\frac{c'}{\gamma * H * \text{tg } \varphi'} = \frac{1}{2 * 45 * \text{tg } 35^\circ} = -0,016$$

Entrando con este valor y con el correspondiente a el ángulo de base del talud (27°) en los ábacos correspondientes para los dos casos considerados de grado de saturación del talud, se obtienen los siguientes valores para el cociente  $\text{tg } \varphi' / \text{F.S.}$ :

Talud seco  $\text{tg } \varphi' / \text{F.S.} = 0.30$

Talud parcialmente saturado  $\text{tg } \varphi' / \text{F.S.} = 0.58$

Factor de seguridad del talud seco (caso 1):  $\text{F.S.} = \text{tg } 35 / 0,30 = 2,3$

Factor de seguridad para el talud parcialmente saturado (caso 3):  $\text{F.S.} = \text{tg } 35 / 0,58 = 1,21$

### Conclusiones

El factor de seguridad resultante supera en todos los casos el 1,2 mínimo que figura en las I.T.C. del Reglamento general de Normas Básicas.

Con todo ello, queda demostrado que utilizando unos taludes de restauración de 45 metros de altura máxima de modo puntual e inclinación general del talud de 27° con respecto a la horizontal, garantizan la adecuada estabilidad de los mismos a largo plazo y si se tiene en cuenta que estos taludes en el resto de las zona presentaran una menor altura las condiciones de estabilidad aún serán mayores.

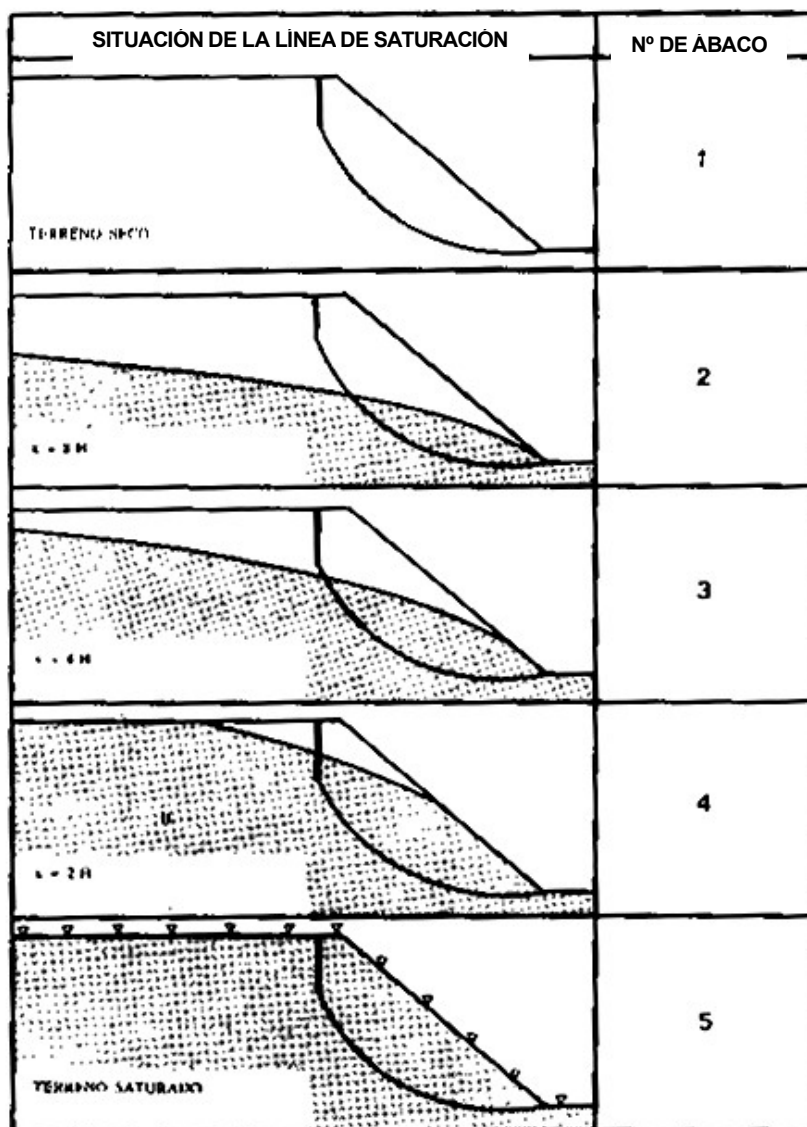


Figura. Distintas situaciones de la línea de saturación consideradas en los ábacos (Hoek y Bray, 1977)

**ÁBACO Nº 1:** Terreno seco

**ÁBACO Nº 2:** Terreno parcialmente saturado

**ÁBACO Nº 3:** Terreno parcialmente saturado

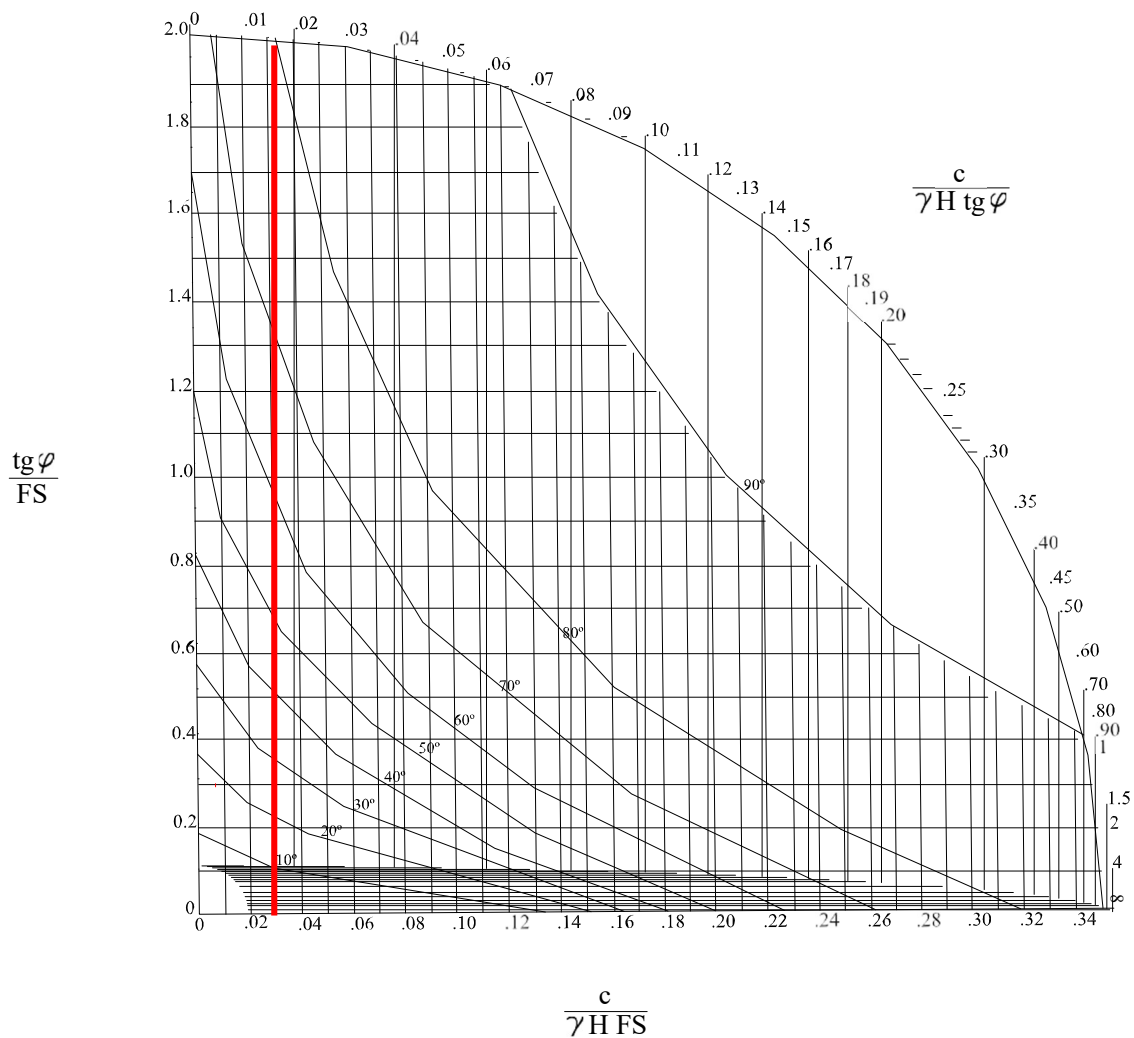
**ÁBACO Nº 4:** Terreno parcialmente saturado

**ÁBACO Nº 5:** Terreno saturado

### **ÁBACOS PARA ROTURA CIRCULAR (HOEK Y BRAY 1977)**

Gráficos para el cálculo del coeficiente de seguridad de rotura circular de taludes en dos casos de grado de saturación. (Hoek y Bray, 1977), aplicado al caso particular de la Sección A) "Real de Gandía II"

#### **ABACO Nº 1. TALUD COMPLETAMENTE SECO**



**Figura. Ábaco para rotura circular. Caso Nº1, talud completamente seco (Hoek y Bray, 1977)**

### ABACO Nº 3. TALUD PARCIALMENTE SATURADO

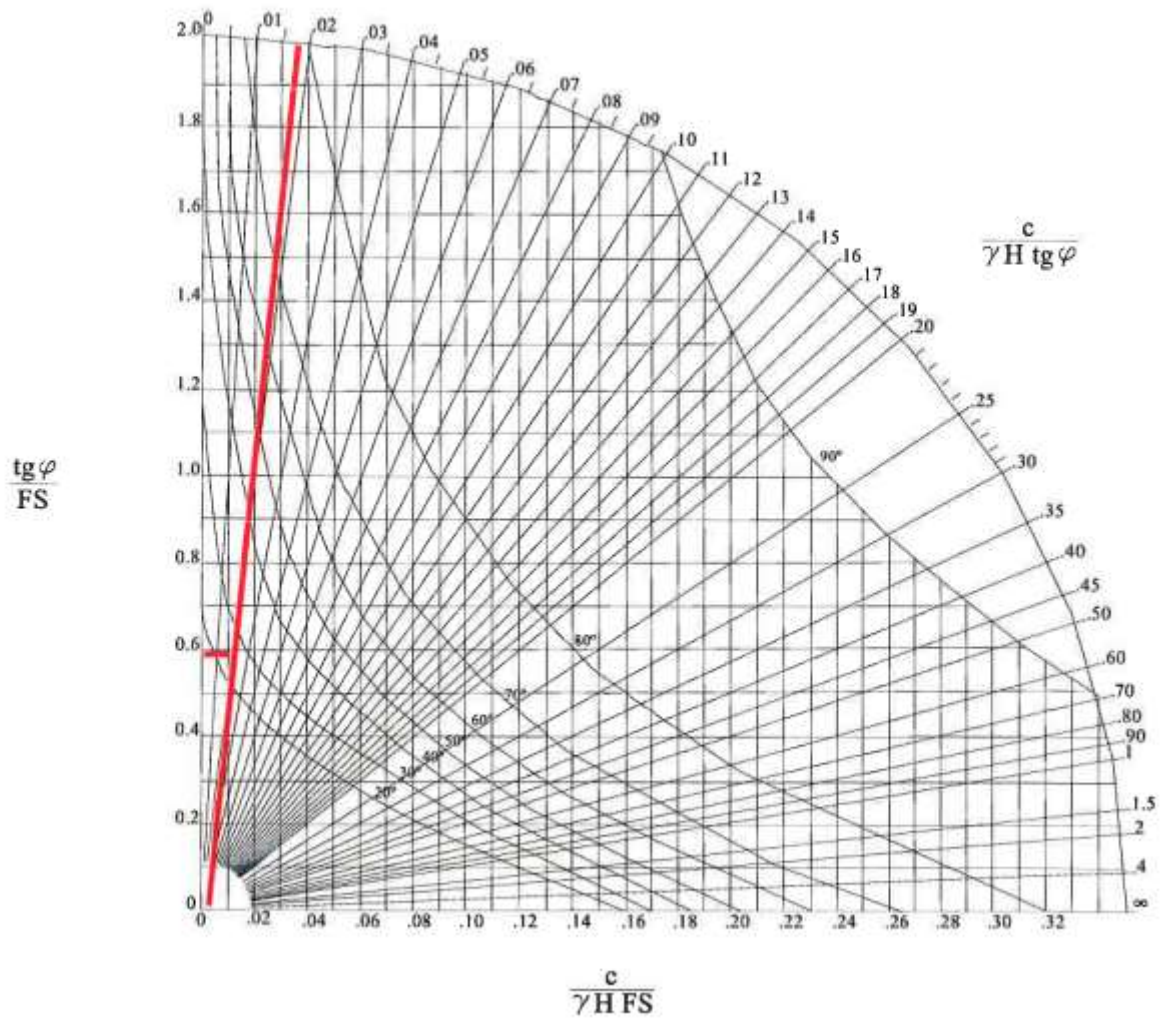


Figura. Ábaco para rotura circular. Caso N°3, talud parcialmente saturado (Hoek y Bray, 1977)

**DOCUMENTO N° 2: PRESUPUESTO**



### **PRESUPUESTO PRIMER AÑO DE EXPLOTACION**

Se estima que la producción durante el primer año será de unos 173.000 m<sup>3</sup>, se deberán realizar trabajos de preparación y acondicionamiento de la zona, además de adecuar la actual explotación para poder ejecutar las labores previstas. Se tendrá en cuenta que la totalidad del material extraído será por voladura y que todo el volumen será movido, siendo entre un 50 y un 65% para producción y el resto o bien se venderá como producto de baja calidad o se utilizara en las fases de restauración.

Mano de obra	175.000 €
Explosivos	112.000 €
Combustible	155.000 €
Mantenimiento maquinaria	15.500 €
Gastos generales	45.750 €
<b>TOTAL</b>	<b>503.250 €/año.</b>

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE **QUINIENTOS TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS (503.250 €)**.

Valencia, octubre de 2017  
El Ingeniero Técnico de Minas



Fdo.: José María Navarrete Bautista  
Colegiado nº: 1.364

**DOCUMENTO N° 3: PLANOS**

## **DOCUMENTO Nº 3: PLANOS**

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO
4. CATASTRAL
5. GEOLOGÍA REGIONAL
6. FASE 0. TOPOGRAFÍA ACTUAL PLANTA
- 7.1. FASE 1. PLANTA
- 7.2. FASE 1. PERFILES
- 7.3. SITUACIÓN PERFILES
- 8.1. FASE 2. PLANTA
- 8.2. FASE 2. PERFILES
- 9.1. FASE 3. PLANTA
- 9.2. FASE 3. PERFILES
- 10.1. FASE 4. PLANTA
- 10.2. FASE 4. PERFILES
- 11.1. RESTAURACIÓN FINAL. PLANTA
- 11.2. RESTAURACIÓN FINAL. PERFILES