

**Proyecto de explotación y Plan de Restauración de la  
Concesión “San Antonio V Fr.2ª” nº 5736.2**



**TITULAR: ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L.**

**EXPLOTADOR: ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L.**

**MUNICIPIO: GUITIRIZ**

**PROVINCIA: LUGO**

**Autor: Pedro Unzueta Martínez**

**Ingeniero de Minas**

**Colegiado nº 1.016-NO**

Junio 2015

## INDICE

<b>1.- PROYECTO DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.- OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ....</b>	<b>4</b>
1.3.1.- TÉRMINO MUNICIPAL .....	4
1.3.2.- LUGAR. ....	6
1.3.3.- POBLADOS MÁS PRÓXIMOS.....	6
1.3.4.- ACCESOS.....	7
<b>1.4.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN. ....</b>	<b>7</b>
1.4.1.- FASE DE PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	8
1.4.2.- FASE DE ARRANQUE.....	8
1.4.3.- TRANSPORTE. ....	13
1.4.4.- FASE DE ALMACENAMIENTO .....	14
1.4.5.- INSTALACIONES.....	14
1.4.6.- DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN. ....	14
<b>2.- PLAN DE RESTAURACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.- ZONAS A RESTAURAR .....</b>	<b>17</b>
2.2.1.- FASE DE RESTAURACIÓN.....	19
2.2.2.- DEFINICIÓN DE USOS FUTUROS .....	19
2.2.3.- TRABAJOS PREVIOS PARA LA REVEGETACIÓN.....	20
2.2.4.- REVEGETACIÓN .....	24
2.2.5.- CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN. ....	25
<b>2.3.- PRESUPUESTO. ....</b>	<b>26</b>
2.3.1.- LISTADO DE ELEMENTOS SIMPLES. ....	27
2.3.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS UNITARIOS. ....	28
2.3.3.- PREPUESTOS PARCIALES. ....	36
2.3.4.- PREPUESTOS TOTAL. ....	38

## **1.- PROYECTO DE EXPLOTACIÓN**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

Con fecha 9 de julio de 1982, solicita la sociedad mercantil MARMOLERA GALLEGA, S.L., la cantera Fonte do Picho, otorgándose la Delegación Provincial de Industria y Energía, de la Xunta de Galicia en Lugo, el 27 de julio de 1982.

En la actualidad es la sociedad mercantil ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L., la cantera titular de la cantera Fonte do Picho, para la explotación de Granito como recurso de la sección A.

El 24 de mayo de 1996, el ayuntamiento de Friol otorga la licencia municipal para actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Con fecha 25 de marzo de 1998, solicita la sociedad mercantil INGEMARGA, S.A., la concesión derivada de explotación “SAN ANTONIO V FR. 2<sup>ª</sup>” N° 5736.2.

Con fecha 6 de abril de 2000 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, formula Declaración de Efectos Ambientales del Proyecto de Explotación de la Concesión “SAN ANTONIO V FR. 2<sup>ª</sup>” N° 5736.2., sita en el concejo de Friol (Lugo), promovida por INGEMARGA, S.A.

El 20 de mayo de 2014, se solicita por parte de la sociedad mercantil ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L., la autorización de transmisión de la solicitud de concesión derivada de explotación “SAN ANTONIO V FR. 2<sup>ª</sup>” N° 5736.2. de la provincia de Lugo.

El 1 de julio de 2014, se autoriza la transmisión de la solicitud de concesión derivada de explotación “SAN ANTONIO V FR. 2<sup>ª</sup>” N° 5736.2. de la provincia de Lugo, a la sociedad mercantil ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L., por la Dirección General de Energía y Minas de la Xunta de Galicia.

### **1.2.- OBJETO.**

El objeto de la siguiente memoria es el de cumplimentar los requisitos de la Ley de Minas, en lo relativo a la solicitud de concesión derivada de explotación “SAN ANTONIO V FR. 2<sup>ª</sup>” N° 5736.2. de la provincia de Lugo y la cantera Fonte do Picho, que se encuentra dentro del perímetro solicitado de la citada concesión.

El interés del actual titular, como se hizo constar en escrito de agosto de 2014, es el de armonizar el frente actual de la cantera de Fonte do Picho, como uno de los frentes de la concesión y el frente previsto en la solicitud de dicha concesión, así

como el resto de las zonas necesarias para la explotación; tales como escombreras, viales, zonas de acopios, balsas, etc., como se describe en la figura n° 1 siguiente.

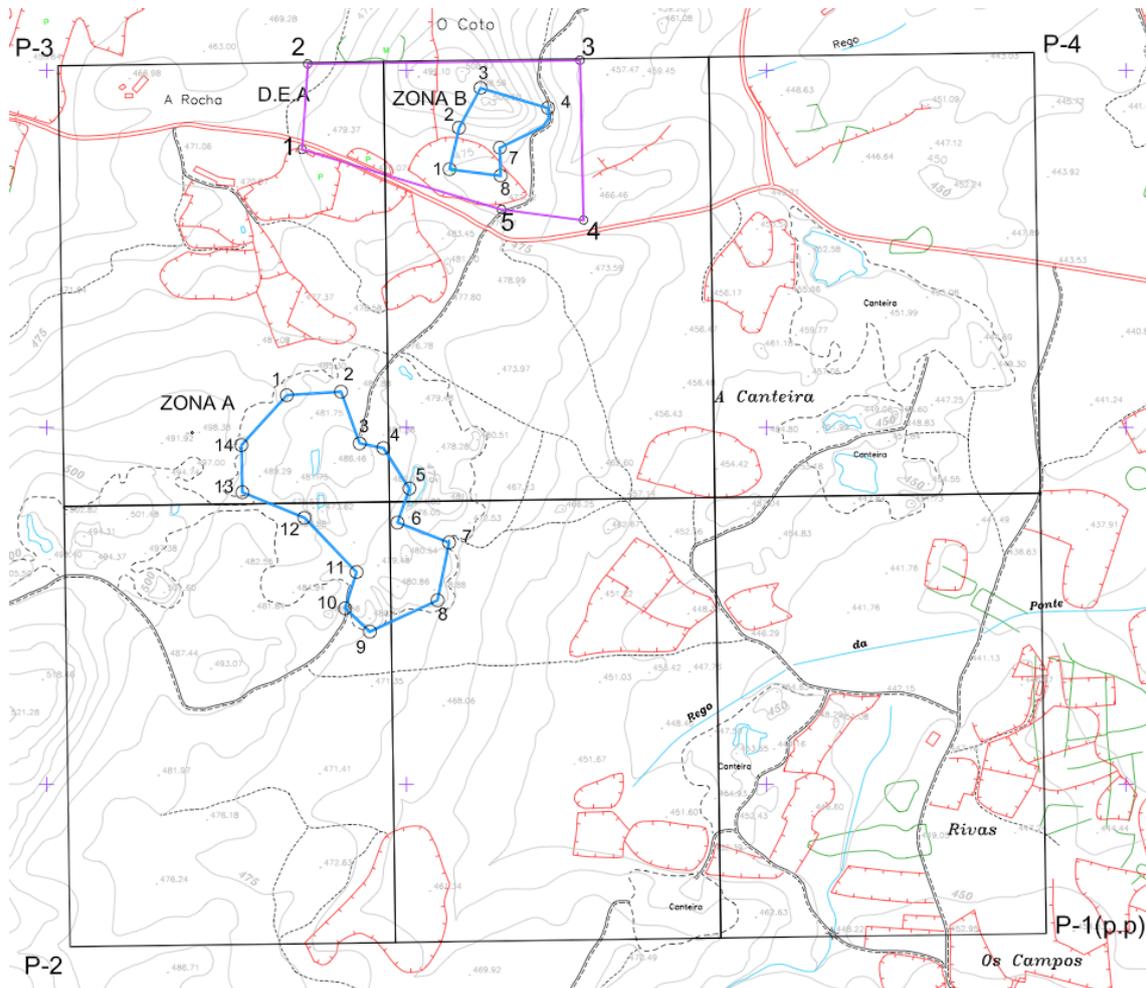


Figura 1

La zona A, se ubica dentro del perímetro de la autorización de la cantera Fonte do Picho, descontadas las superficies ya restauradas, mientras que la zona B, se ubica dentro del perímetro autorizado en la DEA de la concesión.

### 1.3.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

#### 1.3.1.- TÉRMINO MUNICIPAL

NOMBRE:	San Antonio V, Fr. 2ª
NÚMERO DE REGISTRO:	5736.2
TITULAR:	ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L.
TÉRMINO MUNICIPAL:	Friol
PROVINCIA:	Lugo
EXPLOTADOR:	ARIDOS H. CARBALLIDO, S.L.
SUSTANCIA:	Granito
SECCIÓN:	C

Perímetro de las 6 cuadrículas mineras:

Corresponde su situación geográfica exacta, a la hoja nº 71 y 72 de la escala 1/50.000 del Mapa Topográfico Catastral de España.

Siendo sus coordenadas geográficas expresadas en graduación sexagesimal y referida en las que las longitudes al meridiano cero de Greenwich:

<b>VERTICE</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>LATITUD</b>
1	-7° 50' 40''	43° 07' 00''
2	-7° 51' 40''	43° 07' 00''
3	-7° 51' 40''	43° 07' 40''
4	-7° 50' 40''	43° 07' 40''

El perímetro de la demarcación de la D.E.A., en sistema de coordenadas UTM datum ED-50:

<b>D.E.A.</b>		
	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	592.980,00	4.775.603,00
2	592.988,00	4.775.723,00
3	593.366,00	4.775.728,00
4	593.371,00	4.775.504,00
5	593.257,00	4.775.519,00

El perímetro de la demarcación de la D.E.A., en sistema de coordenadas UTM datum ETRS89:

<b>D.E.A.</b>		
	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	592.855,06	4.775.388,99
2	592.863,06	4.775.508,99
3	593.241,06	4.775.514,00
4	593.246,06	4.775.290,00
5	593.132,06	4.775.304,99

El perímetro de la zona A, que correspondería el llamado Frente 2 en la Figura 1 y se corresponde con la actual cantera Fonte do Picho, en sistema de coordenadas UTM datum ETRS89:

<b>ZONA A</b>		
	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	592.833,86	4.775.045,02
2	592.909,14	4.775.050,00
3	592.935,07	4.774.977,43

4	592.967,86	4.774.971,01
5	593.004,14	4.774.914,35
6	592.987,62	4.774.866,68
7	593.059,20	4.774.838,86
8	593.043,32	4.774.757,90
9	592.949,35	4.774.713,88
10	592.914,70	4.774.746,56
11	592.930,68	4.774.797,33
12	592.858,29	4.774.873,34
13	592.772,14	4.774.909,11
14	592.770,85	4.774.975,10

El perímetro de la zona B, que correspondería el llamado Frente 1 en la Figura 1 y se encuentra dentro del perímetro de la DEA, en sistema de coordenadas UTM datum ETRS89:

<b>ZONA B</b>		
	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	593.059,93	4.775.361,25
2	593.072,92	4.775.419,20
3	593.102,96	4.775.475,17
4	593.196,70	4.775.447,19
5	593.198,23	4.775.433,44
6	593.190,08	4.775.421,65
7	593.129,70	4.775.391,31
8	593.130,86	4.775.352,42

### **1.3.2.- LUGAR.**

Está situada en paraje de Penas do Foxo, perteneciente a la parroquia de Miraz en el municipio de Friol, al sur de Guitiriz y al oeste de la ciudad de Lugo. La distancia entre Lugo (núcleo poblacional más importante de la provincia) y las instalaciones de la empresa en Fonte do Picho, es de unos 45 km.

### **1.3.3.- POBLADOS MÁS PRÓXIMOS.**

La explotación está ubicada en el municipio de Friol, con una población total según el padrón de Instituto Nacional de Estadística del año 2012, el municipio de Friol tenía una población de 4.137 habitantes, con una evolución estable de la población y dispersos en 32 parroquias, y en las 320 entidades de poblaciones que conforman el municipio.

La densidad de población de la zona es muy baja y la tendencia de la población es a ligeramente a la baja.

La ocupación laboral se encuentra por debajo de la media nacional, en un entorno *Agrícola*, con ritmo de desarrollo *Nulo*, un carácter territorial *Rural* y los usos dominantes es *Agrícola* y en menor medida el *Ganadero-Minero*.

El nivel de renta en *Medio*, con una calidad de edificación *Media* y una calidad de ubicación *Media*.

En las inmediaciones, menos de 500 m no existe ninguna aldea siendo A Rocha a 550m en línea recta las cercana y Outeiro a mas de 1,3 km la siguiente.

No se encuentra cerca de vías de comunicación de primer orden, ni línea férrea cercana, ni líneas eléctricas, parques eólicos, etc.

### **1.3.4.- ACCESOS.**

Para llegar a la explotación, desde la ciudad de Lugo, se accede a ella por medio de la autovía A-6, tomando la salida de Parga y siguiendo la carretera que lleva hasta Parga (LU 242). Recorrida esta distancia, se tomará la carretera LU 232 hasta antes de Cela donde nos desviaremos a la derecha para ir dirección a Portoscarros.

### **1.4.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.**

Se describe el método de explotación general que se lleva en este tipo de explotaciones a cielo abierto de la secuencia temporal y espacial con que se lleva acabo la división y la extracción de los volúmenes de rocas de interés y estériles asociados, según un orden jerárquico funcional que depende fundamentalmente de las características del yacimiento.

Para describir el sistema de explotación que se viene desarrollando en el actual frente en explotación, éste se ha subdividido en las 4 fases que se dividen las labores mineras a realizar:

- Fase de preparación del terreno
- Fase de arranque
- Fase de transporte
- Fase de almacenamiento

Los criterios que se han utilizado para decidir la configuración de la explotación han sido la morfología, la topografía y la situación del yacimiento, las características geotécnicas que presenta la roca, los aspectos ambientales, la técnica de laboreo seleccionada y los criterios de carácter económico que deben asegurar la rentabilidad, y por lo tanto la viabilidad de la cantera.

El tipo de explotación que se va a llevar a cabo en esta concesión se realizará a cielo abierto mediante banqueo, llegándose estos sucesivamente. Se iniciará la explotación, en la zona B como frente nuevo, entre las cotas 470 y la 500; mientras que en la zona A se proseguirá con el actual frente de trabajo. Los frentes no

tendrán una altura superior a los 10 m porque facilita la extracción de los bloques y mejora sensiblemente el rendimiento. El ancho previsto de los frentes será como máximo de 80 m. La dirección de explotación será de norte a sur.

#### **1.4.1.- FASE DE PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Las labores a realizar en esta fase consisten fundamentalmente en la preparación del frente de explotación y a la mejora del acceso al mismo.

##### **ACCESOS**

Los accesos ya existen en la actualidad. Será necesario ensanchar y acondicionar el camino para el paso de la maquinaria y los camiones desde la pista forestal de acceso hasta el frente 2. Ver accesos alternativos en los planos adjuntos.

##### **FRENTE**

En primer lugar se efectuará el arranque del material improductivo, hasta dejar un macizo rocoso sano. Los movimientos de tierras previos a la apertura de los frentes, así como los estériles se harán mediante una pala excavadora, que también se utilizará como medio de ayuda para el movimiento y carga de bloques.

#### **1.4.2.- FASE DE ARRANQUE**

El arranque se realizará mediante hilo diamantado o perforación y voladura de contorno inicial de grandes bloques paralelepípedos de roca, sin afectar al propio material que lo constituye y a los macizos circundantes, y la posterior subdivisión de estos hasta llegar a los bloques comerciales.

En el actual frente se está utilizando principalmente el corte mediante hilo diamantado, pero describiré brevemente en el caso de realizar el arranque con voladura, que si se utiliza en los cortes secundarios de los bloques.

##### **1.4.2.1. PERFORACIÓN**

La secuencia de extracción típica comprende básicamente tres etapas:

- Perforación primaria para independizarse un gran bloque de roca
- Perforación secundaria para subdividir el bloque inicialmente liberado
- Escuadrado de bloques comerciales

En cada una de estas fases la perforación se realiza de forma análoga mediante barrenos paralelos situados en los planos de corte. Los equipos disponibles varían según las diferentes fases y requerimientos de trabajo: disposición espacial de as

masas rocosas amplitud del tajo, precisión de perforación, longitud de los barrenos y espaciamiento de los mismos.

### PERFORACIÓN PRIMARIA

El objetivo de esta etapa consiste en independizarse del macizo rocoso un gran bloque de roca, cuyo volumen estará entorno a los dos mil metros cúbicos, utilizando como técnica de corte la voladuras de contorno.

El éxito de estas voladuras de contorno, se traduce en una precisión de la geometría del bloque y unos daños mínimos a este y a la roca remanente, depende tanto del esquema de perforación, de la calidad de los barrenos y de las cargas de explosivos.

El diámetro de los barrenos verticales y horizontales que utilizaremos será de 32 mm.

En esta perforación primaria, la precisión en la rectitud y paralelismo de los barrenos es fundamental, para tener un mayor aprovechamiento de la roca. Es, pues, imprescindible disponer de equipos adecuados y operadores experimentados.

Cuando se perforan bloques con tres o más caras libres, los ángulos diestros entre los planos de corte de ligeramente mayores de 90 grados con el fin de evitar el efecto de acuñamiento y facilitar el desprendimiento de éste.

Los barrenos horizontales se perforan con una ligera pendiente no superior al 3%, debido al espacio precisa el martillo sobre el nivel del suelo, mientras que los verticales se perforan con un ángulo de tres a cinco grados hacia atrás respecto a la vertical.

El bloque debe disponer siempre de un frente libre hacia el cual pueda desplazarse, evitando los ángulos agudos entre los planos de corte.

### PERFORACIÓN SECUNDARIA

Una vez separado el gran bloque e inicial, se subdivide en otros de menor tamaño. Lo cual se lleva a cabo en dos fases. En la primera se corta un bloque de unos treinta metros cúbicos, a continuación se vuelca sobre el piso de la cantera, donde se dispone de un lecho de arena que amortigüe la caída y se evite así su rotura.

Seguidamente, el bloque volcado se subdivide en otros de menor volumen entre cinco y diez metros cúbicos, según la capacidad de los equipos de que se dispongan en la cantera o necesidades comerciales.

### ESCUADRADO FINAL

Una vez obtenidos los bloques por subdivisión se procede, si no tienen las dimensiones adecuadas para su comercialización, a su reperfilado.

Este escuadrado se realiza generalmente mediante la perforación de barrenos y el uso de cuñas, accionadas de forma manual o hidráulicamente.

#### 1.4.2.2.- VOLADURA TIPO.

##### PERFORACIÓN Y CÁLCULO DE LAS CARGAS

La perforación de los barrenos se realizará con un equipo roto-percutivo con un martillo en cabeza, siendo el diámetro de los barrenos de la perforación de 32 mm. Se considerará la roca a extraer como dura, con una resistencia dinámica a la compresión simple de 180 MPa, una resistencia dinámica a la tracción de 150 MPa.

A continuación describiremos el esquema de la perforación y distribución de las cargas:

##### ESPACIAMIENTO ENTRE BARRENOS

El espaciamiento entre barrenos se establece en función de las propiedades de la roca y las características de la carga de explosivo.

Los explosivos utilizados generalmente son cordones detonantes de diversos gramajes y pólvora negra.

Para el cálculo del espaciamiento de los barrenos podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$S = D ( P_{be} + RT ) / RT$$

Donde,

S, es el espaciamiento entre barrenos, en mm

D, es el diámetro de perforación, en mm

P<sub>be</sub>, es la presión de barreno efectiva, en MPa

RT, es la resistencia a tracción, en MPa

La presión de barreno generada por una carga de explosivo acoplada a un barreno es:

$$P_b = 228 \times 10^{-6} \times d_e \times VD^2 / ( 1 + 0.8 \times d_e )$$

Donde,

P<sub>b</sub>, es la presión de barreno, en MPa

VD, es la velocidad de detonación, en m/s

d<sub>e</sub>, es la densidad del explosivo, en g/cm<sup>3</sup>

si entre la carga y la pared del barreno existe una cámara de aire, como es habitual, el efecto amortiguador sobre P<sub>b</sub> puede cuantificarse mediante la fórmula siguiente:

$$P_{be} = P_b \times C^{1/2} \times ( d / D )^{2.4}$$

Donde,

D, es el diámetro del barreno

d, es diámetro de la carga

C1, es el coeficiente entre la longitud de la carga y la longitud del barreno

C1 es uno para cargas continuas

En este caso si consideramos que el cordón utilizado su densidad de carga de pentrita de es el de 1.3 g/cm<sup>3</sup> y por lo tanto con un diámetro exterior de 6 mm y una velocidad de detonación de  $VD = 7000$  m/s, tendremos una presión de barreno de,

$$P_b = 7119 \text{ MPa}$$

$$P_{be} = 128 \text{ MPa}$$

Siendo esta presión afectiva menor que la resistencia dinámica a la compresión, esto nos permitirá predecir que no se producirá una trituración de la roca circundante a la caña del barreno.

El espaciamiento entre los barrenos de los bloques será de,

$$S = 305 \text{ mm}$$

Este espaciamiento está dentro de los valores normales que oscila entre 4 y 10 veces D, aunque esta separación puede ser superior si disminuye la calidad de la roca.

## EXPLOSIVO

En los planos verticales de plomo o banqueo se utiliza generalmente, los cordones con núcleos de pentrita, mientras que en los planos horizontales de levante o realce también se utiliza explosivos de baja velocidad detonación que generan gran volumen de gases, como la pólvora negra.

## CONSUMOS ESPECÍFICOS

Varián ampliamente según el tipo de roca, clase de explosivo y fase de extracción. Como cifras orientativas y cuando se emplean cordón detonante en planos verticales, los valores más comunes son, por unidad de superficie cortada, de 80 a 150 g/m<sup>2</sup>.

## CONFIGURACIÓN DE LA CARGA

Las columnas de explosivos se diseñan generalmente continuas y desacopladas con una cámara de aire, aunque algunos casos, como son el caso de estos granitos, ara aumentar la energía transmitida la roca por los cordones detonantes se rellenan los barrenos con agua. También si se desea evitar el ennegrecimiento de las superficies de corte por los humos de los explosivos de rellenan los barrenos con arena o el propio detritus de perforación.

## DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA DE BARRENOS

Para eliminar el astillamiento o fracturación de las esquinas de los bloques, es conveniente emplea barrenos guía vacíos en las proximidades de la superficies libres

o en las intersecciones de planos de corte. Además en los barrenos verticales no hay sobreperforación y deberemos dejarlos a unos veinte centímetros más corto antes de alcanzar el plano de corte horizontal.

#### RETACADO

Son necesarios para aprovechar el empuje de los gases. Conforme las características de las rocas empeoran las longitudes suelen disminuirse con el fin de que la presión de los gases no actúe demasiado tiempo sobre la roca y pueda dañarla.

#### INICIACIÓN

Al igual que en las voladuras de contorno se recomienda la iniciación instantánea de todos los barrenos mediante cordón detonante.

#### ENTORNO Y VIBRACIONES

La zona donde se ubican los frentes no está habitada y el núcleo de población más cercano se encuentra a más de 0,5 Km de la zona a volar. No obstante se aplicará en cada voladura la Norma U.N.E. 22-381-93 para el control del valor pico de la velocidad de vibración y frecuencias así como la onda aérea producidas por las voladuras y para ello emplearemos siempre una carga operante que nos asegure estar dentro de los niveles normales.

De todos modos, de forma genérica, presentaremos un estudio tipo de las vibraciones aplicando dicha norma. Este estudio es función de las estructuras a preservar, del tipo de terreno, de las distancias entre las voladuras y la estructura, y de la carga máxima de explosivo a detonar instantáneamente.

Consideramos para los cálculos una distancia, entre la voladura y los edificios de 1000 m (menor a la real), El tipo de estructuras se clasifica en el grupo II (edificios de vivienda, centros comerciales y de recreo, edificios y estructuras de valor arqueológico), al que le corresponde un valor de  $F_e = 1$ . Asimismo clasificamos el tipo de terreno sobre el que se asientan los edificios como formación rocosa media, que le corresponde un valor de  $F_r = 1$ . Por último, hay que tener en cuenta que la mayor carga explosionada instantáneamente nunca superará  $Q = 50 \text{ Kg}$ .

Definidos todos los parámetros, el valor de la carga corregida será:

$$Q_c = F_r \times F_e \times Q$$

$$Q_c = 1 \times 1 \times 25$$

Con esta carga corregida y la distancia considerada, 100 m, se representa el punto P en el gráfico que como era de esperar, por el tipo de voladura que se lleva a cabo, no es necesario control alguno, puesto que se considera dentro de los márgenes de seguridad.

#### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Como medidas de Seguridad se adoptarán todas las recomendadas en el Reglamento General de Normas Básicas en Seguridad Minera sobre uso de explosivos, así como el Manual de Medidas de Precaución en el Empleo y Manipulación de Explosivos, Evaluación y Prevención de Riesgos en el Empleo de los Detonadores, ambos publicados por U.E.E., los cuales adjuntamos en esta memoria.

Las medidas de Seguridad a tomar en materia de explosivos serán todas las que marca el Reglamento General de Normas Básicas Mineras, pasando a describir las siguientes:

Sé prohíbe terminantemente recoger fondos de barreno y utilizar fondos de barreno para continuar la perforación.

Así mismo quedará prohibido cortar cartuchos, salvo que, a propuesta razonada de la Dirección Facultativa se autorice para usos limitados y concretamente definidos. Una disposición interna de Seguridad fijará estas condiciones.

Queda prohibido introducir los cartuchos con violencia o apretarlos fuertemente con el atacador.

De igual manera queda prohibido deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador o si utilizase máquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura.

Todos los trabajadores se ajustarán al Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **1.4.3.- TRANSPORTE.**

Una vez efectuado y obtenido los bloques semibloques necesarios, que van directos para la comercialización, se procederá a la carga de estos producto mediante el uso de palas de ruedas equipadas con adaptador especiales para la carga de estos bloques tanto en el frente como en la zona de acopio, para su transporte a la zona de acopio y su posterior carga en camiones para su distribución.

Estos implementos o adaptadores a las palas cargadoras, deben estar diseñados para facilitar el manejo de los bloques, y simplificar las labores de saneamiento y preparación de los frentes de arranque.

Para agilizar el trabajo, las palas deben ir provistas de un acoplador que permite una conexión rápida del implemento a la cuchara de la pala, a algunos tipos de adaptadores disponen de sistemas hidráulico que les asegura una conexión completamente rígida entre esta y el implemento.

El director facultativo establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización correspondiente, que será de obligado cumplimiento y de aplicación en los viales y plataformas de trabajo. La disposición interna indicará las velocidades máximas.

El manejo de maquinaria minera móvil y de los camiones volquete, será realizado por operadores mayores de 18 años, que hayan recibido la instrucción necesaria, conozcan las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina y sean autorizados por la autoridad minera. Los trabajadores atenderán en todo momento a las Disposiciones Internas de Seguridad elaboradas por el Director Facultativo para la realización de los distintos trabajos en el interior del recinto de la explotación.

Todos los vehículos y máquinas de la explotación serán revisados de acuerdo al alcance y periodicidad que fije la disposición interna de seguridad correspondiente. Todos los equipos utilizados en las labores de explotación estarán homologados por la autoridad competente en sus características técnicas y se ajustarán a la legislación en temas de seguridad y protección del medio ambiente.

El material improductivo, bloques no vendible, material alterado o excesivamente fracturado, es transportado en el cazo de la pala cargadora, hasta la escombrera.

#### **1.4.4.- FASE DE ALMACENAMIENTO**

Hay que considerar dos casos muy diferentes, el correspondiente al almacenaje de estériles, en escombreras, y el de los bloques vendibles.

Este último no lo consideramos como tal almacenaje al considerar que los bloques serán desalojados de la zona de explotación cuando estos adquieran las características de vendibles por su tamaño.

#### **1.4.5.- INSTALACIONES.**

En un principio las únicas instalaciones que se pretenden mantener, serán las correspondientes a las casetas móviles para personal de bienestar y confort: como vestuario, aseos y servicios, almacén, que se ubican en el frente correspondiente de la cantera Fonte do Picho.

#### **1.4.6.- DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN.**

En la zona A el que se viene llevando actualmente y en la zona B, se adaptara a las condiciones de diseño prevista en la autorización del proyecto de explotación autorizado.

La determinación de unos taludes estables inciden directamente sobre la seguridad y la estabilidad, así como la rentabilidad de la explotación. Como se indicó anteriormente, los taludes resultantes de los cortes de los bloques se hacen tanto

mediante voladuras de contorno como con hilo apenas ocasionan daño al resto del macizo, estos taludes resultantes aunque son muy verticales son sanos y estables.

En lo referente a las escombreras de los materiales estériles producidos en esta explotación corresponden, generalmente, a una tipología definida por tamaños gruesos, proceden directamente de la excavación o del escuadrado de bloques. Ocasionalmente, se presentan materiales finos, suelos, relacionados con diaclasas, fracturas, o alteraciones del propio granito denominado jabre, etc.

Estos materiales estériles se comportan de diferente forma a un macizo rocosa en el que se parte ya de una estabilidad natural y se pretende mantenerla, pues en las escombreras donde se depositan tienen su cohesión rota y se trata de crear estructuras estables y seguras.

La construcción de éstas escombreras, que habitualmente ocupa un emplazamiento exterior, a la zona de excavación, deben de considerarse los siguientes criterios:

- Zona no explotable
- Diferentes cotas topográficas o capacidad de vertido
- Cerrada sin corrientes de aguas
- Pendiente suaves y terrenos estables
- Características del suelo, subsuelo y roca firme
- Terrenos de poco valor
- Distancias mínimas a la explotación
- Lejanía a zonas habitadas
- Posibilidad de recuperación restauración
- Integración paisajista en el entorno natural

Igual que en el caso de los frentes, en la zona A ya existe una zona de escombrera y en la zona B una zona prevista y autorizada, lo que modifica ahora es la combinación de ambos frentes y que permitirá un relleno parcial del frente de la zona A con materiales sobrantes de la zona B, permitiendo una disminución del volumen de escombrera en la zona B y una menor alteración morfológica de la zona A.

## **2.- PLAN DE RESTAURACIÓN**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN**

La restauración de ambos frentes, nos basaremos en los criterios aportados en la autorización del proyecto de restauración autorizado y los criterios que ponen en la correspondiente DEA, aplicado a las 2 zonas que se quieren incluir en esta autorización de concesión.

Pero esto solo se consigue mediante un proceso racional de regeneración de esta cubierta vegetal se puede crear un ecosistema capaz de suplir al primitivo. A tal efecto se tomarán todas las medidas necesarias para llevar a cabo una regeneración efectiva de los terrenos alterados. Aunque estas operaciones tengan que ser encuadradas en un marco de economía de empresa, ello no significará una limitación en su consecución.

En la restauración de la cubierta vegetal se deben fijar como objetivos principales:

- Crear las condiciones óptimas para lograr un suelo estabilizado capaz de soportar las agresiones atmosféricas.
- Evitar en su mayoría el efecto ambiental causado por la explotación y devolver los terrenos a su entorno natural.
- Establecer una infraestructura de suelos que sea ecológica y económicamente rentable para la creación de terrenos aprovechables.

En el caso de esta concesión, con dos zonas iniciales de explotación con una superficie relativamente pequeña y un grado de alteración pequeño, en lo relativo a desmontes de poca altura, aunque el efecto visual de escasa importancia estableciendo una serie de medidas protectoras, con carácter de previsión e incorporadas al proyecto técnico de explotación. Nos queda como último punto para cumplir la reglamentación vigente el establecimiento de una serie de medidas correctoras que minimicen el efecto negativo que provoca el citado aprovechamiento.

Estas medidas correctoras las organizaremos y presentaremos dentro del presente Plan de Restauración, y en el que damos las directrices para corregir los efectos negativos que aparezcan en el espacio natural tras ser sometido a una explotación minera de estas características.

## **2.2.- ZONAS A RESTAURAR**

El municipio de Friol se extiende por el extremo centro occidental de la provincia de Lugo, desde la Dorsal montañosa, fronteriza con la provincia de La Coruña, hacia la meseta central lucense. En consecuencia, son dos sus principales unidades de relieve: las alineación más montañosas del sector occidental y la meseta lucense.

Los relieves de la mítica Cova da Serpe, de Corno do Boi y de Serra de Careón tienen un origen tectónico, ya que son un bloque levantado de la penillanura, de ahí sus formas suaves y aplastadas. Las cotas mayores rondan los ochocientos cincuenta metros (Cova, 841 metros; Campelo, 806 metros; Montes de Corno do Boi, 776 metros).

Al pie de estos relieves, se extiende la altiplanicie correspondiente a la penillanura, por la que discurren los ríos Narla y Parga (ambos son tributarios del río Miño y nacen en la Dorsal), dando lugar a difuminados interfluvios, que soportan una densidad de población más elevada que el resto del conjunto. Precisamente es aquí, en el centro geográfico del término municipal, donde está ubicada, a ambas orillas del Narla la capital del municipio.

Rodeando en este núcleo central, el extremo nordeste (Cordal de Ousá, 741 metros) y el sudeste (Monte de Crollos Brancos, 732 metros) presentan formas más accidentadas.

El relieve de la zona donde se ubicara la cantera es suave, alcanzando una cota de 566 m entre los valles del río Parga, en los alrededores no se supera los 608 m (Monte Vilariños) y las máximas elevaciones de esta la serie de montes situados en el Cordal de Ousá, límite meridional de la comarca de Terra Cha, alcanzan los 741 m.. Salvo estas elevaciones, el resto oscila entre los cuatrocientos y quinientos metros.

Desde el punto de vista morfológico y dentro de la zona denominada “las montañas medias galaicas” la zona ocupa la encrucijada de tres elementos morfológicos distintos, al reborde occidental del valle del Miño, la meseta de Lugo encajada a manera de amplia depresión al este de los relieves occidentales y el reborde oriental del valle del Miño.

Geomorfológicamente corresponde a un sector individualizado de la penillanura fundamental de Galicia.

El pequeño valle discurre de Norte a Sur, existiendo un pequeño arrollo al este. La vegetación existente corresponde al monte bajo en el propio dominio de la futura explotación, existiendo en el entorno terrenos cultivados, praderías naturales así como una zona repoblada con pino.

El color del paisaje es verde en distintas tonalidades. En el fondo de los valles y alrededor de los asentamientos humanos destaca el color ocre de las parcelas labradas.

Coincidiendo con los afloramientos de pórfidos, se localizan relieves desprovisto de vegetación o muy poco cubiertos, con muy poca vegetación, aumentando esto en la parte alta de los relieves.

La edad de los suelos varía de Precámbrico al Ordovícico inferior. En general está constituido por pelitas con mezclas diversas de carbonatos, calizas, dolomias, esquistos y cuarcitas. La zona de explotación está constituido por rocas ácidas.

El entorno donde está ubicada la explotación está formado por terrenos rústicos, con zonas de las riberas del río Parga, poblados en algunos casos con pinos y tojos, y en otros con monte bajo y pastos. Se trata de zonas de bajo aprovechamiento agrícola y ganadero, lo que permite la reversibilidad después del aprovechamiento minero.

La altitud media es de 450 metros, con bastante uniformidad en sus cotas y las pequeñas elevaciones contenidas, no sobrepasan los 80 metros, respecto al nivel de las zonas sobre las cuales se asientan. La mayor altitud alcanza unos 630 metros y se localiza en una pequeña extensión al S.O. (picos de Parga y Penedo de A Civro), de la hoja cartográfica de referencia.

En general, los pequeños accidentes del terreno (valles, vaguadas, cerros, etc.), carecen de importancia o entidad significativa, como para ser destacados y que pudieran crear enclaves, nichos o biotopos a resaltar.

El clima de la zona queda definido como las estadísticas a lo largo de los caracteres que describen el tiempo en dicha localidad, siendo el tiempo, el estado de la atmósfera en un lugar y momento determinados.

Las estaciones meteorológicas que nos basaremos para determinación de los valores climáticos son las de Guitiriz, nº 38, y la de Otero de Rey, nº 44, por ser las más próximas y ubicarse a una altitud similar. Es de esperar, que no habrá notables diferencias con la zona que nos ocupa, como tampoco las hay entre ellas.

Los datos que se exponen en la siguiente tabla, obtenidos de acuerdo con la publicación "BIOCLIMATOLOGÍA DE GALICIA" (1983),son valores medios correspondientes a un periodo de nueve años para los datos termométricos y de cinco para los datos pluviométricos..

Nº Orden	Nombre	Latitud	Longitud	Altitud (m)
38	Guitiriz	43° 11'	7° 53'	460
44	Otero de Rey	43° 06'	7° 37'	414

Nos encontramos situados en un ámbito geográfico dominado por un clima Mediterráneo Templado, que al hacerse más húmedo pasa a templado cálido, siendo los valores medios de sus variables climáticas los que figuran a continuación:

- Temperatura media anual..... 10<sup>o</sup> C a 12<sup>o</sup> C
- Temperatura media del mes más frío .....5<sup>o</sup> C a 6<sup>o</sup> C
- Temperatura media del mes más cálido..... 17<sup>o</sup> C a 18<sup>o</sup> C
- Temperatura media de las mínimas absolutas..... -2<sup>o</sup> C a 0<sup>o</sup> C
- Temperatura media de las máximas absolutas ..... 23<sup>o</sup> C a 25<sup>o</sup> C
- Duración media del periodo de heladas.....9 meses
- Evapotranspiración potencial (E.T.P.).....600 a 625 mm
- Precipitación media anual ..... 1.000 a 1.200 mm
- Déficit medio anual.....50 a 150 mm
- Duración media del periodo seco .....2 a 3 meses
- Precipitación de Invierno .....30 %
- Precipitación de Primavera .....18 %
- Precipitación de Verano .....12 %
- Precipitación de Otoño .....40 %

### **2.2.1.- FASE DE RESTAURACIÓN.**

Tal y como se lleva planificada el frente de la zona A, actual de explotación, y el estado actual de la misma, la recuperación geomorfológica se logrará con el relleno parcial de los huecos producidos durante la explotación de la cantera mediante aportes propios, es decir se utilizará los estériles provenientes de diferentes fases de la explotación y que pudiéndose ubicar dentro del mismo no imposibiliten o dificulten las labores de extracción finales, además de la tierra vegetal acopiada.

De igual manera se realizarán las labores de restauración en la zona B.

### **2.2.2.- DEFINICIÓN DE USOS FUTUROS**

Como consecuencia de la actividad prolongada de la zona A, la idea de la restauración es la de una recuperación natural del espacio, pero con alteración morfológica, es decir con rellenos parciales de los huecos generados combinado con zonas de frente y hueco final de explotación, así como de la zona de escombrera generada, como hasta el momento se viene realizando y previsto y autorizado en la DEA de la citada concesión.

Esto no quita que por necesidades del entorno o por necesidades de las parroquias colindantes o del propio municipio se quiera dar otra utilidad más necesaria en un futuro.

Por la ubicación de la explotación, se recomienda que revierta a su uso natural que habitualmente se le daba, por lo que la repoblación estará basada en los árboles y arbustos de la zona que son los que están adaptados a la climatología local, aunque las plantaciones que se pretenden realizar tanto en las zonas perimetrales como en las superficies subhorizontales son especies arbóreas con pinos, como existe en zonas colindantes.

El objetivo fundamental del "uso natural" es la integración ecológico-paisajística; por lo tanto, su desarrollo permitirá corregir los principales efectos causados por la explotación: sobre el paisaje, vegetación, fauna y procesos ecológicos.

Por último, el "uso normal" tiene unos requerimientos mínimos, que se traducen en unas mejoras técnicas bastante fáciles de acometer y unos costes de restauración mínimos.

### **2.2.3.- TRABAJOS PREVIOS PARA LA REVEGETACIÓN**

Para este apartado seguimos las directrices aprobadas en la DEA de la concesión derivada del permiso de investigación "SAN ANTONIO V FRAC. 2ª" N°. 5736.2.

Debido a la naturaleza rocosa del subsuelo, a la pequeña o nula capa de manto vegetal, con la correspondiente penuria de nutrientes, dificultando su aprovechamiento agrícola.

La topografía de la zona, la altitud de la explotación que limita la disponibilidad de agua únicamente a la procedente de la lluvia.

En tales condiciones, y dado que la población circundante es muy baja, no se prevé para la futura utilización otra que similar a la actual, con una revegetación similar, con aquellas especies que se consideren más idóneas para su consolidación y más activas para la estabilización de los taludes. Si se aumentara o mejorara la revegetación en bermas y superficies subhorizontales que servirán para disimular frentes y disimular la lineabilidad de estas.

Tomando como base o modelo de monte, según las comarcas geoforestales del "Plan Forestal de Galicia".

### **2.2.3.1.- PLAN Y PROGRAMA DE ACTUACIONES.**

Las actuaciones a realizar en las labores de restauración en una explotación minera se pueden separar según su cronología:

Las que se realizan al comienzo.

Las que se pueden realizar durante la explotación según se consideren las zonas por agotadas.

Las que se realizan una vez finalizada la explotación.

La mayor parte de las medidas correctoras propuestas son simultáneas a las actividades de explotación, y por lo tanto deberán ser aplicadas desde el primer momento, hasta el final de la actividad. Esto incluye en su totalidad a las medidas de corrección de impactos sobre la atmósfera, las aguas superficiales, los procesos geofísicos y el medio socio económico, y parcialmente las restantes.

La aplicación de las medidas correctoras para efectos sobre el paisaje, el suelo, y la vegetación no podrá realizarse en su totalidad hasta que se agoten las reservas explotables y se pueda actuar sobre los taludes finales y dismantelar las instalaciones.

En este caso concreto, nos encontramos en la fase de actividad de esta explotación, por lo tanto el calendario de ejecución de las medidas correctoras referidas a estos aspectos es el siguiente:

Ya existen una serie de medidas previas a la apertura, como la realización de viales, balsas, etc, ahora se está en una fase de relleno y revegetado de huecos y antiguas escombreras.

A medida que se vayan configurando los taludes finales y las bermas definitivas, se procederá al descabezado de taludes para así tener un talud uniforme sobre el que se podrá disponer de una capa de tierra vegetal y proceder posteriormente a una hidrosiembra, tanto en el frente, así como en la parte de escombrera que se estime pueda darse por completa.

Al agotarse la explotación, se acometerá el desmontaje de las instalaciones, en el caso de que se realice su instalación, y la revegetación y urbanización del resto de las zonas a restaurar.

La introducción de una serie de especies clave facilitará posteriormente el acondicionamiento que precisan otras especies secundarias o acompañantes.

La recuperación de la cubierta vegetal exige un proceso de revegetación artificial que comprende las siguientes operaciones:

Hidrosiembra de especies herbáceas y arbustivas  
Plantación de especies arbóreas

La hidrosiembra se realizará con una hidrosebradora (que en terrenos planos puede hacerse la siembra mediante voleo normal) que proyecta una mezcla de semillas sobre las superficies a revegetar en las que previamente se ha extendido el suelo vegetal de los acopios.

Las mezclas de semillas están formadas por especies de implantación rápida que provocarán la revegetación temprana en un plazo de unos 20 días, estabilizando el suelo. Junto con estas semillas se introducirán otras de implantación más lenta pero que son muy utilizadas en restituciones al ser poco exigentes en abonado y muy resistentes a la sequía.

La dosificación será de 100 -125 Kg/ha.

Dosis de semillas herbáceas: (80 % de Gramíneas y un 20 % de Leguminosas)

Dosis de semillas arbustivas: 5 %.

Las semillas usadas serán:

**ARBUSTIVAS:**

*Ulex europeus* (a)

*Calluna vulgaris* (a)

**HERBACEAS:**

**Gramíneas:**

Raigras ingles *Brigantia* (b)

Dactilo Artabro (b)

*Holcus lanatus* (a)

*Holcus mollis* (a)

*Festuca arundinacea* TIMA (b)

Raigras italiano

Raigas westerwoldicom

*Festuca rubra*

*Festuca ovina*

**Leguminosas:**

*Trifolium pratense* MARAGATO

*Trifolium repens* HUIA

*Trifolium repens* ladino

*Lotus corniculatus*

(a) Variedades autóctonas seleccionadas por el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (Abegondo, La Coruña)

(b) Ecotipos autóctonos.

Además para corregir el pH ácido del suelo se aplicará caliza magnesiana a dosis de 1,5 Tn/Ha. Este producto tiene una riqueza del 60 % de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y un 20 % de  $\text{MgO}$  y una finura de molienda tal que el 100 % del producto pasa por el tamiz de 0.0020 mm, lo que aumenta extraordinariamente su solubilidad pasando rápidamente al complejo de cambio del suelo.

Para lograr unos niveles mínimos de fertilización del suelo y con el objetivo de conseguir una correcta implantación de la cubierta vegetal, serán añadidos los siguientes elementos:

Fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ): 150 V.F./Ha

Nitrógeno (N): 150 V.F./Ha

Potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ): 150 V.F./Ha

Oligoelementos

Para contrarrestar la carencia de materia orgánica se adicionarán 150 t/Ha de ácidos húmicos y fúlvicos.

Las hidrosiembras y plantaciones se realizarán en Otoño o/y Primavera, dependiendo de las observaciones que se realicen sobre el régimen de lluvias y heladas, y el éxito de implantación de las sucesivas siembras durante la explotación de la cantera.

Esta siembra necesitará durante los primeros dos años abonados sucesivos hasta la estabilización física y biológica de los suelos.

Las especies elegidas para la revegetación y recuperación de los terrenos afectados, y mediante consulta previa al técnico competente, son adecuadas a tal fin.

Al ser esta explotación a largo plazo y estimándose una producción similar para el resto de los años, las valoraciones anuales las estimaremos proporcionalmente a la duración, aunque el mayor volumen corresponda a la parte final de la misma, y considerando que mantiene la misma actividad. Por eso los trabajos de restitución anuales deberán especificarse en el Plan de Labores que anualmente se presenta en enero de cada año en la Delegación de Industria y Energía. En este se recogen datos como:

- Superficie alterada.
- Superficie restaurada.
- Grado de cumplimiento.
- Medidas a aplicar.

Esto nos irá dando idea de la evolución de estos trabajos de forma mas detallada y concreta.

Además, diariamente se inspeccionarán los taludes, frentes de explotación, por si existen rocas sueltas e inestables y se procederá a su saneo, balsas, sistema de riego,

Periódicamente se realizaran toma de muestras de polvo, agua y ruido en caso de que se presente alguna molestia.

Se adecuara al personal con las prendas de seguridad necesarias.

En épocas de tiempo seco se procederá al riego de pistas y todas aquellas zonas que pueda levantarse polvo.

Los residuos tóxicos y peligrosos, lubricantes, gasóleo, etc., serán recogidos y almacenados en bidones y se llevarán a un vertedero controlado para tal fin y que estará autorizado por la Xunta de Galicia.

## **2.2.4.- REVEGETACIÓN**

### **2.2.4.1.- ELECCIÓN DE ESPECIES**

Siguiendo las directrices aprobadas en la DEA de la concesión derivada del permiso de investigación “SAN ANTONIO V FRAC. 2ª” N°. 5736.2.

#### **Especies arbóreas.**

Se utilizará el Pinus pinaster principalmente en zonas para generar pantallas visuales.

#### **Especies herbáceas.**

Se realizará una siembra mediante hidrosembradora (que en terrenos planos puede hacerse la siembra mediante voleo normal).

Las mezclas de semillas están formadas por especies de implantación rápida que provocarán la revegetación temprana en un plazo de unos 20 días, estabilizando el suelo. Junto con estas semillas se introducirán otras de implantación más lenta pero que son muy utilizadas en restituciones al ser poco exigentes en abonado y muy resistentes a la sequía.

La dosificación será de 100 -125 Kg/ha.

Dosis de semillas herbáceas: (80 % de Gramíneas y un 20 % de Leguminosas)

Dosis de semillas arbustivas: 5 %.

## 2.2.5.- CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN.

No es posible definir un calendario estricto por que todas las labores de restauración tales como separación de tierra vegetal, apertura de zanjas interceptoras, excavación de cunetas, revegetación de escombreras etc. se irán haciendo año a año, de modo que se disminuya en la medida de lo posible las afecciones sobre el medio a la vez que se diluyen los costes de la restauración a lo largo del periodo de prórroga de la citada concesión.

El programa de restauración para esta prórroga de la concesión, se puede resumir en este cuadro adjunto.

<b>PROGRAMA GLOBAL DE RESTAURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN</b>		
<b>Fase</b>	<b>Año-Período</b>	<b>Trabajos de Restauración a realizar</b>
1ª	Del inicio al fin de la fase de explot.	Labores previas: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reservas la posible vegetación existente y realización de medidas de protección paisajística.</li><li>✓ Realización de los drenajes correspondientes, evitando que el agua de escorrentía penetre en el hueco y en la escombrera.</li><li>✓ Realización de un control de accesos.</li><li>✓ Acopio de tierra vegetal.</li></ul>
2ª	*	Restauración de los huecos de explotación: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Modelado del terreno en aquellas zonas que sea necesario.</li><li>✓ Adicción de tierra vegetal.</li><li>✓ Implantación de cubierta herbácea/arbustiva.</li><li>✓ Adaptación de los drenajes existentes.</li><li>✓</li></ul>
3ª	*	Restauración de la zona de infraestructuras: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Subsulado lineal.</li><li>✓ Restitución geomorfológica del terreno.</li><li>✓ Adaptación de los drenajes existentes.</li><li>✓ Adicción de tierra vegetal.</li><li>✓ Implantación de cubierta herbácea/arbustiva.</li></ul>

La duración de las labores de restauración dependerán de la época en que se deje de actuar sobre una zona (o de explotar el mineral), teniendo en cuenta que es necesario realizar la plantación en época de tempero como se ha definido en apartados precedentes, estimando una duración máxima de nueve meses, ya que se utilizará la maquinaria de la cantera a tiempo completo, complementándose con aquella que fuese necesaria.

### 2.3.- PRESUPUESTO.

Las mediciones, para el cálculo del presupuesto de restauración son las siguientes:

#### ZONA A

<i>SUPERFICIES</i>	<i>m2</i>
<b>SUPERFICIE TOTAL ALTERADA</b>	<b>48.000</b>
PLAZA ESCOMBRERA	13.000
PLAZA FRENTE	8.900
PLAZA ACOPIOS	7.500
CAMINOS INTERIORES	3.352
TALUDES FRENTE	10.048
TALUDES ESCOMBRERAS	5.200
<i>LONGITUDES</i>	<i>m</i>
VALLA PERIMETRAL	1.072

#### ZONA B

<i>SUPERFICIES</i>	<i>m2</i>
<b>SUPERFICIE TOTAL ALTERADA</b>	<b>9.500</b>
PLAZA ESCOMBRERA	1.085
PLAZA FRENTE	4.150
PLAZA ACOPIOS	675
CAMINOS INTERIORES	610
TALUDES FRENTE	2.090
TALUDES ESCOMBRERAS	890
<i>LONGITUDES</i>	<i>m</i>
VALLA PERIMETRAL	417

### 2.3.1.- LISTADO DE ELEMENTOS SIMPLES.

A efectos del presente presupuesto se ha considerado que tanto la mano de obra como la maquinaria serán aportadas por la empresa explotadora, por lo que los costes son considerablemente más bajos que si estas labores se subcontrataran.

#### **MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO (€)
CAPATAZ	HORA	7,22
OFICIAL 1ª	HORA	7,14
PEON ESPECIALIZADO	HORA	6,62
PEON ORDINARIO	HORA	6,23

#### **MAQUINARIA**

DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO (€)
BULLDOZER SOBRE ORUGAS 125C.V.	HORA	29,45
PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS DE 1,9 M <sup>3</sup>	HORA	24,00
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 0,5 A 1 M <sup>3</sup>	HORA	36,00
CAMIÓN BASCULANTE DE 20 TN	HORA	30,00
HIDROSEBRADORA	HORA	48,68
MOTONIVELADORA DE 100 C.V.	HORA	18,03
TRACTOR DE RUEDAS DE 72 C.V. Y APEROS	HORA	15,03
CAMIÓN BASCULANTE DE 9 TN	HORA	19,23
CAMIÓN BASCULANTE DE 15 TN	HORA	26,00
ARADO DE DISCOS	HORA	25,84
COMPRESOR MOVIL DE 12M <sup>3</sup> /M	HORA	24,60
COMPRESOR MOVIL DE 25 M <sup>3</sup> /M	HORA	45,00
CAMIÓN HORMIGONERA DE 6 M <sup>3</sup>	HORA	24,00
CARRO PERFORADOR (WAGON DRILL)	HORA	22,84
COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS DE 20 TN	HORA	18,63
PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS DE 2,7 M <sup>3</sup>	HORA	32,45
CAMIÓN CISTERNA DE 4.000 L	HORA	15,33

#### **MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO (€)
CALIZA AGRÍCOLA	KG	0,20
ABONO QUÍMICO NPK	KG	0,50
ABONO QUÍMICO SOLUBLE	KG	1,00
MEZCLA DE SEMILLA ESPECIAL DE HIDROSIEMBRA	KG	1,90
MEZCLA DE SEMILLA ESPECIAL PARA SIEMBRA MECANIZADA	KG	1,70
PLANTA DE EUCALIPTOS GLOBULUS	UD	0,16
PLANTA DE PINUS PINASTER	UD	0,15
PLANTA DE BÉTULA CELTIBÉRICA	UD	2,10
PLANTA DE CASTANEA SÁTIVA	UD	1,80
PLANTA FRAXINUS ANGUSTIFOLIA	UD	1,45
PLANTA LAURUS NOVILIS	UD	0,70
PLANTA QUERCUS ROBUR	UD	1,60
PLANTA BETULA ALBA	UD	0,95
TUBO DE H. CENTRIF. MACHI. D=400 MM	ML	4,60
VALLA DE CERRAMIENTO DE 1,5 M CON POSTES	ML	4,50

### 2.3.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS UNITARIOS.

Los precios que se adjuntan a continuación son los precios estimados de costo de las diversas unidades que se deben de realizar para la restauración de la citada cantera. Estos precios están sacados de los precios unitarios tanto de mano de obra como maquinaria y materiales, y con unos rendimientos estimados.

#### RETIRADA, TRANSPORTE Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

Rendimiento 900 m<sup>3</sup>/día

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
SUMA (1)					

Ud	Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
					TOTAL	POR UNIDAD
	1	BULDÓZER SOBRE ORUGAS 125	2,00	29,45	58,90	0,07
	1	C.V	8,00	24,00	192,00	0,21
	2	PALA CARGADORA DE 1,9 M <sup>3</sup> CAMIÓN BASCULANTE DE 20 TN	8,00	30,00	240,00	0,27
SUMA (2)					490,90	0,55

Ud	Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
					TOTAL	POR UNIDAD
	1	CAPATAZ	0,01	7,22	0,07	0,00
	1	PEÓN ORDINARIO	1,00	6,23	6,23	0,01
SUMA (3)					6,30	0,01

COSTE DIRECTO = (1+2+3)      0,56 €/m<sup>3</sup>  
**TOTAL**      **0,56 €/m<sup>3</sup>**

## Ha. DE ABONADO DE TIERRA VEGETAL

Rendimiento 3 ha/día

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
KG	2.000	ABONO QUÍMICO NPK	0,50	1.000,00 0,00 0,00	333,33 0,00 0,00
SUMA (1)				1.000,00	333,33

Ud	Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
					TOTAL	POR UNIDAD
	1	TRACTOR SOBRE RUEDAS 72 C.V.	8,00	15,03	120,24 0,00 0,00	40,08 0,00 0,00
SUMA (2)					120,24	40,08

Ud	Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
					TOTAL	POR UNIDAD
	1	CAPATAZ	0,02	7,72	0,15 0,00 0,00	0,03 0,00 0,00
SUMA (3)					0,15	0,03

COSTE DIRECTO = (1+2+3)      373,44 €/Ha  
**TOTAL**      **373,44 €/Ha**

## CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Rendimiento 1.000 m<sup>3</sup>/día

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
SUMA (1)					

Can	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICO DE	8,00	24,00	192,00	0,19
2	1,9	8,00	26,00	208,00	0,21
1	CAMIÓN BASCULANTE DE 15 TN MOTONIVELADORA	8,00	18,03	144,24	0,14
SUMA (2)				544,24	0,54

Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	CAPATAZ	1,00	7,22	7,22	0,01
1	PEON ESPECIALIZADO	8,00	6,62	52,96	0,05
2	PEON ORDINARIO	8,00	6,23	99,68	0,10
SUMA (3)				159,86	0,16

COSTE DIRECTO = (1+2+3)      0,70  
 COSTR INDIRECTO (6%)      0,04  
**TOTAL**      **0,74 €/m<sup>3</sup>**



## PLANTACIÓN A MANO DE ARBUSTOS

Rendimiento 1.200 m<sup>2</sup>

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
UD	100	BÉTULA CELTIBÉRICA	1,92	192,00	0,16
UD	50	QUERCUS ROBUR	1,38	69,00	0,06
SUMA (1)				261,00	0,22

Can	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
SUMA (2)				0,00	0,00

Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	CAPATAZ	0,5	9,92	4,96	0,004
2	PEON ORDINARIO	8,00	6,28	100,48	0,084
				0,00	0,00
SUMA (3)				105,44	0,08

COSTE DIRECTO = (1+2+3)      0,30 €/m<sup>2</sup>  
**TOTAL**      **0,30 €/m<sup>2</sup>**

## ML DE CUNETA SOBRE ROCA, CAPTACIÓN DE AGUAS DE ESCORRENTÍA

Rendimiento 120 m/día

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
SUMA (1)					

Can	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	RETROEXCAVADORA DE 0,9 M <sup>3</sup>	8,00	36,00	288,00	2,40
1	CAPAC. VOLQUETE DE 20 T	8,00	30,00	240,00	2,00
				0,00	0,00
SUMA (2)				528,00	4,40

Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	CAPATAZ	1,00	7,22	7,22	0,06
1	PEON ORDINARIO	8,00	6,23	49,84	0,41
				0,00	0,00
SUMA (3)				57,06	0,47

**COSTE DIRECTO = (1+2+3)      4,87 € / m**  
**TOTAL                                    4,87 € / m**



## PLANTACIÓN PANTALLA VEGETAL

Rendimiento 500 m<sup>2</sup>

Ud	Cant	MATERIALES	Precio Unidad	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
UD	100	BÉTULA CELTIBÉRICA	2,10	210,00	0,42
UD	50	QUERCUS ROBUR	1,60	80,00	0,16
SUMA (1)				290,00	0,58

Can	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
SUMA (2)				0,00	0,00

Cant	MATERIALES	Horas trabaj	Coste horario	IMPORTE	
				TOTAL	POR UNIDAD
1	CAPATAZ	0,5	7,22	3,61	0,007
2	PEON ORDINARIO	8,00	6,23	99,68	0,199
				0,00	0,00
SUMA (3)				103,29	0,21

COSTE DIRECTO = (1+2+3)

**TOTAL**

0,79 €/m<sup>2</sup>

**0,79 €/m<sup>2</sup>**

### 2.3.3.- PREPUESTOS PARCIALES.

#### Retirada, acopio y conservación de cobertera vegetal:

Unidades de Obra	Unidad	Cantidad	€/Ud	Subtotal
Retirada, transporte y acopio de tierra vegetal	m <sup>3</sup>	2.400	0,56	1.344,00
Siembra para mantenimiento de tierra	Ha	0,05	373,44	18,67
<b>Tota (€):</b>				<b>1.362,67</b>

#### Restitución de suelos:

Unidades de Obra	Unidad	Cantidad	€/Ud	Subtotal
Aporte y extendido de tierra vegetal	m <sup>3</sup>	12.400	0,74	7.437,00
Abonado de tierra vegetal	Ha	6	373,44	2.240,64
Hidrosiembra con mezcla poliespecífica	m <sup>2</sup>	29.450	0,63	18.553,50
Plantación arbórea	m <sup>2</sup>	15.600	0,79	12.324,00
<b>Tota (€):</b>				<b>42.294,14</b>

#### Canal perimetral para captación de aguas de escorrentía:

Unidades de Obra	Unidad	Cantidad	€/Ud	Subtotal
Ejecución de cuneta de aguas de escorrentía	m	1.500	4,87	7.305,00
Tubos de paso	m	40	4,60	184,00
<b>Tota (€):</b>				<b>7.489,00</b>

#### Restauración de accesos:

Unidades de Obra	Unidad	Cantidad	€/Ud	Subtotal
Aporte y extendido de tierra vegetal	m <sup>3</sup>	600	0,74	444,00
Abonado de tierra vegetal	Ha	0,60	373,44	224,06
Hidrosiembra con mezcla poliespecífica	m <sup>2</sup>	3.000	0,63	1.890,00
Plantación de arbustos	m <sup>2</sup>	250	0,30	120,00
<b>Tota (€):</b>				<b>2.678,06</b>

**Restauración balsas y canales de  
intercepción:**

<b>Unidades de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>€/Ud</b>	<b>Subtotal</b>
Tapado de cunetas con estériles	m <sup>3</sup>	1.100	0,48	528,00
Desmantelado de balsas	m <sup>3</sup>	1.200	0,74	576,00
Aporte y extendido de tierra vegetal	m <sup>3</sup>	350	0,74	259,00
Abonado de tierra vegetal	Ha	0,10	373,44	37,34
Hidrosiembra con mezcla poliespecífica	m <sup>2</sup>	500	0,63	315,00

**Tota (€): 1.715,34**

**Pantalla vegetal y valla cinegética;**

<b>Unidades de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>€/Ud</b>	<b>Subtotal</b>
Plantación manual de pantalla vegetal	m <sup>2</sup>	2.000	0,79	1.580,00
Valla cinegética perimetral	m	1.439	4,50	6.475,50

**Tota (€): 8.055,50**

### 2.3.4.- PREPUESTOS TOTAL.

CONCEPTO	COSTE (€)
Retirada, acopio y conservación de cobertera vegetal	1.362,67
Restitución de suelos	42.294,14
Canal perimetral para captación de aguas de escorrentía	7.489,00
Restauración de accesos	2.678,06
Restauración balsas y canales de intercepción	1.715,34
Pantalla vegetal y valla cinegética	8.055,50
Seguimiento Plan Ambiental (5%)	3.179,74
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (€)</b>	<b>66.774,46</b>

A este presupuesto de ejecución material lo debemos incrementar en un 6% de gastos generales, para tener el presupuesto total de restauración.

Gastos Generales 6% 4.006,47 €

**TOTAL PRESUPUESTO RESTAURACION 70.780,92 €**

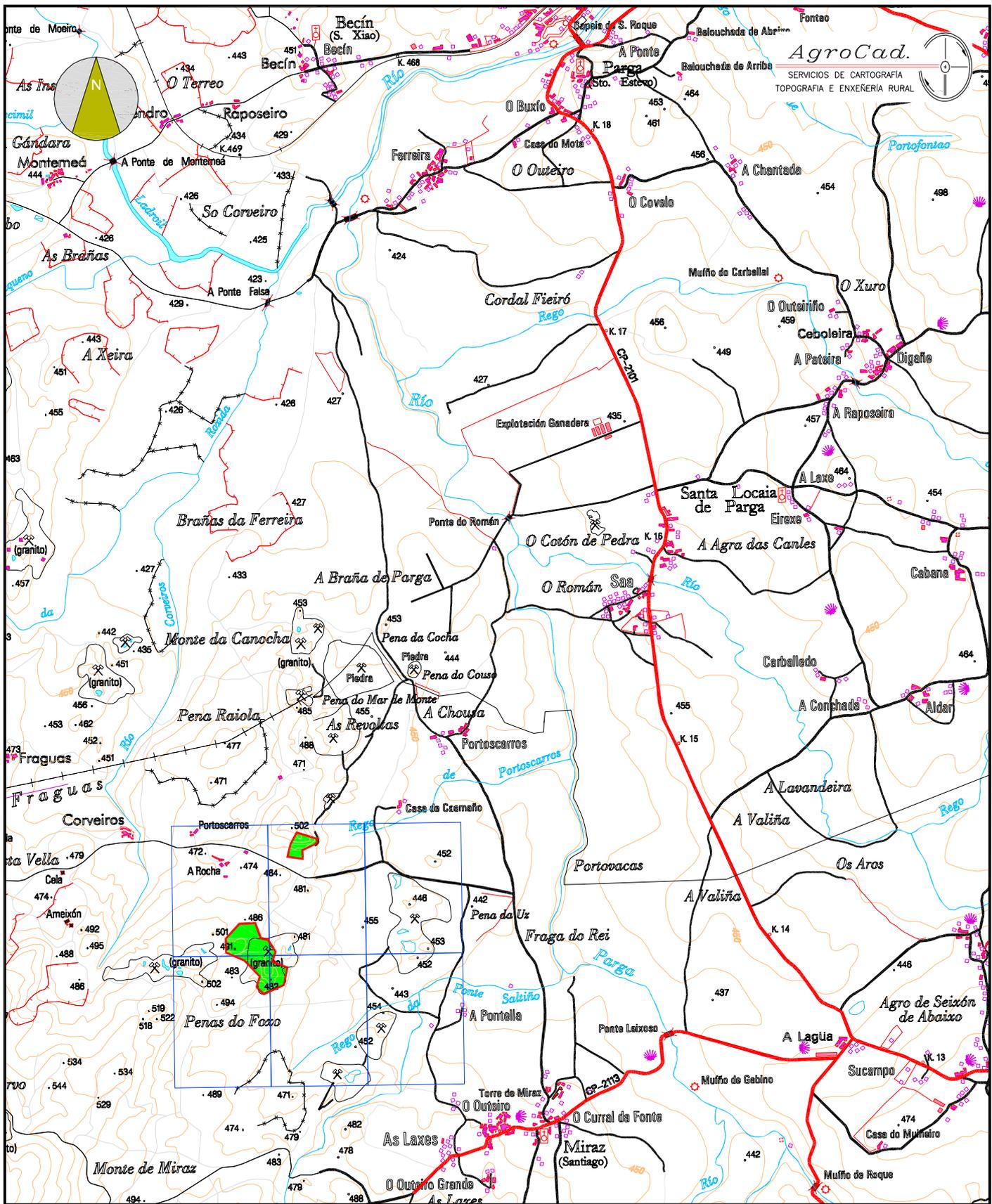
El presente presupuesto de restauración asciende a la cantidad de SETENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS DE EURO.

En Lugo, a 10 de junio de 2015

El Ingeniero de Minas



Fdo: Pedro Unzueta Martínez  
Col. N° 1.016 del N.O.



TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	Plano de situación	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:25000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		1



COORDENADAS UTM - ETRS89

6 CUADRICULAS MINERAS		
	X	Y
P-1	593888.850	4774291.030
P-2	592532.860	4774272.430
P-3	592516.090	4775506.390
P-4	593871.830	4775524.980

D.E.A.		
	X	Y
1	592855.06	4775388.99
2	592863.06	4775508.99
3	593241.06	4775514.00
4	593246.06	4775290.00
5	593132.06	4775304.99

ZONA B		
	X	Y
1	593059.93	4775361.25
2	593072.92	4775419.20
3	593102.96	4775475.17
4	593196.70	4775447.19
5	593198.23	4775433.44
6	593190.08	4775421.65
7	593129.70	4775391.31
8	593130.86	4775352.42

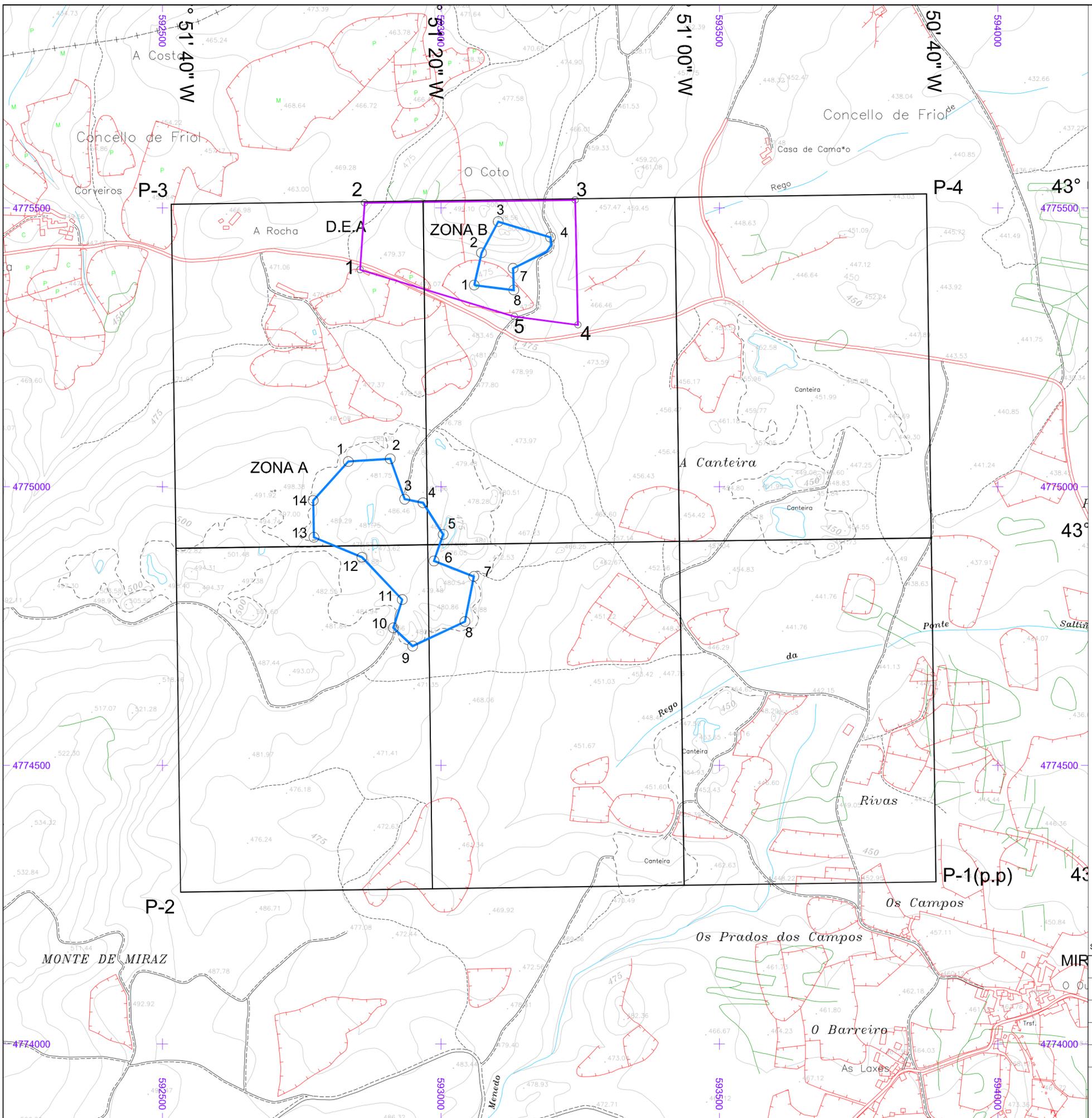
Superficie 9.500 m2

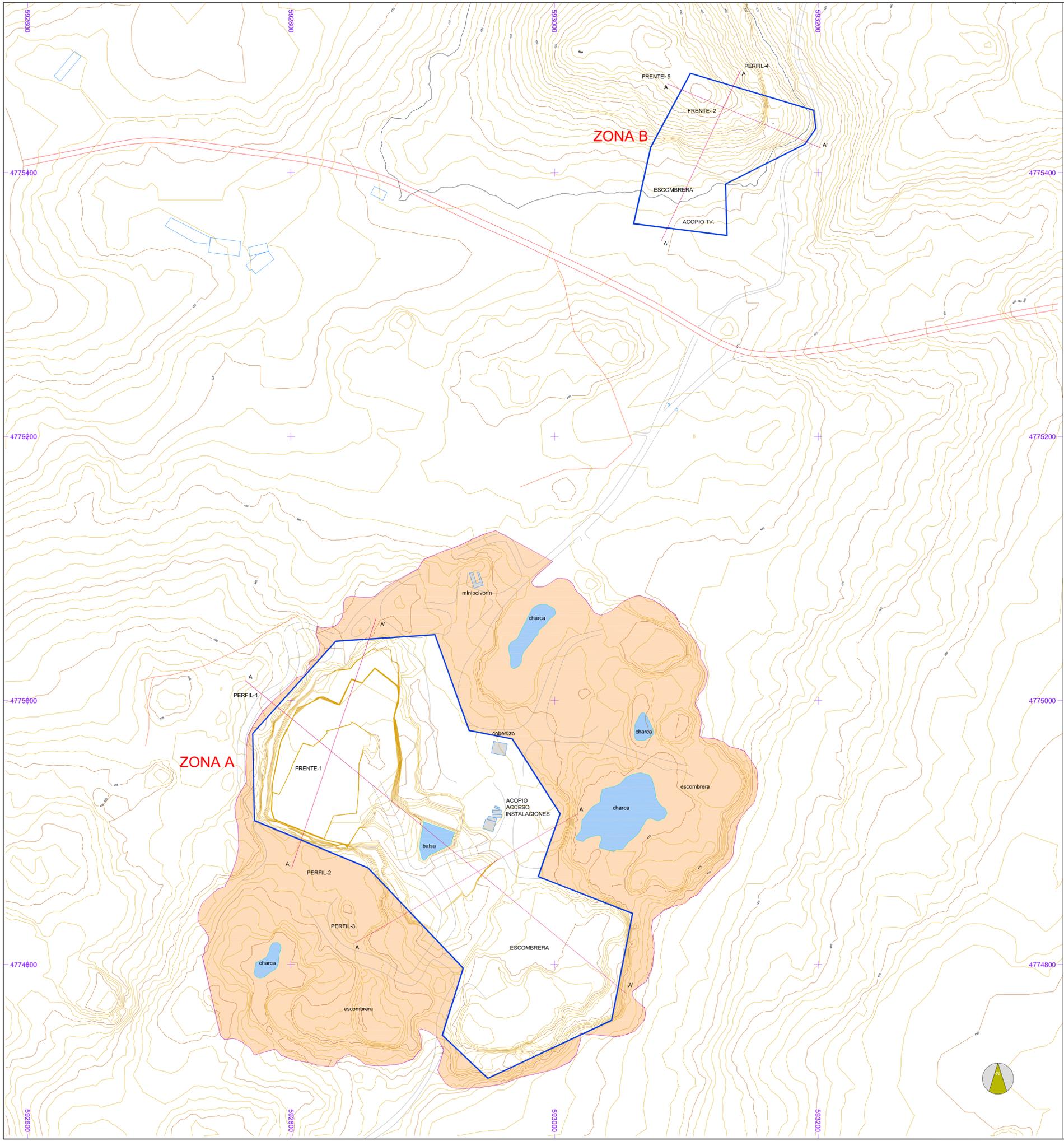
ZONA A		
	X	Y
1	592833.86	4775045.02
2	592909.14	4775050.00
3	592935.07	4774977.43
4	592967.86	4774971.01
5	593004.14	4774914.35
6	592987.62	4774866.68
7	593059.20	4774838.86
8	593043.32	4774757.90
9	592949.35	4774713.88
10	592914.70	4774746.56
11	592930.68	4774797.33
12	592858.29	4774873.34
13	592772.14	4774909.11
14	592770.85	4774975.10

Superficie 48.000 m2

Sistema de coordenadas UTM datum ETRS-89

TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	Localización	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:5000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANONº
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez	Colegiado nº 1016 N.O.	2





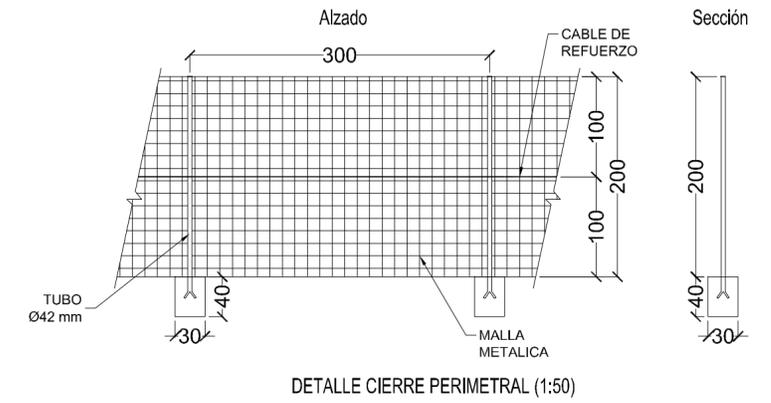
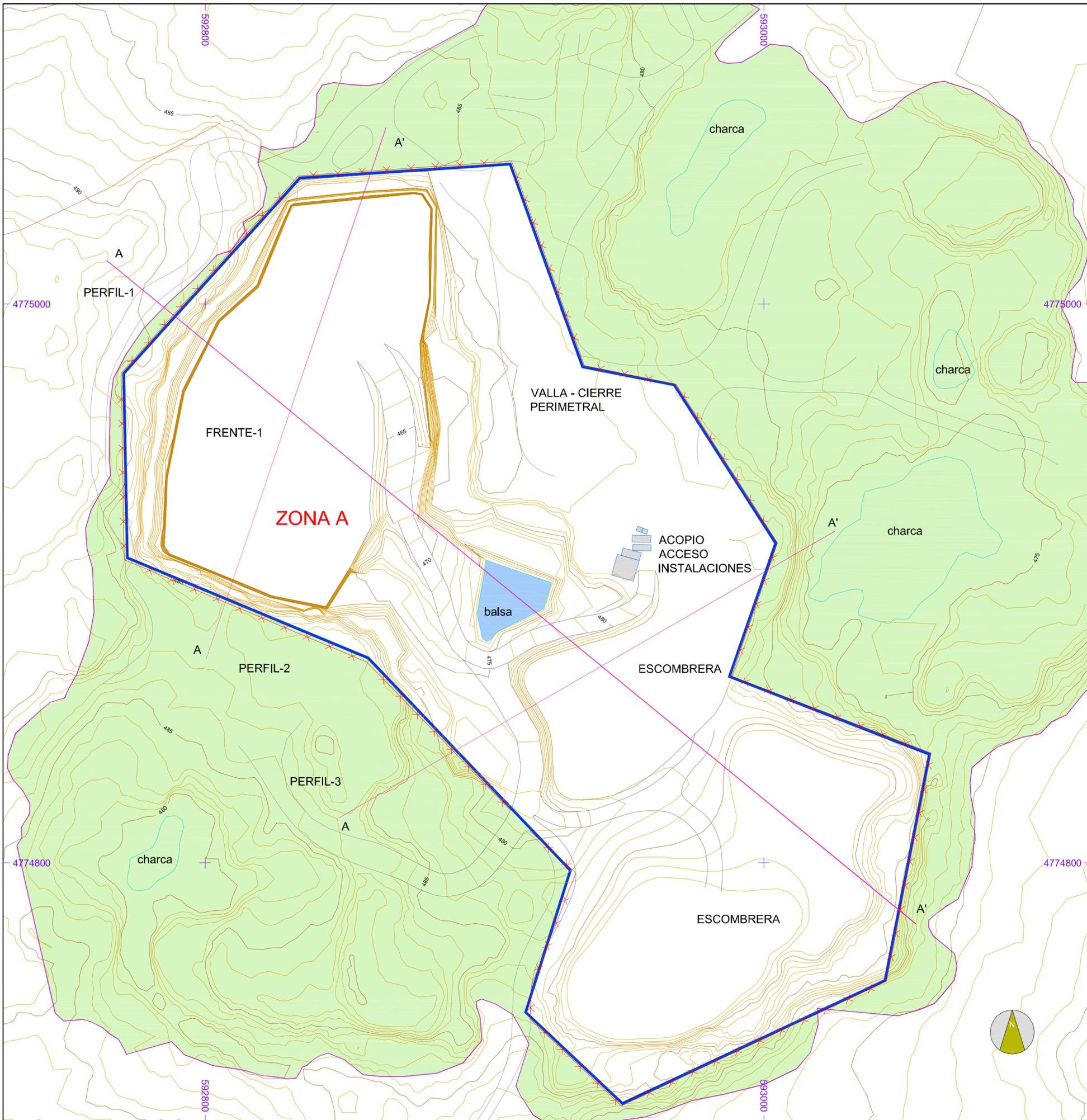
- SUPERFICIE ALTERADA DE LA CANTERA "FONTE DO PICO nº 142", ACTUALMENTE EN PROCESO DE RESTAURACIÓN
- ZONA A, COMPRENDE EL ACTUAL FRETE DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA "FONTE DO PICO nº142", ZONA DE ACOPIO DE LA PRODUCCIÓN, INSTALACIONES Y ESCOBRERA 48.000 m2.
- ZONA B, COMPRENDE EL FRETE -2, UNA ESCOBRERA Y UN ACOPIO DE TIERRA VEGETAL 9.500 m2.

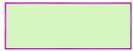


Sistema de coordenadas UTM datum ETRS-89

TÍTULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TÍTULO DEL PLANO	SITUACIÓN ACTUAL	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:1.500
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		3

Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.

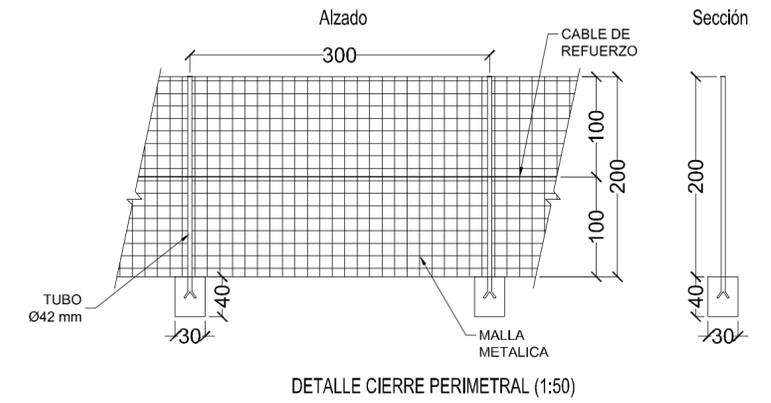
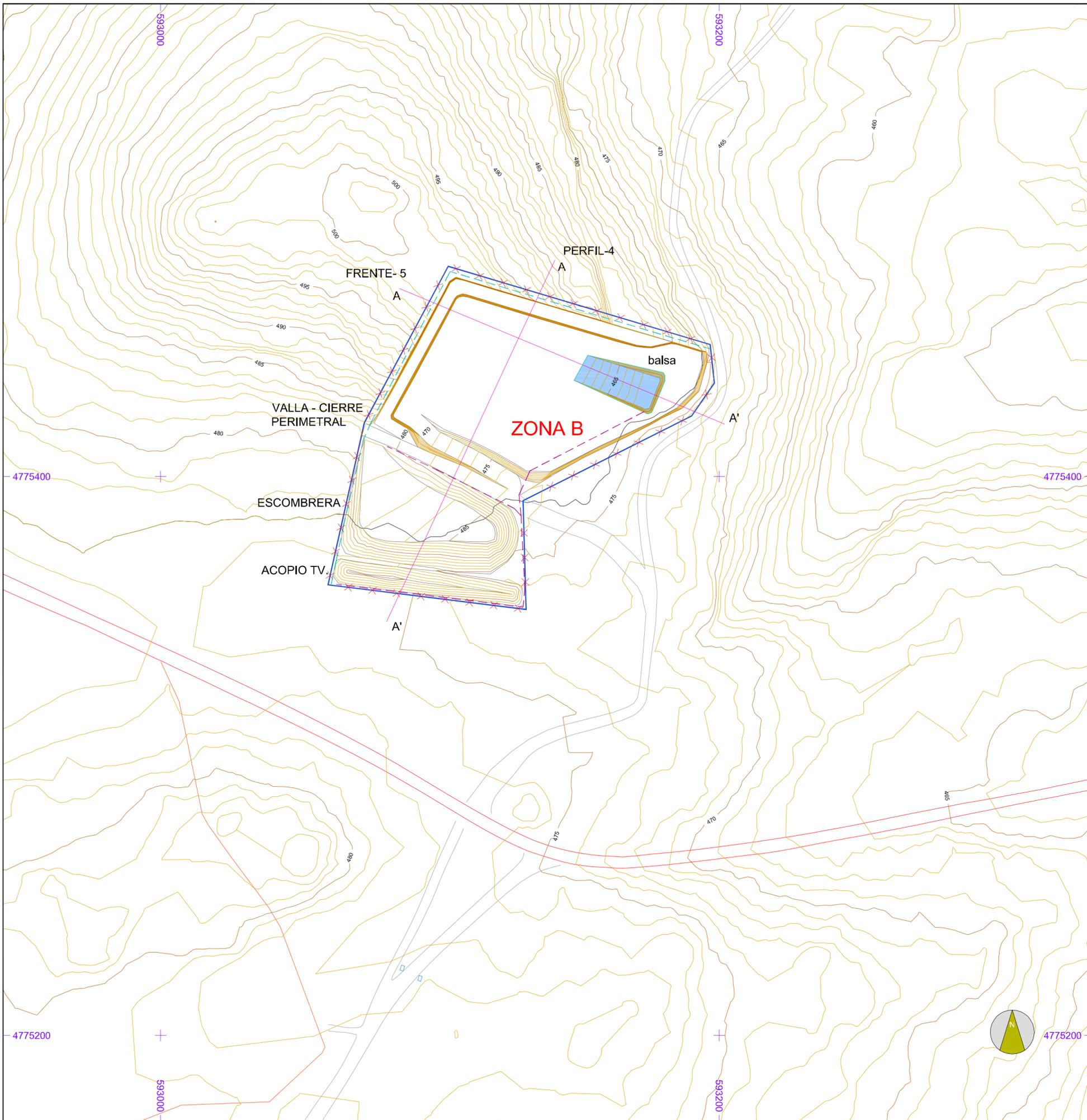


 SUPERFICIE RESTAURADA DE LA CANTERA "FONTE DO PICO nº 142".

Sistema de coordenadas UTM datum ETRS89

TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	SITUACIÓN FINAL - ZONA-A	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		4-1
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		

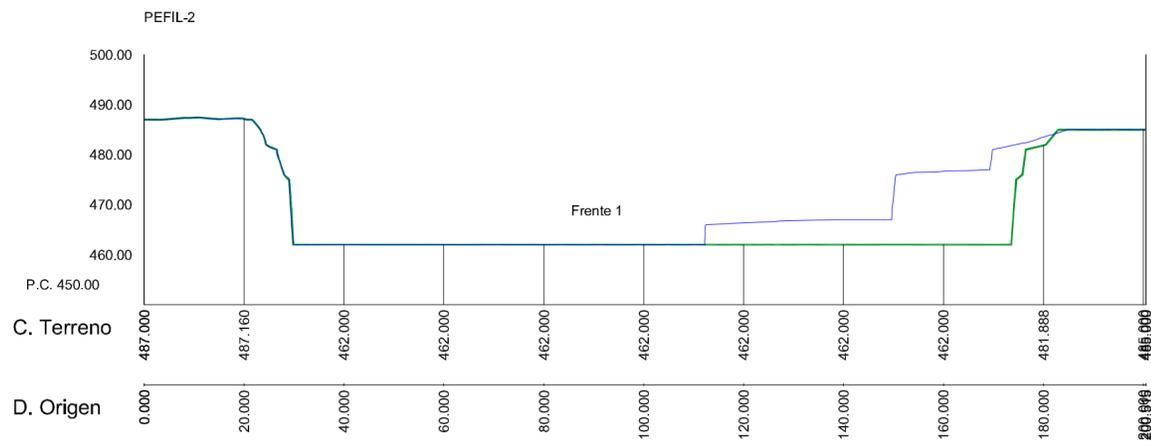
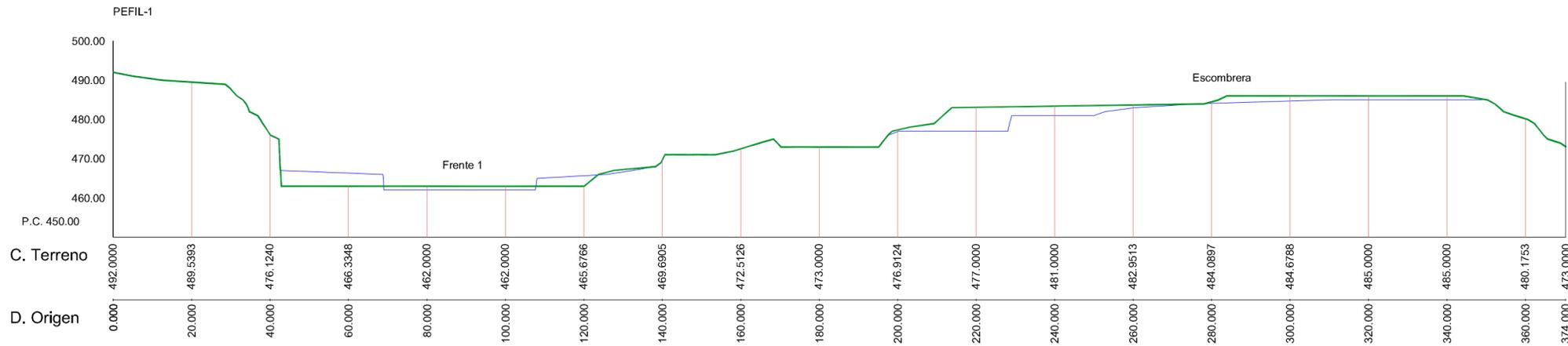




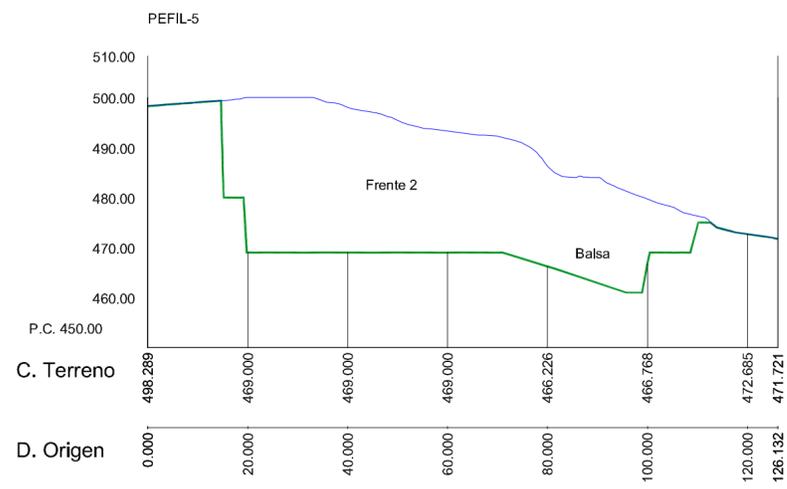
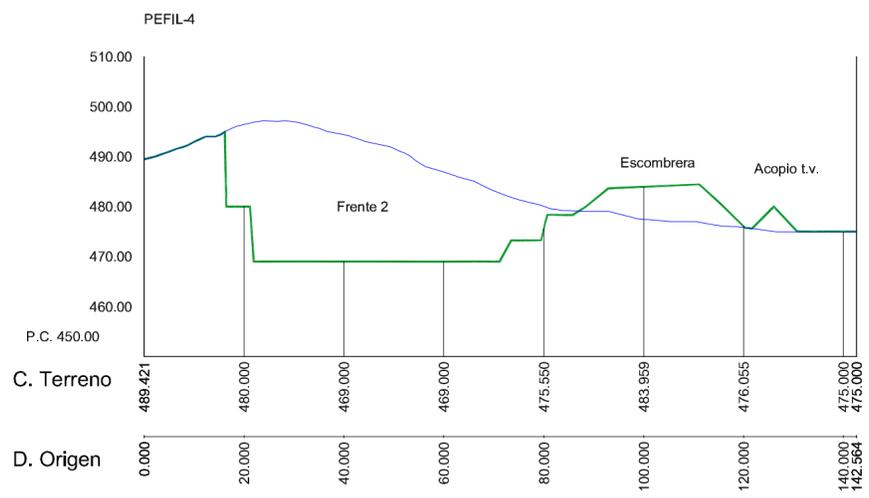
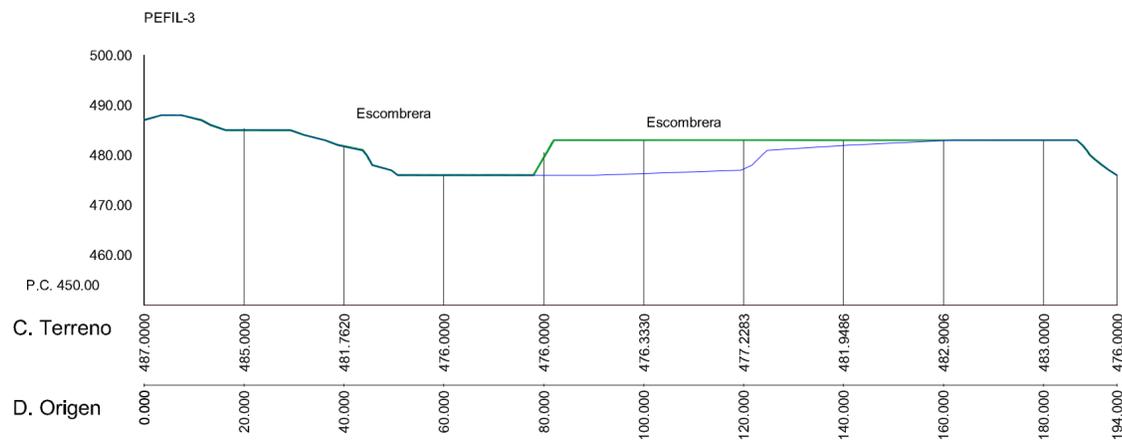
- - - - - CUNETA DE AGUAS PLUVIALES
- - - - - CUNETA DE AGUAS DE EXPLOTACIÓN

Sistema de coordenadas UTM datum ETRS89

TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	SITUACIÓN FINAL - ZONA-B	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		4-2
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		

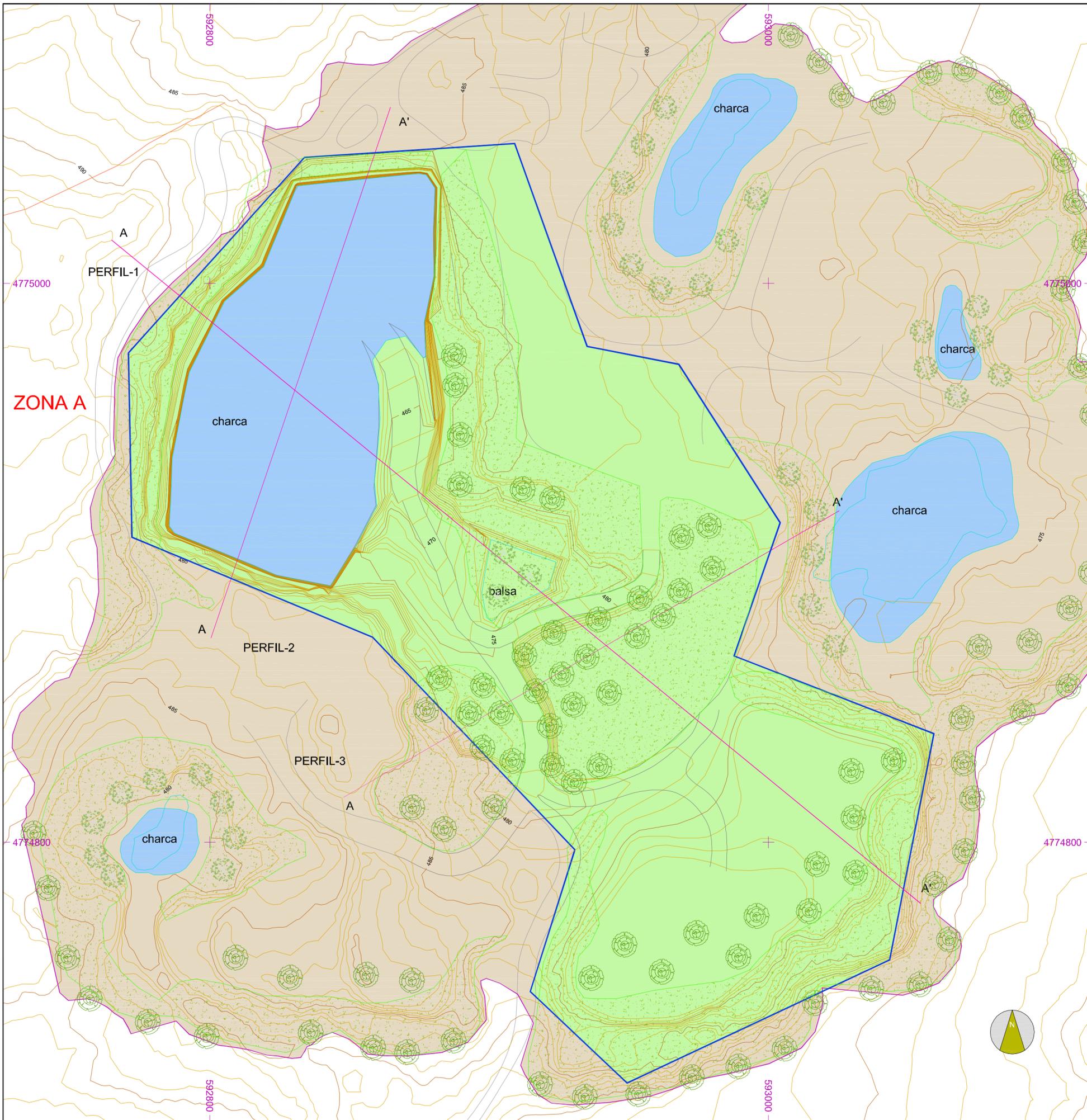


— TERRENO SITUACIÓN ACTUAL  
— TERRENO SITUACIÓN FINAL DE EXPLOTACIÓN



Sistema de coordenadas UTM datum ED-50

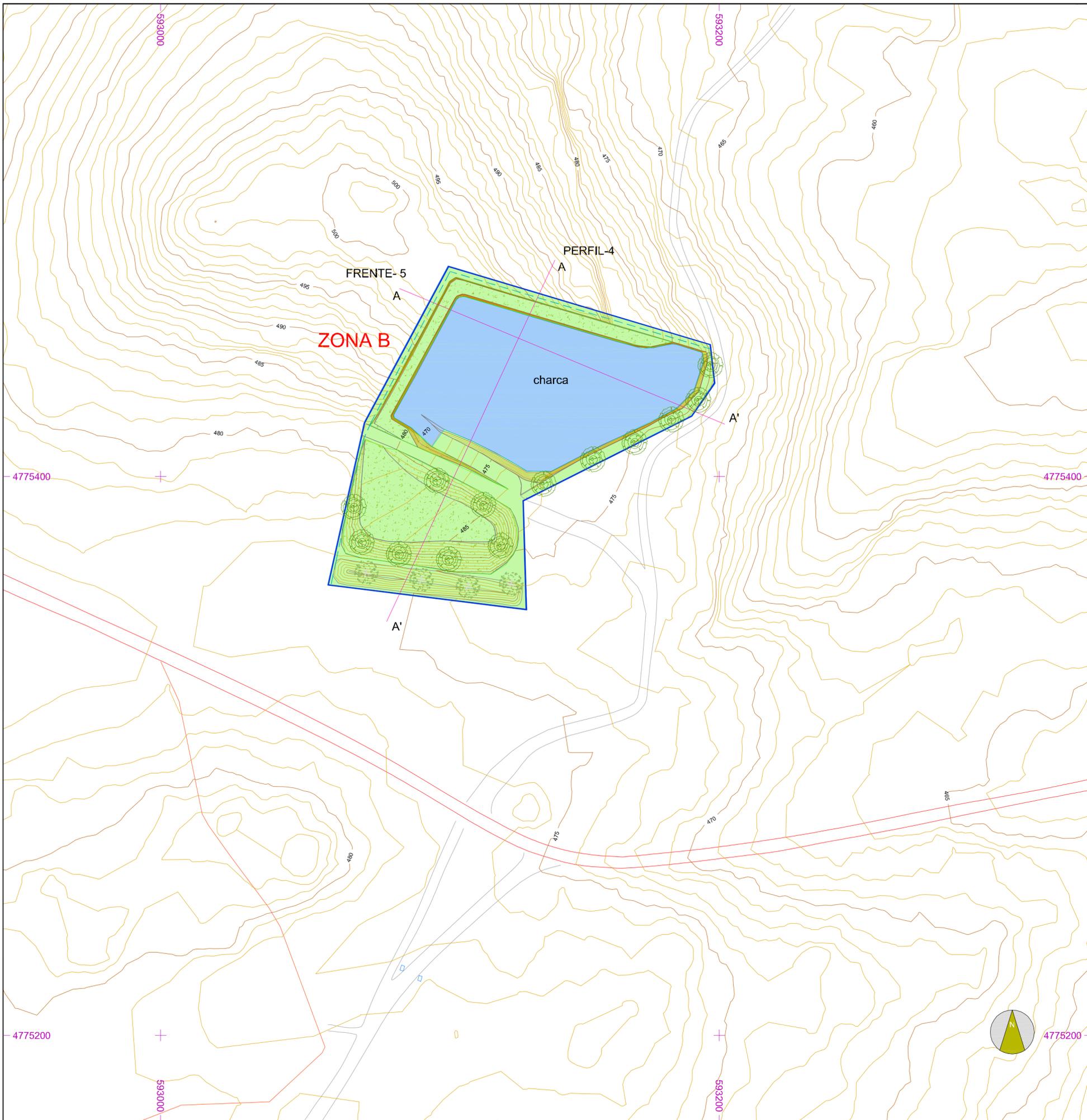
TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	PERFILES	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	H-V 1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		4-3
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		



-  Zona restaurada de la cantera "Fonte do Picho" nº142
-  Acondicionamiento de la ZONA A
-  Abedul
-  Pino
-  Charcas estacionales
-  Restauración mediante especies arbustivas

Sistema de coordenadas UTM datum ETRS89

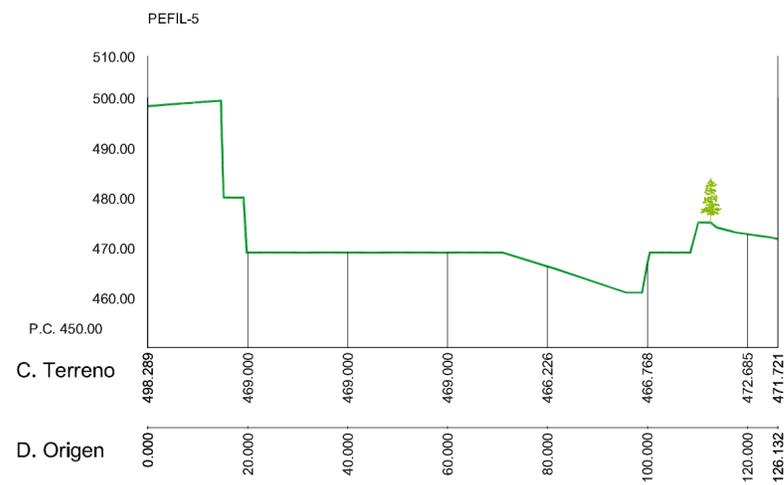
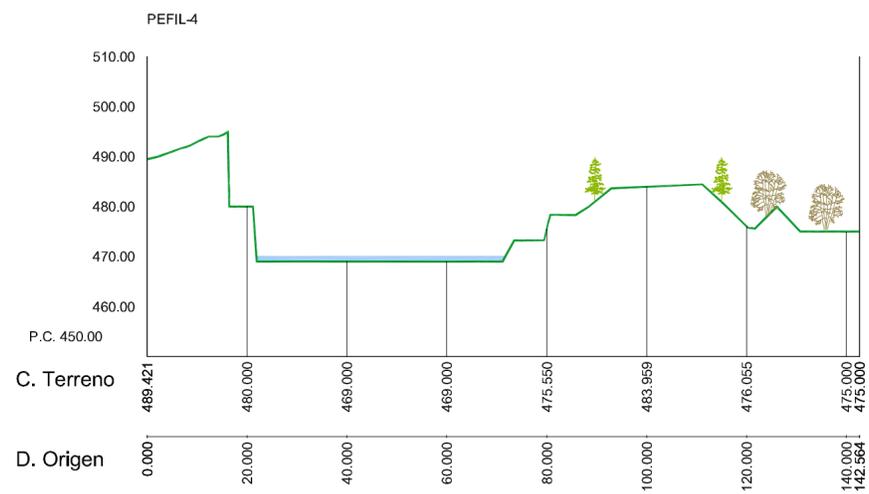
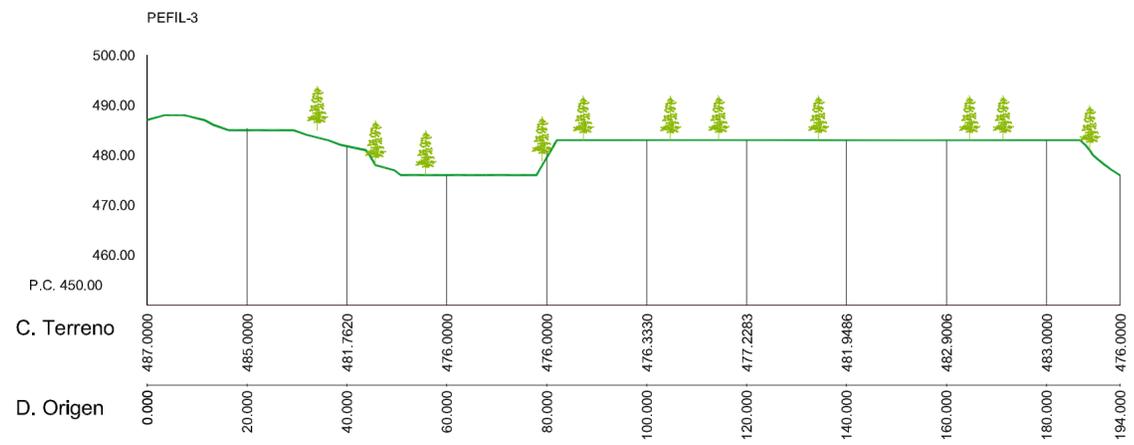
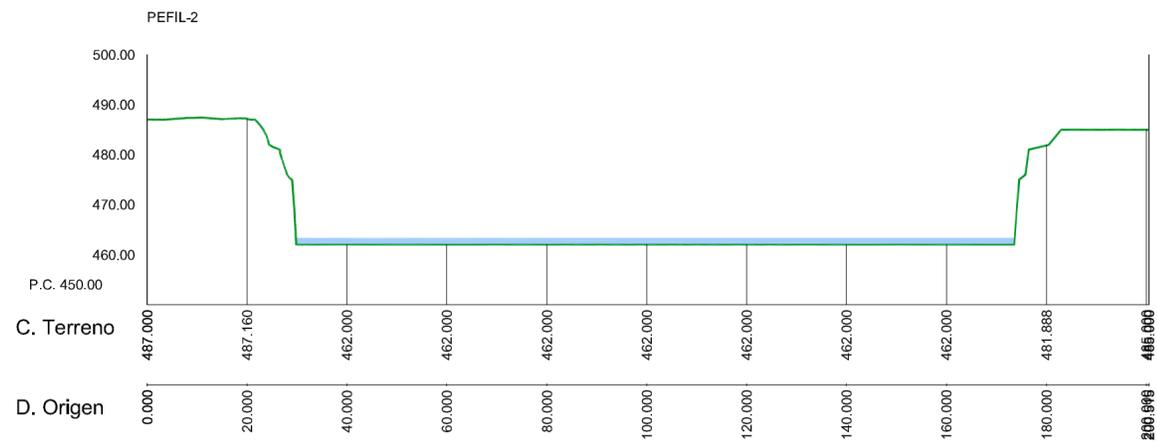
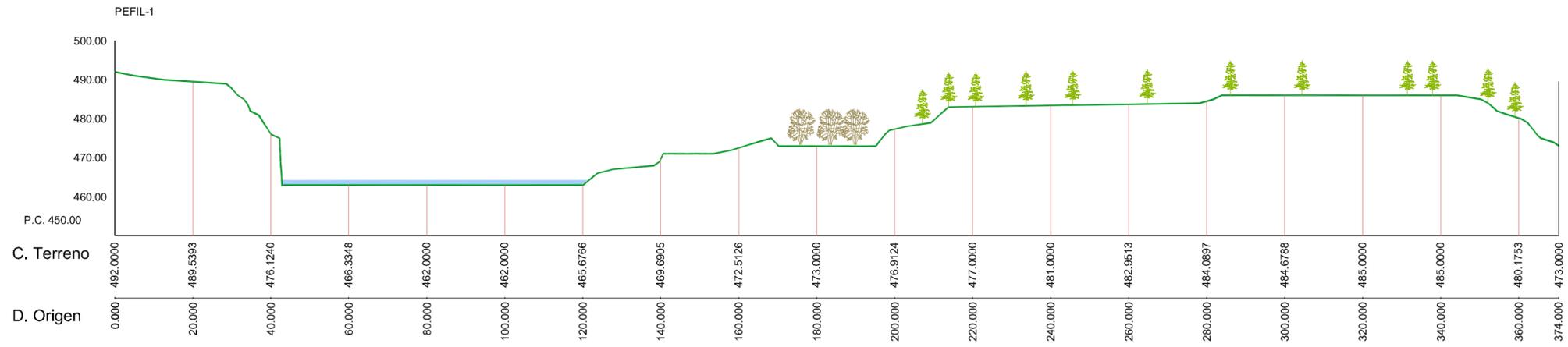
TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	RESTAURACIÓN - ZONA-A	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		5-1



-  Acondicionamiento de la ZONA B
-  Abedul
-  Pino
-  Charcas estacionales
-  Restauración mediante especies arbustivas

Sistema de coordenadas UTM datum ETRS89

TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	RESTAURACIÓN - ZONA-B	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
		5-2
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		



TITULO DEL PROYECTO	SAN ANTONIO V FRACCIÓN 2ª Nº5736.2 (MODIFICADO)	
TITULAR	ARIDOS H. CARBALLIDO S.L.	
SITUACION	Mizaz, Friol (Lugo)	
TITULO DEL PLANO	Perfiles	ESCALA
FECHA	Junio de 2015	H-V 1:1.000
EL INGENIERO DE MINAS:		PLANO Nº
Fdo. D. Pedro Unzueta Martínez Colegiado nº 1016 N.O.		5-3