

**P R O Y E C T O**

**PERMISO DE INVESTIGACIÓN**

**“ LAS TERESIANAS ” n° 3.571**

*TÉRMINOS MUNICIPALES DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS  
( ZARAGOZA )*

**BELXICAL, S.L.U.**

*Paraje Monsarro, s/n.*

*50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA )*

*ZARAGOZA, OCTUBRE DE 2024*



**MINERVOL**

MINERIA Y VOLADURAS, S.L.

C/. Profesor Tierno Galván, 3, 6.º A.  
Tel. y Fax 976 25 84 11  
50007 ZARAGOZA

## **MEMORIA**

### **1.- ANTECEDENTES.**

### **2.- OBJETO DEL PROYECTO.**

### **3.- UBICACIÓN.**

- 3.1.- Situación.
- 3.2.- Accesos.

### **4.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.**

- 4.1.- Geología.
  - 4.1.1.- Jurásico.
  - 4.1.2.- Cretácico.
  - 4.1.3.- Terciario.
  - 4.1.4.- Cuaternario.
- 4.2.- Geomorfología.
  - 4.2.1.- Laderas.
  - 4.2.2.- Formas fluviales.
  - 4.2.3.- Formas poligénicas.
  - 4.2.4.- Formas kársticas.
- 4.3.- Geotécnia.
- 4.4.- Hidrología.
- 4.5.- Hidrogeología.
- 4.6.- Edafología.
  - 4.6.1.- Fluvisol calcáreo.
  - 4.6.2.- Xerosol cálcico-Regosol calcáreo.

### **5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

- 5.1.- Sondeos.
  - 5.1.1.- Perforación a rotoperCUSión.
  - 5.1.2.- Perforación a rotación.
- 5.2.- Análisis y ensayos.
- 5.3.- Estudio geológico.

### **6.- CRONOGRAMA DEL PROYECTO.**

- 6.1.- Primer año de investigación.
- 6.2.- Segundo año de investigación.
- 6.3.- Tercer año de investigación.

### **7.- CONSIDERACIONES FINALES.**

## **ANEXO I : Documento sobre Seguridad y Salud.**



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**ÍNDICE**

Hoja nº.: 2



**PLANOS**

- PLANO Nº 1** : Situación. E = 1 : 50.000.
- PLANO Nº 2** : Localización. E = 1 : 25.000.
- PLANO Nº 3** : Ubicación. E = 1 : 7.500.
- PLANO Nº 4** : Geológico. E = 1 : 25.000.
- PLANO Nº 5** : Geomorfológico. E = 1 : 25.000.
- PLANO Nº 6** : Edafológico. E = 1 : 20.000.
- PLANO Nº 7** : Red Natura 2000. E = 1 : 75.000.
- PLANO Nº 8** : Áreas críticas. E = 1 : 75.000.
- PLANO Nº 9** : Vías Pecuarias. E = 1 : 50.000.
- PLANO Nº 10** : Sondeos Proyectados. E = 1 : 4.000.

**PRESUPUESTO**

- PRESUPUESTO PARCIAL.**
- PRESUPUESTO FINAL.**
- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA.**

# MEMORIA





Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN “ LAS TERESIANAS ”**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 1

Total nº.: 32

VEARA00036-24

VISADO  
MINAS

30/10/2024

VISADO

## 1.- ANTECEDENTES:

La Mercantil **BELXICAL, S.L.U.**, sociedad dedicada a la explotación, tratamiento y beneficio de Carbonato Cálcico, es Titular diversos registros mineros en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En fecha de 30 de Agosto de 2024, solicitó el *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ n° 3.571*, para Caliza y otros minerales de la sección C), de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras, en el Término Municipal de Puebla de Albortón y Fuentetodos , en la provincia de Zaragoza.

Para continuar los trámites administrativos pertinentes, se redacta el presente Proyecto de Investigación.

### **PETICIONARIO :**

#### **BELXICAL, S.L.U.**

C.I.F. : B – 50.394055

Paraje Monsarro, s/n.

50.137 – Puebla de Albortón ( ZARAGOZA )

Teléfono : 653.21.79.78

E – mail : [administración@belxical.com](mailto:administración@belxical.com)



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN “ LAS TERESIANAS ”**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 2

Total nº.: 32



## **2.- OBJETO DEL PROYECTO:**

El presente **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ nº 3.571** se redacta en cumplimiento del Título V, Capítulo III del vigente *Reglamento General para el Régimen de la Minería*.

Los Documentos que se compone el **Proyecto de Investigación** son :

- Memoria.
- Anexo.
- Planos.
- Presupuesto.
- Estudio de Viabilidad Económica.

A los largo de todos estos Documentos, se desea poner de manifiesto todas las operaciones, trabajos y ejecuciones necesarias para llevar a cabo una investigación mineral en la superficie solicitada, de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras.

### **3.- UBICACIÓN:**

La localización geográfica exacta y el modo de llegar al área que nos ocupa, vienen definidos en los apartados de situación y accesos.

**3.1.- SITUACIÓN:** El *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "* nº 3.571, se encuentra localizado en el Paraje La Mendolera, dentro de los Términos Municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, en la provincia de Zaragoza.

La superficie solicitada se define por las siguientes coordenadas Geográficas y U.T.M. :

| <b>VÉRTICE</b> | <b>LONGITUD O.</b> | <b>LATITUD N.</b> | <b>X</b>    | <b>Y</b>      |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------|---------------|
| <b>1</b>       | 0° 53 ' 00"        | 41° 22 ' 40"      | 676.999,789 | 4.582.857,074 |
| <b>2</b>       | 0° 52 ' 00"        | 41° 22 ' 40"      | 678.393,524 | 4.582.891,259 |
| <b>3</b>       | 0° 52 ' 00"        | 41° 22 ' 20"      | 678.408,712 | 4.582.274,395 |
| <b>4</b>       | 0° 53 ' 00"        | 41° 22 ' 20"      | 677.014,868 | 4.582.240,211 |

Cerrando un perímetro de tres ( 3 ) Cuadrículas Mineras.

Se puede localizar en el Plano nº 1 : Situación del Documento Planos del presente Proyecto de Investigación, perteneciente a la Hoja nº 411 denominada *LONGARES* publicada por el Instituto Geográfico Nacional.

La inmensa mayoría de la superficie sobre la que se desarrollará la investigación está catalogada como *Matorral y Tierras Arables* por la Dirección General de Catastro.



**Fig. 1 :** Localización del Registro Minero. Fuente: I.G.N.

Existen en las inmediaciones del terreno solicitado una serie de poblaciones que, generalmente, se dedican a la agricultura y ganadería. Entre las que se encuentran más cercanas se pueden citar:

| <b>MUNICIPIO</b>          | <b>HABITANTES</b> | <b>DIST. REDUCIDA</b> |
|---------------------------|-------------------|-----------------------|
| <i>Belchite</i>           | 1.539             | 11,80 Km.             |
| <i>Valmadrid</i>          | 97                | 7,40 Km.              |
| <i>Puebla de Albortón</i> | 128               | 1,35 Km.              |
| <i>Fuendetodos</i>        | 142               | 8,30 Km.              |

Fuente: Censo 2021.





Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**MEMORIA**



Hoja nº.: 5

Total nº.: 32

VEARA00036-24



En los alrededores encontramos Vértices Geodésicos que nos sirven para relacionarlos a la hora de la demarcación, siendo los más próximos:

| VÉRTICE      | ÓRDEN | X       | Y         | Z   |
|--------------|-------|---------|-----------|-----|
| Sierra Gorda | 3     | 675.127 | 4.579.119 | 791 |
| Colladillo   | 3     | 671.616 | 4.579.674 | 767 |
| Carnicero    | 3     | 678.509 | 4.587.143 | 700 |
| Valdesimpor  | 3     | 678.218 | 4.588.541 | 695 |
| Balsa Nueva  | 3     | 681.577 | 4.588.687 | 528 |
| Borderas     | 3     | 690.076 | 4.588.687 | 455 |
| Santos       | 3     | 690.082 | 4.590.211 | 426 |
| Lengua       | 3     | 684.532 | 4.579.390 | 430 |
| Sillero      | 1     | 681.762 | 4.591.322 | 695 |
| Pueyo        | 3     | 686.727 | 4.583.915 | 441 |
| Jaulín       | 2     | 668.729 | 4.585.536 | 748 |

**3.2.- ACCESOS:** El acceso al perímetro solicitado es posible mediante caminos vecinales que lo atraviesan, fundamentalmente, los dos caminos que, partiendo desde la carretera CV – 624, entre los P.K. 33 y 35, en dirección a la población de Puebla de Albortón, que llegan hasta el NE. del Permiso de Investigación, cercano a su Vértice 2.

A partir de ahí, podemos movernos fácilmente por toda la superficie solicitada gracias a los diversos caminos agrícolas.

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:

En este capítulo se pretende relatar con el máximo detalle posible y desde distintos puntos de vista el entorno en el que se realizará la actuación.

**4.1.- GEOLOGÍA:** Dentro del territorio comprendido en la Hoja de Longares ( 411 ) del IGME, afloran materiales que poseen una edad comprendida entre el Jurásico inferior y el Mioceno Superior, finalizando con rellenos del Cuaternario.

La zona estudiada se encuentra en el denominado Campo de Belchite. Geológicamente, esta zona se sitúa en las últimas estribaciones de la Cordillera Ibérica hacia el Norte, introduciéndose en la Cuenca del Ebro.

Los materiales aflorantes abarcan desde el Jurásico Superior hasta la actualidad. No obstante, hay un importante lapso de tiempo sin registro, que va desde el Jurásico terminal (Titónico superior) hasta el Mioceno. Son las materiales correspondientes al Neógeno los que ocupan la mayor parte del territorio, quedando los materiales del Jurásico Superior aislados entre ellos. Ambos conjuntos se encuentran localmente cubiertos por un paquete más o menos potente de sedimentos Cuaternarios, relacionados con el desmantelamiento de los relieves existentes.

La erosión producida desde la estructuración de la Cordillera Ibérica, hace que los afloramientos de materiales Jurásicos, de naturaleza carbonatada, se encuentren dominando los paisajes en forma de cerros. Estos cerros constituyen una especie de paleorelieves sobre los que solapan los materiales del Neógeno.

La zona se presenta estructurada siguiendo unas direcciones de plegamiento dominantes E-W a NW-SE, direcciones puramente ibéricas. En líneas generales, los datos regionales muestran una cobertera mesozoica despegada a nivel de Keuper. Este despegue se ve influenciado a su vez, por la presencia de un zócalo compartimentado por grandes fracturas tardihercínicas con direcciones más o menos similares.

Esta estructura presenta un gran problema de cara al estudio, debido a la escasez de afloramientos mesozoicos en la zona, los cuales se presentan ocultos bajo una cubierta neógena y pliocuaternaria subhorizontal.

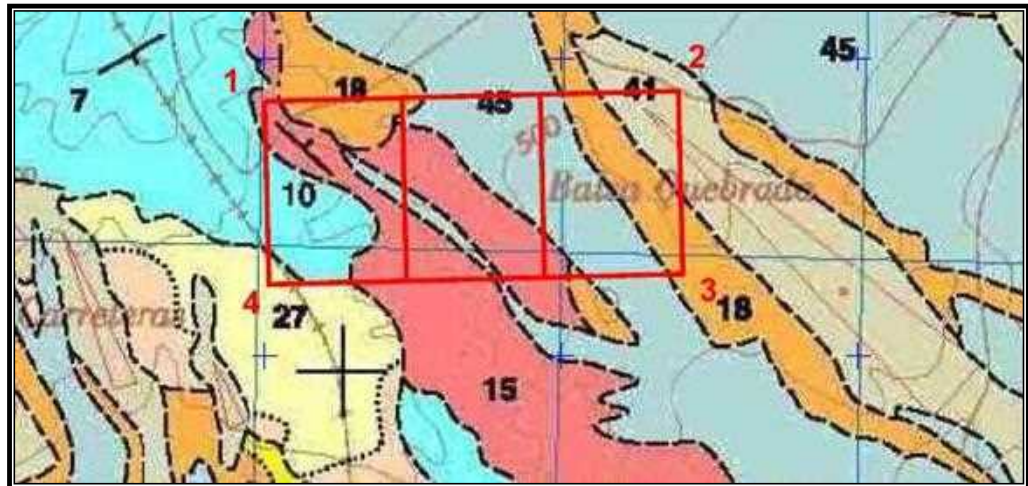


Fig. 2 : Geología del Permiso de Investigación. Fuente: I.G.M.E.

La geología se va a reflejar siguiendo las Unidades Geológicas del MAGNA 411.

**4.1.1.- Jurásico:** Los afloramientos de los materiales jurásicos se encuentran dispersos por la superficie de la Hoja de Longares, constituyendo cuatro zonas o áreas con predominio de sedimentos de esta edad. En el sector occidental, en las proximidades de Longares, afloran los materiales del Lías en una estructura monoclinical de orientación N – S; en el sector central de hoja, en las cercanías de Mezalocha, aflora el Jurásico superior formando una estructura en anticlinorio; en el sector Sureste afloran estos mismos materiales formando estructuras complejas de direcciones E – O y NO – SE, y en el sector septentrional de la misma son numerosos los afloramientos de escasas dimensiones, formando estructuras de radio menor y limitados frecuentemente por fallas, en parte ocultas por los materiales del Terciario. Todos los afloramientos anteriormente referidos, pertenecen a lo que se ha denominado tradicionalmente como Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.

El Jurásico de esta zona está compuesto por un conjunto potente de rocas carbonatadas con tramos intercalados de margas y margocalizas que han sido subdivididas en una serie de unidades litoestratigráficas.

**Formación Hiqueruelas (7):** Es la unidad cartográfica del Jurásico que con mayor extensión aflora en la Hoja de Longares, ocupando la mayor parte de la superficie de las estructuras de Fuentetodos, Mezalocha y Puebla de Albortón, así como, los afloramientos de índole menor entre Muel y Jaulín y en Valmadrid.

Ha sido estudiada, como la unidad anterior, en la columna estratigráfica 04-MEZALLOCHA, donde afloran 35 m., constituidos en la base y techo por calizas bioclásticas y oncolíticas, grises, en bancos de 0,5 m. de potencia, con un tramo intermedio de calizas bioconstruidas, tipo biohermo o biostromo, y oncolíticas, blanquecinas muy recrystalizadas.

A diferencia de la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla, en esta, las estructuras sedimentarias son más abundantes y visibles, presentando estratificaciones cruzadas, de tipo planar y en surco, *ripples* y bioturbación de moderada a abundante.

En los afloramientos citados anteriormente se suelen encontrar dos tipos de facies, interrelacionadas entre sí, predominando una u otra en cada punto en concreto:

- Facies de plataforma interna de alta energía: representada por *shoals* oncolíticos, de geometría lenticular. Son las más abundantes en la hoja de Longares, y sobre todo hacia el NO.
- Facies bioconstruidas: en las que la estructura tipo *mud mound* se desarrolla en zonas protegidas de mínima energía. Corresponden a masas lenticulares (biohermos ) superpuestas. En la columna de MEZALLOCHA, los biostromos están bien representados por cuerpos estratiformes, de unos 2 m. de potencia, en los que se aprecian corales ramosos en posición de vida.

Al microscopio, en la base de la serie, predominan las calizas con texturas *mudstone – wackestone* con bioclastos ( sobre todo, miliólidos y fragmentos de bivalvos y equínidos ) y siliciclastos ( cuarzo, feldespato, mica biotita y moscovita y óxidos de hierro, generalmente angulosos ). Hacia el techo, estas calizas van

adquiriendo paulatinamente texturas *packstone* – *grainstone* con bioclastos (foraminíferos, fragmentos de braquiópodos, gasterópodos, espículas de equínidos, briozoos, moluscos y algas ) y otros aloquímicos, tales como, oncolitos, intraclastos, ooides y agregados. A la vez que aumenta el porcentaje de estos componentes carbonáticos, disminuye el contenido en siliciclastos hasta llegar a cantidades accesorias ( 1% ), a excepción de los estratos del techo de la serie, en la que vuelven a aparecer siliciclastos en porcentajes de incluso el 10%.

Entre los microfósiles se han clasificado: *Pseudocyclammia lituus*, *Nautiloculina oolítica*, *Aulotortus sinuosos*, *Epistomina ( Brotzenia )* sp., *Rectocy – clammina cf. arrabidensis*, *Conicospirillina cf. basiliensis*, *Aeolissacus* sp., *Clypeina* sp. *Solenopora ( cayeuxia )* sp, *Bacinella irregularis*, *Everticyclammina virguliana*, *Labyrinthina mirabilis*, que indican una edad Kimmeridgiense medio – superior.

**4.1.2.- Cretácico:** Los materiales correspondientes a esta etapa, están representados por dos grupos sedimentarios, con un desarrollo desigual en la hoja de Longares. Por un lado, los que pertenecen al Cretácico Inferior (en. F. Weald) y por otro, los pertenecientes al Cretácico superior-Paleoceno, faltando el resto de materiales cretácicos comprendidos entre el Aptiense y el Campaniense.

**Calizas laminadas, margocalizas y margas (10):** Está constituida por 120 m de calizas y calizas dolomíticas, blanquecinas, en tramos alternantes de aspecto laminado y masivas, con niveles intercalados de margas y margocalizas. Hacia la base, se encuentran intercaladas capas centimétricas de calizas arenosas y areniscas calcáreas, de grano medio a fino, y niveles de margocalizas brechoides. Las estructuras sedimentarias más frecuentes son laminaciones paralela y de *ripples*, tanto de oscilación como de corriente, algal, *mud cracks* y láminas rotas. Localmente presentan formas canalizadas, sigmoidales, cantos blandos y laminación convoluta.

Estos depósitos se disponen formando secuencias de orden métrico (entre 2 y 12 m) de potencia, constituidas en la base por un tramo margoso, no siempre presente, encima un tramo de calizas y calizas dolomíticas de aspecto tableado, con laminaciones algal y de *ripples*, y a techo un tramo de aspecto masivo y brechoide, con láminas rotas, porosidad fenestral y cantos blandos.

Al microscopio la unidad carbonatada de las Facies Weald está constituida por calizas oobiosparíticas generalmente muy recristalizadas, hecho que impide en gran medida la correcta identificación de los diferentes componentes aloquímicos (oolitos y bioclastos) que integran el esqueleto de las mismas.

Corresponden a depósitos supramareales de relleno de marismas de agua dulce. En los levigados se han clasificado: *Atopochara trivolvis* PECK, *Globator trochiliscoides* GRAMBAST, *Damonella cf. henfieldensis* (ANDERSON), *Cypridea indigens* ANDERS, *C. gr. Marina* ANDERS, *C. cf. aculeata* JONES, *Cypridea* sp., *Theriosynoecum fittoni* (MANTELL), *Nodosoclavator adnatus* MARTIN CLOSAS y GRAMB-FESSARD, *Clavatorites* sp. La edad es Hauteriviense-Barremiense.

**4.1.3.- Terciario:** Los depósitos terciarios constituyen la mayor parte de los afloramientos de la hoja de Longares. Son materiales de tipo continental que ocupan el borde meridional de la Depresión del Ebro, donde rellenan fosas y depresiones marginales ibéricas.

Las litofacies son muy variadas, pues mientras en la esquina suroeste de la hoja (sector de Longares-Villanueva de Huerva), predominan las facies groseras, constituidas por conglomerados, areniscas y lutitas, que corresponden a depósitos de abanicos aluviales, hacia el norte y este (sector de Jaulín-Valmadrid), evolucionan a facies margo-carbonatadas y yesíferas de tipo lacustre-palustre y de lago salino.

Las mayores potencias se alcanzan al norte de la estructura jurásica de La Mezalocha, donde están próximas a los 300 m visibles.

La edad de estos materiales varían entre el Oligoceno superior (Chattiense) y el Mioceno superior (Vallesiense).

**Lutitas rojas, areniscas y conglomerados (15):** Desde la localidad de Mezalocha en dirección a Muel, y de ésta hacia Zaragoza se puede observar como los materiales de la unidad (14), descritos en el apartado anterior, evolucionan a facies más finas, por pérdida progresiva de la fracción conglomerática. Afloran del orden de 50 m. de lutitas rojizas, en la que permanecen algunos cuerpos de forma canalizada, de 1-1,5 m. de potencia, rellenos de arena y localmente con pequeños cantos cuarcíticos dispersos o concentrados en la base de los canales. Algunas capas son de gipsarenitas destacando por su coloración gris-verdosa. En las lutitas, que frecuentemente se encuentran bioturbadas, destacan nódulos de yeso, que hacia el borde norte de la hoja llegan a constituir horizontes de escasos centímetros de yeso blanco.

A esta unidad cartográfica se han asociado los afloramientos de la depresión de Puebla de Albortón, en la esquina Sureste, de arcillas rojizas, y de tonos anaranjados y asalmonados, de aspecto laminado, con niveles centimétricos de calcisiltitas grises, muy bioturbadas y con huellas de *mud-craks*.

Los sedimentos de esta unidad se interpretan como depósitos de las partes medias y distales de abanicos aluviales, con un gran desarrollo de la llanura lutítica, en las que ocasionalmente se formarían charcas de carácter efímero.

Las muestras levigadas han dado resultado negativo. No obstante, se le asigna una edad Aragoniense inferior por posición estratigráfica.

**Lutitas rojas (18):** Los materiales conglomeráticos y arenosos (17), evolucionan hacia el norte y este de la hoja de Longares, a lutitas rojizas con intercalaciones de capas centimétricas, bien de areniscas (en las zonas proximales), bien de yeso blanco de textura lenticular alabastrina (en las zonas distales).

Constituye un tramo de arcillas rojas muy característico en la región y que en numerosos puntos de la zona, ha sido objeto de explotación (Muel y Jaulín) para la industria cerámica.

Por lo general los afloramientos son parciales, encontrándose cubiertos, en parte, por cuaternario, debido al carácter blando de los materiales que la constituyen. Por ello, no se ha podido reconocer en ninguna columna estratigráfica.

La potencia máxima, dentro de la hoja de Longares es de unos 80 m, en la zona comprendida entre Mozota y Muel, adelgazándose tanto hacia el norte como hacia el este, pasando progresivamente a las facies yesíferas de la unidad (20), aunque nunca llega a desaparecer, permaneciendo como un buen nivel cartográfico guía. Así, en el barranco, de la Val (esquina NE de la hoja) entre los tramos de yesos masivos (16) y yesos y margas (20), siempre está presente la unidad de arcillas rojas, con una potencia que oscila entre 10 y 15 m. visibles en los escarpes, aunque a veces queden cubiertas por el lixiviado de los materiales yesíferos superiores.

La unidad se atribuye a ambientes distales, de tipo llanura lutítica, de abanicos aluviales.

Se le atribuye una edad Aragoniense inferior por posición estratigráfica.



**4.1.4.- Cuaternario:** Los depósitos cuaternarios presentan una gran extensión superficial en la Hoja de Longares.

El mayor desarrollo lo alcanzan los sucesivos niveles de terrazas del Río Huerva y los extensos glacis que se concentran en la mitad oeste.

**Gravas y cantos angulosos en matriz limo-arcillosa (34, 37, 39 y 41) Glacis:**

Estos depósitos de glacis alcanzan una gran extensión en la hoja, particularmente en su mitad occidental. Están formados por gravas y cantos angulosos y subangulosos cuyo aspecto litológico es de procedencia local, en función de sobre qué materiales del sustrato se sitúan las raíces del glacis. Así, los cantos pueden ser de calizas terciarias y/o jurásicas, de cuarcitas, yesos, sílex, etc. empastados en una matriz limo-arcillosa de tonos pardos.

El tamaño medio de los cantos es de 4-6 cm, y el centil puede superar los 25 cm. Frecuentemente están recubiertas por una pátina de carbonato cálcico y el espesor de estos depósitos es de 2 a 4 m, y a menudo los niveles más altos presentan encostramientos carbonatados de tipo laminar y bréchico. A los niveles superiores (34, 37 y 39) se les atribuye una edad Pleistoceno, mientras que el inferior sería Holoceno.

**Gravas, arenas, limos y arcillas (42 y 45). Conos de deyección, aluviales**

**y fondos de valle:** Este conjunto de depósitos engloba tanto a los sedimentos del cauce activo del río Huerva como a los numerosos fondos de valle plano (denominados vales en la cuenca del Ebro) y conos de deyección localizados en la salidas de algunos barrancos. Los depósitos aluviales del río Huerva corresponden a gravas bien redondeadas, polimícticas (cantos de cuarcitas, calizas y sílex principalmente) con una matriz arenosa y limo-arcillosa.

Los depósitos de fondos de vales y conos de deyección tienen una constitución litológica similar, con cantos subangulosos a subredondeados de naturaleza calcárea, areniscosa y cuarcítica distribuidos de forma irregular en una matriz de arenas, limos y arcillas de tonos pardos y ocres. La edad de estos depósitos es Holoceno.



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**MEMORIA**

Hoja nº.: 14

Total: 32

VISADO  
MINAS



30/10/2024

VEARA00036-24

**4.2.- GEOMORFOLOGÍA:** La hoja de Longares se caracteriza por presentar un modelado estructural dominante en las cotas culminantes de la misma, con desarrollo de grandes «superficies estructurales» tabulares limitadas por «escarpes» que localmente pueden presentarse en forma de «cresta», «cerros cónicos» aislados a manera de antecerros.

La principal de ella es la Plana de Zaragoza, aunque otras no son menos significativas: Plana de Jaulín, Cerro de San Roque, etc.

En el dorso de diversas cuestas estructurales, básicamente las elaboradas sobre los materiales carbonatados mesozoicos, se encuentran morfologías de tipo «Chevron». Son también frecuentes los resaltes producidos por «líneas de capa» principalmente sobre materiales terciarios.

El anticlinal de Las Pedreras en la esquina SE de la hoja, constituye un «relieve conforme», mientras que en las cercanías de Muel, el cerro del Vértice Alto corresponde a un «sinclinal con relieve invertido».

Hay que señalar la influencia de la tectónica en el trazado de algunos vales y barrancos, principalmente de direcciones ONO-ESE y NE-SO. La edad de los materiales afectados por factores de dichas direcciones llega a ser Vallesiense, por lo que pueden considerarse las últimas etapas de fracturación como claramente neotectónicas.

**4.2.1.- Laderas:** Las laderas constituyen elementos principales en la evolución del paisaje, dada la función que tienen de proveedoras de agua y sedimentos a la red de drenaje.

En la hoja de Longares son frecuentes las vertientes de perfil cóncavo sometidas a un proceso de regularización. Enlazan sin solución de continuidad con sus niveles de base locales, generalmente fondos de vales. Suelen estar recubiertas por una cobertera detrítica de escaso espesor por lo general, la cual se ha cartografiado como «coluvión» cuando su espesor y/o extensión superficial lo han permitido. Otro tipo de laderas, particularmente frecuentes en el cuadrante NE de la hoja, son las laderas desnudas, desarrolladas a favor de las litologías margo-yesíferas.



**4.2.2.- Formas fluviales:** Los depósitos fluviales de la hoja de Longares están ligados al valle del río Huerva, el cual posee un sistema de «terrazas» bien desarrollados.

Los niveles más antiguos se presentan en pequeños retazos aislados a manera de cerros testigo, y se localizan en la margen izquierda del río, al N de la localidad de Muel. Los «escarpes» a que dan lugar estas terrazas son de génesis erosiva y de tipo colgado, al ser de mayor competencia litológica el material conglomerático constituyente de las terrazas que el Terciario sobre el que éstas se sitúan.

En el resto de la hoja son los procesos de erosión activa los dominantes. Así, la «incisión lineal» es un proceso frecuente, que puede llegar a ser, en zonas relativamente pendientes y con litologías lábiles, tan intenso como para permitir el desarrollo de «cárcavas» y «cabeceras de cárcavas» funcionales en la actualidad.

Donde la incisión lineal afecta a los materiales carbonatados competentes del Jurásico, el encajamiento de la red fluvial secundaria desarrolla «gargantas» muy estrechas y con relativamente escasa altura bajo los farallones que las limitan.

**4.2.3.- Formas poligénicas:** Se incluyen en este epígrafe aquellos depósitos y morfologías en cuya génesis ha intervenido más de un sólo proceso generador.

Entre ellos cabe destacar, por su importancia en el modelado, el relleno de la «vales» o valles de fondo plano tan frecuentes en la hoja. Presentan forma de artesa, generalmente con un cuello de enlace con las laderas, escarpadas que las limitan.

En la génesis de los depósitos que las rellenan tienen importancia tanto los procesos gravitacionales asociados a la dinámica de las laderas, como los de índole fluvial, que trabajan longitudinalmente a lo largo de las vales los materiales aportados por las laderas. También tiene, posiblemente, una gran importancia la aportación eólica de materiales limosos (GIMÉNEZ, *et al.*, 1984). Por otra parte, al ser zonas particularmente aptas para el cultivo, están aterradas, por lo que indudablemente el factor antrópico tiene gran importancia desde el punto de vista de la preservación de los depósitos, al controlar la dinámica de los procesos rexiásticos.

**4.2.4.- Formas kársticas:** Ligadas a los términos carbonatados culminantes de la serie terciaria que constituyen las Planas de Zaragoza y Jaulín, se desarrollan una serie de morfologías de disolución que dan lugar a «dolinas con fondo plano» alguna de ellas «capturada» por la red fluvial y «campos de pequeñas dolinas».

Estas dolinas son de pequeño tamaño y formas desde subcirculares a ovaladas, con diámetros que oscilan entre los 30-40 m de media y los 400 m de las mayores. Tienen una profundidad escasa, comprendida entre los 3 y 5 m. Las dolinas con morfología elongada presentan un gran paralelismo con las direcciones de fracturación dominantes en la zona, preferentemente la NO-SE.

En los afloramientos de calizas Jurásicas con frecuencia pueden apreciarse morfologías kársticas de tipo lapiaz a microescala.

La morfogénesis actual en el sector de la cuenca del Ebro ocupado por la hoja de Longares está dominada, como ya se ha dicho, por la tendencia a la semiaridez del clima de la región.

Por tanto, los procesos generadores de morfología, más funcionales en la actualidad, son de carácter fluvial, tanto de tipo acumulativo (aluvionamientos del río Huerva, y conos de deyección en las salidas de los barrancos) como erosivo (incisión lineal, arroyada en regueros y acarcavamientos).

Los procesos de *piping* son también muy funcionales. Generalmente se producen en los fondos de las vales, significando un proceso de relleno no activo, o bien un estado de equilibrio acumulación-erosión bastante inestable en el que pequeñas variaciones del entorno pueden modificar la dinámica de las vales.

Cara al futuro, debe considerarse la acción antrópica como el factor principal de cambios potenciales en las condiciones morfodinámicas actuales. Las actuaciones humanas, sobre todo respecto al uso de recursos naturales como agua, suelo y vegetación, pueden modificar de forma rápida el delicado equilibrio entre los procesos de erosión y sedimentación.

**4.3.- GEOTÉCNIA:** En la Hoja de Longares pueden diferenciarse, atendiendo a los aspectos litológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos de los materiales que la constituyen, tres áreas de comportamiento geotécnico diferente. Estas a su vez se han subdividido en zonas que engloban distintas unidades cartográficas del mapa geológico.

- AREA I: Comprende los depósitos mesozoicos que con predominio de facies carbonatadas y conglomeráticas, respectivamente, constituyen los relieves de Montes de Jaulín, Montes de Valmadrid, Sierra Gorda y Picocho, además de otros afloramientos de menor extensión, repartidos por la hoja.
- AREA II: Comprende los depósitos terciarios con predominio de facies arenosas y margoso – carbonatadas que no constituyen relieves de importancia.
- AREA III: Comprende los depósitos cuaternarios, formados por gravas, arenas, limos y arcillas, generalmente.

Dentro del Área I, y centrándonos en la unidad cartográfica que nos afecta, Fm. Higuieruelas, pasamos a describir la Zona I<sub>1</sub>.

Zona I<sub>1</sub>: A ella pertenecen las unidades cartográficas: (1) Fm. Tajuña, (2) Fm. Cuevas Labradas, (6) Fm. Loriguilla y (7) Fm. Higuieruelas. Está constituida por calizas desde aspecto masivo a tableadas, de edad Jurásico. Están estructuradas formando anticlinales y sinclinales, generalmente con buzamientos próximos a los 45° y raramente subverticales.

Estas formaciones no son ripables, y presentan una capacidad de carga elevada. El drenaje tanto superficial como profundo es elevado. La estabilidad de los desmontes es elevada, existiendo riesgos de desprendimientos de bloques cuando el corte del talud sea a favor de la estratificación y con ángulo mayor al del buzamiento.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN “ LAS TERESIANAS ”**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**M E M O R I A**

Hoja nº.: 18

Total: 32



**4.4.- HIDROLOGÍA:** La red hidrográfica del entorno al *Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ n° 3.571*, está compuesta por cauces de funcionamiento esporádico. Únicamente en la mitad septentrional se distinguen dos ríos de carácter permanente: el río Ginel, afluente directo del Ebro, que nace en el manantial de Mediana, y, el propio río Ebro.

Desde el punto de vista de la Comarca de Campo de Belchite, ésta está drenada esencialmente por el río Aguasvivas, que con sus 98 Km. de longitud es un afluente del Ebro por su margen derecho, aguas más abajo que el río Ginel. Nace en la sierra Pelarda ( Teruel ), a 1.300 m. de altitud. Tras atravesar las hoces de Baños de Segura, Huesa del Común y Blesa, el río entra en la Comarca de Campo de Belchite por Sanched ( Moneva ). Tras salir de la Comarca por Almochuel, termina desembocando por La Zaida, con una aportación al Ebro poco relevante, de unos 45 Hm<sup>3</sup>.

Es característica de esta zona la existencia de numerosas balsas, ubicadas en depresiones endorreicas y frecuentemente acondicionadas por el hombre, que se utilizan para aprovechamientos agrícolas y ganaderos. Por sus dimensiones merece ser destacada la Balsa del Planerón, al NE. de Codo y, por su cercanía, el Balsete de Juana, al S. del Permiso de Investigación.



**4.5.- HIDROGEOLOGÍA:** En la Hoja de Longares se pueden distinguir según su comportamiento hidrogeológico tres grupos:

1. Acuífero carbonatado de Muel – Belchite.
2. Depósitos aluviales del río Huerva y resto de formaciones cuaternarias de alta permeabilidad.
3. Formaciones cretácicas y terciarias de permeabilidad media – baja.

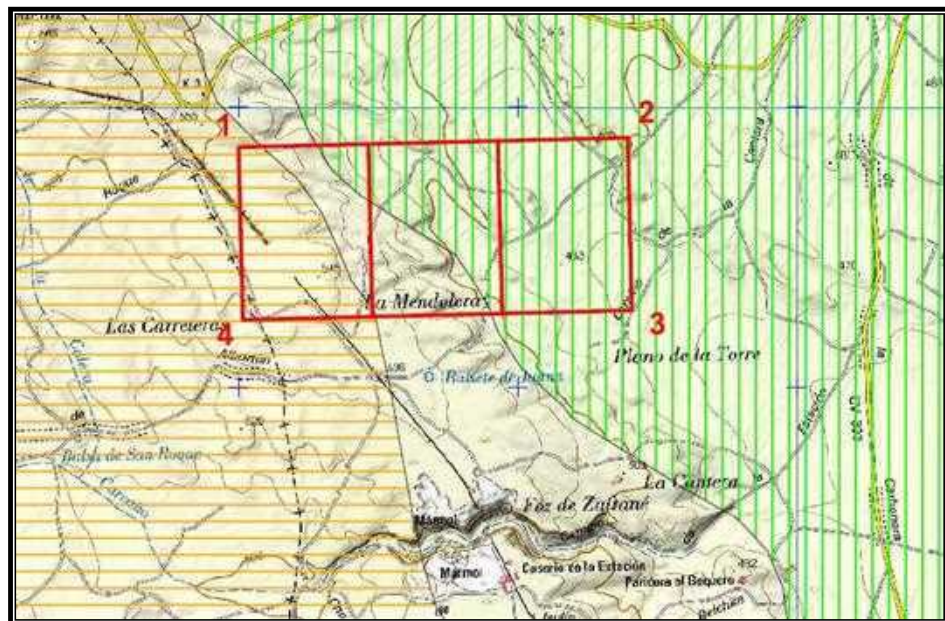
La unidad hidrogeológica que nos ocupa, el acuífero carbonatado de Muel – Belchite, (nº 38 según la codificación del S.G. ) pertenece a la zona Jalón – Aguasvivas, dentro del sistema acuífero 58 “ Mesozoico ibérico de la depresión del Ebro “. Se incluyen dentro de esta unidad los materiales pertenecientes al Jurásico superior aflorantes sobre el recubrimiento terciario. Es precisamente este recubrimiento el que dificulta la investigación de las conexiones en profundidad de este acuífero. El límite inferior viene dado por los niveles margosos del Malm y salinos del Keuper. Su cota de afloramiento se sitúa en torno a los 700 m.s.n.m. y el drenaje principal se dirige a través de fracturas hacia los manantiales de Muel y de Mediana ( nacimiento del río Ginel ), que surgen en el contacto con el terciario.

La permeabilidad de los materiales es bastante elevada y presentan un alto grado de karstificación. La recarga se produce fundamentalmente por infiltración directa en los afloramientos carbonatados de la Cordillera Ibérica, así como de forma localizada en los ríos ( por ejemplo, río Huerva entre Villanueva y Mezalocha ). La circulación del agua subterránea sigue la disposición de los materiales liásicos en profundidad, y las descargas se realizan a favor del contacto con el terciario ( manantial de la Virgen de Muel, La Ginebrosa, Virgen de Los Arcos ) o a través de las propias formaciones terciarias ( Pontil, Toroñel, Mediana ).

Estos manantiales se caracterizan por no presentar variación temporal en los caudales de surgencia, características termales ( 22 – 26 °C ) y mineralización elevada. De todas las surgencias mencionadas, la que se sitúa dentro de la Hoja de Longares, manantial de la Virgen de Muel, es la que presenta una mayor influencia de condiciones superficiales debido al aporte de las aguas del río Huerva infiltradas en las proximidades del manantial.

**4.6.- EDAFOLOGÍA:** En la zona de actuación nos encontramos con suelos pardos calizos sobre materiales consolidados ( montes ) y no consolidados ( vales ). Serían suelos incluidos en la Clase V ( Suelos de comarcas bajo clima templado – cálido – mediterráneo con vegetación poco potente y precipitación anual entre 300 y 400 mm. ) (GANDULLO 1984). Los suelos pardos calizos o calcimórficos se caracterizan por su perfil A, Bw, C, sobre roca madre muy caliza, muy pura y con un pH superficial <7. Su evolución está condicionada esencialmente por los siguientes fenómenos:

- a) Fenómenos de erosión con facilidad.
- b) Una argilización en la parte baja del perfil como consecuencia de una mayor duración de la humedad allí y formación *in situ* de arcillas. Si hay presencia de hierro en la roca madre, en este nivel se produce una rubefacción.



**Fig. 3 :** Suelos. Fuente: Idearagon.

Según la clasificación general de la USDA, nos encontramos ante dos tipos de suelo dentro del *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "*: "*Fluvisol calcáreo*" y "*Xerosol cálcico – Regosol calcáreo*".



**4.6.1.- Fluvisol calcáreo:** "Fluvisol" deriva del latín "*fluvius*" que significa río, haciendo alusión al desarrollo de estos suelos sobre depósitos aluviales.

En estos suelos, el material original está constituido por depósitos, frecuentemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a no ser que estén protegidas por diques de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen en todos los continentes y en cualquier zona climática.

Un Fluvisol calcáreo se caracteriza por presentar un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm. Este horizonte se caracteriza por presentar una fuerte efervescencia con HCl al 10% o presentar más del 2% en carbonato cálcico.

**4.6.2.- Xerosol cálcico – Regosol calcáreo:** Los suelos Xerosol cálcico son de profundidad moderada, aunque existen pequeñas áreas en que son profundos. Su origen es aluvial en las llanuras y coluvio-aluvial en las bajadas. El material materno consiste de sedimentos que se han originado, de manera fundamental, a partir de roca caliza, la cual da colores claros a estos suelos debido a la baja precipitación en la zona y al bajo contenido de materia orgánica; son de textura media.

Los suelos Regosol calcáreo son de origen residual y coluvio-aluvial a partir de material materno constituido por rocas ríolita, caliza, lutita y, en menor proporción, aluvión. Tienen poco desarrollo y colores claros amarillentos muy semejantes a la roca de la cual se formaron; su pH es ligeramente alcalino y la textura que domina es de tamaño medio a fino

## 5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Permiso de Investigación solicitado tiene la particularidad de encontrarse sobre una superficie compuesta por un 98% en Parcelas agrarias, en su inmensa mayoría cultivadas con cereal de secano, y Parcelas de pasto.

**BELXICAL, S.L.U.** se centra en la búsqueda de Calizas de excepcional blancura (blancura por encima de 90 sobre una escala de 100) y de máximo contenido en Carbonato Cálcico.

Con esta primera caracterización de la investigación, salta a la vista dos consecuencias:

1. Esencialmente, las labores mecánicas para la caracterización del subsuelo serán las perforaciones.
2. El impacto al entorno será muy reducido y su restauración tan fácil como rellenar el sondeo con material granular y un posterior labrado.

Los pasos a seguir tras el Otorgamiento del Permiso de Investigación, en orden cronológico, serán los siguientes:

1. Confección de topografía urbanística de detalle para averiguar el número de Parcela, Polígono y Término Municipal donde se han ubicado inicialmente los sondeos.
2. Solicitar autorización a la propiedad de esas Parcelas para entrar en ellas y ejecutar los sondeos. Caso de no llegar a acuerdo, se estudiaría la posibilidad de acogernos a la *Ley de Expropiación Forzosa* según el Art. 107 de la vigente *Ley de Minas*.
3. Ejecución de los sondeos.
4. Realización de análisis físico – químicos de las muestras recuperadas.
5. Confección de un Estudio Geológico compuesto por Memoria y Planos con los datos aportados por publicaciones existentes, por un estudio superficial del terreno y por los resultados de las perforaciones realizadas.
6. Evaluación de la investigación realizada para solicitar el pase a Concesión de Explotación y/o solicitar prórroga del Permiso de Investigación ampliando trabajos.

**5.1.- SONDEOS:** Como se refleja en el Plano nº 10 : Sondeos Proyectados del Documento Planos del presente **Proyecto de Investigación**, la ubicación específica de las perforaciones, en coordenadas UTM, ETRS89, Huso 30, será la siguiente:

| <b>COORDENADAS SONDEOS</b> |          |           |
|----------------------------|----------|-----------|
| <b>SONDEO</b>              | <b>X</b> | <b>Y</b>  |
| <b>S1</b>                  | 677.087  | 4.582.808 |
| <b>S2</b>                  | 677.249  | 4.582.735 |
| <b>S3</b>                  | 677.435  | 4.582.682 |
| <b>S4</b>                  | 677.585  | 4.582.633 |
| <b>S5</b>                  | 677.630  | 4.582.401 |
| <b>S6</b>                  | 677.671  | 4.582.509 |
| <b>S7</b>                  | 677.736  | 4.582.315 |
| <b>S8</b>                  | 677.957  | 4.582.581 |
| <b>S9</b>                  | 677.968  | 4.582.845 |
| <b>S10</b>                 | 678.084  | 4.582.508 |
| <b>S11</b>                 | 677.208  | 4.582.730 |
| <b>S12</b>                 | 677.565  | 4.582.584 |
| <b>S13</b>                 | 677.662  | 4.582.404 |
| <b>S14</b>                 | 677.725  | 4.582.524 |
| <b>S15</b>                 | 677.945  | 4.582.541 |

Siendo del S1 al S10 con recuperación de ripios y del S11 al S15 con recuperación de testigo continuo.

Desde el punto de vista minero y atendiendo a la longitud de los sondeos, éstos pueden ser:

- **Superficiales**, hasta 200 m.
- **Poco profundos**, de 200 a 1.200 m.
- **Medios**, de 1.200 a 2.500 m.
- **Profundos**, de 2.500 a 4.000 m.
- **Muy profundos**, de más de 4.000 m.

Nuestra investigación consistirá en los denominados "sondeos superficiales", siendo la media, en profundidad, de 30 metros y llegando en algunos, posiblemente, a los 50 metros.

La perforación de los sondeos proyectados se ejecutarán con dos métodos distintos para completar mejor la investigación. Estos métodos serán Perforación a Rotopercusión con extracción de ripios y Perforación a Rotación con recuperación de testigo.

**5.1.1.- Perforación a rotopercusión:** La perforación rotopercusiva es un sistema que rinde mucho más en roca dura. El principio de perforación de estos equipos se basa en el impacto de una pieza de acero ( pistón ) que golpea a un útil que a su vez transmite la energía al fondo del barreno por medio de un elemento final ( boca ). En el martillo en cabeza las dos acciones básicas, rotación y percusión, se producen fuera del barreno, transmitiéndose a través de una espiga y del varillaje hasta la boca de perforación. Actualmente este tipo de maquinaria realiza las operaciones por medio de un sistema hidráulico.

Las ventajas de estas máquinas rotopercusivas son las siguientes:

- Es aplicable a todo tipo de rocas.
- Amplia gama de diámetros de perforación.
- Los equipos tienen amplia movilidad.
- El mantenimiento es fácil y rápido.
- Las hidráulicas no precisan compresor grande.

Cuando se utiliza el aire, éste acompañado del detritus derivado de la perforación en su ascensión a superficie, es recogido por una campana de aspiración y enviado a un ciclón donde se precipita ( acumula ) la fracción sólida, recogándose en bolsas para ser analizado.

La profundidad de los sondeos con extracción de ripios será de treinta ( 30 ) metros en la inmensa mayoría de los casos.



Fig. 4 : Broca de botones. Fuente: MINERVOL.

**BELXICAL, S.L.U.** no dispone de maquinaria apropiada para el desarrollo de las labores de perforación a rotopercusión, por lo que cuenta con la asistencia de **VOLADURES I ENDERROCS, S.A.**, empresa especializada en el desarrollo este tipo de trabajos. La maquinaria que **VOLADURES I ENDERROCS, S.A.** dispone para la perforación de estos sondeos es la siguiente: **TAMROCK Ranger 700 de 300 c.v.** con diámetro de perforación de 3 – 3,5 pulgadas.



Fig. 5 : Perforadora a rotopercusión. Fuente: ViE.

**5.1.2.- Perforación a rotación:** La perforación a rotación con recuperación de testigo continuo está considerado actualmente como el más útil para la obtención de muestras para inspección visual de los macizos rocosos, análisis, interpretación geológica, etc., además, la perforación con corona de diamante y alojamiento del testigo en su interior, hace que el ángulo de perforación no tenga grandes restricciones.

Al ejercer sobre el útil cortante unos esfuerzos de empuje y rotación se produce el corte de la roca, denominado comúnmente testigo, que posteriormente se libera y extrae del macizo rocoso.

El fluido de perforación para refrigeración y arrastre de partículas será agua, teniendo un depósito de 1.000 litros de agua limpia que, tras su uso se depositará en otro de misma capacidad. De esta manera se consigue que esa agua no se derrame por la superficie del terreno.

**BELXICAL, S.L.U.** no dispone de maquinaria apropiada para el desarrollo de las labores de perforación a rotación, por lo que solicitará presupuestos a Empresas apropiadas en el desarrollo de este tipo de trabajos en la provincia de Zaragoza. La maquinaria para la perforación de estos sondeos podría ser una **ROLATEC RL 46L**, con diámetro de perforación de 76,6 mm. y diámetro de testigo de 45 mm.



**Fig. 6 :** Perforadora a rotación.

**5.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS:** Los análisis y ensayos en laboratorio es la forma más eficaz de identificar los minerales y, con esos datos, evaluar su explotabilidad, su tratamiento mineral y determinar con concisión los potenciales procesos industriales que pueden necesitar esos productos ( puesta en mercado de materias primas ).

Los análisis y ensayos destinados a caracterizar una Caliza, son :

- Índice de blancura.
- Equivalente de arenas ( UNE – EN 933 – 8 ).
- Dioxinas para GMP+
- Contenido de carbonatos por el método del calcímetro de Bernad ( UNE 103200 ).
- Contenido de Óxido de Calcio ( UNE – EN 196 – 2 ).
- Contenido de Óxido de Magnesio ( UNE – EN 196 – 2 ).
- Contenido de Calcio total ( MEN – LMA – 035 ).
- Contenido de Óxido Férrico ( UNE – EN 196 – 2 ).
- Contenido de Sílice bruta y neta ( UNE – EN 196 – 2 ).
- Contenido de Óxido de Aluminio ( UNE – EN 196 – 2 ).
- Contenido de carbonatos insolubles en HCl, según métodos oficiales de análisis de suelos.
- Contenido de fluoruros ( MEN – LMA – 035 ).
- Determinación pH ( UNE 77305 ).

De todos estos estudios de reconocimiento de micronizados de la Caliza, el principal será el Índice de Blancura, ya que nuestra investigación va encaminada a Calizas de alta pureza en Carbonato Cálcico y que gocen de una extraordinaria blancura.

A partir de buenos resultados de éste se encargará la realización de los demás.

Por esta razón, la cantidad de análisis y ensayos será :

| <b>CANTIDAD</b> | <b>ENSAYO</b>   |
|-----------------|---|
| 200 Unidades    | ▪ Índice de blancura.   |
| 20 Unidades     | ▪ Equivalente de arenas.  |
|                 | ▪ Dioxinas para GMP+.   |
|                 | ▪ Contenido de carbonatos por el método del calcímetro de Bernad. |
|                 | ▪ Contenido de Óxido de Calcio.                                   |
|                 | ▪ Contenido de Óxido de Magnesio.                                 |
|                 | ▪ Contenido de Calcio total.                                      |
|                 | ▪ Contenido de Óxido Férrico.                                     |
|                 | ▪ Contenido de Sílice bruta y neta.                               |
|                 | ▪ Contenido de Óxido de Aluminio.                                 |
|                 | ▪ Contenido de carbonatos insolubles en HCl.                      |
|                 | ▪ Contenido de fluoruros.   |
|                 | ▪ Determinación pH.   |

Los análisis de blancura y de Equivalente de Arenas serán realizados por medios propios, en el laboratorio que **BELXICAL, S.L.U.** tiene dentro de sus dependencias en el Término Municipal de Puebla de Albortón, contratando los demás a las siguientes Empresas proveedoras de **BELXICAL, S.L.U.**:

- **ANALIZA 4**  
Polígono La Paz, C/.Lisboa, 3. 44.195-Teruel.
- **CONTROL 7**  
Control 7 S.A.U. Pol. Malpica C/ E, parcela 59-61, nave 9. 50.057-Zaragoza.
- **AGROLAB IBÉRICA S.L.U.**  
Ctra. Valencia, 205. 43.006-Tarragona.



**5.3.- ESTUDIO GEOLÓGICO:** El estudio en mayor o menor detalle de las características de una región siempre es necesario en cualquier estudio de ámbito minero, ya que cada tipo de yacimiento suele presentar unos condicionantes específicos que hay que conocer para poder llevar a cabo con mayores garantías de éxito nuestra investigación, así como otras que puedan emprenderse en el futuro. Tiene también un aspecto dual, en el sentido de que en parte puede hacerse en gabinete, a partir de los datos de la recopilación de información y de la teledetección, pero cuando necesita un cierto detalle, hay que complementarla con observaciones sobre el terreno.

Dentro del término genérico de geología se engloban muchos apartados distintos del trabajo de reconocimiento geológico de un área. La cartografía geológica ( o elaboración de un mapa geológico de la misma ) incluye el levantamiento estratigráfico ( conocer la sucesión de materiales estratigráficos presentes en la zona ), el estudio tectónico (identificación de las estructuras tectónicas, como fallas, pliegues, que afectan a los materiales de la zona ), el estudio petrológico ( correcta identificación de los distintos tipos de rocas ), hidrogeológico (identificación de acuíferos y de sus caracteres más relevantes ), etcétera.

En nuestro caso tendrán mayor importancia la localización de Calizas de gran pureza y excelente blancura, así como la evaluación de las reservas minerales potencialmente explotables.

Con respecto al Estudio Geológico, aun no tenemos la decisión de a qué Empresa o Autónomo colegiado en Ciencias Geológicas contratar para este trabajo. Pero ello no es óbice para reflejarlo en este Proyecto y evaluarlo económicamente.

## **6.- CRONOGRAMA DEL PROYECTO:**

Las labores anteriormente descritas en el **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS ” nº 3.571** se llevarán a cabo a lo largo de los tres años de la investigación, pudiendo ser un cronograma inicial el siguiente:

### **6.1.- PRIMER AÑO DE INVESTIGACIÓN:**

- ❑ Primer trimestre:
  - Recopilación y consulta de bibliografía y cartografía publicada.
  - Solicitud a la propiedad de las Parcelas de la ejecución de los sondeos.
  
- ❑ Segundo, Tercer y Cuarto trimestre:
  - Salidas a campo para inspección visual del terreno y sus afloramientos más característicos.
  - Ejecución de los sondeos a rotopercusión.
  - Rehabilitación del espacio afectado por los sondeos a rotopercusión.

### **6.2.- SEGUNDO AÑO DE INVESTIGACIÓN:**

- ❑ Primer trimestre:
  - Análisis y ensayos de los ripios recuperados en sondeos a rotopercusión.
  
- ❑ Segundo y Tercer trimestre:
  - Ejecución de los sondeos a rotación.
  - Rehabilitación del espacio afectado por los sondeos a rotación.
  
- ❑ Cuarto trimestre:
  - Análisis y ensayos de los testigos recuperados en sondeos a rotación.

### **6.3.- TERCER AÑO DE INVESTIGACIÓN:**

- Primer trimestre:
  - Redacción y realización del Estudio Geológico.
  
- Segundo y Tercer trimestre:
  - Evaluación Minero – Económica de los datos.
  
- Cuarto trimestre:
  - Pase a Concesión de Explotación del área más interesante y/o solicitud de prórroga de todo o parte del Permiso de Investigación.

Este Cronograma Inicial del Proyecto de Investigación debemos tomarlo como base para llevar un orden en las labores, teniendo en cuenta que pudiera darse el caso de reducción de los tiempos estimados.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

MEMORIA

Hoja nº.: 32



## 7.- CONSIDERACIONES FINALES:

Con la redacción del presente **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571** se espera satisfacer el Título V, Capítulo III del vigente *Reglamento General para el Régimen de la Minería*.

**BELXICAL, S.L.U.** desea esta investigación sobre el perímetro solicitado para una ampliación en el tipo de productos a explotar, tratar y comercializar. La calidad mineral está impuesta por la Sociedad que demanda materias primas para la industria cada vez de mayor excelencia.

Las labores descritas en esta Memoria, junto con los demás Documentos del Proyecto, son los habituales en la investigación y evaluación de recursos minerales para fines mineros y, también, podemos afirmar que el Proyecto es Minero – Ambientalmente sostenible además de contener un nivel tecnológico apropiado, por lo que se considera apto para conseguir el **OTORGAMIENTO** del *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS " nº 3.571*.

ALFREDO OBESO LIAÑO  
*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*  
*Ingeniero Técnico de Minas*  
*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*  
*Auditor de los Sistemas de Prevención*



# ANEXO I : DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 1

Total nº.: 10

VEARA00036-24

VISADO  
MINAS

30/10/2024

VISADO

## ÍNDICE

### **1.- CARACTERÍSTICA DE LOS TRABAJOS.**

- 1.1.- Situación y descripción de las labores.
- 1.2.- Número de sondeos.
- 1.3.- Fases que componen los trabajos.
- 1.4.- Organización de la seguridad. Responsabilidades y atribuciones.
  - 1.4.1.- Organización de la seguridad
  - 1.4.2.- Director Facultativo.
  - 1.4.3.- Equipo Facultativo.
  - 1.4.4.- Encargados.
  - 1.4.5.- Trabajadores.
- 1.5.- Maquinaria prevista.
- 1.6.- Legislación aplicable.

### **2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

- 2.1.- Riesgos profesionales.
  - En preparación del emboquille.
  - En perforación de los barrenos.
  - En recuperación de muestras.
- 2.2.- Otros riesgos.
  - Riesgos producidos por agentes atmosféricos.
  - Riesgos eléctricos.
  - Riesgos de incendio.
- 2.3.- Riesgos a terceros.

### **3.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

- 3.1.- Protecciones individuales.
  - Protección de la cabeza.
  - Protección de la cara.
  - Protección de los oídos.
  - Protección de la vista.
  - Protección de los miembros inferiores.
  - Protección del aparato respiratorio.
  - Elementos de protección.
- 3.2.- Protecciones colectivas.
  - Señalizaciones.
  - Medidas generales de seguridad.
  - Elementos de protección.
- 3.3.- Medidas preventivas.
  - Terreno.
- 3.4.- Formación.

### **4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS.**

- 4.1.- Estimación del riesgo

### **5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD EN LA PERFORACIÓN.**

- 5.1.- Compresor.
- 5.2.- Perforadora.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN “ LAS TERESIANAS ”**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 2

Total nº.: 19



## **DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**

Se redacta el presente Documento para describir las técnicas de prevención a llevar a cabo en las labores de Perforación que serán realizadas en el **Proyecto de Investigación del Permiso de Investigación “ LAS TERESIANAS “ nº 3.571.**

### **1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS:**

**1.1.- Situación y descripción de las labores:** La obra se encuentra situada dentro del Términos Municipales de Puebla de Albortón y Fuedetodos, en la provincia de Zaragoza.

Las labores consisten en la perforación de los sondeos por medio de máquinas a rotoperCUSión y a rotación para la toma de muestras del subsuelo y su posterior traslado a laboratorio.

**1.2.- Número de sondeos:** El número de sondeos de investigación asciende a quince.

### **1.3.- Fases que componen los trabajos:**

- Fase 1ª: Preparación del emboquille.
- Fase 2ª: Perforación de los sondeos.
- Fase 3ª: Recuperación de muestras.

**1.4.- Organización de la seguridad. Responsabilidades y atribuciones:** En este Apartado se hace figurar la organización más común en orden a mantener la seguridad del personal, fijando las responsabilidades y atribuciones de los distintos escalones jerárquicos, y las medidas a tomar cuando las circunstancias excepcionales alteren el orden normal del trabajo.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 3

Total nº.: 19

VISADO

VEARA00036-24

VISADO  
MINAS

30/10/2024

**1.4.1.- Organización de la seguridad:**

- *DIRECTOR FACULTATIVO.*
- *EQUIPO FACULTATIVO.*
- *ENCARGADO.*
- *TRABAJADORES.*

**1.4.2.- Director Facultativo:** Es el Técnico competente y la persona que se hace cargo de los aspectos de seguridad de la actividad mediante la supervisión del funcionamiento de los lugares de trabajo de un centro de trabajo designado por el empresario para llevar a cabo las funciones previstas. Funciones exclusivas de la Dirección Facultativa:

1. Aprobar aquella documentación del DSS que permita planificar y poner en práctica las medidas preventivas, así como los recursos y métodos concretos de trabajo.
2. Coordinar los controles periódicos de las condiciones de trabajo y colaborar en la adopción de medidas en materia de seguridad y salud, así como en su implantación y control.
3. Aprobar las Disposiciones Internas de Seguridad, establecer las instrucciones de trabajo y expedir las autorizaciones previstas en el DSS.
4. Participar en la investigación de accidentes y enfermedades profesionales.
5. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
6. Implantar cuantas medidas sean necesarias para dar cumplimiento a todas aquellas prescripciones que se establezcan por la Autoridad Minera.
7. Cuando la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al empresario de ello, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de las labores y trabajos o, en su caso, de la totalidad de la actividad. En este supuesto previsto, la Dirección Facultativa deberá dar cuenta a la Autoridad Minera, a las empresas concurrentes, así como a los representantes de los trabajadores de éstas.



**1.4.3.- Equipo Facultativo:** Técnicos titulados y encargados designados por el empresario que pueden llevar a cabo las funciones previstas y estarán bajo la dependencia de la Dirección Facultativa. Funciones que puede llevar a cabo el personal del equipo facultativo:

1. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder al centro de trabajo.
2. Dirigir y controlar la ejecución de los trabajos en el centro de trabajo para garantizar la seguridad de las personas y bienes.
3. Participar en la elaboración e implantación de las DIS.
4. Colaborar en la elaboración, implantación, mantenimiento y actualización del DSS.
5. Dirigir y controlar la construcción, explotación u operación de las instalaciones de residuos mineros.
6. Intervenir en las operaciones de utilización y consumo de explosivos, en los términos establecidos en el *Reglamento de Explosivos aprobado por el Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero.*

**1.4.4.- Encargados:**

1. Velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad e Higiene establecidas en los Reglamentos.
2. Proponer la adopción de medidas correctoras necesarias para solucionar las anomalías detectadas en materia de Seguridad e Higiene.
3. Ejecutar las acciones encaminadas a mejorar la Seguridad e Higiene en los lugares de trabajo.
4. Visitar diariamente los trabajos específicos del servicio, controlando la ejecución de aquellos que entrañen riesgos específicos.
5. Actualizar los planos y libros de registro del servicio y controlar los partes de los trabajadores.
6. Informar al jefe de explotación de las anomalías surgidas en Seguridad e Higiene y de las acciones correctoras que hubiese sido necesario aplicar.
7. Dar las instrucciones a los trabajadores para ejecución de las acciones de Seguridad e Higiene.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja n.º.: 5

Total n.º.: 10

**VISADO**

VEARA00036-24

**VISADO**

MINAS

30/10/2024

8. Ejecutar las acciones en caso de accidente grave y las instrucciones particulares recibidas del jefe de explotación, siguiendo en procedimiento establecido en las Disposiciones Internas de Seguridad.
9. Adoptar inmediatamente las medidas preventivas en caso de riesgo acrecentando en los trabajos asignados o iniciar las primeras actuaciones en caso de accidente o situación de emergencia, informando siempre de forma inmediata al jefe.
10. Incluir en los partes de trabajo las anomalías observadas en materia de Seguridad e Higiene en los trabajos observados.

#### **1.4.5.- Trabajadores:**

1. Utilizará la ropa de trabajo y accesorios de protección dispuestos por la empresa para el desarrollo del trabajo.
2. No comenzará ningún trabajo o manejará equipos que le resulten desconocidos o no esté autorizado para su manejo.
3. Planificará el trabajo a desarrollar revisando el lugar y equipo de que dispone, para prever cualquier situación peligrosa.
4. Se asegurará de la claridad y precisión de las instrucciones que imparta o reciba antes de comenzar cualquier trabajo.
5. Los trabajos se realizarán sin distracción y en buen estado físico y mental.
6. Mantendrá el área de trabajo limpia y ordenada, sin materiales y equipos no necesarios.
7. Conocerá dónde pedir ayuda en caso necesario, dispondrá en buen estado y conocerá el uso del botiquín de primeros auxilios así como los sistemas de extinción de incendios.
8. Conocerá y respetará la señalización existente.
9. Pondrá en conocimiento de sus superiores cualquier avería, anomalía o práctica peligrosa.
10. No abandonará el puesto de trabajo ni dejará equipos en funcionamiento.
11. Los trabajos a desarrollar sobre equipos que puedan ponerse en movimiento, se realizarán con la seguridad de que se hallan desconectados, bloqueados y con la señalización apropiada en el cuadro de control.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 6

Total nº.: 19

VEARA00036-24



**1.5.- Maquinaria prevista:**

- Carro perforador sobre orugas.
- Compresor de aire.
- Herramienta manual.

**1.6.- Legislación aplicable:**

Ley 22/1973, de 21 de Julio  
De Minas

Real Decreto 2857/1978, de 25 de Agosto  
Reglamento general para el Régimen de la Minería

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.  
Prevención de Riesgos Laborales.

Real decreto 39/1997, de 17 de Enero.  
Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre.  
Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril.  
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril.  
Disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril.  
Manipulación manual de cargas.

Real Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre.  
Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Orden de 9 de Marzo de 1971.  
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 17 de Mayo de 1974.  
Homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril.  
Reglamento de Aparatos a Presión.

Estatuto de los Trabajadores.  
Real Decreto 3255/1983, de 21 de Diciembre.  
Estatuto del Minero.



Octubre 2024

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
**T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)**

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 7

Total nº.: 18

VEARA00036-24



Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica de 23 de Agosto de 1934.

Real Decreto 863/1985, de 2 de Abril.

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de Mayo.

Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

Orden de 16 de Diciembre de 1987.

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan las instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Ley 1/1988, de 7 de Abril.

Infracciones y sanciones de orden social.

Directiva Marco 89/391/CEE del Consejo, de 12 de Junio.

Aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

Directiva del Consejo de 30 de Noviembre de 1989.

Disposiciones mínimas de seguridad y de la salud en los lugares de trabajo.

Directiva del Consejo de 30 de Noviembre de 1989.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.

Real decreto 1316/1989, de 27 de Octubre.

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

Directiva 92/91/CEE del Consejo, de 3 de Noviembre.

Disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y salud de los trabajadores en las industrias extractivas por sondeos.

Directiva 92/104/CEE del Consejo, de 3 de Diciembre.

Disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y salud de los trabajadores en las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas.

Decreto 773/1997, de 30 de Mayo.

Disposiciones mínimas de salud relativas al uso de equipos de protección individual.

Real decreto 1215, de 18 de Julio.

Disposiciones mínimas de seguridad para la utilización de equipos de trabajo.

Normas UNE, CEN, CENELEC, ISO y CEI, declaradas de obligado cumplimiento en los textos legales y reglamentarios.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**



Hoja nº.: 8

Total nº.: 19

VEARA00036-24

VISADO  
MINAS

30/10/2024

VISADO

## **2.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:**

### **2.1.- Riesgos profesionales:**

- **Fase 1: En preparación del emboquille**
  - Golpes con herramienta manual, azadas, palas, etc.
  - Torceduras de tobillo en el terreno.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas a diferente nivel.
  - Penetración de polvo en los ojos.
  - Desprendimientos de rocas.
  - Ruido.
  - Vibraciones
  
- **Fase 2: En Perforación de los barrenos**
  - Desprendimiento de rocas.
  - Golpes contra objetos punzantes.
  - Golpes por rotura de barrenas.
  - Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
  - Golpes contra objetos punzantes.
  - Erosiones y contusiones en manipulación.
  - Atrapamientos por maquinaria.
  - Polvo producido en la perforación de barrenos.
  - Ruido producido por la perforadora y compresor.
  - Introducción de partículas en ojos.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas a diferente nivel.
  - Deslizamientos por aceites y grasas.
  - Quemaduras por aceites calientes.
  - Golpes por rotura de mangueras y latiguillos.
  
- **Fase 3: Recuperación de muestras**
  - Desprendimiento de rocas.
  - Golpes contra objetos punzantes.

- Golpes por rotura de barrenas.
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Golpes contra objetos punzantes.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Polvo producido en la perforación de barrenos.
- Ruido producido por la perforadora y compresor.
- Introducción de partículas en ojos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Deslizamientos por aceites y grasas.
- Quemaduras por aceites calientes.
- Golpes por rotura de mangueras y latiguillos.

## **2.2.- Otros riesgos:**

### **▪ Riesgos producidos por agentes atmosféricos**

- Debidos a trabajos a la intemperie.

### **▪ Riesgos eléctricos**

- Debidos a la utilización de compresores ( baterías ).

### **▪ Riesgos de incendio**

- En maquinaria ( compresor ).

## **2.3.- Riesgos de daños a terceros:**

- Por intrusiones de vehículos y personas en zonas no autorizadas del Permiso.
- Debidos a la circulación y trabajo de la maquinaria y vehículos adscritos a la investigación.
- Derivados de las vibraciones.
- Debidos al ruido.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

Hoja nº.: 10



### **3.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:**

**3.1.- Protecciones individuales:** Los equipos de protección individual (EPI) son las prendas o equipos que de una manera individualizada utiliza el trabajador, de acuerdo con el trabajo que realiza.

No suprimen ni corrigen el riesgo y únicamente sirven de escudo amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible la total eliminación del riesgo mediante el empleo de protecciones colectivas.

Estas protecciones deberán estar homologadas s/norma CE, y aquellas no definidas por dichas normas de homologación, deberán reunir las condiciones precisas para el correcto cumplimiento de su misión de protección. Deberán ser proporcionadas a los trabajadores por el empresario, que les formará sobre su utilización.

Los equipos de protección individual deben mantenerse en buen estado y almacenarlos adecuadamente en la caseta cuando no se utilicen. En lugar visible existirá al menos un cartel indicativo de la obligación de utilizar los equipos de protección individual.

- **Protección de la cabeza:** Para esto se utilizarán cascos de seguridad no metálicos, homologados según la normativa. Dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza. En caso necesario dispondrán de barbuquejo.
- **Protección de la cara:** Para ello se utilizarán principalmente pantallas, gafas de seguridad, viseras, etc.
- **Protección de los oídos:** Se utilizará cuando el nivel de ruidos sobrepase el nivel de ruido de 85 dBA en horas diurnas y 55 dBA en horas nocturnas. Pueden ser tapones, orejeras o cascos anti-ruidos.
- **Protección de la vista:** Deberá tenerse especial cuidado en la protección de la vista dada su importancia y riesgo de lesiones graves. Los medios de protección serán los adecuados en función del riesgo específico a que vayan a ser sometidos.

Se mantendrán en lo posible limpias, cambiando los cristales que estén muy picados o deteriorados. Los trabajadores que lleven gafas graduadas, usarán gafas de seguridad tipo " panorámicas " puestas por encima de las graduadas (como solución alternativa ).

Se utilizarán Gafas de montura Universal con oculares de protección anti-impactos y protecciones adicionales, homologadas. Así mismo se usarán pantallas homologadas y normalizadas.

- **Protección de los miembros inferiores:** Se utilizarán según las circunstancias, botas de goma vulcanizadas de media caña, con suela antideslizante, botas de protección contra impactos y perforaciones. Deberá ser sustituido cuando esté gastado o roto.
- **Protección del aparato respiratorio:** Se protegerá mediante el uso de mascarillas antipolvo y se utilizarán equipos respiradores autónomos en los casos en que sean necesarios.
- **Elementos de Protección:**
  - Cascos.
  - Guantes de uso general.
  - Guantes dieléctricos.
  - Botas de agua.
  - Botas con puntera metálica.
  - Trajes de agua.
  - Gafas contra impactos y antipolvo.
  - Mascarillas antipolvo.
  - Protectores auditivos.





Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**

Hoja nº.: 12

Total: 19



**3.2.- Protecciones colectivas:** En su conjunto son muy importantes y se emplearán en función de los trabajos a ejecutar. Se pueden separar en dos tipos: uno de aplicación general, es decir que deben tener presencia constantemente, por ejemplo señalización; otro tipo es el de los que se emplean solo en determinados trabajos.

▪ **Señalizaciones:**

- Tiene utilización general. Estas señales serán de tres tipos: de prohibición, de obligación y de advertencia.
- Las obras deberán señalizarse conforme a la legislación vigente en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

▪ **Medidas generales de seguridad:**

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos.
- Las perforadoras deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al perforista en caso de vuelco de la máquina, así como contra la caída de los tubos.

▪ **Elementos de protección:**

- Vallas de limitación y protección perimetral.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Tomas de tierra.
- Plataforma de trabajo.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**

Hoja nº.: 13



**3.3.- Medidas preventivas:**

▪ **Terreno:**

1. Se inspeccionará por el Director Facultativo y/o encargado, el estado del terreno donde se va a realizar la perforación, una plataforma firme.

**3.4.- Formación:**

1. Cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.
2. La formación se facilitará mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos.
3. El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los trabajadores.

#### **4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Una vez que se han definido las tareas, los riesgos y se han asociado a los diferentes trabajadores, se está en condiciones de realizar la valoración de los riesgos presentes.

Vamos a exponer el propuesto por el Comité Técnico de *AENOR/CTN 81AH*, ampliamente difundido por el *I.N.S.H.T.*

**4.1.- Estimación del riesgo:** Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

##### **a). Severidad del daño**

Para determinar la potencial severidad del daño, deben considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, graduándolo en:
- Ligeramente dañino
- Dañino
- Extremadamente dañino

En la tabla siguiente se explican los conceptos de daños anteriores.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Ligeramente dañino</b>    | Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos por polvo. Molestias e irritación, (dolor de cabeza, disconfort, etc.   |
| <b>Dañino</b>                | Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, etc. Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad. |
| <b>Extremadamente dañino</b> | Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer, silicosis y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.                     |

**b). Probabilidad de que ocurra el daño**

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Probabilidad alta</b>  | El daño ocurrirá siempre o casi siempre |
| <b>Probabilidad media</b> | El daño ocurrirá en algunas ocasiones   |
| <b>Probabilidad baja</b>  | El daño ocurrirá raras veces            |

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

| Probabilidad | CONSECUENCIAS      |            |                       |
|--------------|--------------------|------------|-----------------------|
|              | Ligeramente dañina | Dañina     | Extremadamente dañina |
| Baja         | Trivial            | Tolerable  | Moderado              |
| Media        | Tolerable          | Moderado   | Importante            |
| Alta         | Importante         | Importante | Intolerable           |

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para deducir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. Igualmente indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que se deben adoptar las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**

Hoja nº.: 16



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

## **5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD EN LA PERFORACIÓN:**

### **5.1.- Compresor:**

- Las operaciones de carga y descarga deberán ser dirigidas por personal responsable. Si el descenso se realiza sobre rampa inclinada se utilizará un tráctel tensor de afianzamiento.
- Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamientos con ellas.
- Para evitar en el transporte algún vuelco, será necesario llevar la velocidad adecuada que corresponda a la respuesta de frenada del vehículo tractor y al trazado.
- La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor para combatir posibles incendios.
- Se controlará periódicamente el estado de las mangueras, reponiéndolas cuando se encuentren dañadas o perforadas.
- Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, se evitarán quemaduras.
- Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería, ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contienen.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán cuando la máquina se encuentre parada.
- Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
- Cuando el capó esté levantado, se afianzará para evitar su caída.
- Se comprobará que el calderín dispone de la placa de retimbrado expedido por el Ministerio de Industria u organismo autónomo competente, con fecha no superior a los últimos cinco años.
- En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones, se utilizará protección auditiva o tapones para evitar el trauma sonoro.
- No interponerse nunca entre la perforadora y el compresor cuando se remolque este.

### **5.2.- Perforadora:**

- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción de una máquina perforadora.
- Durante el proceso de perforación la máquina deberá estar perfectamente nivelada sobre el terreno.
- Impedir que la maquinaria se aproxime a bordes o pies de taludes inestables.
- El aspirador se encontrará en perfectas condiciones para la absorción del polvo procedente del barreno.
- Cuando se manipulen los tubos cerciorarse de que se orientan bien para la introducción en el sondeo como para su recogida.
- Después de cada interrupción del trabajo revisar el estado de manguitos, rosca, brocas, etc. desechando los que se encuentren en malas condiciones.
- Alejar la maquinaria si existen cercanas líneas eléctricas.
- Los ayudantes de la máquina se colocarán, durante las maniobras, en puntos visibles por el perforista
- Diariamente se controlará el estado de limpieza y engrase de la maquinaria.
- Los encargados de la perforación utilizarán los materiales de seguridad personal adecuados, casco, botas, guantes, etc. así como protectores contra el ruido y el polvo.
- Cortar el suministro de aire comprimido a la perforadora cuando se añade aceite y lubricantes o se procede a cualquier labor de mantenimiento del equipo.
- Efectuar el accionamiento de los mandos desde posiciones correctas.
- Tomar precauciones al tocar el varillaje y los manguitos recién utilizados, pues corre el riesgo de quemaduras.

**6.- CONSIDERACIONES FINALES:**

Este Documento sobre Seguridad y Salud del *Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS "* se ha confeccionado según la *Instrucción Técnica Complementaria ( I.T.C. ) 02.1.01 : Documento sobre Seguridad y Salud del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

Debemos de tomar este Documento como INICIAL y, a partir del cual, completarlo según se vayan sabiendo y conociendo tanto la maquinaria precisa, el personal concreto y los tiempos programados.

Asimismo, el Director Facultativo redactará y aprobará unas Disposiciones Internas de Seguridad según el Punto 3 del Apartado 3.3.1 de la *Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) 02.0.01 : Dirección Facultativa del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

Finalmente, ese mismo Director Facultativo deberá aprobar el D.S.S. según el Punto 2.3 del Apartado 3 de la *Instrucción Técnica Complementaria ( I.T.C. ) 02.1.01 : Documento sobre Seguridad y Salud del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

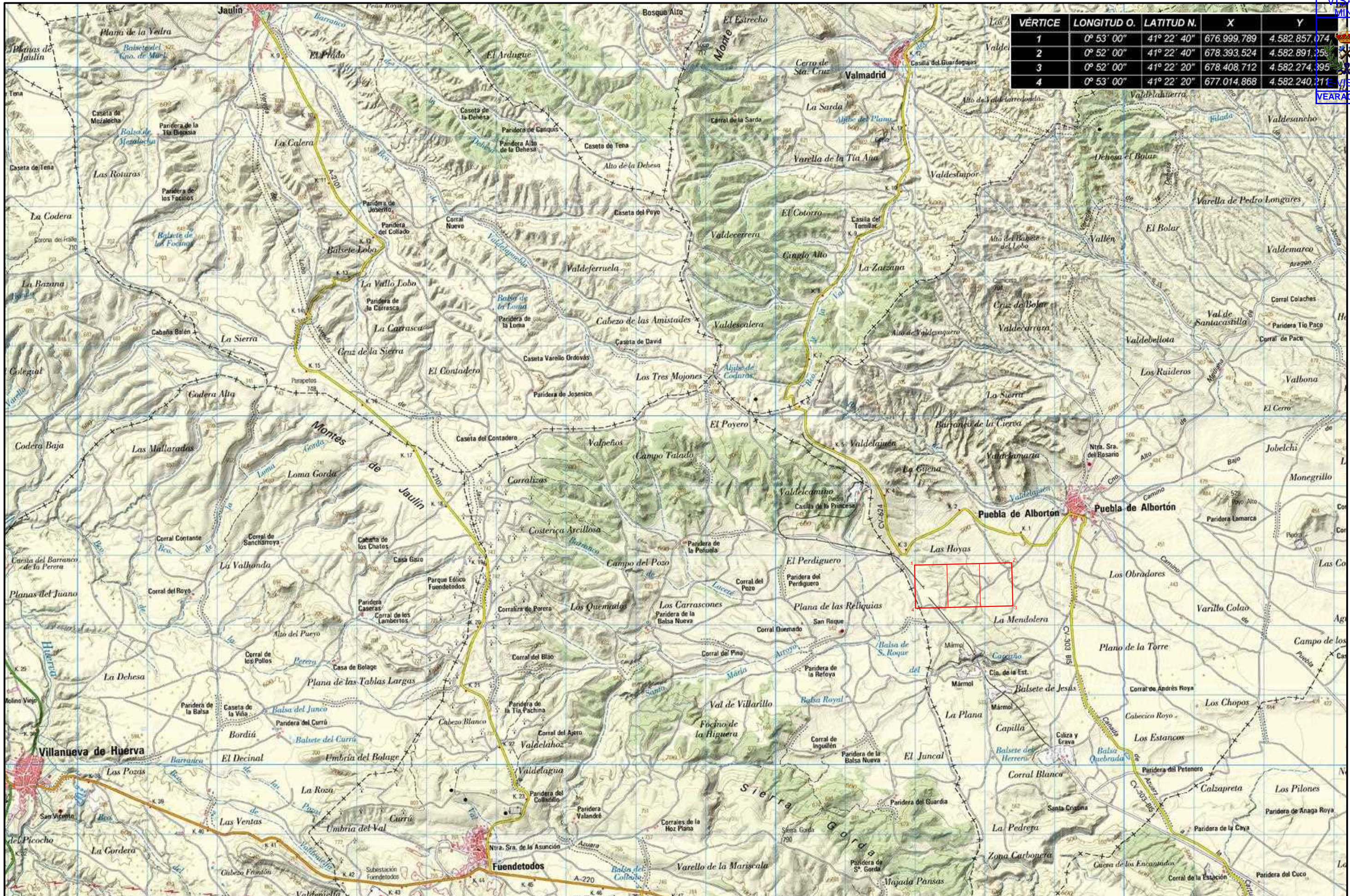
ALFREDO OBESO LIAÑO  
Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía  
Ingeniero Técnico de Minas  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales  
Auditor de los Sistemas de Prevención





# PLANOS





PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS " .

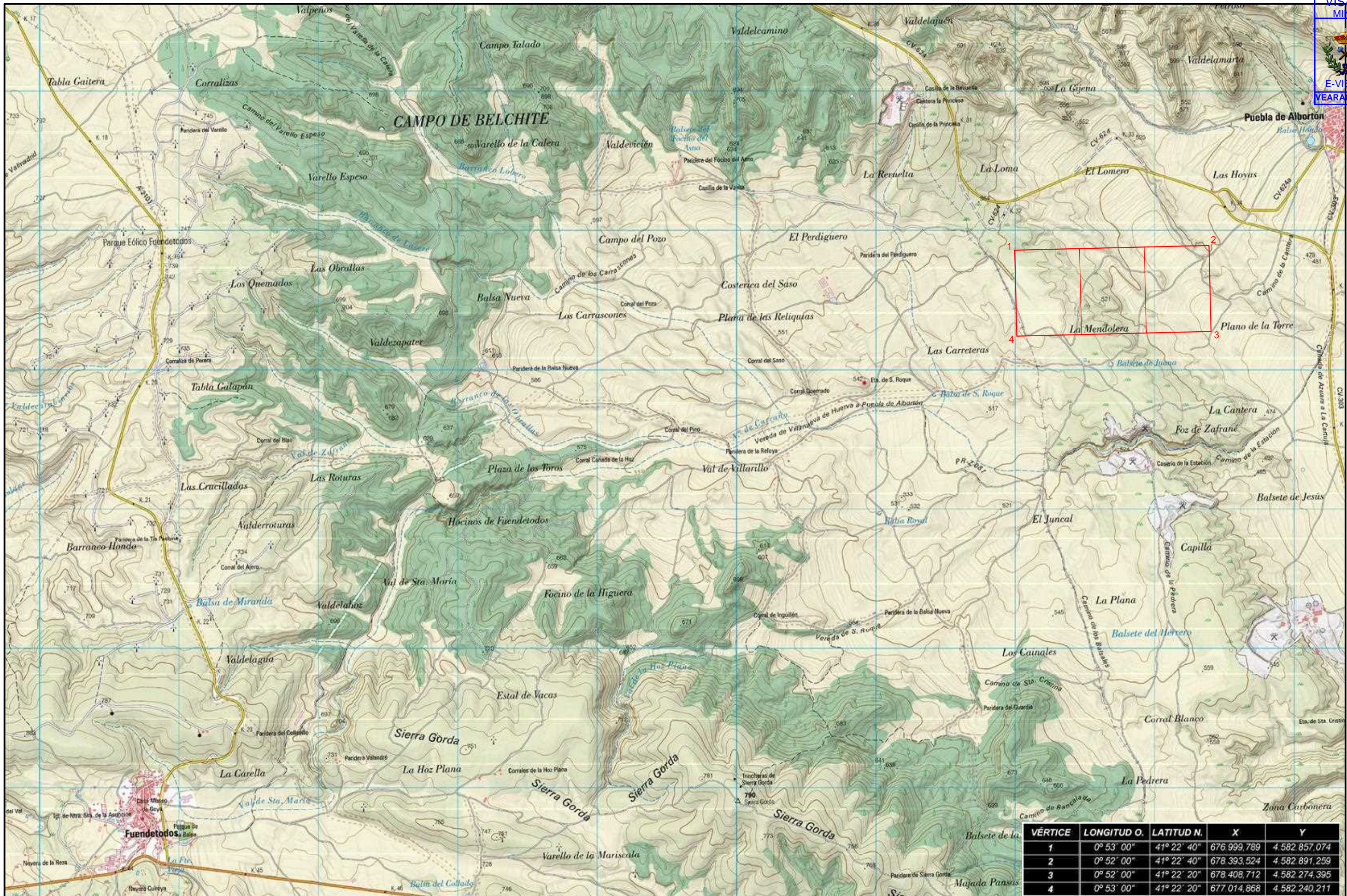
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 1 : SITUACIÓN.

ESCALA : 1 : 50.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía:

Alfredo Obeso.



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".

BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 2 : LOCALIZACIÓN.

ESCALA : 25.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :

Alfredo Obeso.



| VÉRTICE | LONGITUD O. | LATITUD N.  | X           | Y             |
|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 1       | 0° 53' 00"  | 41° 22' 40" | 676 999,789 | 4 582 857,074 |
| 2       | 0° 52' 00"  | 41° 22' 40" | 678 393,524 | 4 582 891,259 |
| 3       | 0° 52' 00"  | 41° 22' 20" | 678 408,712 | 4 582 274,395 |
| 4       | 0° 53' 00"  | 41° 22' 20" | 677 014,868 | 4 582 240,211 |

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiofd1fb16820243010105712 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".

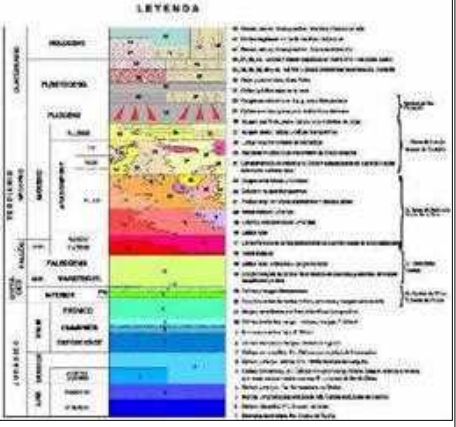
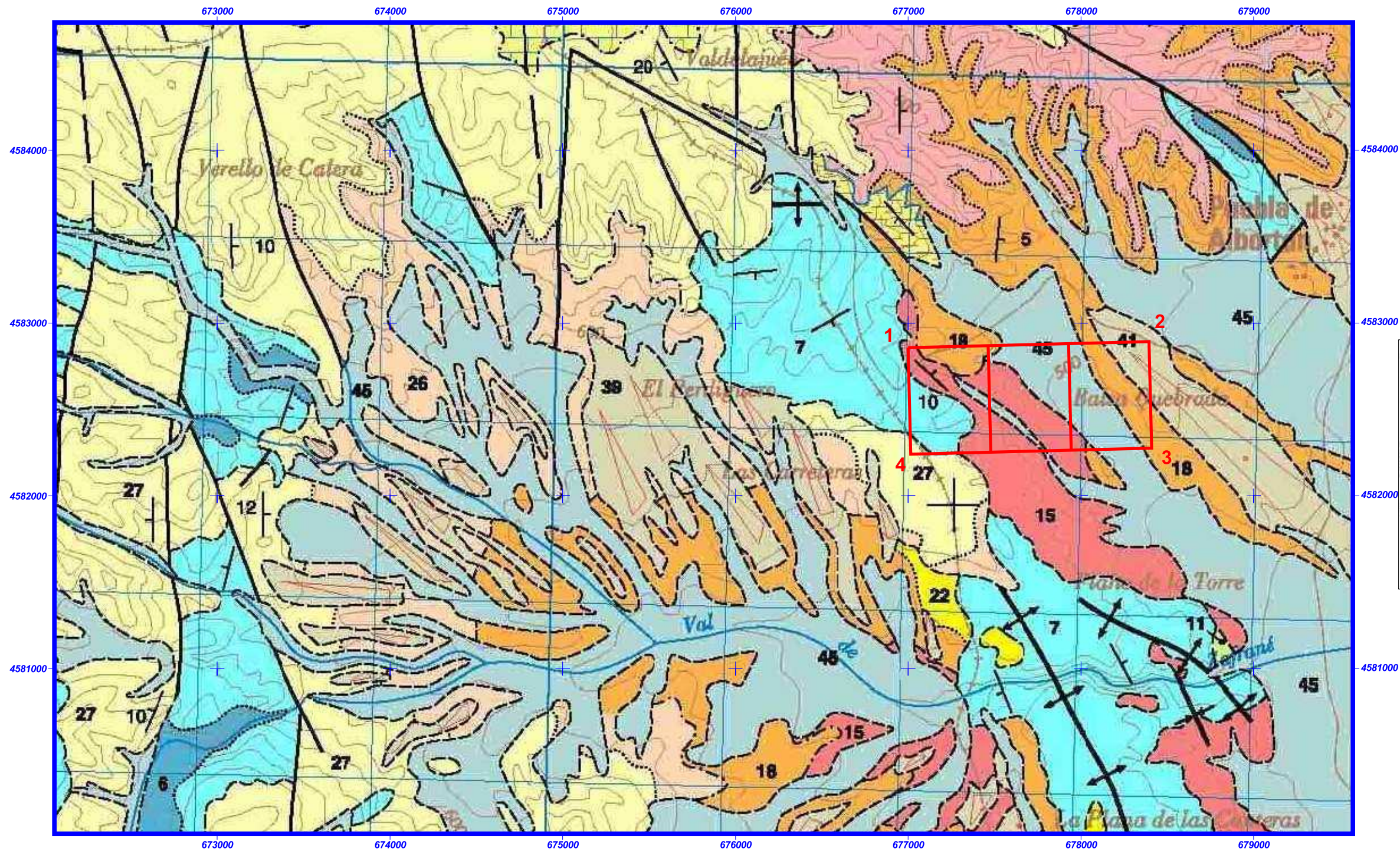
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 3 : UBICACIÓN.

ESCALA : 1 : 7.500.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :

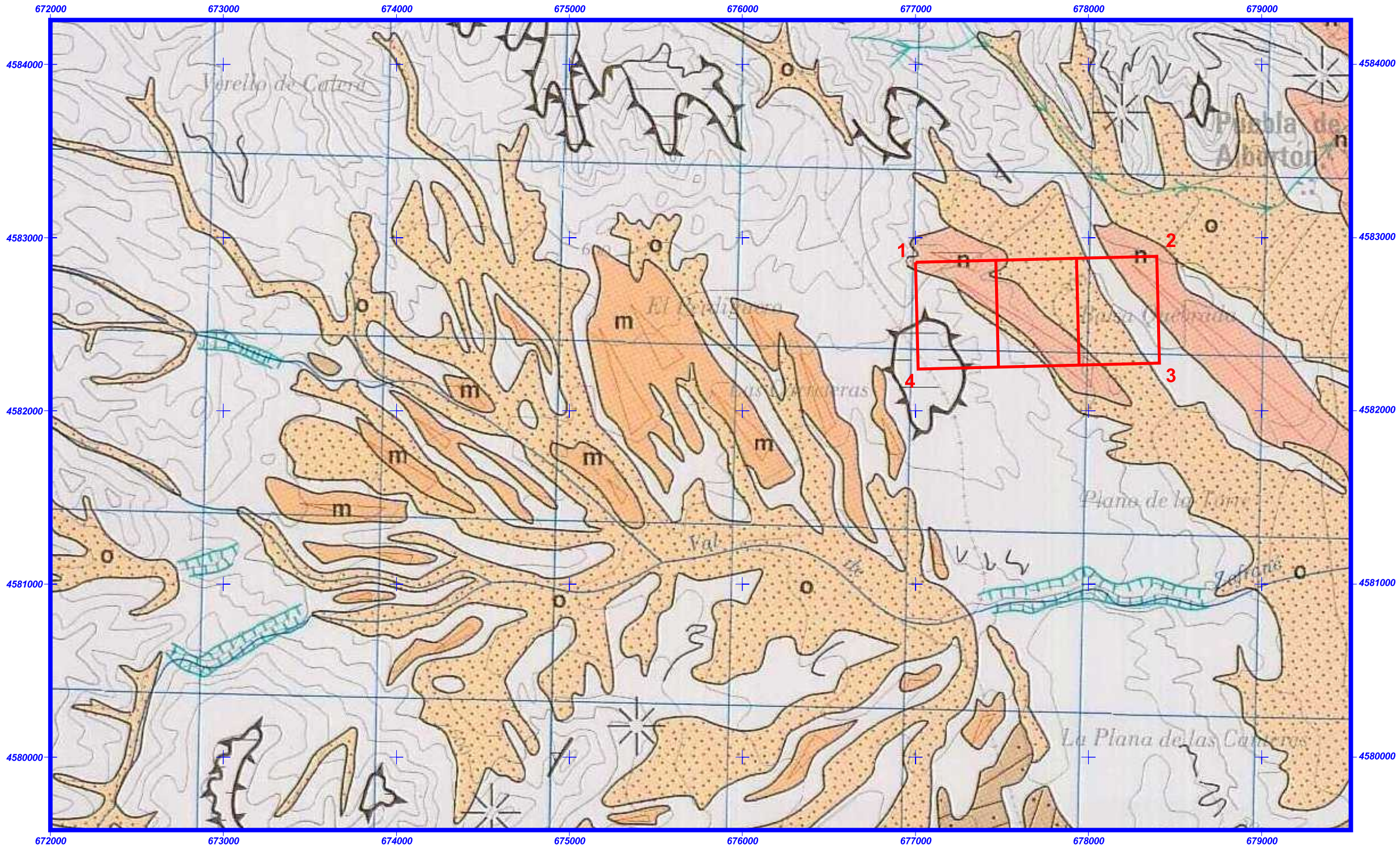
Alfredo Obeso.



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

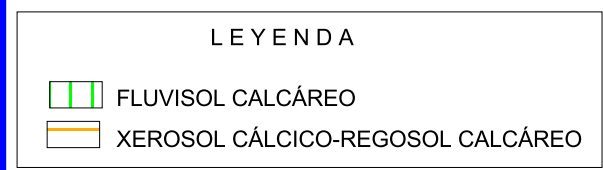
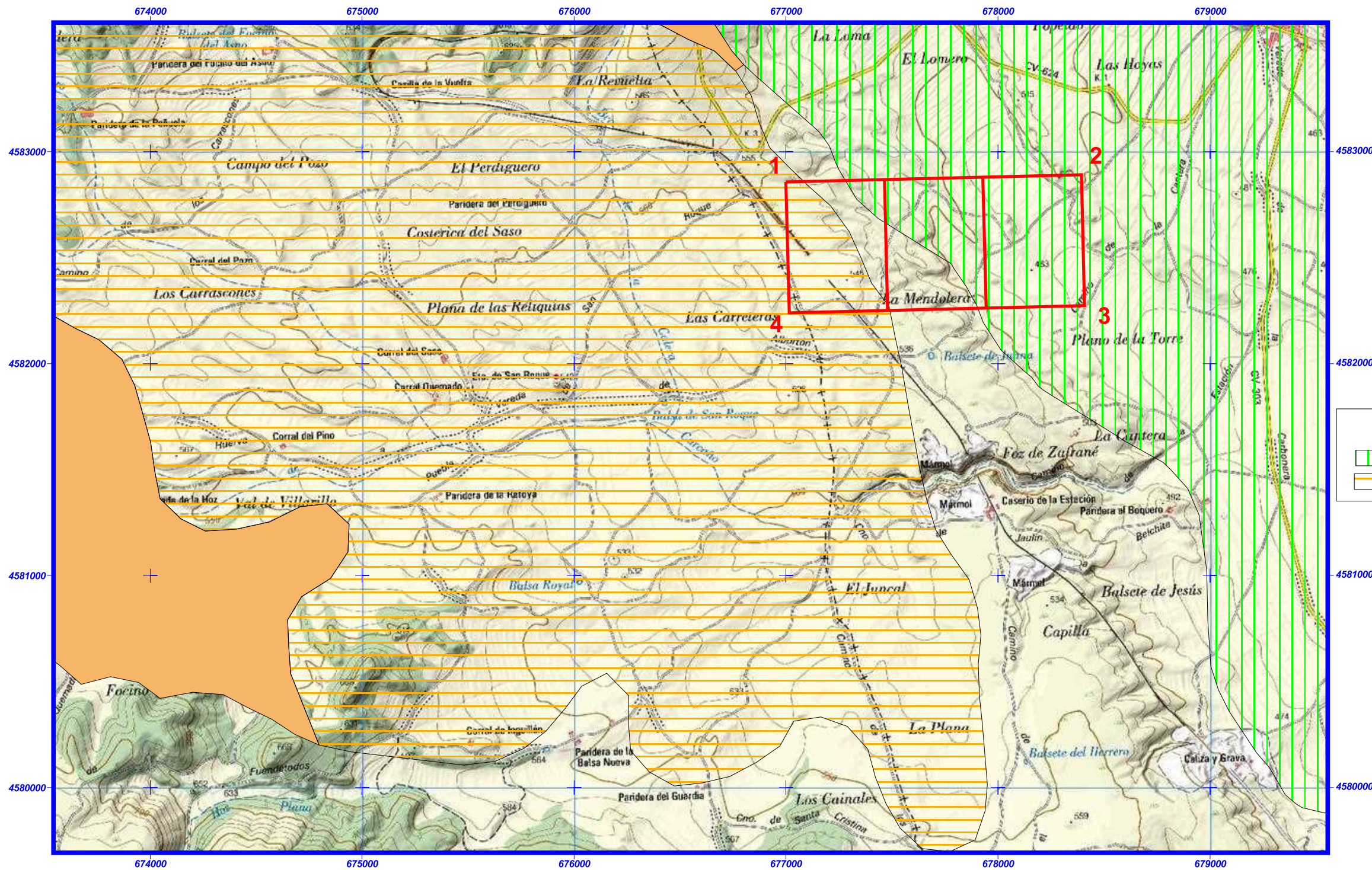
PLANO Nº 4 : GEOLÓGICO.  
ESCALA : 1 : 25.000.

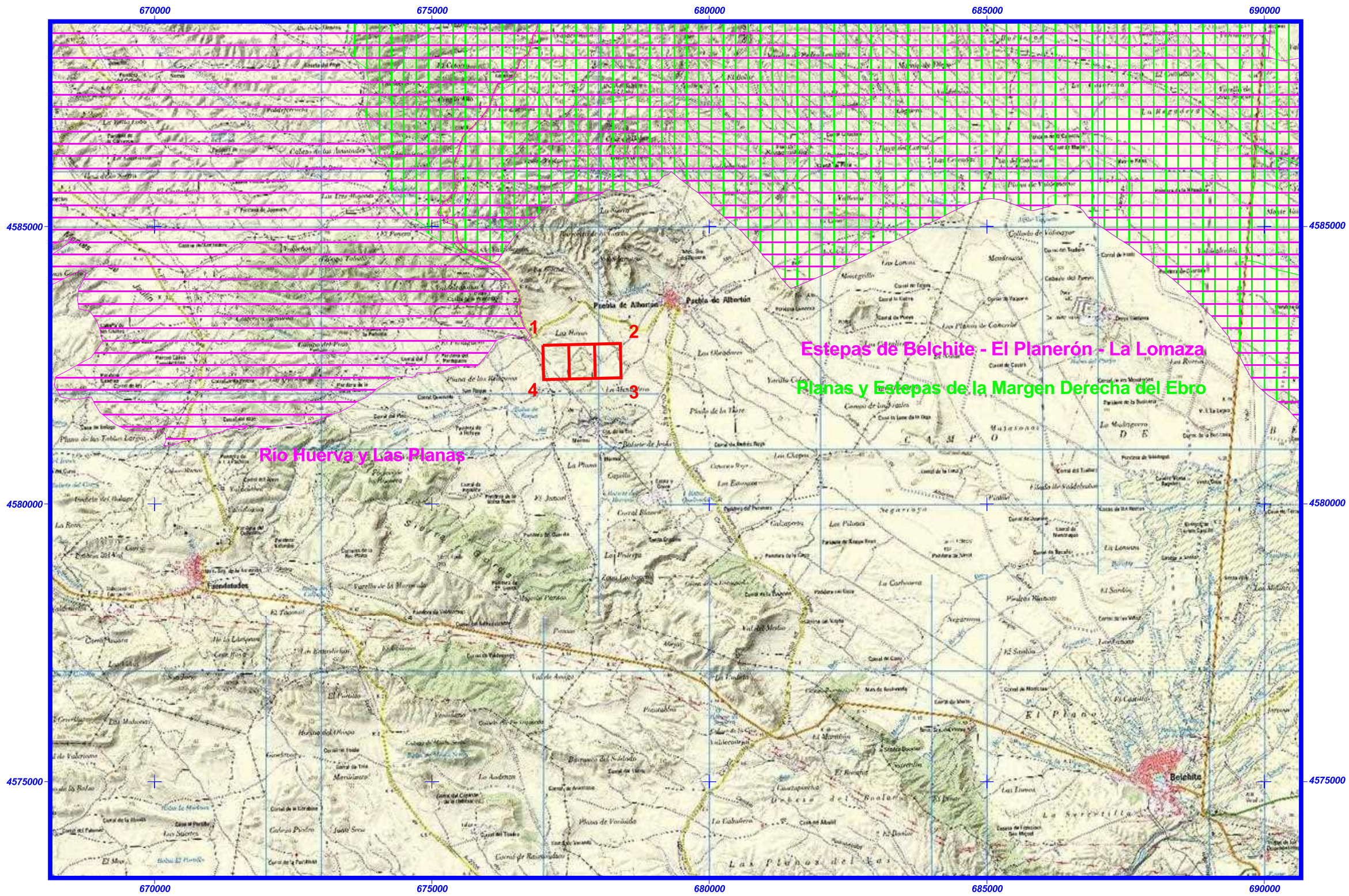
Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.



**LEYENDA**

| CRONOLOGÍA  | GÉNESIS     |             | EXÓGENA |   |            |            |
|-------------|-------------|-------------|---------|---|------------|------------|
|             | ENDÓGEN.    | ESTRUCTURAL | LADERAS | FLUVIAL   | POLIGÉNICA | GLACIÁTICA |
| CUATERNARIO | HOLOCENO    |             | 15      | 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31            |            |            |
|             | PLEISTOCENO |             | a       | b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z |            | 32 - 33    |
| TERCIARIO   | PLIOCENO    | 1 - 14      |         |   | 26         |            |
| MIOC.       |             |             |         |   |            |            |





**LEYENDA**

- Z.E.P.A.
- L.I.C.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiofd1fb16820243010105712 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

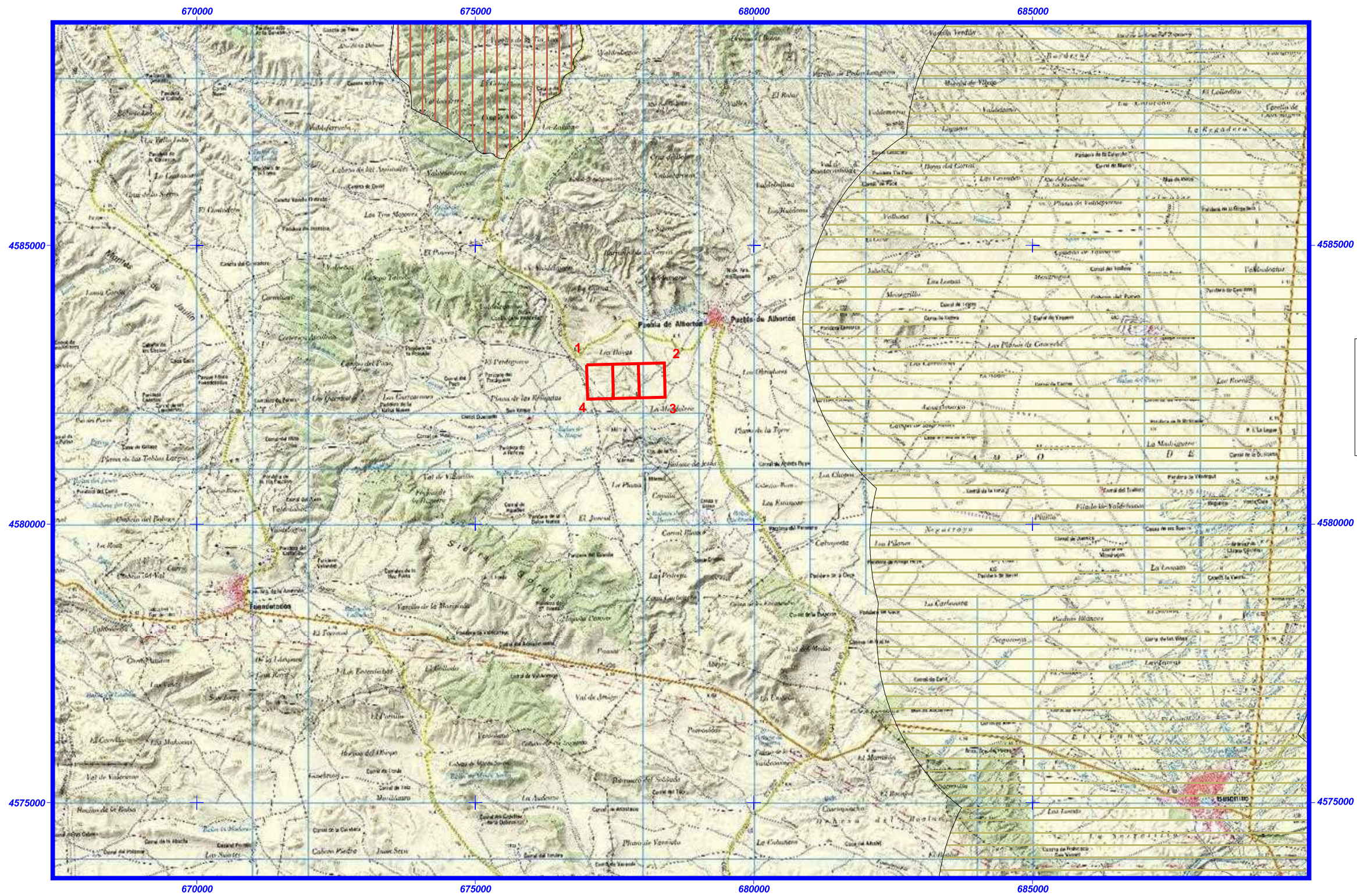


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
 BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 7 : RED NATURA 2000.  
 ESCALA : 1 : 75.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
 Alfredo Obeso.





**LEYENDA**

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Águila azor perdicera |
|  | Cernícalo primilla    |

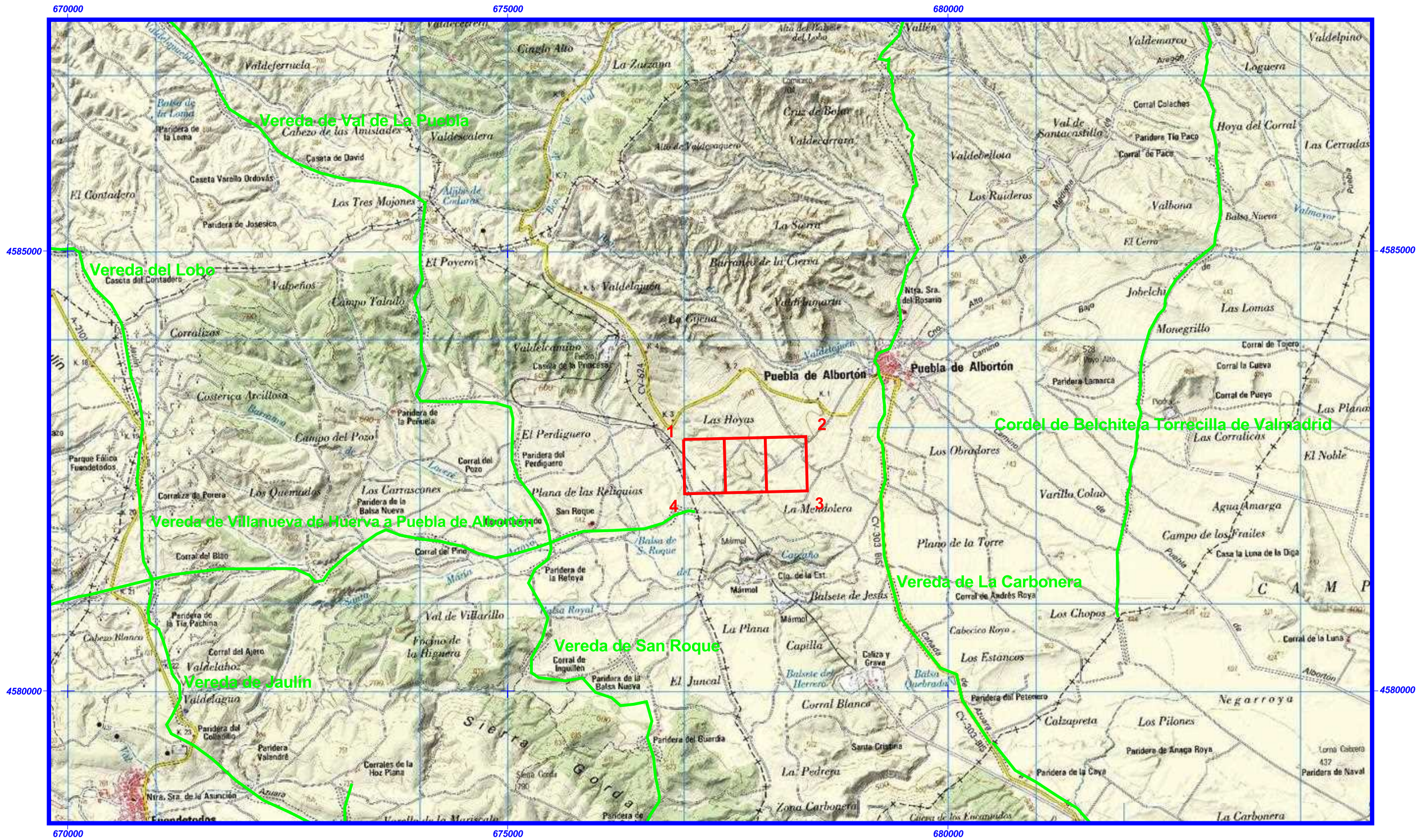


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 8 : ÁREAS CRÍTICAS.  
ESCALA : 1 : 75.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :

Alfredo Obeso.

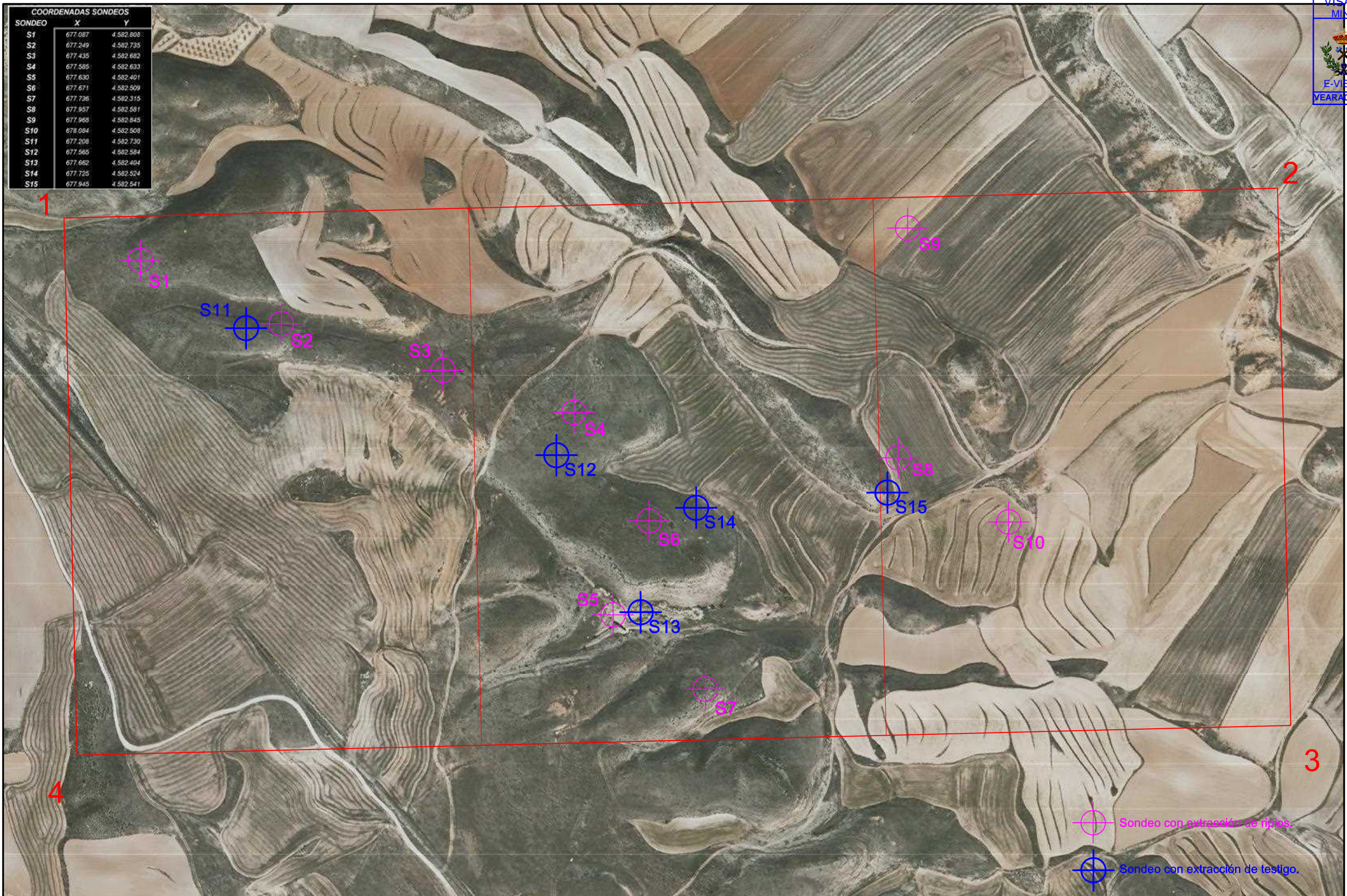


PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 9 : VÍAS PECUARIAS.  
ESCALA : 1 : 50.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.

| COORDENADAS SONDEOS |         |           |
|---------------------|---------|-----------|
| SONDEO              | X       | Y         |
| S1                  | 677.087 | 4.582.808 |
| S2                  | 677.249 | 4.582.735 |
| S3                  | 677.435 | 4.582.682 |
| S4                  | 677.585 | 4.582.633 |
| S5                  | 677.630 | 4.582.401 |
| S6                  | 677.671 | 4.582.509 |
| S7                  | 677.736 | 4.582.315 |
| S8                  | 677.957 | 4.582.581 |
| S9                  | 677.968 | 4.582.845 |
| S10                 | 678.084 | 4.582.508 |
| S11                 | 677.208 | 4.582.730 |
| S12                 | 677.585 | 4.582.584 |
| S13                 | 677.662 | 4.582.404 |
| S14                 | 677.725 | 4.582.524 |
| S15                 | 677.945 | 4.582.541 |



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiod1fb16820243010105712 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>



PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS ".  
BELXICAL, S.L.U.

PLANO Nº 10 : SONDEOS PROYECTADOS.  
ESCALA : 1 : 4.000.

Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía :  
Alfredo Obeso.

# PRESUPUESTO





# **PRESUPUESTO PARCIAL**

**CAPITULO I : LABORES DE INVESTIGACIÓN**

| <b><u>UNIDAD</u></b> | <b><u>DESCRIPCION</u></b>  | <b><u>PRECIO</u></b> | <b><u>MEDICIÓN</u></b> | <b><u>TOTAL</u></b> |
|----------------------|--|----------------------|------------------------|---------------------|
| <b>P.A.</b>          | <b>Partida alzada de bibliografía y cartografía.</b><br>Partida alzada de adquisición de bibliografía y cartografía publicada por diversos estamentos.                         | <b>450,00</b>        | <b>1,00</b>            | <b>450,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Cartografía de detalle a escala adecuada.</b><br>Unidad de ejecución de cartografía de catastral detalle con GPS, incluido el alquiler del equipo.                          | <b>1.500,00</b>      | <b>1,00</b>            | <b>1.500,00</b>     |
| <b>M.L.</b>          | <b>Sondeo a rotopercusión.</b><br>Metro lineal de sondeo a rotopercusión con recuperación de ripios con diámetro 76-113 mm., incluido el transporte de la perforadora al tajo. | <b>3,55</b>          | <b>550,00</b>          | <b>1.952,50</b>     |
| <b>M.L.</b>          | <b>Sondeo a rotación.</b><br>recuperación de testigo con diámetro 76-113 mm., incluido el transporte de la perforadora al tajo.  | <b>73,50</b>         | <b>150,00</b>          | <b>11.025,00</b>    |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo índice de blancura.</b><br>Unidad de ensayo de índice de blancura para Caliza.   | <b>1,80</b>          | <b>200,00</b>          | <b>360,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo equivalente de arena.</b><br>Unidad de ensayo equivalente de arena, según UNE-EN 933-8.  | <b>12,30</b>         | <b>20,00</b>           | <b>246,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Dioxinas.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Dioxinas para   | <b>70,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>1.400,00</b>     |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de carbonatos.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de carbonatos, según UNE 103200.   | <b>40,20</b>         | <b>20,00</b>           | <b>804,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Óxido de Calcio.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Óxido de Calcio, según UNE-EN 196-2.   | <b>20,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>400,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Óxido de Magnesio.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Óxido de Magnesio, según UNE-EN 196-2.   | <b>20,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>400,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Calcio total.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Calcio total, según MEN-LMA-035.  | <b>40,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>800,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Óxido Férrico.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Óxido Férrico, según UNE-EN 196-2.   | <b>20,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>400,00</b>       |
| <b>Ud.</b>           | <b>Ensayo contenido de Sílice bruta y neta.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Sílice bruta y neta, según UNE-EN 196-2.   | <b>20,00</b>         | <b>20,00</b>           | <b>400,00</b>       |



|                                     |   |          |       |                  |
|-------------------------------------|---|----------|-------|------------------|
| Ud.                                 | <b>Ensayo contenido de Oxido de Aluminio.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de Oxido de Aluminio, según UNE-EN 196-2.  | 20,00    | 20,00 | 400,00           |
| Ud.                                 | <b>Ensayo contenido de carbonatos insolubles en HCl.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de carbonatos insolubles en HCl, según métodos oficiales de análisis de suelos.   | 40,00    | 20,00 | 800,00           |
| Ud.                                 | <b>Ensayo contenido de fluoruros.</b><br>Unidad de ensayo de contenido de fluoruros, según MEN-LMA-035.   | 40,00    | 20,00 | 800,00           |
| Ud.                                 | <b>Ensayo determinación de pH.</b><br>Unidad de ensayo de determinación de pH, según UNE 77305.   | 15,00    | 20,00 | 300,00           |
| Ud.                                 | <b>Redacción de Estudio Geológico.</b><br>Redacción de Estudio Geológico y de Ingeniería Geológica, incluidas las visitas a campo, la consulta bibliográfica y la interpretación de los sondeos y los ensayos de laboratorio. | 3.500,00 | 1,00  | 3.500,00         |
| <b>PRESUPUESTO FINAL CAPÍTULO I</b> |   |          |       | <b>25.937,50</b> |



# **PRESUPUESTO FINAL**





**RESUMEN DE CAPÍTULOS**

|                                       |                                 |                  |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|
| <b>CAPÍTULO I</b>                     | <b>LABORES DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>25.937,50</b> |
|                                       | 21 % I.V.A.                     | <b>5.446,88</b>  |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCION</b> |                                 | <b>31.384,38</b> |

**El Presupuesto Final de las Labores de Investigación en el Permiso de Investigación " LAS TERESIANAS ", asciende a la cantidad de TREINTA Y UN MIL, TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

Zaragoza, Octubre de 2024

**ALFREDO OBESO LIAÑO**  
*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*  
*Ingeniero Técnico de Minas*  
*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*  
*Auditor de los Sistemas de Prevención*





# **ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

## **ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

Se define como Estudio Económico de Viabilidad al análisis entre costos y beneficios de una operación o proyecto.

Partiendo de esta base, y aplicándolo a un **Proyecto de Investigación** minera, la primera anotación que debemos hacer es que no existe una partida de beneficios, ya que no hay posibilidad de venta o comercialización de mineral. La única parte positiva es la adquisición de una información ( la geológica ) que de otra manera es impensable obtener.

La nula obtención de beneficios no significa que es un **Proyecto** inviable. Habrá que esperar a la fase de explotación del recurso para garantizar la viabilidad y conseguir la amortización de esta primera inversión, es decir, un **Proyecto de Investigación** lleva implícita una rentabilidad a largo plazo.

El análisis de costos en un Permiso de Investigación será la suma de varios gastos, los cuales son:

- Redacción de Proyectos.
- Presupuesto de la Investigación y Presupuesto de la Restauración.
- Tasas administrativas, avales, impuestos...
- Imprevistos.

**BELXICAL, S.L.U.** es una Empresa afincada en la Comarca de Campo de Belchite, provincia de Zaragoza, desde hace más de treinta años, dedicada a la explotación, tratamiento y comercialización de Carbonato Cálcico.

El objetivo de **BELXICAL, S.L.U.** es fabricar Carbonato Cálcico de máxima calidad y competitividad teniendo presencia en los principales sectores de consumo, especialmente en aquellos de mayor valor añadido.

Estos sectores de consumo son:

- **CONSTRUCCIÓN:** El Carbonato Cálcico con otros ligantes se utiliza para la fabricación de hormigones, asfaltos, morteros y cemento. También es habitual utilizarlo directamente en relleno o firmes de vías de comunicación.
- **ALIMENTACIÓN ANIMAL:** El Carbonato de calcio mejora el rendimiento de cualquier alimento para animales, como aditivo alimentario en piensos. En aves, permite tener mayor periodo de producción, mayor grosor de la cáscara y, por tanto, mayor peso del mismo y menor porcentaje de huevo quebrado. En ganado vacuno y porcino aumenta la producción de leche, el peso de animales en crecimiento, fortaleciendo además la estructura ósea y evita enfermedades.  
También se utiliza como cama para vacas, consiguiendo un lecho más seco y, corrige el riesgo de mastitis.
- **FERTILIZANTES:** El  $\text{CaCO}_3$  ayuda a reactivar la productividad agrícola aumentando la fertilidad del suelo. Proporciona una mayor disponibilidad de Fósforo y fijación de Nitrógeno. Mejora la estructura física, química y biológica del suelo; las plantas crecen con un sistema radicular más saludable, asimilando mejor el Nitrógeno, Fósforo y Potasio.
- **INDUSTRIA:**
  - **Cerámica:** disminuye el consumo energético en la producción de ladrillos que permite un incremento de la capacidad productiva por la disminución del tiempo de cocción. Alto poder de cobertura.
  - **Vidrio:** se utiliza como estabilizador, modificando la viscosidad y aumentando la durabilidad. Se requiere bajo contenido en hierro y humedad, para mejorar la calidad del vidrio.



Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
**PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "**  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

**ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

Hoja n.º.: 3

Total VISADO



- Pintura: En las pinturas en polvo, la adición del Carbonato de Calcio permite obtener tanto acabados mates como brillantes. Con ello, obtenemos unas mejoras en las propiedades de cubrición, blancura y estabilidad. Además de la obtención de un mayor poder de cobertura, confiere un alto brillo, caracterizándose nuestro Carbonato Cálcico por una baja absorción en aceite, fácil de dispersión, confiriendo resistencia a los agentes externos.
- Caucho: Mejora las características mecánicas y eléctricas, reduciendo costos y evitando rupturas.
- Plásticos: Excelente carga mineral para PVC.
- Jabones y detergentes: Alta retención de humedad, mejora la consistencia y el aspecto sin alterar propiedades físicas y químicas de los productos jabonosos, ni la viscosidad de la mezcla, además de mejorar la acción de limpieza debido a un adecuado grado de abrasividad. No daña la ropa.
- **MEDIO AMBIENTE:**
  - Tratamiento de aguas: El Carbonato de Calcio aumenta la dureza y alcalinidad de aguas osmotizadas, corrige el pH de aguas ácidas, elimina el Dióxido de Carbono excesivo y hace precipitar algunos metales. Ayuda a purificar el agua potable.

Para la venta de Carbonato Cálcico, **BELXICAL, S.L.U.** posee distintos Certificados emitidos por Entidades de Certificación Acreditadas, que se anexan:

Marcado CE en Áridos para la Construcción:

Bureau Veritas Certification



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD  
DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA**

Certificado n.º: 1035-CPR-ES036577

En virtud del Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos:

**ÁRIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

descritos en la tabla adjunta a este certificado,

Fabricado/s por la empresa: **BELXICAL, S.L.**  
Con domicilio Social: **PARAJE MONSARRO, S/N  
50137 - LA PUEBLA DE ALBORTÓN - ZARAGOZA (ESPAÑA)**

En la/s planta/s de fabricación:

- 1.- **PARAJE MONSARRO, S/N  
50137 - LA PUEBLA DE ALBORTÓN - ZARAGOZA (ESPAÑA)**
- 2.- **PARAJE LOMA ATRAVESADA  
50130 - BELCHITE - ZARAGOZA (ESPAÑA)**

Están sometidos por el Fabricante a un control de la producción de la fabricación, se han realizado los ensayos iniciales de tipo y el Organismo Notificado Bureau Veritas Certification, ha realizado la inspección inicial del control de producción de la fábrica y realiza periódicamente la vigilancia y evaluación permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la/s norma/s armonizada/s EN indicada/s. Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada han sido aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el mercado CE. Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en la/s norma/s armonizada/s indicadas/s, las condiciones de fabricación de la planta, y el sistema de control de producción de la fábrica no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: 26 / 10 / 2005  
Fecha de actualización: 25 / 10 / 2023  
Fecha de caducidad: 25 / 10 / 2026



ENAC  
CERTIFICACIÓN  
ISO 17045  
N.º: B-C-PR055



Mónica Botas  
Directora de Certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L., Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24  
28108 - Alcobendas (MADRID). Organismo Notificado 1035

1 / 2





Octubre 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "  
T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA



Hoja nº.: 5

VISADO  
MINAG  
30/10/2024  
Total VISADO  
VEARA00036-24

Certificado GMP+ para Alimentación Animal:

Certificate ES20/B7155  
GMP+ Int. N°: GMP051964  
SGS N°: CI00031

**SGS**

**BELXICAL, S.L.U.**

Paraje Monsarro, s/n, 50137 Puebla de Albornón (Zaragoza) Spain

SGS Product & Process Certification declares that there is justifiable confidence that the GMP+ scope(s):  
Production of feed materials  
**at the GMP+ Certified Company BELXICAL, S.L.U. comply with the applicable requirements and conditions of the GMP+ Feed Safety Assurance Module 2020.**

For the following activities:  
Production of calcium carbonate

This certificate is valid from 10 March 2023 until 11 February 2026  
Certified with SGS since February 2020

Authorized by:  
Michel Kaiser  
Certification Manager SGS Product & Process Certification  
SGS Nederland B.V.  
SGS Product & Process Certification PO Box 200, 3200 AE Spijkenisse, The Netherlands  
t +31(0)66 - 2143333 - www.sgs.com




 

The document is an authentic electronic certificate for Client business purpose use only. Printed version of the electronic certificate are permitted and will be considered as a copy. The document is issued by the Company subject to SGS General Conditions of Certification services available on Terms and Conditions | SGS. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction clauses contained therein. This document is copyright protected and any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful.

Page 1 / 1



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiofd1fbf16820243010105712 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p><b>MINERVOL</b><br/>MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.</p> <p>Octubre 2024</p> | <p align="center"><b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b><br/><b>PERMISO DE INVESTIGACIÓN " LAS TERESIANAS "</b><br/><b>T. M. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (ZARAGOZA)</b></p> <p align="center"><b>ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA</b></p> |  <p>Hoja nº.: 6 Total: 6</p> <p align="right">  </p> |
|--|--|---|

Según información financiera pública, en el último Ejercicio Fiscal, año 2023, **BELXICAL, S.L.U.** terminó con un saldo positivo, por lo que se considera que tiene recursos propios para afrontar económicamente los gastos derivados de los Presupuestos del **Proyecto de Investigación** y del **Plan de Restauración del Permiso de Investigación "LAS TERESIANAS"**.

Lo realmente importante, económicamente hablando, en relación a los costos en un **Proyecto de Investigación** es la garantía de la financiación. Esa garantía tiene varias formas de demostrarse, siendo la fórmula más aceptada la presentación de una Carta de Solvencia Bancaria, como la que se adjunta.

**ALFREDO OBESO LIAÑO**  
*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*  
*Ingeniero Técnico de Minas*  
*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*  
*Auditor de los Sistemas de Prevención*

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiofd1fbf16820243010105712 en http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx

|   |   |
|---|---|
| <b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en<br/>Minas y Energía de Aragón</b> |   |
|     | Nº.Colegiado.: 348<br><b>ALFREDO OBESO LIAÑO</b>  |
|   | VISADO Nº.: VEARA00036-24<br>DE FECHA: 30/10/2024 |
| <b>V I S A D O</b>  |   |



Ibercaja Banco S.A. (2086) NIF. A-99319030 inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza (T. 3865, F. 1, H. Z-52186, Inscrp. 1ª), Domicilio Social. Plaza de Basilio Paraiso, 2 50008 Zaragoza

JORGE GUZMAN FERNANDEZ, con D.N.I. 72970470A  
Apoderado de Ibercaja Banco, S.A. ("Ibercaja").

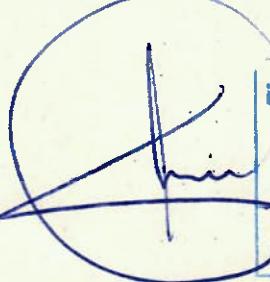

INFORMA:

Que BELXICAL SL, NIF/CIF B50394055,  
con domicilio en Paraje Monsarro S/N, La Puebla de Alborton (50137), Zaragoza, es  
cliente de esta Entidad, y que de las relaciones comerciales y financieras, que hasta el día de la fecha viene  
manteniendo, se le estima solvencia económica suficiente para concurrir  
en los trabajos en el permiso de Investigación "Las Teresianas" nº3571, situado en los terminos  
municipales de Puebla de Alborton y Fuedentodos, en la provincia de Zaragoza

Este informe NO supone aval o garantía por parte de Ibercaja.

Por lo que a solicitud de Belxical SL  
se expide el presente informe.

En Belchite, a 10 de octubre de 2024  
(Firma)

  
  
Belchite  
Ibercaja Banco S.A.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 348. VALIDACIÓN ONLINE: aiof41fbf16820243010105712 en <http://coitm-aragon.e-visado.net/validacion.aspx>