

# CONCESIÓN CARMEN (nº 2981)

## MODIFICACION DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN: MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LA PISTA DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN



12/2021

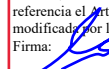
VISADO Nº: B-1/15

DILIGENCIA: para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste:

I. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo D. JAIME FERNANDEZ HOMAR, Colegiado nº 15B del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del NORDESTE.

II. Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable.

III. Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste asumirá, en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

Firma:  Lugar y Fecha: PALMA, 19/01/22



## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	4
2	OBJETO DEL PROYECTO.....	6
3	EXPLOTADOR.....	7
4	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y LUGAR .....	8
5	DESCRIPCIÓN DEL NUEVO ACCESO .....	10
5.1	CARACTERÍSTICAS DE LA PISTA .....	11
5.1.1	ANCHURA DE LA PISTA.....	11
5.1.2	PENDIENTE .....	11
5.1.3	RADIOS DE LAS CURVAS.....	12
5.2	DESMONTES Y RELLENOS .....	12
5.3	DRENAJE .....	14
5.4	CAPA DE RODADURA .....	14
5.5	CRUCES Y ESTRECHAMIENTO.....	15
5.6	SEÑALIZACION .....	16
5.7	MANTENIMIENTO .....	16
5.7.1	NIVELES DE CONSERVACIÓN.....	16
5.7.2	OPERACIONES PUNTUALES DE CONSERVACIÓN.....	16
5.7.3	OPERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN .....	18
6	CONSIDERACIONES FINALES .....	19
7	PRESUPUESTO.....	20
8	PLANOS.....	22
9	ANEXO: DISPOSICIONES DE SEGURIDAD .....	23



---

## 1 ANTECEDENTES

El 1 de diciembre de 1998 se aprobó el Plan de Restauración de la concesión directa de explotación “Carmen” número 2.981, para calizas y con una superficie de 23,43 ha, conforme a lo previsto en el Real Decreto 2994/1984, de 15 de octubre, sobre restauración de espacio natural afectado por actividades mineras y en el Decreto 217/1993, de 7 de diciembre, de la Diputación General de Aragón, por el que se asignan competencias al Departamento de Medio Ambiente.

El 16 de julio de 1999, el Servicio Provincial del Departamento de Economía, Hacienda y Fomento de Zaragoza, publica en el “Boletín Oficial de Aragón”, número 89, el anuncio relativo al otorgamiento de la concesión directa de explotación “Carmen”, número 2.981, sección C) calizas, con una extensión de 20 cuadrículas mineras.

El 5 de octubre de 2016, a requerimiento de la administración, se presentaron un nuevo proyecto de explotación, un nuevo proyecto de restauración y un estudio de impacto ambiental de la nueva área de afección. Esta nueva área de afección ocupa también una pequeña parte de las parcelas 322 y 388 del mismo polígono y término municipal, comprendiendo una superficie total efectiva de 12,4734 ha.

Mediante Resolución de 28 de agosto de 2018 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 186 el día 25 de septiembre de 2018, fue formulada Declaración de Impacto Ambiental relativa al proyecto de explotación presentado, resultando compatible y condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos, entre ellos, la obligación de aportar un anexo al plan de restauración que contemplase lo establecido en la citada Declaración. Este anexo fue presentado por la promotora el 26 de noviembre de 2018. El plan de restauración fue informado favorablemente por el citado Instituto con fecha 11 de octubre de 2019.

En Resolución de 28 de mayo de 2020, del Director General de Energía y Minas, se aprobaron el Proyecto de explotación de la nueva área de afección de la concesión minera de calizas a cielo abierto nombrada “Carmen” nº 2981 y el Plan de Restauración asociado.

La actividad proyectada es contigua a la concesión de explotación directa del recurso C) Calizas, denominada “Cementos Morata” número 2.482. Si bien la zona actualmente afectada por esta explotación se encuentra a algo más de 1 km al Sur de la concesión de explotación directa “Carmen” número 2.981.

Con el proyecto de explotación autorizado, se disminuyó la superficie de explotación, pasando de 23,43 ha a 12,47 ha, pues los estudios geológicos delimitaron y acotaron la zona con reservas de material calizo con pureza y calidad adecuadas para las mezclas con los materiales de la Concesión “Morata”, y posteriormente ser utilizada para la fabricación del clinker en la fábrica de Morata.

La explotación afecta en su mayor parte a la parcela 387 del polígono 5 del municipio de Morata de Jalón, propiedad de la empresa explotadora CEMEX España Operaciones S.L.U., y en menor medida a las parcelas 388 y 322 del polígono 5, del municipio de Morata de Jalón, de propiedad particular.

**El acceso a la zona de explotación se realiza en la actualidad por medio de un camino rural existente, a través de la concesión Morata número 2.482. Este camino conduce directamente a la zona objeto de extracción transcurridos unos 2 km desde que se cruza la A-2.**

La designación definitiva del terreno que se autorizó para la Concesión de Explotación “Carmen” número 2.981, expresada en coordenadas U.T.M. (Datum ETRS89) es la siguiente:

Vértice	X	Y
V1-PP	627.466,26	4.592.178,57
2	631.177,65	4.592.245,07
3	631.144,02	4.594.095,52
4	628.361,20	4.594.045,47
5	628.383,14	4.592.811,84
6	627.455,37	4.592.795,39

La poligonal que define los límites efectivos de la explotación está delimitada por los siguientes vértices singulares con coordenadas UTM (Huso 30 Datum ETRS89):

VERTICES	COORD X	COORD Y		VERTICES	COORD X	COORD Y
V-1	628.955,322	4.592.204,98		V-12	629.387,077	4.592.475,95
V-2	628.906,628	4.592.261,96		V-13	629.410,169	4.592.451,19
V-3	628.911,294	4.592.301,56		V-14	629.436,119	4.592.440,95
V-4	628.941,755	4.592.344,31		V-15	629.576,429	4.592.280,56
V-5	629.000,685	4.592.388,81		V-16	629.570,065	4.592.257,3
V-6	629.038,871	4.592.392		V-17	629.510,485	4.592.241,06
V-7	629.102,362	4.592.421,25		V-18	629.572,72	4.592.216
V-8	629.168,795	4.592.368,1		V-19	629.302,419	4.592.211,17
V-9	629.197,86	4.592.370,59		V-20	629.148,26	4.592.208,42
V-10	629.279,947	4.592.469,05		V-21	629.008,93	4.592.205,99
V-11	629.322,323	4.592.468,57				

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

Tal como se ha indicado en el apartado anterior de ANTECEDENTES, el acceso a la zona de explotación se realiza en la actualidad por medio de un camino rural preexistente, a través de la concesión Morata número 2.482. Este camino conduce

directamente a la zona objeto de extracción transcurridos unos 2 km desde que se cruza la A-2.

El camino, por su naturaleza y accesibilidad, es transitado por los vehículos de los propietarios de las parcelas que atraviesa, turismos, vehículos agrícolas, ciclistas, peatones... además de los dúmperes y bañeras que acceden a la explotación minera; es estrecho (3 a 5 m) dificultando o impidiendo el cruce de vehículos; carece de drenaje y la superficie de rodadura es irregular y de tierra. Si bien en el proyecto aprobado estaba prevista su ampliación a 10 m, por motivos de seguridad se ha optado por modificar su trazado, haciendo una pista de uso exclusivo para la cantera.

Todos estos factores aconsejan la construcción de un nuevo acceso que garantice la seguridad del tráfico dirigido a la explotación, para su uso exclusivo durante la vida de la cantera, con ancho y pendientes adecuadas y una superficie apropiada de rodadura, cumpliendo de este modo con lo establecido en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera Asimismo, se consigue una disminución del impacto ambiental por una reducción de las emisiones por polvo y por un trazado escogido para reducir su visibilidad desde el principal punto de observación del entorno (autovía A2).

Este proyecto no altera ningún otro aspecto, ni del proyecto de explotación ni del de restauración. **Se trata de una modificación no sustancial que mejora los aspectos de seguridad (tanto laboral como vial) y medioambientales, como se muestra en el documento destinado a modificación del proyecto de restauración que se redacta paralelamente a este.**

### 3 EXPLOTADOR

TITULAR: CEMEX España Operaciones, S.L.U.

C.I.F.: B-85771269

DOMICILIO SOCIAL: Hernández de Tejada, 1 - 28027 Madrid

SUSTANCIA: Caliza

NOMBRE DE LA EXPLOTACION: CARMEN

TERMINO MUNICIPAL: Morata de Jalón, provincia de Zaragoza y comarca de Valdejalón.

SUPERFICIE DE LA ZONA DE EXPLOTACIÓN: 12,47 has

## 4 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y LUGAR

El área donde se ubica la cantera “Carmen” pertenece al término municipal de Morata de Jalón, provincia de Zaragoza y comarca de Valdejalón.

Se localiza en la zona noroccidental de la hoja del M.T.N., E: 1:50.000, nº 410 (La Almunia de Doña Godina).

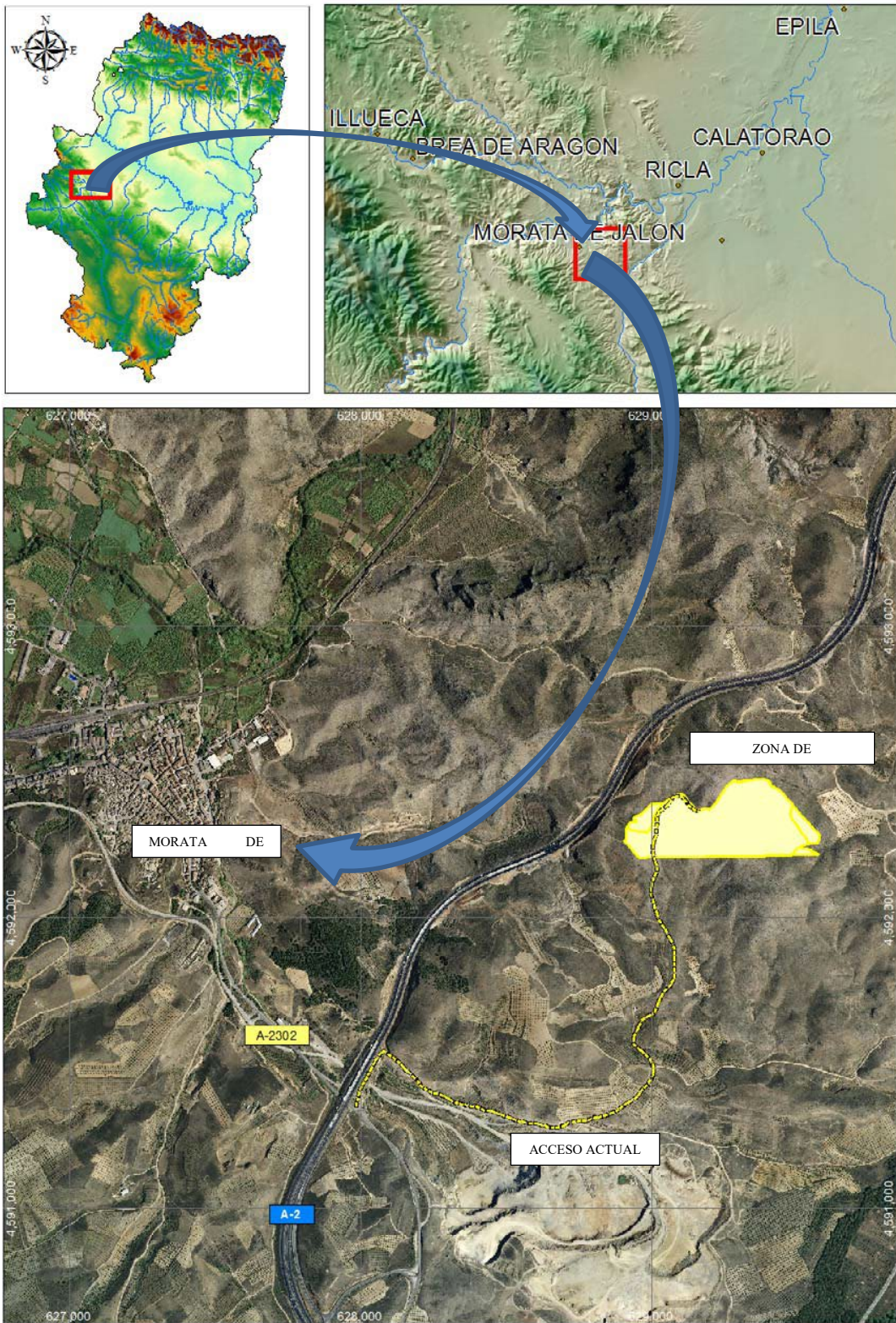
La referencia catastral de la parcela propiedad de Cemex España Operaciones S.L.U. donde se encuentra la mayor parte de la superficie de la cantera “Carmen”, es 50176A00500387, perteneciente a la parcela 387 del polígono 5 del catastro de rústica de Morata de Jalón, provincia de Zaragoza, con una extensión total de unos 427.491 m<sup>2</sup>.

Una pequeña zona al norte y otra al oeste de la cantera se localizan en la parcela 50176A00500388 (parcela 388 del polígono 5), que tiene una extensión de 237.353 m<sup>2</sup> y una pequeña superficie en la zona sur de la cantera pertenece a la parcela 50176A00500322 (parcela 322 polígono 5), con un área de unos 4.113 m<sup>2</sup>.

La cantera se ubica en torno a las siguientes coordenadas UTM ETRS89: X = 629.212; Y = 4.592.291

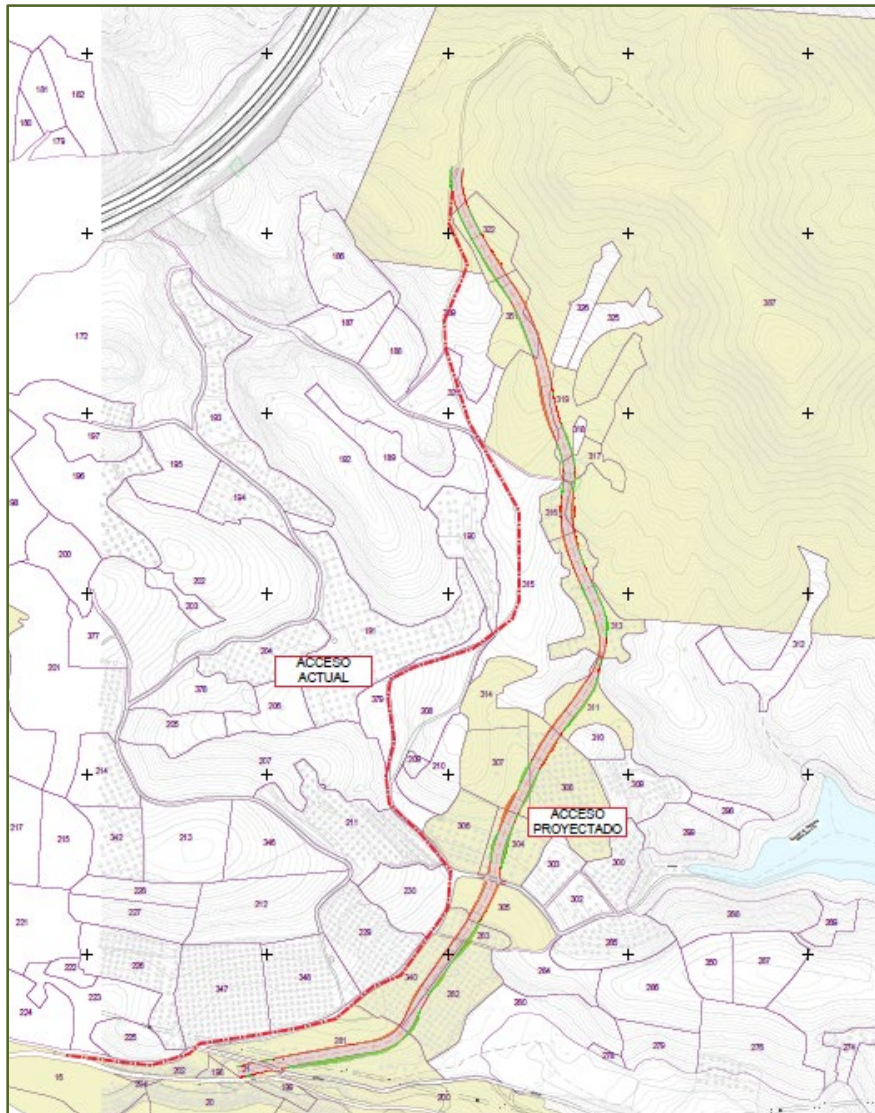
Para acceder a la cantera desde Zaragoza se toma la autovía A-2 en dirección Madrid hasta la salida 261. Después se continúa por la carretera A-2302 que conduce hacia Morata de Jalón, desde donde parte un camino rural que da acceso a la cantera.





## 5 DESCRIPCIÓN DEL NUEVO ACCESO

El nuevo acceso discurre sensiblemente paralelo al actual excepto en un tramo que abarca las parcelas 304, 306, 307, 308 y 314 en que se sustituye el trazado sinuoso del camino rural por otro más suave.



En la imagen anterior se observan ambos caminos. El nuevo (ver plano 2), parte de la parcela 21 del polígono 6, en la explotación Cementos Morata, y discurre por las siguientes parcelas catastrales, todas ellas del polígono 5 de Morata de Jalón:

281, 340, 282, 283, 305, 304, 306, 307, 308, 311, 313, 316, 317, 319, 351, 322 y 387 (en esta última se ubica la explotación), ordenadas en dirección Sur – Norte. Todas ellas, resaltadas en amarillos propiedad de la entidad explotadora, a excepción de

la parcela 305, en la que no ha sido posible encontrar a su propietario y que requerirá la apertura de un expediente de expropiación.

Asimismo, el nuevo acceso discurre por la concesión Cementos Morata hasta alcanzar la concesión Carmen y su superficie de explotación.

## 5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PISTA

La pista tendrá una longitud de **1,24 km**. Para el resto de parámetros geométricos seguiremos las prescripciones de la ITC 07.1.02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

### 5.1.1 ANCHURA DE LA PISTA

La anchura mínima de la calzada de una pista de dos carriles, será de tres veces la del vehículo más ancho. Los vehículos de mayor anchura que circularán son los dúmperes, de 3,82 m. Por tanto:

$$AP = 3A = 11,46 \text{ m}$$

De ahí que se haya proyectado una **anchura de calzada de 12 m**.

### 5.1.2 PENDIENTE

De acuerdo con la ITC 07.1.02, las pendientes longitudinales de las pistas y accesos se adaptarán a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso las pendientes longitudinales medias de las pistas no sobrepasarán el 10%, con máximos puntuales del 15%.

**La pista proyectada tendrá una pendiente máxima del 10%**

**La pendiente transversal será de 1 %, para garantizar la evacuación del agua de escorrentía.**

### 5.1.3 RADIOS DE LAS CURVAS

Las curvas se han diseñado con amplios radios. El radio necesario viene dado por la siguiente expresión:

$$R^2 = \frac{V^2}{127 \cdot (p + f)}$$

Donde:

R = radio de la curva en m.

V = velocidad máxima en la curva en Km/h

p = peralte en tanto por uno

f = coeficiente de rozamiento transversal

Dada la limitación general de velocidad a 35 km/h en todo el trazado y tomando un valor de peralte del 0,02 y de f de 0,08, el radio necesario es de 9,82 m. El menor radio proyectado, véase plano 2, es de 67 m

En los dos cruces existentes se limitará la velocidad a 10 km/h

### 5.2 DESMONTES Y RELLENOS

De acuerdo con los planos de trazado, nº 2, y de perfil y secciones, nº 9, los valores obtenidos son:

DESMONTE: 5.685 m<sup>3</sup>

RELLENO: 5.860 m<sup>3</sup>

En la zona de desmonte se compactará la capa a la vista y en el caso de que sea roca se regularizará y compactará con tierra procedente del desmonte.

Los rellenos se efectuarán con tierras procedentes del desmonte y aportes de material adecuado desde la cantera Cementos Morata, realizándose en tongadas de

35 cm de espesor, compactándose hasta el 98% de su Proctor modificado. En cada capa se realizará un ensayo cada 200 m. Estos ensayos estarán a disposición de la dirección de obra

A cada lado de la pista se dispondrán bordillos de seguridad. La granulometría del material de relleno, no superara el 70% del espesor de la capa.

Una vez efectuado el replanteo topográfico de la obra se procederá al despeje y desbroce. El despeje consiste en la eliminación física de los obstáculos (arbolado, grandes escombros o bloques puntuales, restos de construcciones, etc.) que interfieren con la actuación de los equipos de explanación. El desbroce, por su parte, trata de la retirada de la cobertura vegetal, tierra de labor, etc.

El trazado seleccionado, como se puede ver en el plano 3 (ortofoto) supone una mínima eliminación de arbolado pues la mayoría de las parcelas están débilmente pobladas de matorral o son cultivos abandonados.

La explanación comprenderá las siguientes operaciones:

- Excavaciones.
- Rellenos.
- Terminación y refino.

Las excavaciones suponen el arranque del material y su carga y transporte al punto de vertido. En este caso, el sobrante entre desmonte y terraplén se destinará a labores de restauración en la cantera.

El arranque se realizará, en general, con medios mecánicos, retroexcavadoras y bulldózer. La carga y transporte se realizará con pala cargadora o retro y camiones.

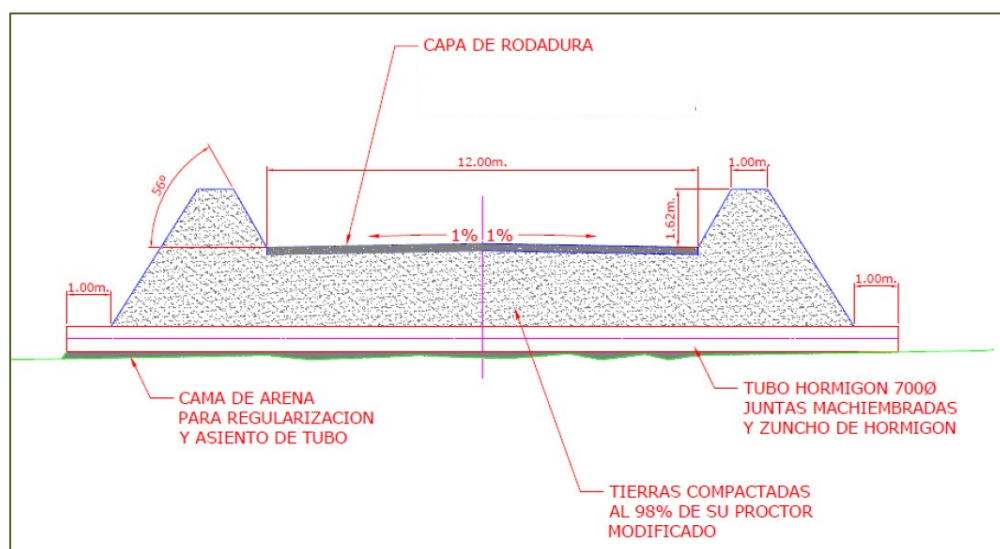
Los rellenos, una vez preparado su cimientó mediante escarificado de la zona sobre la que han de asentarse, se extenderán por tongadas sucesivas, de espesor uniforme de 35 cm y sensiblemente paralelas a la rasante establecida. Una vez extendida la tongada, se procederá si es necesario a su humectación de forma que el

humedecimiento de los materiales sea uniforme. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, hasta que la densidad alcanzada sea al menos del 98 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Finalmente, hay que proceder a las operaciones de terminación y refino, necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Estas operaciones se llevarán a cabo justo inmediatamente antes de la construcción del firme y mediante sucesivas pasadas de una herramienta de nivelación.

### 5.3 DRENAJE

En el punto más bajo de la zona de relleno, se dispondrá un tubo de hormigón de 700 Ø, transversal a la pista sobresaliendo 1 m por cada lado, sobre cama de arena, machihembrando y hormigonando las juntas.



### 5.4 CAPA DE RODADURA

La capa de rodadura de la pista minera se realizará con zahorras, procedentes y suministradas por la cantera Cementos Morata, extendidas y compactadas.

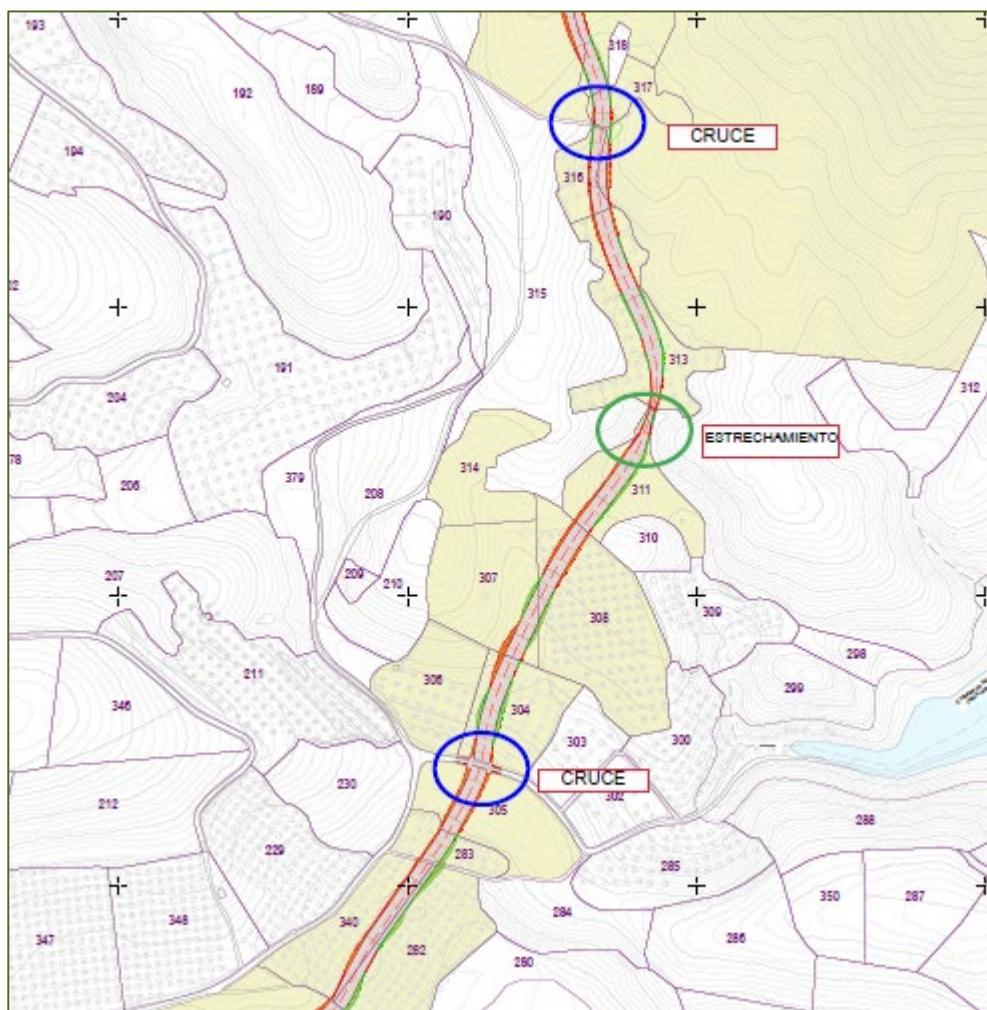
Las operaciones incluirán:

- Carga de las zahorras sobre camión.

- Transporte hasta la pista.
- Extendido por niveladora o similar con equipo láser.
- Riego necesario por cuba de agua.
- Compactado por rodillo.

## 5.5 CRUCES Y ESTRECHAMIENTO

EL nuevo trazado ha evitado al máximo los cruces con pistas forestales, pero en dos puntos no ha sido posible hacerlo.



A fin de evitar, en el punto señalado, un desmonte excesivo, se produce un estrechamiento.

En estos tres puntos se limitará la velocidad a 10 km/h. En los cruces, se señalará su existencia en ambos sentidos y en los caminos intersectantes, con la señalética estándar, además de colocarse señales de STOP en los caminos.

En el estrechamiento se colocará señal de cruce de vehículos con preferencia para el vehículo que sube (en este caso, en el sentido Sur – Norte)

## 5.6 SEÑALIZACION

Las señales indicadas en el apartado anterior, además de las de limitación de velocidad a 35 km/h en todo el trayecto, excepto los puntos singulares reseñados, se colocarán sobre cubo 50 x 50 x 50 cm excavado en el terreno y hormigonado.

## 5.7 MANTENIMIENTO

### 5.7.1 NIVELES DE CONSERVACIÓN

Las operaciones de conservación se pueden llevar a cabo en diferentes niveles, pudiendo tratarse de:

- a) Operaciones puntuales, por las que se corrigen deterioros localizados.
- b) Operaciones generales, en las que se tratan tramos de longitud apreciable.
- c) Operaciones de refuerzo, con las que se pretende rehabilitar estructuralmente el firme.

### 5.7.2 OPERACIONES PUNTUALES DE CONSERVACIÓN

#### **Bacheos**

Salvo que se trate de baches poco profundos, en cuyo caso su tratamiento es similar al de las ondulaciones, se debe empezar por recortar el bache y retirar todo el



material en la profundidad de la cavidad existente. Ese recorte debe tener forma rectangular y unas dimensiones mínimas de 1 metro x 1 metro en superficie y, aproximadamente 20 centímetros de profundidad. Posteriormente, se procederá a rellenarlo con material seleccionado (limpio y con un tamaño máximo inferior a los 10 cm, básicamente ladrillo cocido y triturado) que, finalmente, será convenientemente humedecido y perfectamente compactado.

### **Corrección de blandones**

La técnica es similar a la del bacheo, con la diferencia de que es preciso retirar el firme en todo su espesor; además, suele ser incluso necesario proceder a un saneo de la explanación, drenándola convenientemente en ese punto. Al tratarse de una operación de envergadura, resulta imprescindible recurrir al empleo de retroexcavadoras hidráulicas.

### **Corrección de mordientes**

Esta operación puede requerirse sobre todo en determinadas curvas. Se llevará a cabo mediante cuñas longitudinales de piedra, a fin de completar la anchura primitiva de la pista. Previamente, hay que recortar todo el borde, eliminando el material correspondiente. Se trata de una operación que debe completarse, en el punto en cuestión, con la limpieza del sistema de drenaje superficial (cuneta), si existe.

### **Corrección de ondulaciones**

Esta es una operación que puede ser puntual (caso del firme ondulado en forma de alfombra arrugada o en el de baches de pequeña profundidad), o incluso generalizada (caso de la existencia de roderas en largos tramos). Se lleva a cabo con pasadas sucesivas de la pala cargadora con la cuchara para limpieza (a veces, es preciso el paso previo del escarificador); tras retirar el posible material sobrante se compacta la superficie y se vuelve a pasar la pala para dar el acabado definitivo.

Concebida como operación generalizada, la corrección de ondulaciones debe abordarse como una tarea más preventiva que curativa, que ha de realizarse con elevada frecuencia. Deberá realizarse el paso diario de las palas sobre la pista.

### **5.7.3 OPERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN**

Se trata de operaciones que, como se ha indicado al hacer referencia a la corrección de ondulaciones (como operación general ya no se va a volver a aludir a ella), deben tener no una misión curativa, sino fundamentalmente preventiva.

#### **Prevención del polvo**

La trituración del material de la capa de rodadura y el barro del tajo de carga y del vertedero que los neumáticos depositan sobre las pistas, son los causantes de la formación de polvo cuando se desplazan las unidades de acarreo. Se realizará un riego periódico de la pista mediante el camión cuba que existe en la explotación.

#### **Operaciones de limpieza de los sistemas de drenaje**

Los elementos de drenaje deben limpiarse con frecuencia, ya que el arrastre y deposición de materiales sólidos e incluso la vegetación natural que se haya podido desarrollar impedirán en épocas de lluvias que por esas obras puedan circular los caudales de agua previstos.

Se usarán las retroexcavadoras hidráulicas equipadas con cazos pequeños.

#### **Corrección de cárcavas**

Esta operación de conservación puede contemplarse en paralelo con la corrección generalizada de ondulaciones. Se lleva a cabo también mediante pasadas sucesivas de las palas, aunque puede ser necesaria la incorporación previa de materiales; éstos, en general, habrán de ser limpios y de reducido tamaño máximo (arena).

## Limpieza de barro

Debe procederse a la retirada del barro acumulado en las pistas, dejándolo a la intemperie en zonas exentas de tráfico, en capas de hasta 50 cm de espesor a fin de que se pierda la humedad y sea posible el traslado a las zonas en restauración

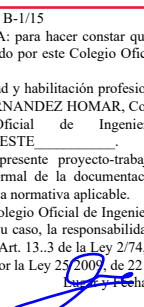
## 6 CONSIDERACIONES FINALES

Las medidas previstas en este proyecto redundan en una clara mejoría del acceso desde el punto de vista de cumplimiento del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, a la vez que también se controlan mejor los aspectos medioambientales.

16 de diciembre de 2021



Jaime FERNÁNDEZ HOMAR  
Col. 15 B – NE. Ingeniero de Minas

VISADO Nº: B-1/15 DILIGENCIA: para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste: I. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo D. JAIME FERNANDEZ HOMAR, Colegiado nº 15B del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del NORDESTE. II. Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable. III. Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste asumirá, en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre. Firma:  Fecha: PALMA, 19/01/22
--

## 7 PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO EJECUCION PISTA DE ACCESO A CANTERA CARMEN

UNIDAD	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
<b>Desbroce</b>				
m <sup>2</sup>	Desbroce en terrenos de erial pastos	13.300	0,88	<b>11.704,00</b>
m <sup>2</sup>	Desbroce en terrenos de olivar seco	3.220	0,88	<b>2.833,60</b>
<b>Desmontes</b>				
m <sup>3</sup>	Desmante de terreno de consistencia media, la tierra se utilizará para los rellenos	5.685	4,57	<b>25.980,45</b>
<b>Rellenos</b>				
m <sup>3</sup>	Rellenos serán con tierras procedentes del desmante, se realizarán por tongadas de 35 cm de espesor y se compactarán hasta el 98% de su Proctor modificado, de cada capa se realizará un ensayo cada 200 m. A cada lado de la pista de depondrán de bordillos de seguridad, según croquis. La granulometría del material de relleno, no superara el 70% del espesor de la capa.	5.860	4,24	<b>24.846,40</b>
P.A.	Drenaje. En el punto más bajo de la zona de relleno, se dispondrá un tubo de hormigón de 700 Ø, transversal a la pista sobresaliendo 1 m por cada lado, sobre cama de arena machihembrando y hormigonando las juntas.	1	17.588,10	<b>17.588,10</b>
<b>Capa de rodadura</b>				
P.A.	Realización de la capa de rodadura de la pista minera con zahorras procedentes y suministradas por CEMEX/Cementos Morata. Extendidas y compactadas. - Carga de las zahorras sobre camión. - Transporte hasta la pista. - Extendido por niveladora o similar con equipo láser. - Riego necesario por cuba de agua. - Compactado por rodillo. - Asistencia en la operación por un topógrafo.	1	17.800,00	<b>17.800,00</b>
Ud.	Señalización, se estima en 25 ud, Se colocarán sobre cubo de 50x50x50 cm. excavado en el terreno y posterior hormigonado.	25	20,00	<b>500,00</b>

**TOTAL**
**101.252,55**

ASCIENDE ESTE PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE **CIENTO UN MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (101.252,55 €)**

16 de diciembre de 2021



**JAIME FERNÁNDEZ HOMAR**

**INGENIERO DE MINAS**

**COL. 15 B - NE**



VISADO Nº: B-1/15  
DILIGENCIA: para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste:  
I. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo D. JAIME FERNANDEZ HOMAR, Colegiado nº 15B del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del NORDESTE.  
II. Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable.  
III. Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste asumirá, en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.  
Firma: \_\_\_\_\_ Lugar y Fecha: PALMA 19/12/22

## 8 PLANOS.

**LOS PLANOS, DEBIDO A SU TAMAÑO, SE APORTAN EN TRES DOCUMENTOS INDEPENDIENTES**

---

## 9 ANEXO: DISPOSICIONES DE SEGURIDAD

### OPERARIOS

1. Sólo se permitirá el manejo de la maquinaria a conductores especializados.
2. Todo operario estará en posesión del correspondiente certificado de aptitud en la forma y condiciones que se especifica en la D.I.S. número 6, según sus características y tipo de maquinaria a emplear.
3. Todo operario de maquinaria móvil conocerá el trayecto de circulación y respetará en todo momento las normas establecidas en este sentido, a fin de evitar accidentes y desorden en los trabajos. De no ser así, deberá hacer cuantas consultas sean necesarias al responsable del tajo.
4. Todo operario estará en perfecto estado físico y psíquico durante el trabajo, de no ser así no deberá, bajo ninguna circunstancia, manejar la maquinaria.
5. El operario de una determinada máquina, antes de iniciar cualquier actividad con ella, debe conocer tanto los mandos y los pedales de la misma, como sus características y limitaciones.
6. Es misión del operario, aparte del adecuado manejo de su máquina, mantener ésta en buen estado de limpieza, así como ocuparse de que se le hagan las correspondientes operaciones de mantenimiento periódico o reparaciones, si ello fuera necesario, y que se repongan las piezas deterioradas, principalmente aquellas que afecten a la seguridad de los trabajos y al funcionamiento: espejos retrovisores, lunas, pilotos, cinturones, etc.
7. Cada operario llevará un parte diario de incidentes que entregará al responsable del tajo. También mantendrá al día un libro de operaciones de mantenimiento y reparaciones, que permanecerá constantemente en la máquina, además de las operaciones que han de realizar próximamente y cuándo (indicando fechas u horas de trabajo).

- 
8. Los operarios de maquinaria están obligados a emplear los siguientes equipos y dispositivos de protección personal en los siguientes casos:
- a) En todo caso se ha de utilizar el cinturón de seguridad.
  - b) Si la máquina no tiene cabina de seguridad se debe utilizar un casco protector en la cabeza. Si se trabaja en terrenos duros se emplearán gafas de seguridad.
  - c) Si el nivel de ruido percibido por el operario es alto (superior a 90 dB), deberá utilizar protectores auditivos: auriculares o tapones de cera.
  - d) En caso de polvo abundante y/o persistente se deberá utilizar mascarillas.
  - e) En todo caso ha de utilizar calzado con punteras reforzadas y piso antideslizante.
  - f) Siempre que sea posible se empleará ropa de manga corta y sin vuelos. De no ser así se utilizará ropa de manga larga, ajustada, y con tejidos elásticos.
  - g) No se permitirá llevar cabellos ni barbas largas sueltas. De darse estas circunstancias, se recogerán con cintas o gomas de forma que queden unidos al resto del cuerpo lo máximo posible.
9. El conductor operario es el máximo responsable del buen funcionamiento de la máquina que el mismo maneja, así como de todos los trabajos necesarios que estén a su alcance para conseguirlo, comunicando cualquier anomalía que detecte en el funcionamiento de la misma al responsable de mantenimiento o al encargado de los trabajos.

## **MAQUINARIA (PALAS, DUMPERES, BULLDOZERS, ETC.)**

### **Normas generales de manejo y manipulación**



Las siguientes normas son de ámbito general para el manejo de toda la maquinaria, indicándose posteriormente en apartado aparte y específico las propias de cada máquina.

1. Queda terminantemente prohibido manipular todo tipo de maquinaria fija o móvil por personal no especializado y que no tenga el correspondiente certificado de aptitud para aquella maquinaria, que según la Reglamentación exigida.
2. Es facultad del responsable de mantenimiento de maquinaria o del encargado de la cantera, interrumpir o paralizar la actividad de una máquina cuando por su estado así se estime oportuno.
3. El encargado de la cantera será el responsable general de las condiciones de trabajo de toda la maquinaria, así como de las actividades que éstas tendrán que desarrollar, sin que ello exima a cada operario de velar por el buen estado y mantenimiento de la maquinaria que usa.
4. Cuando proceda, el responsable de mantenimiento, dictaminará las indicaciones que estime necesarias sobre el mantenimiento y manipulación de las máquinas a los operadores dando un parte de la situación en que se encuentran en ese momento las máquinas.
5. Siempre que sea posible, se trabajará a favor del viento y sentado, nunca de pie.
6. En todo caso se cederá el paso a los vehículos cargados.
7. Queda prohibido subir o bajarse de la máquina en marcha.
8. Queda prohibido el transporte de personas en la máquina así como subirse personal al cucharón, estribos, parachoques u otras partes salientes, estando en marcha.

- 
9. Si se realizan trabajos en las proximidades de líneas eléctricas de alta tensión, se dejará una distancia de seguridad que como mínimo será de seis metros, para líneas baja tensión la distancia mínima será de tres metros.
  10. En caso de rotura accidental de una línea eléctrica, ya sea aérea o subterránea, se advertirá que nadie se acerque a la máquina y el operario deberá permanecer en la máquina hasta que se haya cortado la tensión de la línea afectada. Posteriormente, el maquinista saltará de la máquina, evitando servir de conexión entre las partes metálicas de la máquina y el suelo e impidiendo el paso de corriente entre ésta y tierra a través de su cuerpo.
  11. En todo caso se impedirá que haya gente al lado de la máquina o en el radio de acción de ésta, durante su funcionamiento.
  12. Antes de poner en funcionamiento la máquina se ha de comprobar el buen estado de los dispositivos de seguridad:
    - Alarmas y claxon.
    - Limpiaparabrisas.
    - Frenos y dirección.
    - Mandos y accionamiento de los brazos y cazos.
    - Espejos retrovisores.
    - Pilotos y luces.
    - Cinturones de seguridad.
    - Cerraduras de las puertas.

Si alguno no funciona se le indicará al encargado responsable de la explotación, o al jefe de mantenimiento, que dará las oportunas instrucciones y tomará las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los tajos. De ninguna forma se podrán realizar trabajos si fallan los frenos y/o dirección.

- 
13. Antes de arrancar hay que asegurarse de que no hay personas u obstáculos en la trayectoria de la máquina. Se darán dos toques de claxon.
  14. En la máquina debe haber un extintor de incendios adecuado y en perfecto estado de funcionamiento. De no haberlo por alguna circunstancia, se comunicará inmediatamente para su provisión, al encargado de la explotación.
  15. Para subir o bajar de las máquinas, en condiciones normales, es obligatorio hacerlo utilizando todos los peldaños y asideros de que estén dotadas en su condición de nueva, manteniéndolos, siempre limpios de sustancias deslizantes y en perfecto estado de conservación.
  16. No se accederá a la cabina de mando con las manos o calzado llenos de grasas o sustancias inflamables.
  17. No se permitirá almacenar ni transportar ningún material en la cabina, en especial sustancias inflamables o explosivas.
  18. No se permitirán pegatinas, pósters, carteles o cualquier otro elemento en los cristales o espejos, de modo que eviten parcial o totalmente la visibilidad del operario. Los espejos retrovisores deben estar en perfecto estado, sustituyéndolos cuando sufran roturas.
  19. Para repostar la máquina se parará el motor y se prohíbe encender llamas o fumar en las proximidades.
  20. No está permitido acercarse fumando o con elementos que produzcan chispas, ni encender llamas para manipular elementos del motor, en especial las baterías y depósitos de combustibles y grasas.
  21. Para comprobar el circuito de refrigeración no se debe abrir el tapón rápidamente. Se abrirá sólo lo necesario y con gran precaución hasta que salga toda la presión.

- 
22. El inhibidor del circuito de refrigeración contiene Álcali. Evitar su contacto con la piel.
23. Si durante el trabajo se observaran deficiencias en el funcionamiento o en el sistema de refrigeración o frenado, se le comunicará inmediatamente al responsable del tajo, que tomará las oportunas medidas de seguridad. De no poder ser así, se apartará la máquina del tajo, para evitar molestias y se enclavará hasta que se proceda a su reparación o se traslade al taller o lugar donde se ha de realizar.
24. En el transporte de la máquina, hay que tener en cuenta que:
- Queda prohibido la permanencia de personas en una máquina en su transporte.
  - El remolque (o "góndola") se colocará en terreno llano, estable y alejado de cualquier tipo de desnivel.
  - Se calzarán las ruedas del remolque.
  - La subida de la máquina al remolque se realizará con los propios medios de la máquina, haciéndolo por la parte trasera, nunca por el lateral.
  - Una vez subida la máquina al remolque se pondrá el interruptor de la misma en parada, y se quitará la llave.
  - Todos los elementos móviles se fijarán de forma adecuada y segura.
  - Se sujetará el cargador fuertemente.
  - Con transporte autónomo se llevarán las banderolas indicadoras y se tomarán las precauciones que se estimen necesarias.
25. Cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen, se encenderán las luces, no sólo para ver si no para ser visto.

- 
26. No se permitirá escuchar durante el trabajo aparatos de música o de radio con el sonido alto o con auriculares, ni el uso de teléfonos móviles salvo para las comunicaciones propias de la empresa o de seguridad y emergencia.

### **Pala cargadora**

Para el trabajo con pala cargadora, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En ningún caso se trabajará en pendientes superiores al 50%.
2. No se pasará el cazo, vacío o lleno, por encima de trabajadores ni de la cabina del camión de carga.
3. Se evitará colmar la carga por encima del borde superior del cazo, salvo si se trata de bloques.
4. La carga de camiones y dumperes se realizará empezando por la parte delantera de la caja. Debe procurarse empezar con bloques pequeños que amortigüen posteriormente la carga de los grandes. Antes de cargar, se eliminarán los voladizos. No se socavará ni se excavará en un frente con alturas superiores a 1 metro sobre la altura máxima de la pala.
5. En todo caso, la zona de carga debe ser atacada de frente.
6. Cuando sea necesario transportar en material en el cazo de la pala antes de la carga, dicho transporte, debe hacerse con el cucharón a 30 ó 40 centímetros del suelo e inclinado hacia arriba y atrás para conseguir la máxima estabilidad y visibilidad.
7. En trayectos muy pendientes se subirá marcha adelante y se bajará marcha atrás.
8. El cazo nunca se utilizará como freno, salvo para casos de emergencia total.

9. Cuando las condiciones de trabajo lo aconsejen, se asegurará la estabilidad de la máquina agregando lastre a las ruedas. Hay que tener en cuenta que la estabilidad puede variar según el cucharón que se use y el material que se cargue.
10. Antes de descargar el cazo, se frenará la pala.
11. Al abandonar la pala, aunque sea momentáneamente, se debe para el motor, frenar la pala y apoyar el cazo en el suelo.
12. El operario procurará que la zona de trabajo esté siempre limpia de obstáculos.

### **Bulldozer**

En trabajos con bulldozer, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. El ripper (o gancho) cuando se utiliza, deberá clavarse totalmente, nunca se bajará con él a media altura.
2. Cuando no se utilicen todos los dientes durante el escarificado, deberá tenerse en cuenta de colocarlo en forma simétrica.

### **DUMPER**

En trabajos con dúmperes o camiones basculantes, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Se abandonará durante la carga si no tiene visera u otro tipo de protección eficaz.
2. Al descargar, mantener un pequeño montículo de seguridad entre el borde del talud o terraplén y el dúmper o camión.
3. Si se detecta que el terreno se hunde o cede antes de soltar la carga, descargar antes de llegar al borde.

4. Para descargar, elevar y bajar la caja solamente cuando se está totalmente parado.

### **Retroexcavadora**

En trabajos con palas retroexcavadoras, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Se evitará la presencia de personal o maquinaria en todo el radio de acción del cazo.
2. La descarga de material se efectuará suavemente aproximando el cazo a la caja del camión.
3. En ningún caso se trabajará en pendientes superiores al 50%.
4. No se pasará el cazo, vacío o lleno, por encima de trabajadores ni de la cabina del camión de carga.
5. Se evitará colmar la carga por encima del borde superior del cazo, salvo si se trata de bloques.
6. La carga de camiones y dumperes se realizará empezando por la parte delantera de la caja. Debe procurarse empezar con bloques pequeños que amortigüen posteriormente la carga de los grandes. Antes de cargar, se eliminarán los voladizos. No se socavará ni se excavará en un frente con alturas superiores a 1 metro sobre la altura máxima de la pala.
7. En todo caso, la zona de carga debe ser atacada de frente.
8. Cuando sea necesario transportar material en el cazo de la pala antes de la carga, dicho transporte, debe hacerse con el cucharón a 30 ó 40 centímetros del suelo e inclinado hacia arriba y atrás para conseguir la máxima estabilidad y visibilidad.
9. En trayectos muy pendientes se subirá marcha adelante y se bajará marcha atrás.

10. El cazo nunca se utilizará como freno, salvo para casos de emergencia total.
11. Antes de descargar el cazo, se frenará la pala.
12. Al abandonar la pala, aunque sea momentáneamente, se debe parar el motor, frenar la pala y apoyar el cazo en el suelo.
13. El operario procurará que la zona de trabajo esté siempre limpia de obstáculos.

### **Mantenimiento y conservación**

Es responsabilidad del operador de cada maquinaria el advertir al encargado de la cantera o al jefe de maquinaria de cualquier anomalía observada en la máquina para que se intervenga inmediatamente en su corrección por el medio normal utilizado.

El operador de la máquina deberá tener en cuenta las indicaciones propuestas por el responsable de mantenimiento, tanto para el mantenimiento mínimo que debe establecerse diariamente para cada máquina como para su manipulación o funcionamiento en el trabajo. Se seguirán las instrucciones de los fabricantes indicadas en las guías de lubricación y conservación.

Es obligatorio que el operario conozca a la perfección y cumpla las normas de la guía del operador, del modelo de máquina que está utilizando y que siga sus instrucciones con todo detalle para la correcta utilización y conservación de los sistemas de seguridad.

Los estribos deberán de ser de chapa antideslizante.

No se realizará ningún tipo de trabajo cuando la máquina esté en movimiento ni con los motores en funcionamiento.

Toda máquina averiada, quedará señalizada mediante un cartel indicador.

Durante las operaciones de mantenimiento o revisión, los elementos móviles deben estar apoyados en el suelo o trabados para evitar desplazamientos



inesperados. Estas trabas deben realizarse utilizando los sistemas que aporta la propia máquina o mediante soportes adecuados.

Cuando la máquina disponga de cabina montada sobre materiales aislantes que evite el riesgo de descargas eléctricas, este aislamiento debe ser vigilado y mantenido en buenas condiciones.

El inflado de los neumáticos debe hacerse a la presión adecuada y se usará una boquilla de conexión automática en el extremo de una manguera de, al menos, tres metros de longitud. Cuando se esté realizando la operación de inflado, el operario se colocará detrás de la banda de rodadura.

Para cada reparación o cambio de equipo dañado, se utilizarán las herramientas adecuadas.

El motor se hará funcionar solamente en ambientes bien aireados.

Los trapos u otros elementos impregnados en aceites o materiales combustibles solamente se podrán almacenar en sitios preparados para tal fin.

En las palas de ruedas, no se dará servicio al área central del cargador con el motor en marcha.

Los bastidores delanteros y traseros se conectarán con el tirante de seguridad antes de dar servicio al área central del cargador.

Queda prohibido fumar en la carga de combustible de la máquina, en la lubricación y o manipulación de baterías.

No se moverán las ruedas de dirección más que con la máquina en marcha, para no perjudicar los órganos de dirección.

Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, si no se puede reparar por el personal de mantenimiento de la empresa, deberá ser puesto en conocimiento del servicio técnico, debiéndose tomar las medidas oportunas para

garantizar la seguridad de la máquina, llegando incluso a pararla de estar afectado órganos fundamentales de seguridad, como frenos, dirección, refrigeración, etc.

Todos los resguardos, y protecciones deberán estar continuamente colocados.