COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS DE MINAS
ARAGON

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

CONCESIÓN DIRECTA DE EXPLOTACIÓN

" ZUERA – 2 " nº 3.552

TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA
(ZARAGOZA)

ZUBETON, S.L.

Calle Corona de Aragón, nº 34 – 2º B

50.800 – Zuera (ZARAGOZA)

ZARAGOZA, MARZO DE 2019

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.- MEMORIA.
- 4.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y SOLUCIONES ADOPTADAS.
- 4.2.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.
- 4.3.- ARRANQUE.
- 4.4.- CARGA.
- 4.5.- TRANSPORTE.
- 4.6.- TRATAMIENTO.
  - 4.6.1.- Línea de trituración y clasificación.
  - 4.6.2.- Línea de lavado y clasificación.
  - 4.6.3.- Planta de fabricación de hormigones.
- 4.7.- PLANTILLA DE TRABAJADORES.
- 4.8.- VIDA Y RITMO DE LA EXPLOTACIÓN.
- 4.9.- LUCHA CONTRA EL POLVO.

5.- PLANOS.

6.- ANEJOS.
- 6.1.- GEOLOGÍA.
  - 6.1.1.- Conglomerados de bloques, cantos redondeados, gravas y arenas de rocas ígneas y metamórficas. Terrazas del Río Gállego.
- 6.2.- GEOMORFOLOGÍA.
  - 6.2.1.- Modelado fluvial.
- 6.3.- EDAFOLOGÍA.
- 6.4.- HIDROLOGÍA.
- 6.5.- HIDROGEOLOGÍA.
- 6.6.- ESTUDIO GEOTECTÓNICO.

7.- CONSIDERACIONES FINALES.

ANEXO I : DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD.
ANEXO II : ESTUDIO DE VIABILIDAD.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO UNITARIO.
PRESUPUESTO PARCIAL.
PRESUPUESTO FINAL.

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES:

ZUBETON, S.L. solicitó la Autorización de Explotación de la *Gravera " ZUERA – 1 " nº 259*, en fecha de 3 de Abril de 2002, sobre las Parcelas 272, 273, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303 y 304 del Polígono 2 del antiguo Catastro de Rústica del Término Municipal de Zuera (71.900 m^2), en la provincia de Zaragoza, siendo Autorizada por el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Zaragoza en fecha de 26 de Octubre de 2004.

También, en fecha de 5 de Junio de 2007, se solicitó la *Gravera " ZUERA – 2 " nº 358* sobre las adyacentes Parcelas 209, 210, 212, 259, 260, 267, 270, 275, 305, 306 y 308 del Polígono 2 del antiguo Catastro de Rústica del Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza, siendo Autorizada por el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Zaragoza en fecha de 3 de Octubre de 2012.

Ambas Graveras se encuentran juntas, compartiendo sus Parcelas linderos.

Actualmente se encuentran integradas una en otra ya que, mientras en la *Gravera "ZUERA – 2 "* se ejecutan las labores de explotación, la superficie denominada *Gravera " ZUERA – 1 "* alberga la Planta de Tratamiento de Áridos, la Planta de Fabricación de Hormigones, la Zona de Acopios, el Parking de Vehículos y Vestuarios y Oficina.

En fecha de 16 de Marzo de 2018, **ZUBETON, S.L.** presentó una solicitud para la Reclasificación de la Sección A) a la Sección C) al amparo del *Real Decreto 107/1995, de 27 de Enero, por el que se fija criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas*, aprobándose esta solicitud mediante Resolución de 10 de Enero de 2019 del Director General de Energía y Minas sobre la aprobación de la tramitación de la solicitud como concesión directa de explotación denominada "Zuera-2" nº 3552, por reclasificación a recursos de la Sección C) de la Autorización de mismo nombre, nº 358, para aprovechamiento de recursos de la Sección A) gravas y arenas, en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, a favor de la empresa Zubeton, S.L.

2.- OBJETO DEL PROYECTO:

El presente **Proyecto de Explotación de la *Concesión Directa de Explotación "ZUERA – 2 " nº 3.552*** se redacta a petición de la Mercantil **ZUBETON, S.L.** para cumplimentar el escrito Resolución de 10 de Enero de 2019 del Director General de Energía y Minas sobre la aprobación de la tramitación de la solicitud como concesión directa de explotación denominada "Zuera-2" nº 3552, por reclasificación a recursos de la Sección C) de la Autorización de mismo nombre, nº 358, para aprovechamiento de recursos de la Sección A) gravas y arenas, en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, a favor de la empresa Zubeton, S.L., de fecha de salida de 14 de Enero de 2019 y nº 20190010291, para continuar con el trámite de solicitud de mencionada Concesión Directa de Explotación.

Para ello, se seguirá fundamentalmente la siguiente legislación:

- *Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas.*
- *Real Decreto 2857/1978, de 25 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.*
- *Real Decreto 863/1985, de 2 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minara.*

Esta redacción se realiza según dictamina el Artículo 85 del *R. D. 2857/1978, de 25 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería*, así como siguiendo fielmente la *I.T.C. 07.1.02 Proyecto de Explotación,* del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

PETICIONARIO :

ZUBETÓN, S.L.

C.I.F. : B – 50.702240

Calle Corona de Aragón, nº 34 – 2º B.

50.800 – Zuera (ZARAGOZA)

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: La *Gravera " ZUERA – 2 " nº 358* se encuentra situada en el paraje Las Sardas, dentro del Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza. Siendo las Parcelas, en concreto, las siguientes:

POLÍGONO	PARCELAS	SUPERFICIE CAT.
2	209	1,7133 Ha
2	210	1,9683 Ha
2	212	3,6061 Ha
2	259	0,9620 Ha
2	260	1,7574 Ha
2	267	0,3302 Ha
2	270	1,3363 Ha
2	275	2,0927 Ha
2	305	0,4629 Ha
2	306	0,4526 Ha
2	308	0,3398 Ha

La superficie total de todas estas Parcelas es de ***15,0216 Ha.***, según Catastro.

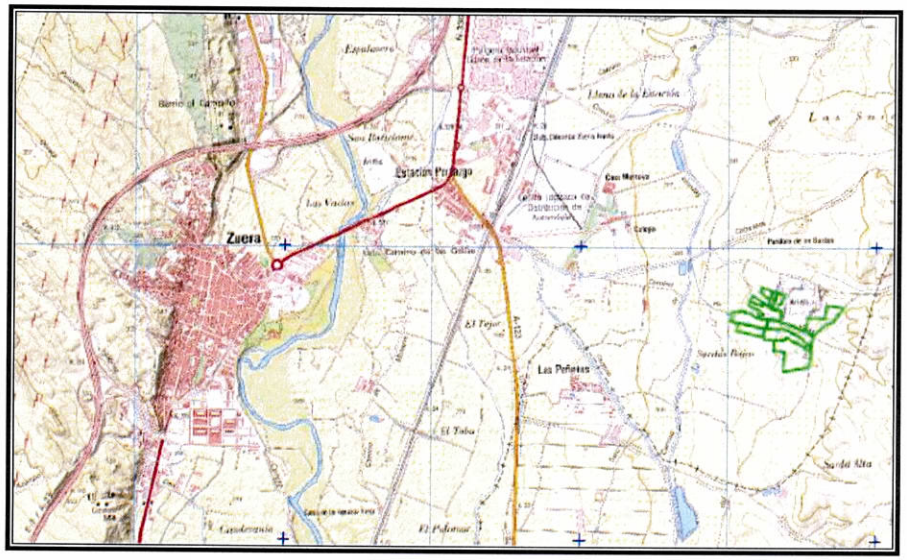

Fig. 1 : Localización. Fuente : I.G.N.

La superficie solicitada como *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*, en coordenadas Geográficas referidas al Meridiano de Greenwich (ETRS 89, Huso 30), son las siguientes:

VÉRTICE	LONGITUD O.	LATITUD N.
Pp = 1	0º 45´ 00"	41º 52´ 20"
2	0º 44´ 00"	41º 52´ 20"
3	0º 44´ 00"	41º 52´ 00"
4	0º 44´ 20"	41º 52´ 00"
5	0º 44´ 20"	41º 51´ 40"
6	0º 45´ 00"	41º 51´ 40"

Cerrando el vértice Pp = 1 con el vértice 6, formando un perímetro de cinco (5) Cuadrículas Mineras.

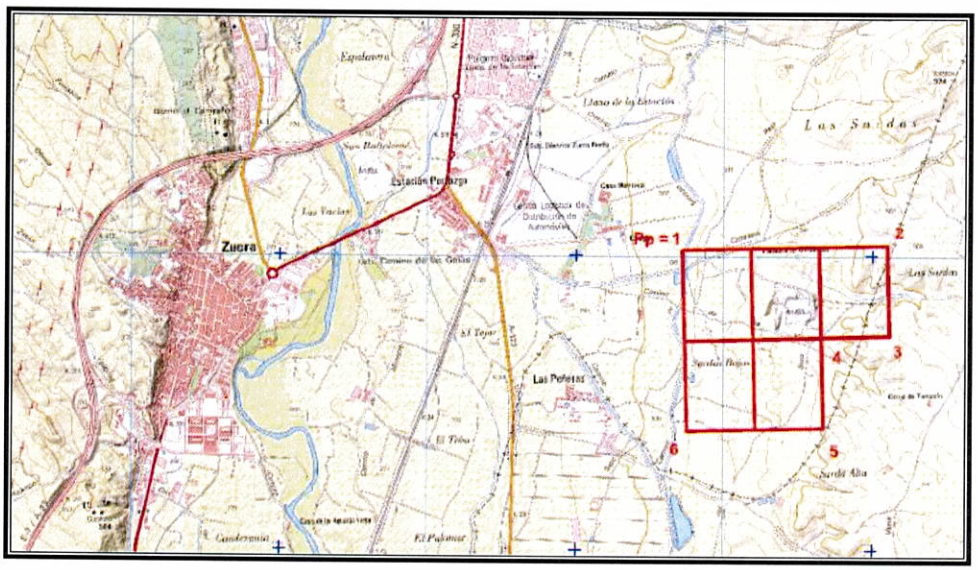

Fig. 2 : Cuadrículas Mineras solicitadas. Fuente : I.G.N.

Para su mejor entendimiento, nos remitimos al Plano nº 2 : localización del presente Proyecto de Explotación en el que se reflejan las Cuadrículas Mineras solicitadas.

La situación de la Concesión Directa de Explotación referida a los límites locales son:

- *NORTE :* Camino de Zuera a Leciñena y Cerro Valseca.
- *SUR :* Camino de las Sardas Bajas y Paraje Sarda Alta.
- *ESTE :* Término de San Mateo de Gállego.
- *OESTE :* Carretera del Canal, Llano de la Estación y población de Zuera.

Para su mejor localización nos remitimos a la relación de Vértices Geodésicos más cercanos con sus coordenadas U.T.M. (ED 50, Huso 30) :

VÉRTICE	ÓRDEN	X	Y	Z
Valseca	3	688.478	4.639.388	374
Cruceta	3	691.352	4.636.186	403
Pilatos	3	678.831	4.644.158	338

Las poblaciones más cercanas al punto de extracción son las siguientes:

POBLACIÓN	HABITANTES	DISTANCIA
San Mateo de Gállego	2.031	4,2 Km.
Zuera	6.180	3,5 Km.

3.2.- ACCESOS: Para acceder al punto donde se prevé iniciar la excavación, es preciso dirigirse desde la población de Zuera a la Estación, tomar el camino del Seminario y continuar recto aproximadamente 1,2 Km.

4.- MEMORIA:

En el presente Capítulo 4 : MEMORIA, se desarrolla fielmente y de forma ordenada y concisa según lo dispuesto en el Apdo. 2 de la *I.T.C. 07.1.02* del *Reglamento General para el Régimen de la Minería*.

4.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y SOLUCIONES ADOPTADAS: Varios son los factores que nos han ido indicando la idoneidad de ejecutar las labores mineras de extracción y tratamiento de las Gravas y Arenas en la *Gravera " ZUERA – 1 "* y la posterior ampliación de la actividad con la anexa *Gravera "ZUERA – 2 "*, así como continuar con estos trabajos en la futura *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*, entre ellos podemos destacar:

- Óptima granulometría y buena calidad de las Gravas y Arenas presentes en las terrazas del Río Gállego, confirmado por los diferentes estudios y ensayos realizados durante la explotación de las Graveras, a lo largo de los años, tanto en los áridos como en la fabricación de hormigones.
- Repercusión favorable en costos, debido a la reducida distancia punto de explotación por parte de **ZUBETON, S.L.** y posterior transporte a la Planta de Tratamiento, Lavado y Clasificado que posee dentro de la misma y su ubicación cerca de la Autovía Zaragoza – Huesca.
- Siguiendo la legislación minera vigente, autorización de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón para reclasificar el recurso minero de Sección A) a Sección C) de la *Ley de Minas*.
- Aprovechamiento de áridos naturales y no artificiales, lo que conllevaría a la apertura de una Cantera de roca con voladuras e instalación de una planta de machaqueo con sus molestias e inconvenientes consiguientes.

El Método de Explotación y aprovechamiento de las Gravas y Arenas consiste en la extracción, por medio de una pala cargadora o excavadora, para, posteriormente, transportarlas y darlas en la Planta de Tratamiento una trituración, lavado y clasificado homogéneo por granulometrías y calidades.

4.2.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN: El Método de Explotación a efectuar en nuestro caso, una Gravera en condiciones secas por " bancos descendentes a modo de corta " y su Método de Restauración " por transferencia ". Es decir, las labores de explotación se llevarán, en la medida de lo posible, de forma simultánea con las de restauración.

Siempre es mucho más económico y beneficioso para el medio ambiente adelantar los trabajos de recuperación que retrasarlos al final de la vida de la explotación, máxime cuando se corre el riesgo de modificación de las propiedades de los materiales o pérdida de parte de éstos. Los distintos horizontes que constituyen los suelos tienen un valor incalculable.

Previo a la extracción de las Gravas y Arenas, es preciso retirar el horizonte de suelo vegetal y reservarlo para su futura reutilización en cordones perimetrales al hueco. Esta capa de tierras fértiles tan sólo llega a tener 25 cm. de potencia en muchos de los puntos. Descubriendo una capa de tierras de cobertera de unos 1,5 m.

Finalmente, ya nos encontraremos con el mineral aprovechable que es extraído en tres bancos de media de 5 m. de altura de media cada uno.

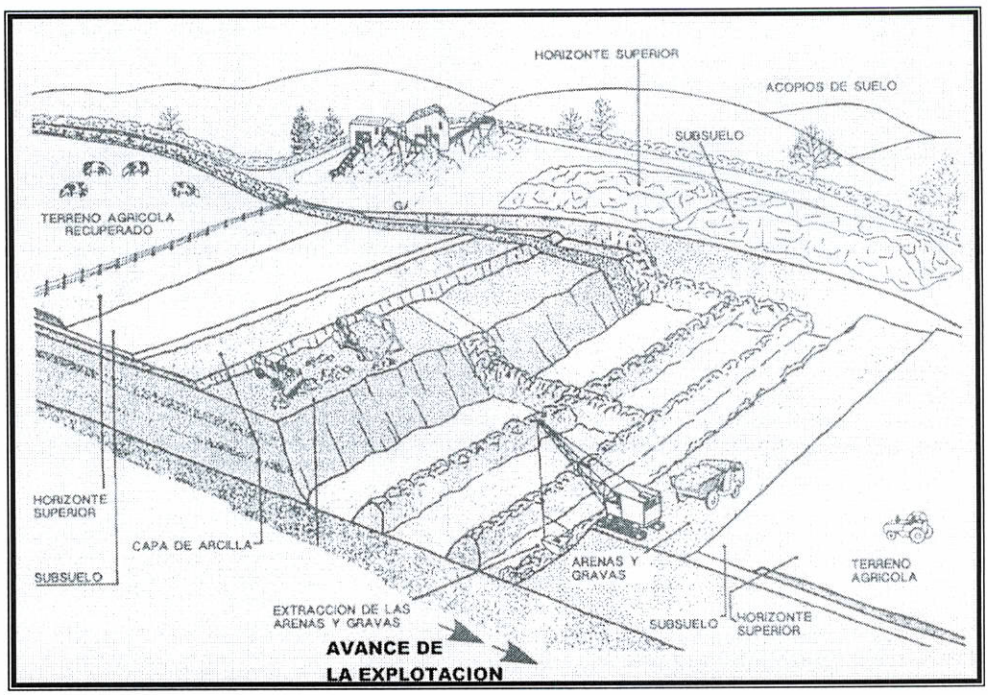

Fig. 3 : Explotación y Restauración Simultánea. Fuente : I.G.M.E. Guía de Restauración de Graveras 2000.

4.3.- ARRANQUE: El arranque de las Gravas y Arenas se efectúa fácilmente con la ayuda de palas excavadoras ya que el material no se encuentra cementado. Las palas excavadoras hidráulicas generalmente van montadas sobre orugas, si bien las unidades más pequeñas pueden estar construidas con un chasis de ruedas. Son máquinas muy versátiles, que se utilizan tanto en producción como para la ejecución de otras labores: obras de drenaje, zanjas, cunetas, balsas de decantación, etc. Las principales características de estas máquinas son:

- Diseños compactos y pesos reducidos en relación a la capacidad de cazo.
- Gran flexibilidad en la operación y relativa movilidad de las máquinas.
- Fuerzas de penetración y excavación elevadas, permitiendo el arranque directo de materiales compactos.
- Poco espacio necesario para operar.
- Vida útil media de 25.000 a 35.000 horas.

El equipo excavador trabaja por debajo del nivel de orugas, lo que supone un incremento en la seguridad al situarse sobre terreno firme.

La potencia media de las gravas es de más de 20 m., por lo que se llevarán los trabajos de extracción en tres bancos con las siguientes características:

- Altura media de banco de explotación : 5 m.
- Ángulo de talud de explotación : 1H = 3V.
- Distancia mínima cabeza de talud – lindes parcelas : 5 m.
- Distancia mínima cabeza de talud – caminos : 5 m.
- Media de bancos : 3 bancos.
- Distancia mínima bermas : 5 m.
- Potencia de las gravas : + 20 m.
- Profundidad total media excavación : ≈ 18,00 m.

Estas dimensiones del frente de explotación consiguen una firme estabilidad del talud, una gran maniobrabilidad con las excavadoras y una seguridad en el trabajo adecuada a la legislación en minería y en riesgos laborales.

La maquinaria precisa para los trabajos de decapado, retirada y acopio de la tierra vegetal, será una pala cargadora o excavadora.

Las distancias de cabeza de talud a otras parcelas o caminos son retranqueos con la finalidad de evitar colapsos de taludes, que pudieran afectar a superficies colindantes a la explotación, pudiéndose reducir la superficie explotable en un 15%.

La explotación del recurso minero se ha proyectado en seis (6) fases distintas, con las siguientes características:

FASE DE EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE (Ha.)	SUPERFICIE EXPLOTABLE (Ha.)
FASE 1	23,0050	19,5542
FASE 2	17,3415	14,7402
FASE 3	14,5611	12,3769
FASE 4	18,0203	15,3172
FASE 5	5,5855	4,7476
FASE 6	20,0901	17,0765

Dentro de cada Fase de Explotación se encuentra incluida una serie de Parcelas, las cuales se irán dando de alta cada una de ellas para su inicio de labores con el correspondiente Contrato con la propiedad y depositando el pertinente Aval de Restauración, de forma individualizada.

Así conseguiremos estos objetivos:

- División de Avales de Restauración con superficies ocupadas por la actividad realmente.
- Facilidad para depositar o levantar esas Fianzas.
- Evitar el ahogamiento financiero a la Empresa con Avales Bancarios en superficies aún sin labores de explotación.
- Negociaciones individualizadas con cada propietario del terreno.
- Dentro de cada fase, tener alternativas suficientes como para no entorpecer el ritmo de producción por tortuosas negociaciones con algún propietario y tener la capacidad de " saltar " a otra parcela con acuerdo.

4.4.- CARGA: La operación de carga consiste en la recogida del material arrancado del frente, para depositarlo seguidamente sobre los camiones encargados del transporte por medio de palas cargadoras o excavadoras.

Las palas están capacitadas para efectuar las siguientes operaciones: carga de camiones, vagonetas o tolvas; carga y transporte de material en distancias cortas; y operaciones de acopio, alimentación, empuje y auxiliares.

Este tipo de unidades son las más utilizadas en obra pública y minería de cielo abierto debido a:

- Gran movilidad y maniobrabilidad.
- Diseño compacto, peso reducido y poca potencia instalada con relación a la capacidad del cazo.
- Adaptabilidad a diferentes sistemas de carga.
- Menor inversión de capital que en otros equipos de carga.
- Costes de operación medios.

La operación de carga del material arrancado sobre los vehículos que lo transportarán hasta el punto de tratamiento o consumo, la ejecutarán las mismas máquinas que efectúen el arranque.

La maquinaria encargada del arranque y carga sobre los camiones de las Gravas y Arenas en la explotación, es:

- Pala Excavadora CASE CX 290 – B.
- Pala Cargadora CASE 821 – C.
- Pala Cargadora LIEBHERR L – 556.

4.5.- TRANSPORTE: El transporte de la carga se efectuará por medio de camiones tipo " volquetes " de gran capacidad. Las ventajas que presenta el empleo de volquetes para el transporte son las siguientes:

- Flexibilidad en cuanto a distancias de transporte.
- Adaptación a todo tipo de materiales.
- Facilidad para variar el ritmo de producción.
- Infraestructura sencilla y poco costosa.

Las operaciones básicas que realiza un volquete durante un ciclo de transporte son: recepción de la carga, transporte de la misma hasta el punto de vertido, descarga del material y retorno al tajo. Los datos necesarios para llegar a la definitiva selección de la flota de transporte serán:

- Producción prevista.
- Características del material.
- Condiciones ambientales.
- Características de las pistas de transporte.
- Condiciones de carga y descarga.

Este tipo de vehículos circula por los caminos vecinales existentes, sin necesidad de tener que abrir unos nuevos. Siendo cualquiera de los siguientes camiones propiedad de la Empresa:

- Camión DAF, 7630 – FHS.
- Camión RENAULT, 5494 – DPS.

4.6.- TRATAMIENTO: Dentro de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 "*, se mantendrán las distintas instalaciones que **ZUBETON, S.L.** ha ido ubicando a lo largo de los años para un correcto tratamiento y fabricación de sus productos. Concretamente, éstas están localizadas en parte de la Parcela 273 del Polígono 2 del actual Catastro de Rústica del Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza.

4.6.1.- Línea de trituración y clasificación:

POSICIÓN	*MAQUINARIA*
1	**Tolva de recepción** - Capacidad: 20 m^3
2	**Alimentador de banda** - Rendimiento máximo: 125 m^3/h. - Velocidad: 21 m/min. - Potencia motor: 2 CV.
3	**Cinta transportadora** - Longitud cinta: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
4.1	**Criba vibrante** - Modelo: 60 HN-3 - Superficie de cribado: 6 m^2 - Luces de malla metálica: 60, 40 y 20 mm. - Potencia motor: 15 CV.
4.2	**Castillete soporte criba**
4.3	**Conjunto salida criba**
5	**Cinta transportadora** - Modelo: CMF 3/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia: 2 CV.
6	**Molino Aremar II Impactor** - Tamaño de alimentación: 0-220 mm. - Producción: 130 Tm/h. - Peso: 11.000 kg. - Potencia motor: 160 Kw.
7	**Cinta transportadora** - Modelo: CMF 12/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Longitud: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Potencia motor: 4 CV.
8	**Criba vibrante** - Superficie de cribado: 2,3 m^2 - Cribado por vía seca - Potencia motor: 5,5 CV.
9	**Cinta transportadora** - Modelo: CMF 15/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 6 CV.
10	**Tolva de recepción** - Capacidad: 10 m^3
11	**Alimentador vibrante** - Modelo 50/90 - Rendimiento: 80 m^3/h.
12	**Cinta transportadora** - Modelo: CMF 10/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
13	**Molino Trio TV** - Peso: 5.500 kg. - Potencia motor: 295 Kw.
14	**Cinta transportadora** - Modelo: CMF 10/600 - Potencia motor: 4 CV.

4.6.2.- Línea de lavado y clasificación:

POSICIÓN	*LÍNEA DE LAVADO Y CLASIFICADO*
21	**Tolva de recepción** - Capacidad: 30 m^3
22	**Alimentador de banda** - Rendimiento: 250 m^3/h. - Velocidad variable de 6,8 a 40,9 m/min. - Potencia motor: 3 CV.
23	**Cinta transportadora** - Modelo: CF 28,5/650 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 90 m/min. - Potencia motor: 20CV.
24.1	**Trómel de lavado** - Modelo: CLT 2 x 6 m. - Longitud cilindro: 6 m. - Diámetro cilindro: 2 m. - Potencia: 3 motores de 20 CV.
24.2	**Conjunto caídas entrada y salida trómel**
24.3	**Estructura soporte trómel**
25.1	**Criba vibrante** - Modelo: 60 HN-3 - Superficie: 6 m^2 - Luces de mallas: 60, 40 y 20 mm. - Potencia motor: 15 CV.
25.2	**Castillete soporte criba**
25.3	**Conjunto salidas criba**
26	**Campana para escurridor**
27	**Decantador** - Modelo: RA-30 - Caudal teórico de arena: 30/35 m^3/h. - Caudal de agua: 80 m^3/h. - Peso en vacío: 4.550 kg. - Potencia motor: 5,5 CV.
28	**Grupo recuperador de finos** - Modelo: GR-524-E-3 - Cuba metálica de recepción: 2 m^3 - Diámetro de aspiración: 150 mm. - Diámetro de impulsión: 125 mm. - Potencia instalada: 25 CV.
29-30-31	**Cintas transportadoras (3)** - Modelo CMF 10/60 - Potencia: 12 CV.
32	**Cinta transportadora celosía** - Modelo: 20/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 5,5 CV.

4.6.3.- Planta de fabricación de hormigones: También hay instalada una Central de Hormigón Dosificado con doble vía, ciclos de 3 m^3, con grupo de áridos GD4AC – 210 m^3, provisto de sistema de carga por transfer y cinta y dos (2) silos de cemento de 70 Tm.

Los elementos que componen esta Central de Hormigón son:

POSICIÓN	*CENTRAL HORMIGÓN DOSIFICADO LEBLAN*
1	**Transfer de 11 x 0,8 metros, con tolva de 15 m3 de capacidad.** Carenado para cinta de transfer. Protección de tambor motor y tensor. Interruptor de paro de emergencia para transfer.
2	**Cinta transportadora de elevación de áridos de chapa plegada de 31 x 0,65 metros, 350 Tm/h.** Interruptor de paro de emergencia. Pasillo lateral. Protección de tambor motor y tensor. Protección lateral de rodillos. Carenado para cinta. Bandeja metálica de limpieza inferior para cinta.
3	**Cinta transportadora giratoria y reversible de 4'5 x 0'65 m.** Interruptor paro emergencia cinta. Protección tambor motor y tensor cinta.
4	**Grupo de 4 tolvas en cruz con una capacidad para 210 m3.** Cada tolva ha de ir con 2 bocas de descarga (8 bocas) (1 cilindro por boca). Para 2 tolvas de arenas, 2 vibradores.
5	**Tolva de áridos, células y cinta pesadora de 7 m (B800 3m3 ciclo)** Interruptor paro emergencia cinta. Protección tambor motor y tensor cinta.
6	**Pasarela de acceso** a cinta giratoria y reja de seguridad para parte superior de grupo de áridos.
7	**Plataforma de acceso** a cascos de tolvas pesaje árido y escalera de acceso a parte superior de grupo
8	**4 Niveles máxima y mínima de ultrasonido para áridos.**
9	**Cinta de elevación de áridos de chapa plegada de 22 x 0,8 m, 400 Tm/h.** Interruptor de paro de emergencia. Pasillo lateral. Protección de tambor motor y tensor. Protección lateral de rodillos. Carenado para cinta. Bandeja metálica de limpieza inferior para cinta.
10	**Caída by-pass carga vías dosificado camiones hormigonera.**
11	**2 Bocas descarga áridos a camión hormigonera.**
12	**2 silos de cemento de 70 Tm/unidad.** Fluidificación para silos.
13	**2 Estructuras soporte silos.**
14	**Filtro para cemento de limpieza neumática.**
15	**2 sinfines de 6 m x 273 mm para 90 Tm/h.**
16	**Báscula cemento 1500 Kg (3m3 ciclo).**
17	**Sinfín reversible boca 1/ boca 2 de 3,5 m x 0,273 m, doble compuerta.**
18	**1 Báscula de agua. Capacidad 1000 litros.**
19	**1 By-pass de agua.**
20	**1 Estructura soporte básculas cemento y agua.**
21	**Instalación neumática compresor. Calderín 1000 l. 10 CV.**
22	**Cuadro de fuerza, pupitre y sistema eléctrico, automatismo.**
23	**Montaje mecánico.**
24	**2 Sistemas de seguridad llenado silos.**

Todo ello alimentado con un Grupo Electrógeno CATERPILLAR C15 – PGBI de 500 KVA.

Por otro lado, también existe una trituradora de hormigón móvil de orugas marca CINGOLATO 60.12 P.

ZUBETON, S.L. obtiene los siguientes productos áridos en su Planta de Tratamiento:

PRODUCTO	*GRANULOMETRÍA (mm.)*
Arena lavada	*0 – 2* *0 – 4*
Arena lino	*0 – 2*
Arena mezclada	*0 – 4*
Arena molida	*0 – 4*
Piedra bolo	*40 – 200*
Piedra lavada	*4 – 12* *12 – 20* *20 – 60*
Piedra molida	*4 – 12* *12 – 20*
Grava lavada	*0 – 12* *0 – 20*
Zahorra natural	*0 – 200*
Zahorra porgada	*0 – 40*
Zahorra artificial	*Z20*

Con gran parte de los áridos, también fabrica los distintos hormigones, estos productos mayoritariamente son:

- HA – 25 / 20 / B / IIa.
- HM – 20 / 20 / B / I.
- HA – 35 / 20 / B / Qb.

La demanda del mercado, debido fundamentalmente a la escasez de obra pública, ha hecho que últimamente se necesite más Gravas y Arenas para la fabricación de hormigones que para su venta directamente. Esta venta directa de árido a otras Empresas se dedicaba a la creación de rellenos, bases y subbases para viales de diversas categorías y fabricación de prefabricados de hormigón, asfaltos y otros elementos constructivos.

Tanto **ZUBETON, S.L.** como sus clientes, siempre han destacado la calidad de las Gravas y Arenas de los que se aprovecha la Empresa.

4.7.- PLANTILLA DE TRABAJADORES: ZUBETON, S.L. tiene una plantilla de trabajadores de veinte (20) personas, de los cuales para llevar a cabo las labores de explotación de las Gravas y Arenas y fabricación de sus productos, se dispone del siguiente personal:

1 ENCARGADO GENERAL.
2 MAQUINISTAS PALAS.
2 CONDUCTORES CAMIONES.
1 PLANTA DE TRATAMIENTO.
1 PLANTA DE HORMIGÓN.
8 CONDUCTORES CAMIONES HORMIGONERA.

La incorporación de un mayor número, tanto de personal como de maquinaria, vendrá dado por las necesidades producción o aumento de la demanda del mercado.

El personal dispone del ***CARNET DE MAQUINISTAS***, expedido por la Autoridad Minera, dando cumplimiento al punto 5.1.1. de la *I.T.C. 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

4.8.- VIDA Y RITMO DE LA EXPLOTACIÓN: Desde la Autorización de la *Gravera "ZUERA – 2 "*, mediante Resolución de 3 de Octubre de 2012, y concretamente desde la comunicación de inicio de las labores de explotación de fecha de 8 de Enero de 2013, el ritmo de producción bruta según Planes de Labores entregados ante la Autoridad Competente cada año, ha sido :

AÑO	Tm.	M^3 (ρ = 1,6)
2013	90.000	56.250
2014	75.000	46.875
2015	85.000	53.125
2016	85.000	53.125
2017	88.000	55.000
2018	102.750	64.219

Estos volúmenes pueden parecer bajos con respecto al volumen autorizado, 175.000 m^3 (280.000 Tm.), la razón deriva de la cantidad de Gravas y Arenas que se extraían en la

Gravera " ZUERA – 1 " en el momento de la solicitud, año 2007, que era según el Plan de Labores de aquel año de 256.000 Tm. (160.000 m^3).

Pero esta situación no debe llevarnos a engaños ya que, durante lo más profundo de la crisis, **ZUBETON, S.L.** no ha bajado de las 75.000 Tm. de extracción. Fundamentalmente, gracias a la fabricación de hormigones porque la demanda del mercado, debido a la escasez de obra pública, ha hecho que últimamente se necesite más Gravas y Arenas para la fabricación de hormigones que para su venta directamente. Esta venta directa de árido a otras Empresas se dedicaba a la creación de rellenos, bases y subbases para viales de diversas categorías y fabricación de prefabricados de hormigón, asfaltos y otros elementos constructivos.

Un ejemplo de ello es el año 2017, en el que se extrajeron en la *Gravera " ZUERA – 2 "* concretamente:

$$55.252{,}311\ m^3 \times 1{,}6\ Tm/m^3 = 88.403{,}69\ Tm.\ de\ Gravas\ y\ Arenas$$

Con una fabricación de 92.360 Tm. de hormigones que, sabiendo que por cada tonelada de hormigón se necesita 0,75 Tm. de árido, la producción total de Gravas y Arenas destinadas para hormigones fue de 69.270 Tm. de áridos. Es decir, casi el 80% del mineral extraído va directamente a la fabricación de hormigón.

Esperando una próxima normalización del mercado destinado a la Obra Pública, y sabiendo de la capacidad de producción de las instalaciones implantadas, no será descabellado afirmar que las necesidades de extracción sean de **80.000 – 100.000 m^3/año (128.000 – 160.000 Tm/año)**.

Sabiendo la superficie explotable y que se bajarán tres bancos de cinco metros de altura, un total de 15 m., podemos hacer una primera cubicación del mineral existente.

FASE DE EXPLOTACIÓN	*SUPERFICIE EXPLOTABLE (Ha)*	*VOLUMEN (M^3)*
FASE 1	*19,5542*	*2.933.130*
FASE 2	*14,7402*	*2.211.030*
FASE 3	*12,3769*	*1.856.535*
FASE 4	*15,3172*	*2.297.580*
FASE 5	*4,7476*	*712.140*
FASE 6	*17,0765*	*2.561.475*

El volumen de Gravas y Arenas presentes en la superficie explotable es de 12.571.890 m^3, pero sabiendo de la necesidad de ejecutar dos bermas (al ser tres bancos de explotación) de las dimensiones antes mencionadas, el volumen de Gravas y Arenas explotables se reducirá un 10% con respecto a las existentes. Por lo que el volumen de Gravas y Arenas brutas explotables será: **11.314.327,50 m^3**.

Finalmente, teniendo todos los datos y un promedio de producción, podemos decir que el **Proyecto de Explotación de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*** tendrá una duración de :

11.314.327,50 m^3 : 100.000 m^3/año = 113 años

Lo que puede concordar con una Concesión Directa de Explotación porque, según la legislación minera vigente, dice: *" La concesión minera se otorgará por un periodo de treinta años, prorrogable por otros dos plazos iguales, hasta un plazo máximo de noventa años. "*

ZUBETON, S.L. dedica la producción externa a los siguientes destinos:

- Formación de terraplenes y rellenos.
- Parques y jardinería.
- Morteros y enlucidos en obra.
- Asiento de conducciones eléctricas y tuberías.
- Creación de bases y sub-bases en vías de comunicación.
- Fabricación de asfaltos.
- Prefabricados de hormigón.
- Fabricación de pretensados.

4.9.- LUCHA CONTRA EL POLVO: El arranque, la carga y el transporte se caracterizan por la intensa actividad de maquinaria pesada (palas y camiones). El funcionamiento de estas máquinas y su movimiento genera inevitablemente emisiones de polvo y gases que pueden ser minimizadas con la aplicación de las adecuadas Medidas Preventivas y Protectoras. Los efectos sobre el medio se ejercerán sobre la calidad del paisaje en los términos de alteración de la naturalidad del entorno y de la calidad del aire.

Este efecto se produce únicamente durante las horas de trabajo, que se distribuyen en jornadas laborales de horario diurno, aunque afecte a lo largo de toda la actividad extractiva, por ello se le puede considerar un impacto temporal.

Por otro lado, se puede afirmar que el polvo no afecta ni afectará a ningún núcleo de población, ya que la población de Zuera, que es la que se encuentra más cercana, se considera lo suficientemente alejada como para que el polvo se disperse antes de llegar a ella.

El paso de vehículos por las pistas y caminos de tierra provoca un levantamiento de polvo que afecta inevitablemente a la calidad del aire. Este efecto se reducirá limitando la velocidad de circulación de los vehículos a 20 Km./h.

Se encuentran acondicionadas las bandas de rodadura y las cunetas de los caminos que se utilizan en el transporte de material, para disminuir al máximo la emisión de polvo que generan los camiones a su paso por los caminos de tierra.

Para ello se realiza un riego del terreno con camión – cuba, previo a la excavación y un riego periódico de caminos y pistas de rodadura por donde circula la maquinaria y vehículos de transporte, para controlar la suspensión de polvo en las operaciones de arranque, criba, carga, y transporte, y afectar mínimamente a la flora y fauna del entorno.

También se toman medidas para la adecuada conservación, mantenimiento y reglajes de la maquinaria y vehículos de obra tendentes a reducir las emisiones de gases procedentes de los escapes de motores de combustión.

En el decapado de la tierra vegetal presente en las superficies a explotar, se emiten ciertas cantidades de polvo a la atmósfera, que se intentan reducir realizando esta labor con el terreno algo húmedo, con tempero.

Durante el transporte del material por las pistas de tierra, para disminuir la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, se limita la velocidad de circulación de los vehículos, se riegan los caminos y zonas de movimiento de maquinaria, con un camión – cuba, y se acondiciona la banda de rodadura cuando se considera necesario.

El producto final transportado en los camiones es susceptible de caer fuera de ellos a lo largo del trayecto, por ello, se cubrirá la caja con lonas, para evitar las caídas de material y la generación de polvo, que pueden depositarse sobre las aguas y vegetación de los alrededores.

Además, se aplica la *I.T.C. 2.0.02 " Protección de los Trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas "* del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*, sobre todo en lo referente a toma de muestras en los puestos de trabajo en los que existe riesgo de exposición al polvo. Estos puestos de trabajo son:

- Pala de Arranque.
- Camión de Transporte.
- Planta de Tratamiento.
- Pala de Acopios.

5.- PLANOS:

Los Planos que se adjuntan en el presente Proyecto de Explotación son:

- PLANO Nº 1 : SITUACIÓN.
- PLANO Nº 2 : LOCALIZACIÓN.
- PLANO Nº 3 : UBICACIÓN.
- PLANO Nº 4 : GEOLÓGICO.
- PLANO Nº 5 : GEOMORFOLÓGICO.
- PLANO Nº 6 : EDAFOLÓGICO.
- PLANO Nº 7 : RED NATURA 2000.
- PLANO Nº 8 : ÁMBITOS DE PROTECCIÓN.
- PLANO Nº 9 : ÁREAS CRÍTICAS.
- PLANO Nº 10 : DEMARCACIÓN SOLICITADA.
- PLANO Nº 11 : REGISTROS MINEROS SUPERPUESTOS.
- PLANO Nº 12 : PARCELARIO.
- PLANO Nº 13 : FASES DE EXPLOTACIÓN.
- PLANO Nº 14 : PLANTA GENERAL ACTUAL.
- PLANO Nº 15 : DETALLE EXPLOTACIÓN ACTUAL.
- PLANO Nº 16 : PERFILES TRANSVERSALES ACTUALES.
- PLANO Nº 17 : PERFILES RESTAURACIÓN TIPO.

6.- ANEJOS:

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

6.1.- GEOLOGÍA: La Hoja Geológica de Zuera se halla situada en el sector central de la Depresión del Ebro, al N. de la ciudad de Zaragoza y al S. de Huesca, en el valle del río Gállego, afluente del Ebro. El territorio de esta Hoja se encuadra, por tanto, en el Sector Central o Aragonés de la citada Depresión del Ebro.

Dada la ausencia de dataciones suficientes de los depósitos cuaternarios de la Cuenca del Ebro, la división cronológica es aproximada. A pesar de la superposición por parte de algunos autores de la existencia de depósitos de edad pliocena o pliocuaternaria en la cuenca del Ebro y al no existir datos fiables al respecto, se ha decidido dar a los depósitos más altos una edad Pleistoceno inferior y fijar el tránsito Pleistoceno inferior – superior, en una posición aproximada, en función de una ordenación relativa por correlación altimétrica con las terrazas del Cinca y el Segre y por algunos datos paleontológicos. De este modo el límite Pleistoceno superior – inferior se situaría entre los términos 14 y 16 de la cartografía geológica, sin poder realizar mayores precisiones.

6.1.1.- Conglomerados de bloques, cantos redondeados, gravas y arenas de rocas ígneas y metamórficas. Terrazas del Río Gállego: El río Gállego se sitúa prácticamente perpendicular al río Ebro, afluyendo a éste por su margen izquierda justo al abandonar la ciudad de Zaragoza. El río Gállego discurre por la parte central del corredor, con dirección NNE.- SSO. Se trata de un valle en artesa con terrazas escalonadas, de las que es posible distinguir las situadas a una cota de 5, 10, 20, 30 y 70 m sobre el cauce actual. Esta última se conserva bien en el norte (en la zona más estrecha del valle), mientras que al sur dominan las terrazas de 20 y 30 m. En ambos casos están incisas por el aluvial actual y por las terrazas de 5 y 10 m que se conservan uniformemente durante todo el recorrido.

En general, son conglomerados de bloques, cantos y gravas bien redondeados de procedencia pirenaica, con algunos niveles de arenas y limos y cemento calcáreo micrítico, dispuestos en barras depositadas por canales anastomosados.

Los bloques, cantos y gravas son de composición ígnea y metamórfica, con algunas calizas subordinadas, en las terrazas del Gállego, y fundamentalmente calcáreas cuando se asocian a otros cursos (Barrancos del Salado, de la Violada y de Valdeparadas). El espesor de los depósitos es normalmente de 3 – 4 m. pero en las terrazas más altas supera los 10 m.

Los procesos de cementación por carbonatos están presentes en todas las terrazas, aunque en las inferiores están menos desarrollados. En las terrazas altas es frecuente la presencia de costras calcáreas bien desarrolladas, caliches, sobre las mismas. Las costras calcáreas asociadas a las terrazas son cementaciones micríticas de colores ocre a salmón claro, formando estructuras espeleotemáticas, pisiolíticas y bandeados laminares correspondientes a facies de diagénesis vadosa.

El mayor o menor desarrollo de la cementación carbonatada, está en relación con la edad de depósito superficial, mostrándose como elemento disperso más recientes y como costras bien desarrolladas en los más antiguos.

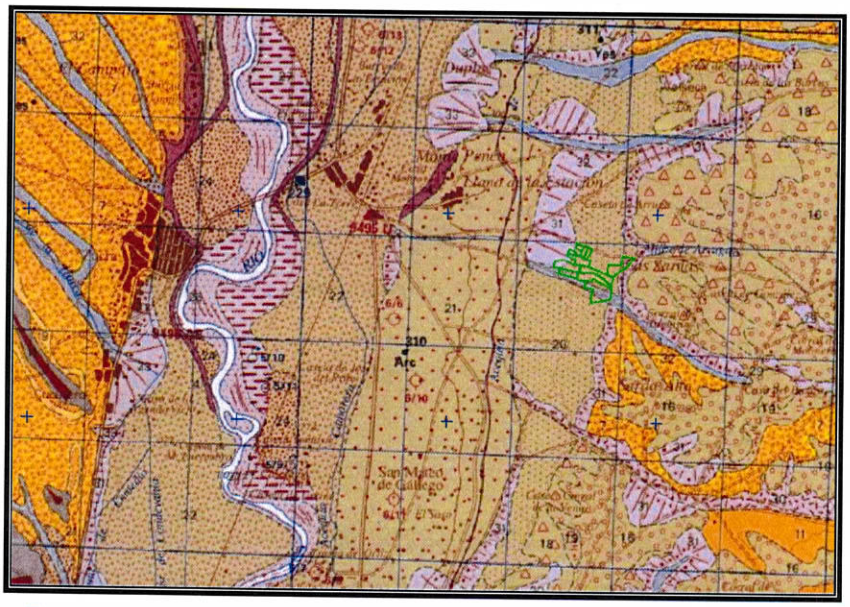

Fig. 4 : Geología zonal. Fuente : I.G.M.E.

6.2.- GEOMORFOLOGÍA: Zuera se encuentra enclavada dentro del gran sistema morfoestructural formado por la Depresión del Ebro, más concretamente se ubica en la zona central, caracterizada por plataformas estructurales. En esta área el Río Gállego ha compartimentado las plataformas centrales, diferenciándose un área elevada al Este, la llanura del Río Gállego y dos piedemontes que enlazan desde este río con los relieves de los Montes de Castejón y de la Sierra de Alcubierre, situados al Oeste y Este respectivamente, fuera ya del área.

Esta Hoja presenta una topografía muy recortada por la acción del Río Gállego y sus afluentes quedando en ambos márgenes del Río Gállego los relieves más elevados, que alcanzan sus mayores cotas en el extremos suroriental, que corresponden a las alineaciones más noroccidentales de la Sierra de Alcubierre. Otro punto culminante está constituido por la Corona de la Reina, 629 m., que forma parte del tránsito de la Plataforma de Almudevar a la Sierra de Alcubierre. Por otra parte, el borde occidental de la Hoja forma parte del piedemonte de los Montes de Castejón, siendo su mayor cota el vértice Puisubirón, de 502 m.

La red hidrográfica está regida por la gran arteria del Río Gállego, que atraviesa la Hoja de Norte a Sur en su zona centrooccidental a la que vierten una serie de cursos temporales de escasa entidad. En su margen derecha los más importantes son los Barrancos de El Salado y Vallferrera que arrancan al pie de los Montes de Castejón. En su orilla izquierda los barrancos son de mayor recorrido y destacan los de La Violada, Recordín y Valdeparadas.

Desde el punto de vista climático, la zona se encuentra situada entre las isoyetas de 400 – 500 mm. de precipitación total anual, con máximos en primavera y otoño, y temperaturas medias anuales que están en torno a los 14 ºC. Los datos suministrados por la estación meteorológica de Zuera indican una temperatura media anual de 13,05 ºC, una precipitación total de 410,9 mm., amplitud térmica de 17,8 y pluviométrica de 40,9 y un valor de 0,7 para la media de precipitaciones anuales que superan los 40 mm. Todas estas características nos revelan un típico régimen semiárido correspondiente a un clima de tipo Mediterráneo con marcado carácter Continental.

6.2.1.- Modelado fluvial: Las acumulaciones cuaternarias dejadas por el Río Gállego a lo largo de la evolución ocupan una extensión muy importante de la Hoja, presentando características complejas en la disposición de los niveles de terraza al excavar el Gállego las formaciones yesíferas.

Los datos de sinuosidad y de morfología de canales indican que el Río Gállego presenta en este tramo un modelo intermedio entre meandriforme y anastomosado, reconociéndose un conjunto de meandros abandonados al Sur de La Paul. La erosión lateral del cauce es muy importante en la zona de contacto del río en la segunda terraza al Este de La Paul, donde el río ha sido canalizado varias veces y están en proyecto nuevas obras de canalización para evitar los desplomes del talud. También esta acción es importante al Oeste de Ontinar de Salz y al Sur de Zuera.

Las medidas altimétricas de los niveles de terraza, obtenidas en perfiles transversales en las zonas de El Temple, Zuera y San Mateo son los siguientes:

- T_1 : 4 – 9 m.
- T_2 : 12 – 20 m.
- T_3 : 27 – 30 m.
- T_4 : 42 – 48 y 60 – 68 m.
- T_5 : 83 – 93 m.
- T_6 : 126 m.

Desde el punto de vista cronológico, aunque no existen dataciones absolutas de los diferentes niveles de terrazas, las secuencias morfogenéticas representadas se ordenan, siempre de modo relativo y por correlación altimétrica con las terrazas de las cuencas del Cinca y del Segre del siguiente modo:

- Nivel 1 : Holoceno.
- Niveles 2 y 3 : Pleistoceno superior.
- Nivel 4 : Pleistoceno medio.
- Niveles 5 y 6 : Pleistoceno inferior.

El espectro litológico revela una procedencia pirenaica con cantos de Caliza, Calizas de alveolinas, Cuarcitas, Granitos y microconglomerados. Los cantos son redondeados con formas dominantemente discoidales y elipsoidales. En general, el depósito es granosostenido, con matriz arenoso – limosa que puede estar ausente. La mediana está en torno a los 8 cm. y se aprecia una disminución del centil en las terrazas más modernas, que pasa de los 60 cm. de la T_6 a los 35 cm. en la T_1. Normalmente las secuencias en cada nivel son granodecrecientes y culminan con facies de limos identificados como depósitos de inundación.

El grado de cementación se incrementa en los niveles superiores, donde es frecuente el desarrollo de costras calcáreas a techo. La cementación del sustrato detrítico da lugar a facies de gravas calcificadas y sobre ellas aparecen facies de caliche pulverulento, llegando a desarrollarse en algún punto facies nodulosas. Las facies laminadas y brechoides son escasas.

El conjunto de terrazas aparece totalmente desarrollado en la margen izquierda del Río Gállego, tratándose de un sistema de terrazas encajadas y escalonadas desde el Norte de la Hoja hasta Zuera. Por el contrario, entre Zuera y San Mateo las terrazas comienzan a aparecer superpuestas, siendo imposible la observación del sustrato terciario. Estas circunstancias se hacen manifiestas después del desarrollo de la terraza de 60 m. En San Matero de Gállego el sustrato terciario aparece a 40 m. de profundidad.

Los conos de deyección aparecen desarrollados lógicamente en relieves aplanados, que corresponden a depósitos de las terrazas del Río Gállego, o bien a diferentes valles de fondo plano. En cualquier caso se trata de abanicos aluviales de dimensiones reducidas. En general, los depósitos presentan tramos constituidos por Gravas que se interpretan como depositadas en los momentos de mayor arrastre de las avenidas y otros, formados por limos con cantos dispersos, que resultan de la pérdida de competencia del flujo procedente del barranco correspondiente.

La acción de la escorrentía superficial se hace muy intensa sobre los materiales blandos, llegando a producir pequeñas áreas acarcavadas con elevada densidad de drenaje. En íntima unión con los procesos de reguerización y abarrancamiento se sitúan los fenómenos de *piping*, es decir generación de conductos subsuperficiales situados a poca profundidad. Las áreas de *piping* se localizan en el abanico existente al Norte de La Paul, en la ladera Norte de la ermita de Santa Quiteria en Tardienta y en las laderas orientales y fondos de valle incididos de la depresión de Tardienta.

Puntualmente las terrazas pueden aparecer afectadas por deformaciones diapíricas de carácter perforante, tales como las que se localizan a 2 Km. de San Mateo de Gállego, en las proximidades de la caseta Urriés. Se trata de penetraciones de Margas miocenas que producen fracturas de componente inversa y algunas estructuras de carácter dúctil.

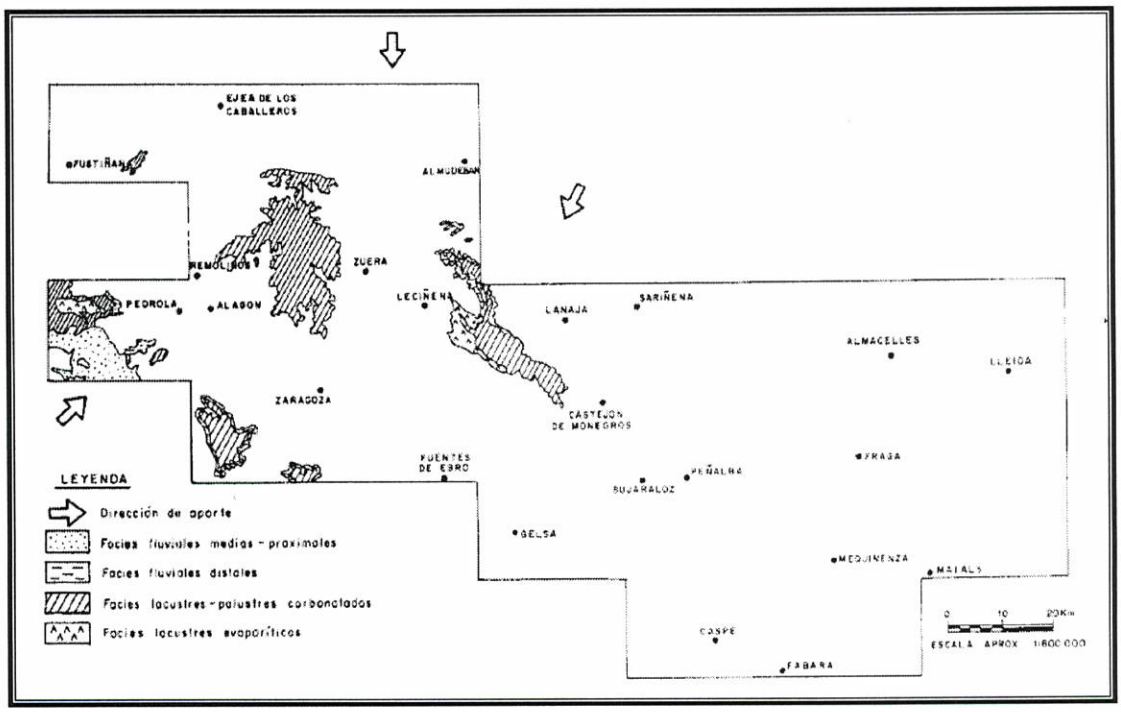

Fig. 5 : Facies sedimentarias. Fuente : I.G.M.E.

6.3.- EDAFOLOGÍA: Es la ciencia que estudia el suelo en su conjunto (composición, funciones, formación y pérdidas, su clasificación y su distribución a lo largo de la superficie del planeta). Es una ciencia interdisciplinar porque su contenido depende de otras ciencias siendo para la Agronomía una ciencia básica.

El suelo, de acuerdo a sus características formativas y de manejo, puede clasificarse con base a estándares establecidos por sistemas taxonómicos internacionales como los propuestos por la FAO o la USDA. En este tipo de clasificación se utilizan órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos y familias, siendo esta última la más precisa.

En nuestro caso nos encontramos con un suelo fluvisol, término derivado del vocablo latino " *fluvius* " que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo A/C con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.

En concreto nos asentamos sobre un Fluvisol calcáreo, ya que posee entre 20 y 50 cm. de material calcáreo desde la superficie.

6.4.- HIDROLOGÍA: El principal curso de agua en la Hoja, y único que mantiene circulación durante todo el año es el río Gállego, que atraviesa de N. a S.

El resto de barrancos se pierden antes de llegar al río principal y tienen carácter torrencial. Las dos cuencas hidrográficas que se diferencian según la clasificación decimal de los ríos del M.O.P.U. son las del río Gállego y del Flumen. La divisoria superficial atraviesa la Hoja de N. a S. según el meridiano de Tardienta.

La Confederación Hidrográfica del Ebro controla un total de cuatro estaciones de aforo en los ríos, más otras situadas en el canal de Monegros.

La estación n° 209 del Gállego está fuera de servicio. La n° 246 pertenece a la red de calidad y toma de registros mensuales del río Gállego en Ontinar del Salz. El barranco de La Violada tiene dos estaciones, una con registro continuo en Zuera y otra aguas arriba en La Pardina. La estación n° 429 se sitúa en la derivación del canal del Flumen a partir del de Monegros.

Las aportaciones de agua a la zona, están supeditadas a épocas de lluvias torrenciales que discurren por los pequeños barrancos existentes. En diversos lugares del terreno, estas aguas quedan estancadas debido a la impermeabilidad del suelo, lugares en los que crecen algunas singulares plantas.

El regadío en la zona se mantiene gracias a un complejo entramado de canales que tienen su origen en el embalse de la Sotonera. El más importante de ellos es el Canal de Monegros.

La calidad química del río Gállego presenta variación estacional con una ligera tendencia al aumento de la conductividad en períodos de sequía.

6.5.- HIDROGEOLOGÍA: La mayoría de la Hoja está ocupada por materiales terciarios continentales de permeabilidad reducida y que no dan lugar a acuíferos. Entre estas formaciones terciarias la única que presenta una permeabilidad apreciable es la Formación yesífera Zaragoza.

Con respecto a los cuaternarios hay que destacar la unidad acuífera constituida por el aluvial y terrazas del río Gállego perteneciente al sistema acuífero n° 62 " Aluvial del Ebro y afluentes ". Con mucha menor importancia se pueden considerar los glacis y rellenos de barrancos.

El espesor del aluvial del río Gállego es inferior a 25 m. desde el límite N. de la Hoja aguas debajo de Zuera y en este tramo las únicas formaciones interesantes se sitúan sobre las terrazas más antiguas de la margen izquierda. Los niveles de terrazas más recientes están poco desarrollados y en toda la zona los espesores saturados del aluvial no superan los 10 m.

En la zona S. de San Mateo de Gállego el valle se encaja rápidamente aumentando considerablemente el espesor de los depósitos aluviales. Este alcanza un máximo de 40 m. en San Mateo de Gállego, aunque en Villanueva de Gállego llega a ser de 80 m. El perfil de la base del acuífero sufre cambios de pendiente y muestra depresiones cerradas que se deben a una disolución diferencial de depósitos salinos infrayacentes con respecto a los yesos y margas.

El acuífero aluvial está compuesto por arenas, gravas y limos procedentes de las formaciones adyacentes. La única terraza conectada al fondo aluvial actual es la más baja.

La permeabilidad asociada a esta formación es alta aunque hay que tener en cuenta las variaciones que pueden surgir en función del predominio de materiales más gruesos o más finos. La transmisividad oscila entre 100 – 200 m^2 / día.

La recarga se produce a partir de la precipitación, de la infiltración de los excedentes de riego y de aportes de materiales adyacentes. La descarga se efectúa a través de surgencias asociadas a los niveles colgados y por la extracción de sondeos y pozos.

Hasta San Mateo de Gállego la dirección del flujo es paralela al río. El máximo gradiente es en dirección longitudinal. A partir de este punto el río se convierte en afluente drenando el acuífero.

Considerando una superficie aproximada de 87 Km^2, con un espesor medio saturado de 10 m. y una porosidad del 10% se obtendrían unas reservas del orden de 87 Hm^3.

La obra de captación más frecuente es el sondeo con una profundidad media de 27 m. Muchos de ellos están abandonados.

Los materiales asociados a los escarpes de las terrazas tienen un caudal medio de unos 2 l/s. fluctuante según los regadíos.

La mayoría de los puntos inventariados no se aprovechan debido a la mala calidad química de sus aguas y a la amplia red de distribución de aguas superficiales.

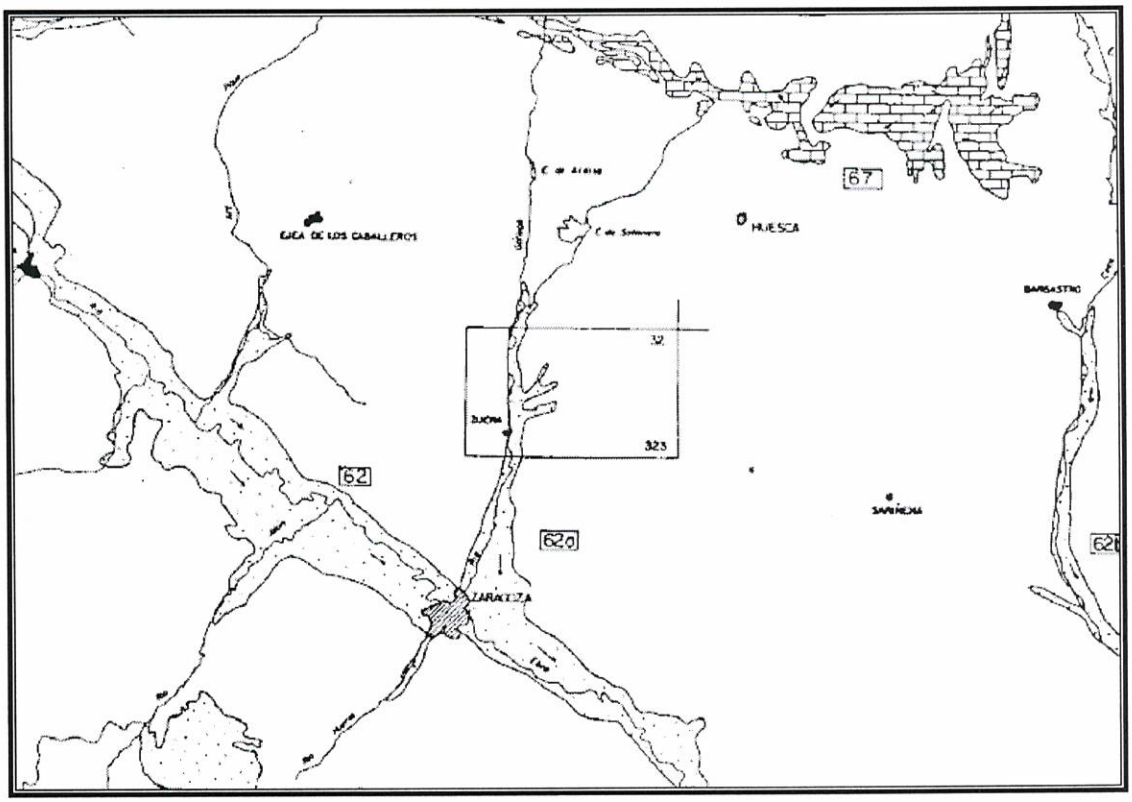

Fig. 6 : Esquema hidrogeológico regional. Fuente : I.G.M.E.

6.6.- ESTUDIO GEOTECTÓNICO: Se definen como *suelos* el conjunto de partículas sólidas, sueltas o poco cementadas, más o menos consolidadas, de naturaleza mineral, fragmentos de roca, materia orgánica, etc., con fluido intersticial rellenando huecos y que han podido sufrir transporte o desarrollarse *" in situ "*.

El comportamiento de las masas de suelo se asemeja al de un medio continuo y homogéneo donde la dinámica de estos materiales depende de las propiedades y características de sus agregados y su enclave, en los que habrá que considerar:

- Tamaño, forma y grado de redondez de las partículas más gruesas.
- Proporción del contenido en arenas y/o arcillas.
- Contenido en agua del suelo y situación del nivel freático.
- Geometría del talud.
- Técnicas de excavación utilizadas.

Toda esta serie de características confieren a los suelos una resistencia intrínseca que constituye el factor dominante de su estabilidad, aunque dada la diversidad de inestabilidades existentes se tendrá que estudiar los posibles deslizamientos o, mejor llamado, movimientos de los taludes.

La inestabilidad de los taludes formados en suelo, material granular, se traduce en una serie de movimientos que a continuación pasamos a caracterizar.

1. Vuelcos: Estos movimientos implican una rotación de unidades con forma de columna o bloque sobre una base, bajo la acción de la gravedad y fuerzas ejercidas por inclusión de agua en los huecos libres del terreno.

2. Deslizamientos Rotacionales: Tienen lugar a lo largo de una superficie de deslizamiento interna, aproximadamente circular y cóncava en materiales arcillosos y con presencia de agua. La velocidad de estos deslizamientos varía de lenta a moderada, teniendo gran influencia la inclinación de la superficie de rotura.

3. Deslizamientos Traslacionales: En este tipo de deslizamientos la masa de terreno se desplaza hacia fuera y abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o

suavemente ondulada, con pequeños movimientos de rotación. Los deslizamientos traslacionales están controlados por discontinuidades, influyendo la variación de la resistencia al corte entre estratos de diferente naturaleza, diferente grado de meteorización, distintos tipos de relleno en discontinuidades, etc.

4. Extensiones Laterales: Estos movimientos, rápidos en materiales tipo suelos, consisten en una extensión lateral controlada por superficies de corte y/o fracturas de tensión, llegándose a producir fenómenos de traslación, rotación e incluso licuación y flujo.

5. Coladas: En estos movimientos la superficie de deslizamiento no suelen estar bien definidas y si se producen son efímeras. La velocidad con que tienen lugar las coladas suele ser muy rápida y con características generales como grandes desplazamientos de la masa movida y el efecto fluidificante del agua.

6. Movimientos Complejos: Son el resultado de la combinación de más de un tipo de los diferentes movimientos descritos anteriormente.

En el análisis de los movimientos es de primordial importancia el reconocimiento de los factores que condicionan la estabilidad de los taludes y aquellos otros que actúan como desencadenantes de los movimientos.

La susceptibilidad de que se produzcan movimientos en los taludes está condicionada por la estructura geológica, la litológica, las condiciones hidrogeológicas y la morfología propia de un área determinada.

Los factores más importantes que influyen en la estabilidad de los taludes son:

1. Factores Naturales: Los factores naturales más proclives a que se desarrollen factores condicionantes y desencadenantes de los movimientos de taludes son el agua, la sismicidad y la actividad biológica.
    - Las aguas subterráneas junto con el agua procedente de las lluvias ejercen una serie de disoluciones, erosiones y cambios físico – químicos en el terreno

que disminuyen las características resistentes del mismo y condicionan la estabilidad de los taludes.

- La actuación de un seísmo genera una serie de vibraciones que originan una serie de fluctuaciones del estado de esfuerzos en el interior del terreno afectando al equilibrio de los taludes. Esta acción sísmica es compleja y origina unos fenómenos deformacionales que pueden ser de tipo sismotectónico ó sismogravitacional.
- La aparición ó implantación de especies vegetales con raíces capaces de disgregar el terreno y desplazar bloques de magnitud considerable y la acción de especies animales como gusanos, roedores y otros en el interior del terreno posibilitan la inestabilidad de los taludes aunque en menor medida que los factores descritos con anterioridad.

2. Factores Humanos: Las excavaciones, las voladuras, las sobrecargas y la actividad minera se consideran las causas con mayor incidencia en los movimientos de taludes asociados a la actividad humana.

- Uno de los factores desencadenantes más extendidos, debido a las necesidades en obras civiles son las excavaciones. Estas excavaciones producen una variación del estado de equilibrio del terreno, traduciéndose en subsidencias, descalces de potenciales superficies de deslizamiento, desequilibrio de masas, etc.
- Los efectos derivados de las voladuras actúan en el terreno como pequeños seísmos creando nuevas superficies potenciales de deslizamientos e inestabilidades puntuales en zonas próximas. En la actualidad existen técnicas suficientemente desarrolladas que limitan los riesgos derivados del uso de las voladuras.
- El incremento de peso, sobrecargas, sobre el terreno natural debido a construcciones, rellenos, terraplenes y acopios de diversa índole producen un incremento del esfuerzo cortante del terreno natural y, si existe un alto contenido en arcilla, un aumento de la presión intersticial. De esta forma se modifican las condiciones pudiendo darse diferentes tipos de movimientos.

- Tanto la minería a cielo abierto como la subterránea dan como resultado un aumento de la diferencia de altura en los niveles del terreno y una relajación del mismo en las áreas de tensión que rodean la subsidencia.

La configuración actual de un terreno indica la posibilidad o no de que se produzcan movimientos y qué tipo será el más frecuente.

Una vez que se ha establecido el movimiento de un talud, seguidamente ha de identificarse el tipo de movimiento que se desarrolla. Debido a la diversidad de movimientos en los taludes se describen una serie de características que los acompañan y que permiten su reconocimiento.

1. Desprendimientos y Vuelcos: En la anterioridad a estos movimientos suelen presentarse una serie de grietas en los escarpes de forma vertical con una serie de unidades susceptibles de continuar el movimiento.

2. Deslizamientos Rotacionales: Presentan una serie de grietas escalonadas curvas con su concavidad hacia el deslizamiento en la coronación y en la zona de deflación. En la zona de acumulación, se suceden una serie de crestas y grietas transversales y radiales.
   Los escarpes se disponen escalonados, de forma cóncava hacia el deslizamiento, verticalizados en su parte superior y suavizándose hacia abajo.

3. Deslizamientos Traslacionales: Suele presentar pequeños escarpes con grietas verticales que divergen ladera abajo. El material se encuentra poco distorsionado en la cabeza y sin signos de rotación, compuesto por algunas unidades cuyos pies presentan surcos en la superficie.

4. Coladas: Suelen presentar escasas grietas en coronación, con un escarpe principal con formas aserradas o de " V ", generalmente alargadas y estrechas, canalizando el material.
   El material desplazado puede tener forma cónica, observándose estructuras debidas al flujo y surcos de drenaje.

En el caso que nos ocupa, el talud de explotación de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*, tendrá unas dimensiones tales:

- Altura media de banco de explotación : 5 m.
- Ángulo de talud de explotación : 1H = 3V.
- Distancia mínima cabeza de talud – lindes parcelas : 5 m.
- Distancia mínima cabeza de talud – caminos : 5 m.
- Media de bancos : 3 bancos.
- Distancia mínima bermas : 5 m.
- Potencia de las gravas : + 20 m.
- Profundidad total media excavación : ≈ 18,00 m.

La escasa entidad de las dimensiones del talud, sobre todo en lo referente a su altura (factor de mayor peso en su estabilidad), junto con el encontrarnos en superficies prácticamente horizontales desde el principio para su excavación, Parcelas de labor agraria, así como la consolidación de las propias Gravas y Arenas, según la experiencia en la *Gravera " ZUERA – 1 "* y en la *Gravera " ZUERA – 2 "*, hacen que se pueda prever *" a priori "* una estabilidad en el conjunto.

Por ello, más que adentrarnos en fórmulas matemáticas nos centraremos en la observación diaria por parte de trabajadores y/o técnicos implicados en la explotación del recurso minero. Una forma de llevar en orden este control es a través del Plan de Vigilancia, que en la ficha específica de Geomorfología dice:

PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA	
OBJETIVO	- Garantizar la estabilidad de los taludes, con el fin de evitar posibles movimientos de ladera a lo largo del desarrollo del Proyecto de Explotación.
CONTROL Se realizan inspecciones visuales en busca de indicadores de síntomas de inestabilidad tales como: grietas, restos de material a pie del talud, movimientos de pie de talud, e incluso deslizamientos.	- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la cabeza del talud, el plano y los pies de los taludes en la extracción, y también caminos de acceso, por si se produce en ellos algún tipo de hundimiento o desperfecto debido principalmente al peso de la maquinaria y vehículos de transporte. - **Periodicidad:** Los operarios de las palas excavadoras realizan las inspecciones visuales diariamente. - **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas lo largo del año, y en el caso de encontrarse inestabilidad de algún tipo, se detallará en dicho informe. - **Ejecución:** La visualización del estado de los taludes de explotación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra. - **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades es el Jefe de Obra, aunque también se involucra al personal en obra.
REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS Para asegurar el buen desarrollo de las actividades extractivas, y aportar en todo momento una garantía de seguridad. Se dará correcto cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.	- Desmontar el talud desde la parte más alta hacia la plaza de cantera. - Llevar a cabo la extracción con el número de frentes y altura que se consideren más adecuados, para obtener una completa seguridad y el buen funcionamiento de la obra. - Respetar la pendiente de talud que garantice en todo momento la estabilidad de éstos. - En caso de considerarse necesario, se puede modificar la geometría del talud (descabezamiento, tacones de escollera, bermas, inclinación máxima de talud). - Frente a posibles hundimientos en pistas y caminos, se rellenan estos huecos con material de pequeña granulometría.

Cuando un talud es inestable o su estabilidad resulta precaria, una forma de actuar sobre él es modificando su geometría para obtener una nueva configuración que resulte estable. Esta modificación busca obtener al menos uno de los dos efectos siguientes: disminuir las fuerzas que tienden al movimiento de la masa ó aumentar la resistencia al corte del terreno mediante el incremento de las tensiones normales en zonas de la superficie de posible rotura.

Para conseguir esto, tenemos que llevar a cabo alguna de las tres ejecuciones que a continuación se describen:

1. Descabezamiento: Consiste en la eliminación del material de la parte superior de la masa potencialmente deslizante. Es en dicha zona donde el peso del material contribuye más al deslizamiento y menos a la resistencia del mismo.

2. Construcción de tacones de tierra o escollera: La aplicación en el pie del talud de tacones de tierra o escollera se traduce en un aumento de las tensiones normales en la parte baja de la superficie de deslizamiento.

3. Construcción de bermas intermedias: La disposición de bermas intermedias en un talud suele decidirse antes de la construcción del talud, a diferencia de los anteriores recursos, eliminando así de gran volumen y peso.

7.- CONSIDERACIONES FINALES:

Con la redacción del presente **Proyecto de Explotación de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*** se espera satisfacer la legislación minera vigente.

Con cada una de las medidas expuestas en referencia al método de explotación así como las destinadas a la evitación de impactos sobre el Medio Ambiente y a la Seguridad en el entorno de trabajo y a los trabajadores son las habituales y adecuadas en este tipo de explotaciones mineras.

El motivo de esta solicitud es que **ZUBETON, S.L.** aumente sus reservas minerales para continuar con la actividad económica a la que se dedica y proseguir la explotación de Gravas y Arenas de altísima calidad en una zona ya conocida y estudiada.

Por estos motivos, afirmamos que el **Proyecto de Explotación de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*** se considera Ambientalmente sostenible y Minero – económicamente desarrollable.

MINERVOL
Fdo.: Alfredo Obeso Liaño
Ingeniero Tco. de Minas

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

1.- INTRODUCCIÓN:

El presente Documento se redacta para describir las técnicas de prevención que se llevan a cabo en las labores de explotación de la *Concesión Directa de Explotación "ZUERA – 2"*, sita en el Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza.

1.1.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD. RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES: En este Apartado se hace figurar la organización prevista 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.

1.1.1.- Organización y seguridad:

- *DIRECTOR FACULTATIVO.*
- *ENCARGADO PERMANENTE.*
- *TRABAJADORES DE LA EMPRESA.*

1.1.2.- Director Facultativo: Dependen directamente de la Empresa, y en caso de ausencia será sustituido por el encargado permanente en la explotación. Sus funciones en materia de seguridad son las siguientes:

1. Velar por el cumplimiento de las Normas de Seguridad e Higiene establecidas, tanto en los Reglamentos vigentes de aplicación particular como de Disposiciones Internas de Seguridad.
2. Proponer y participar en el diseño de las acciones planificadas encaminadas a la mejora de la Seguridad e Higiene en los lugares de trabajo.
3. Organizar la puesta en práctica de las acciones planificadas.
4. Diseñar y organizar la puesta en práctica de las acciones no planificadas.
5. Dirigir las actuaciones en caso de accidente grave o en situaciones de emergencia.
6. Conocer directamente el desarrollo de los trabajos y especialmente aquellos que entrañen riesgos de accidentes.

1.1.3.- 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.
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.

1.1.4.- 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.

2.- MANTENIMIENTO, REVISIÓN E INSPECCIÓN PERIÓDICA DE LA MAQUINARIA MÓVIL:

2.1.- DISPOSICIONES SOBRE MANIPULACIÓN:

1. Todo operario que preste sus servicios como conductor de un vehículo dentro de una explotación deberá estar en posesión de la *CARTILLA DE MAQUINISTA*, expedida por la Autoridad, la cual se renovará cada cinco años.
2. Para acceder o bajar de la maquinaria se utilizarán las escalerillas protegidas con que cuente el vehículo.
3. Nunca se permitirá subir a los vehículos a personal no autorizado.
4. La cabina deberá estar suficientemente protegida para posibles vuelcos o caída de material sobre ella.
5. Dicho recinto permanecerá bien ajustado para evitar entrada de polvos o humos.
6. Toda maquinaria deberá contar con un extintor en perfectas condiciones de carga y timbrado.
7. No guardar dentro de la cabina trapos impregnados en grasas o aceites ni materiales que puedan ser inflamables.
8. Los cambios de aceite y engrases a la maquinaria se efectuarán con el motor en frío para evitar quemaduras.
9. No acercar fuego a las baterías cuando se esté manipulando el líquido por ser inflamable.
10. Queda totalmente prohibido abandonar la maquinaria con el motor en marcha.
11. No abrir el tapón del radiador cuando está caliente el agua, puede producir quemaduras el vapor a presión.
12. Utilizar guantes o prendas protectoras siempre que se manipulen líquidos anticorrosivos.
13. Queda totalmente prohibido transportar al personal en los vehículos o en el cazo de las palas.
14. Desconectar el motor siempre que se manipule el sistema eléctrico de cualquier máquina.

15. Cuando se efectúen reparaciones, las máquinas estarán con el contacto quitado y debidamente calzadas e inmovilizadas.
16. Si durante la reparación debe estar arriba el volquete o el cazo, los brazos deberán estar fijados mediante bulones para evitar su caída.
17. Antes del comienzo de los trabajos deberán ser revisados los neumáticos así como los mandos de la máquina.
18. Nunca llevar el volquete levantado durante la marcha, pueden existir líneas eléctricas aéreas.
19. Nunca se acercará personal a las palas cuando estén cargando, peligra la caída de materiales.
20. No realizar trabajos cercanos a la maquinaria cuando se encuentre en funcionamiento.
21. Todas las máquinas deberán tener instalada la señal acústica para realizar la marcha atrás.
22. En posición de descanso, las palas nunca deben hacerlo con el cazo levantado ni los camiones con el volquete arriba.
23. Antes de iniciar la marcha se comprobará que no hay en la carga piedras sueltas o terrones que pudieran desprenderse.
24. Para llevar a cabo el desmonte de ruedas se emplearán las herramientas precisas, tomando las debidas precauciones para evitar la salida incontrolada de los aros.

2.1.1.- Medios de protección para el personal: En todas las explotaciones, el personal deberá disponer de medios suficientes para evitar en lo posible todo peligro de accidente. Estos medios se pueden sintetizar con los siguientes materiales:

- *ROPA ADECUADA QUE SE AJUSTE AL CUERPO.*
- *GUANTES DE CUERO O GOMA PARA PROTECCIÓN DE MANOS.*
- *CASCO PROTECTOR PARA GOLPES EN LA CABEZA.*
- *CINTURÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURAS.*
- *CINTURÓN DE CUERO O GOMA PARA PROTECCIÓN DE RIÑONES.*
- *GAFAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE LOS OJOS.*
- *BOTAS DE CUERO O GOMA CON PUNTERA METÁLICA.*
- *CASCOS PARA PROTECCIÓN DE RUIDOS.*
- *MASCARILLA AUTOFILTRANTE PARA POLVOS.*

La maquinaria móvil que se encuentra en las explotaciones, para llevar a cabo los trabajos de carga y transporte, así como de apoyo a las labores es la siguiente:

- *PALAS CARGADORAS SOBRE RUEDAS.*
- *PALAS EXCAVADORAS.*
- *CAMIONES DUMPERS PARA EL TRANSPORTE.*

PALA CARGADORA

Definición: Pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos, equipada de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados, y destinada especialmente para movimiento de tierras y cargas sólidas a granel. La cuchara puede efectuar por si misma un movimiento de rotación, de una cierta amplitud, alrededor de un eje horizontal, pudiendo alcanzar una inclinación negativa. Todos los movimientos son mandados por cilindros hidráulicos.

**** RIESGOS MÁS FRECUENTES:***

- *VUELCOS.*
- *CHOQUES.*
- *ATRAPAMIENTOS.*
- *PUESTA EN MARCHA FORTUITA.*
- *ALCANCE POR OBJETOS DESPRENDIDOS.*
- *CONTACTOS FORTUITOS CON LÍNEAS.*
- *VIBRACIONES: LESIONES DE COLUMNA O RENALES.*

**** EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN:***

- *BOTAS DE SEGURIDAD REFORZADAS.*
- *ROPA DE TRABAJO AJUSTADA.*
- *CASCO PROTECTOR.*
- *GAFAS DE REJILLA METÁLICA.*
- *MASCARILLA PULVÍGENA.*
- *CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.*

**** NORMAS DE ACTUACIÓN:***

1. No trabajar en pendientes superiores a 50%.
2. En proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 voltios la distancia de la parte mas saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m. y 5 m.

para las de más de 66.000 voltios. Si la línea está enterrada se mantendrá una distancia de seguridad de 0,50 m.

3. Al entrar en contacto alguna parte metálica con la línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
4. Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
5. El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
6. Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará *"RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO"*. La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
7. No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendientes, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
8. Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
9. Está totalmente prohibido el acceso de personal a la cuchara.
10. El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
11. Se procurará trabajar, en la medida de lo posible, a favor del viento, para evitar proyección de partículas.
12. Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
13. Las operaciones de giro han de hacerse sin brusquedades y con buena visibilidad, y, en su defecto, con ayuda de otro operario, mediante señales para evitar golpes a personas o cosas.
14. Se circulará con precaución y con la cuchara en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, los puntales de sujeción colocados.
15. En la cabina se dispondrá permanentemente de cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
16. En trabajos de pendiente, y, especialmente, si la pala descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que esté bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.

17. En trabajos de demolición, no se derribarán elementos que sean mas altos que la máquina con la cuchara extendida.
18. El operador no podrá, bajo ningún concepto, abandonar la máquina sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno, conservando la llave de contacto consigo en todo momento.

**** MEDIOS AUXILIARES:***

- Cabina del conductor con pórtico de seguridad antivuelco y cristales irrompibles o armados para proteger de la caída de materiales de la cuchara.
- Extintor de nieve carbónica o componentes halogenados, con una capacidad mínima de 5 kgr.
- El equipo automotriz sobre neumáticos debe disponer de frenos hidráulicos, con doble circuito independiente.
- La marcha atrás deberá tener incorporado un dispositivo de alerta acústica automático, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.

**** REVISIONES:***

- La revisión general de la pala cargadora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de las juntas y manguitos, así como, en su caso, la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la pluma, así como las articulaciones de ésta y la cuchara.

PALA EXCAVADORA

Definición: Es una máquina de movimiento de tierras cuyo chasis portante sirve únicamente para los desplazamientos, sin participar en el ciclo de trabajo, y que puede ir instalada sobre equipo automotriz de orugas, neumático o rail, dotados generalmente de elementos estabilizadores. La pala lleva un conjunto motor que articula una serie de transmisiones accionadas mediante sistema hidráuilico y mecánico, que dispone de una cuchara con la abertura hacia abajo, equipada con dientes intercambiables y con cuchillas laterales, montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez está articulada sobre la plataforma, pudiendo, en algunos modelos, trasladarse lateralmente por un juego de cilindros.

**** RIESGOS MÁS FRECUENTES:***

- *VUELCOS.*
- *CHOQUES.*
- *ATRAPAMIENTOS.*
- *PUESTA EN MARCHA FORTUITA.*
- *ALCANCE POR OBJETOS DESPRENDIDOS.*
- *CONTACTOS FORTUITOS.*

**** EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN:***

- *BOTAS DE SEGURIDAD ANTIDESLIZANTES.*
- *ROPA DE TRABAJO AJUSTADA.*
- *GAFAS DE REJILLA METÁLICA.*
- *MASCARILLA AUTOFILTRANTE DE POLVO.*
- *CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.*

**** NORMAS DE ACTUACIÓN:***

1. No trabajar en pendientes superiores a 50%.
2. En proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 voltios la distancia de la parte mas saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m. y 5 m. para las de más de 66.000 voltios. Si la línea está enterrada se mantendrá una distancia de seguridad de 0,50 m.
3. Al entrar en contacto alguna parte metálica con la línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
4. Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
5. El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
6. Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará *"RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO"*. La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
7. No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendientes, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
8. Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
9. Está totalmente prohibido el acceso de personal a la cuchara.
10. El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
11. Se procurará trabajar, en la medida de lo posible, a favor del viento, para evitar proyección de partículas.
12. Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
13. Las operaciones de giro han de hacerse sin brusquedades y con buena visibilidad, y, en su defecto, con ayuda de otro operario, mediante señales para evitar golpes a personas o cosas.
14. Se circulará con precaución y con la cuchara en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, los puntales de sujeción colocados.

15. En la cabina se dispondrá permanentemente de cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
16. En trabajos de pendiente, y, especialmente, si la pala descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que esté bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.
17. En trabajos de demolición, no se derribarán elementos que sean mas altos que la máquina con la cuchara extendida.
18. El operador no podrá, bajo ningún concepto, abandonar la máquina sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno, conservando la llave de contacto consigo en todo momento.

**** MEDIOS AUXILIARES:***

- Cabina del conductor con pórtico de seguridad antivuelco y cristales irrompibles o armados para proteger de la caída de materiales de la cuchara.
- Extintor de nieve carbónica o componentes halogenados, con una capacidad mínima de 5 kg.
- El equipo automotriz sobre neumáticos debe disponer de frenos hidráulicos, con doble circuito independiente.
- La marcha atrás deberá tener incorporado un dispositivo de alerta acústica automático, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.

**** REVISIONES:***

- La revisión general de la pala cargadora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de las juntas y manguitos, así como, en su caso, la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la pluma, así como las articulaciones de ésta y la cuchara.

CAMIÓN Y DÚMPER

Definición: Vehículo automotor compuesto por cabina, chasis sobre neumáticos y caja basculante, utilizado para el transporte de materiales de excavación entre puntos distantes entre sí.

**** RIESGOS MÁS FRECUENTES:***

- *VUELCOS.*
- *CHOQUES.*
- *ATROPELLOS.*
- *ATRAPAMIENTOS.*
- *ELECTROCUCIONES CON LÍNEAS AÉREAS.*
- *PUESTA EN MARCHA FORTUITA.*
- *CAÍDA DE CARGA.*

**** EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN:***

- *BOTAS CON PUNTERA REFORZADA.*
- *ROPA DE TRABAJO AJUSTADA.*
- *CASCO PROTECTOR.*
- *GAFAS DE REJILLA METÁLICA.*
- *MASCARILLA EN PRESENCIA DE POLVO.*
- *CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.*

**** NORMAS DE ACTUACIÓN:***

1. El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga.
2. Al entrar en contacto alguna parte metálica del camión con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de la corriente por su organismo, desde el chasis a tierra.
3. Si el vehículo tiene caja con visera, el conductor debe permanecer en la cabina durante la carga. En caso contrario, debe permanecer fuera, a distancia conveniente y con la impedimenta de protección adecuada.

4. Al bascular en vertederos, debe siempre colocarse unos topes que limiten el recorrido marcha atrás. El conductor se cerciorará, antes de iniciar la operación, que el freno de aparcamiento está accionado.
5. Al circular cuesta abajo debe estar engranada una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
6. Si en basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción o se calzará, en previsión de un descenso intempestivo.
7. El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
8. Con el fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc. las vías de circulación de la explotación no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes que superen el 20%, y además su superficie deberá tener buena adherencia.
9. Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
10. Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión, el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y, caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos. Las llaves de contacto y de enclavamientos, permanecerán siempre bajo su custodia.

**** MEDIOS AUXILIARES:***

- Extintor de nieve carbónica o componentes halogenados, con una capacidad mínima de 5 kg.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito independiente, tanto para el eje trasero como delantero.
- Ruedas con dibujo en buenas condiciones.
- Se dispondrá de un dispositivo quitapiedras entre las ruedas gemelas, de eficacia suficiente para impedir la proyección de piedras durante la marcha.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automático, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.

- Se dispondrá de un dispositivo de sujeción del basculante o, en su defecto, de calzos adecuados que permitan la reparación o cualquier otra operación con él levantado, sin que se produzca la caída fortuita de la caja.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable.
- El vehículo deberá poseer los dispositivos de señalización que marca el código de circulación.

**** REVISIONES:***

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento, deben seguir las normas marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de las juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, plataformas de inspección, protecciones y resguardes sobre engranajes y transmisiones exteriores, etc.

2.2.- DISPOSICIONES SOBRE MANTENIMIENTO:

2.2.1.- Palas cargadoras y excavadoras:

Cada 200 horas.

1. Cambio aceite motor.
2. Cambio del filtro de aceite.

Cada 400 horas.

1. Efectuar el servicio correspondiente a las 200 horas.
2. Cambio filtro de gas – oil.
3. Cambio filtro anticorrosivo.

Cada 1.000 horas.

1. Efectuar el servicio correspondiente a las 200 horas.
2. Cambio aceite al convertidor.
3. Cambio de filtros del sistema hidráulico.
4. Cambio de filtros del convertidor.
5. Cambio de filtros de aire.

2.2.2.- Camiones dumpers:

125 horas	correspondiente a	B0
250 horas	"	B1
500 horas	"	B2
800 horas	"	B3
1.600 horas	"	B4
3.200 horas	"	B5

B0.

1. Lavado y engrase en general del vehículo.

B1.

1. Sustituir aceite motor.
2. Sustituir filtros de aceite motor.
3. Comprobar estanqueidad circuito refrigeración.
4. Control juego recorrido embrague.
5. Revisar circuito hidráulico embrague.
6. Revisar nivel aceite cambio.
7. Limpiar respiradero.
8. Revisar nivel aceite dirección.
9. Revisar nivel aceite cambio posterior.
10. Limpiar respiradero puente posterior.
11. Comprobar desgaste forro de freno.
12. Ajustar palanca regulación frenos.
13. Revisar conexiones y fijaciones válvulas de freno.
14. Purgar depósito de aire.
15. Revisar batería.

B2.

1. Correspondiente a B1.
2. Sustituir filtro de combustible.
3. Limpiar filtro de aire.
4. Reapretar tuercas de ruedas.

B3.

1. Correspondiente a B1 y B2.
2. Sustituir filtro de aire.
3. Sustituir filtro de agua.
4. Sustituir aceite cambio de velocidades.
5. Revisar sistema de frenado.
6. Comprobar apriete de abarcones.
7. Revisar nivel de bomba basculante.

B4.

1. Correspondiente a B3.
2. Revisión general del motor.
3. Reapretar tuercas cambio de velocidades.
4. Revisión puente posterior.
5. Limpiar, ajustar y engrasar cubos de ruedas.
6. Cambiar aceite dirección y sustituir filtro.
7. Revisar bomba dirección.

B5.

1. Correspondiente a B4.
2. Comprobar presión de los cilindros.

3.- PLANTA DE TRATAMIENTO:

Definición: Conjunto de instalaciones y maquinaria destinada a la trituración, separación por tamaños y otras operaciones con objeto de preparar la piedra y arena para su empleo en construcción y/o industria.

**** RIESGOS MÁS FRECUENTES:***

- *CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.*
- *CAÍDAS AL MISMO NIVEL.*
- *CAÍDA DE PIEDRAS.*
- *ATRAPAMIENTOS.*
- *ELECTRIZACIONES.*
- *SEPULTAMIENTOS.*
- *ATROPELLOS.*
- *AMBIENTE PULVÍGENO.*
- *GOLPES CONTRA OBJETOS.*
- *CUERPOS EXTRAÑOS EN OJOS.*
- *CAÍDA O VUELCO DE VEHÍCULOS.*

**** EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN:***

- *CASCO.*
- *CINTURÓN DE SEGURIDAD.*
- *GAFAS DE REJILLA METÁLICA, CONTRA PROYECCIONES.*
- *MASCARILLA AUTOFILTRANTE.*
- *CALZADO DE SEGURIDAD.*

**** NORMAS DE ACTUACIÓN:***

1. Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada.
2. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de paso y permanencia.

3. Se mantendrán en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo es necesario quitarlos.
4. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.
5. Los accesos y pasarelas de más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.
6. Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.
7. Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para cinturón, etc. para evitar la caída de personas.
8. Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en las tolvas, se fijarán vigas tope.

**** MEDIOS AUXILIARES:***

- *ILUMINACIÓN*
- *EQUIPOS DE DISMINUCIÓN DE POLVO*
- *SEÑALES*

**** REVISIONES:***

1. Al final de la jornada se comprobará que los interruptores queden desconectados.
2. Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
3. Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

3.1.- CINTAS TRANSPORTADORAS:

1. LA LIMPIEZA BAJO EL TAMBOR Y BAJO LA PROPIA CINTA SE DEBE REALIZAR CON ELLA PARADA.

2. EL TAMBOR DEBERÁ ESTAR PROTEGIDO POR UNA CARCASA A FIN DE EVITAR ATRAPAMIENTOS.

3. LAS CINTAS INCLINADAS IRÁN PROTEGIDAS EN SU PARTE INFERIOR HASTA UNA ALTURA DE 2,5 m.

4. CUANDO UNA CINTA SE TENSE NUNCA SE HARÁ CON ELLA EN MARCHA.

5. LAS CORREAS DE LOS MOTORES SIEMPRE TENDRÁN COLOCADA LA PROTECCIÓN.

6. CUANDO UNA CINTA ESTÉ EN UN NIVEL SUPERIOR SE PONDRÁN GUIADERAS LATERALES PARA EVITAR LA CAIDA DE PIEDRAS.

7. SE COLOCARÁN PASARELAS REGLAMENTARIAS CUANDO SEA NECESARIO PASAR A LO LARGO O POR ENCIMA DE LA CINTA.

8. NO UTILIZAR PRENDAS HOLGADAS, EXISTE PELIGRO DE ATRAPAMIENTO POR RODILLOS, CINTA, TAMBORES Y CORREAS.

4.- HERRAMIENTAS MANUALES:

Entendemos como tales cualquier instrumento de trabajo manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa sin otro tipo de energía que la mano del operario.

**** CLASIFICACIÓN:***

1.- ***PUNZANTES*****:** Cinceles, puntero, brocas, punzones.

2.- ***DE PERCUSIÓN*****:** Martillo, maceta.

3.- ***DE CORTE:*** Sierras, tenazas, alicates, cortafríos.

4.- ***VARIOS:*** Destornilladores, llaves, limas.

HERRAMIENTAS PUNZANTES

**** CAUSAS DE LOS RIESGOS:***

- *Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.*
- *Inadecuada fijación al mango de pico.*
- *Material deficiente.*
- *Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.*
- *Maltrato de la herramienta.*
- *Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.*
- *Desconocimiento o imprudencia del operario.*

**** MEDIDAS DE PREVENCIÓN:***

1. En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
3. Para un buen funcionamiento deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
5. No se usarán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
6. El vástago será lo suficientemente largo para poder cogerlo cómodamente con la mano ó bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar el agujero. Puede partirse y saltar.
8. No hacer funcionar la herramienta durante mucho tiempo sin parar, puede calentarse la broca y saltar.
9. En el afilado de las herramientas se tomarán idénticas precauciones.

**** MEDIDAS DE PROTECCIÓN:***

1. Deben emplearse gafas de seguridad para impedir que esquirlas y trozos del material puedan ocasionar accidentes.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si se trabaja en las proximidades de otros operarios.
3. Utilización de protectores de goma maciza para agarrar la pieza a golpear (protector GONANOS o similar).

HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

**** CAUSAS DE LOS RIESGOS:***

- *Mangos inseguros, rajados o ásperos.*
- *Rebabas en cabeza.*
- *Uso inadecuado de la herramienta.*

**** MEDIDAS DE PREVENCIÓN:***

1. Rechazar todo martillo con el mango defectuoso.

2. No tratar de arreglar un mango rajado.

3. El martillo se usará exclusivamente para golpear sólo con la cabeza.

4. Las aristas de la cabeza han de se ligeramente redondeadas.

**** MEDIAS DE PROTECCIÓN:***

1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas, de seguridad o caretas.

2. Se dispondrán pantallas protectoras si en las inmediaciones se encuentran operarios trabajando.

HERRAMIENTAS DE CORTE

**** CAUSAS DE LOS RIESGOS:***

- *Rebabas en la cabeza del cortafríos.*
- *Rebabas en el extremo plano del cortafríos.*
- *Extremo poco afilado.*
- *Sujeción inadecuada de la herramienta.*
- *Mal estado de la herramienta.*

**** MEDIDAS DE PREVENCIÓN:***

1. El cortafríos deberá estar bien afilado.

2. La cabeza del mismo no presentará rebabas.

3. Los dientes de la sierra estarán bien afilados.

4. Al cortar madera con nudos se tendrá precaución.

5. Cada tipo de sierra servirá para un trabajo.

**** MEDIDAS DE PROTECCIÓN:***

1. En los trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de seguridad, ya que los pequeños pedazos pueden saltar.

2. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

HERRAMIENTAS VARIAS

**** CAUSAS DE LOS RIESGOS:***

- *Negligencia del operario.*
- *Herramientas con mangos sueltos o rajados.*
- *Herramientas de material inadecuado.*
- *Utilizar herramientas como martillos.*
- *Utilizar llaves o limas como palancas.*
- *Prolongar los brazos con tubos.*
- *Utilizar limas sin mango.*
- *Utilizar herramienta inadecuada.*

**** MEDIDAS DE PREVENCIÓN:***

1. No llevar herramientas sin fundas.
2. No sujetar con la mano la pieza a atornillar.
3. No emplear herramientas improvisadas.
4. Las llaves estarán limpias y sin grasa.
5. No utilizarlas como palancas o martillos.
6. No empujar la llave, sino tirar de ella.
7. No emplear cuñas para ajustar las llaves.

**** MEDIDAS DE PROTECCIÓN:***

1. Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes apropiados.

2. Para romper y arrancar virutas metálicas desprendidas del mecanizado de piezas, utilizar gafas antiimpactos.

5.- MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS MINERAS:

1. Las vías de circulación de los vehículos en las explotaciones deberán estar siempre en condiciones de limpieza y bacheado.

2. Las cunetas no se encontrarán obstruidas para que las aguas discurran sin ser obstaculizadas.

3. En época de sequía se efectuarán riegos periódicos para evitar las emanaciones de polvo.

4. Constarán de un doble carril en los cambios de rasante o en curvas sin visibilidad.

5. Las pendientes deberán ser adaptadas al tipo de vehículos que por ellas discurran así como a la carga que transporten y no serán superiores al 15%, excepto en situaciones puntuales.

6. En ningún caso los peraltes serán inversos.

7. En la construcción de pistas de rodadura se deberá tener en cuenta el tipo de suelo a compactar dependiendo de la estabilidad y del frenado.

8. El arcén de separación entre el borde de la pista y el pie o borde inferior del talud no será inferior a 2 m.

9. El material que compone el talud será fijado mediante mallazo o gunitado caso de no ser estable.

10. Cuando el personal tenga paso por el arcén, éste deberá ser de una anchura mínima de 4 m.

11. En las zonas que exista peligro de vuelco o caída, se deberá balizar el borde de la pista.

12. En pistas de dos carriles, la anchura de calzada será de tres veces la del mayor vehículo que circule por ella.

13. Cuando las pistas sean de un solo carril, la anchura del mismo será de tres veces la del mayor vehículo que circule.

14. Deberán ser retiradas todas las piedras que se encuentren en las pistas y que hayan caído de los camiones.

15. Cuando se alteren las condiciones de circulación de una pista se deberán especificar visiblemente.

16. En época de hielos será preciso derramar sobre las pistas sal o cenizas que protejan de posibilidad de patinar los vehículos.

6.- NORMAS SOBRE VERTIDOS:

En la descarga, sea en planta de trituración, clasificación o lavadero, se tomarán las precauciones siguientes:

1. Cuando exista peón auxiliar de descarga se seguirán en todo momento sus indicaciones.

2. El auxiliar se situará en el lado del conductor, a una distancia de 5 mts. o la necesaria para que vea todas las ruedas del volquete.

3. El conductor tendrá la seguridad de que la zona de vertido está libre de obstáculos o personas no autorizadas.

4. Prestará atención a los bordes del vertedero, basculando a una distancia de la cabeza nunca inferior a 1,5 m.

5. Cuando existan grietas en el área de vertido basculará a una distancia no menor de 3 m.

6. La cabeza del vertedero dispondrá de un resalte de seguridad como mínimo de 50 cm. de altura.

7. La plataforma de descarga será lo mas horizontal posible.

8. El conductor permanecerá sentado en la cabina, accionará los frenos y extraerá la marcha atrás antes de accionar el basculante.

7.- REGULACIÓN DEL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN:

1. La velocidad máxima de los camiones circulando por las pistas en la explotación será de 40 km/h.

2. La velocidad máxima de las palas circulando por las pistas de la explotación será de 20 km/h.

3. La circulación dentro de la explotación se realizará siguiendo la normativa del actual Código de Circulación.

4. Los camiones, al llegar al frente de cargue circularán fuera del radio utilizado por la pala cargadora.

5. Todos los vehículos deberán disponer de señales acústicas para indicar que van a iniciar la marcha atrás.

6. Siempre que se vaya a realizar una maniobra no programada deberán avisar con señales acústicas a los demás compañeros.

7. El personal circulará por la izquierda de la calzada y en fila de a uno si son varios.

8. Las señales dentro de la explotación serán las mismas que las actuales del Código de Circulación.

9. Será indicado con letreros los diferentes accesos a los frentes de arranque.

8.- SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

Conjunto de interruptores, fusibles, disyuntores, contactores, armarios, conductores y elementos accesorios, para la distribución de la energía dentro de la explotación.

**** RIESGOS MÁS FRECUENTES:***

- *ELECTROCUCIÓN POR CONTACTOS.*
- *INCENDIOS POR CALENTAMIENTO O FALLOS.*
- *QUEMADURAS PRODUCIDAS POR FOGONAZOS.*
- *HERIDAS CORTANTES POR HERRAMIENTAS.*
- *CAÍDAS POR SACUDIDAS ELÉCTRICAS.*

**** EQUIPO INDIVIDUAL DE PROTECCIÓN:***

- *CASCO PROTECTOR DE LA CABEZA.*
- *GUANTES DIELÉCTRICOS.*
- *HERRAMIENTAS DEBIDAMENTE AISLADAS.*
- *CALZADO DIELÉCTRICO.*
- *BANQUETAS O ALFOMBRAS AISLANTES.*
- *PÉRTIGAS AISLANTES.*

**** NORMAS DE ACTUACIÓN:***

1. Cualquier operación de mantenimiento o reparación debe hacerse sin tensión en el punto de trabajo. Durante estas operaciones se enclavará el interruptor de corte, se retirarán los fusibles o se empleará cualquier otro procedimiento que evite la puesta en tensión intempestiva, avisando mediante un cartel de la presencia de operarios trabajando en la instalación.
2. Todos los trabajos en instalaciones eléctricas deberán ser realizados por personal competente, debidamente autorizado.
3. Cuando se realicen trabajos en las proximidades de conductores eléctricos desnudos y no sea posible desconectarlos, éstos se recubrirán con fundas aislantes.
4. Se procurará que todas las manguera eléctricas vayan enterradas.
5. Se evitará la permanencia de mangueras eléctricas por el suelo.
6. En las instalaciones provisionales de obra, los toma corrientes, fusibles, etc. irán situados en armarios normalizados.

7. Existirán el número adecuado de relés diferenciales para que todas las tomas de corriente queden protegidas.
8. Todos los receptores deberán ir conectados a la toma de tierra, bien propia o bien por medio del conductor de tierra de la manguera, a una tierra centralizada.
9. Los aparatos móviles o portátiles que se utilicen en locales húmedos o muy conductores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios, o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

**** MEDIOS AUXILIARES:***

- *INSTRUMENTOS PORTÁTILES DE MEDIDAS.*
- *FUNDAS AISLANTES PARA CONDUCTORES.*
- *SEÑALIZACIONES.*
- *TRANSFORMADORES DE SEGURIDAD A 24 V.*
- *TRANSFORMADORES O GRUPOS CONVERTIDORES.*

**** REVISIONES:*** *(por instalador eléctrico autorizado)*

PROGRAMA DE ACTUACIONES	
ELEMENTOS	***PERÍODO DE TIEMPO***
1. Verificación de los diferenciales de alta y baja sensibilidad.	Mensual
2. Verificación de los relés térmicos, magnetotérmicos y contadores de la instalación.	Semestral
3. Comprobación del aislamiento de los motores eléctricos.	Cinco años
4. Comprobación del aislamiento de las líneas eléctricas.	Tres años
5. Medida de la resistencia de las tomas de tierra, así como comprobación de la continuidad del hilo de tierra a lo largo de toda la instalación.	Dos años
6. Líneas de alta tensión y transformadores.	Anual

MINERVOL
Fdo.: Alfredo Obeso Liaño
Ingeniero Téc. de Minas

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 II : ESTUDIO DE VIABILIDAD

3.- FUENTES DE FINANCIACIÓN:

Para cumplimentar el art. 85 del *Reglamento General para el Régimen de la Minería*, se adjunta una *CARTA DE SOLVENCIA BANCARIA* en la que se demuestra la capacidad económica de la Empresa **ZUBETON, S.L.** para la ejecución de este **Proyecto de Explotación**.

4.- GARANTÍA SOBRE SU VIABILIDAD:

El **Proyecto de Explotación de la *Concesión Directa de Explotación " ZUERA – 2 " nº 3.552*** es perfectamente viable, como lo demuestra el Estudio Económico.

Además, la ampliación de una actividad ya existente supone de por sí unas ventajas más que suficientes, en comparación de abrir una nueva.

En cuanto a la ejecución del mismo, entendemos que la técnica empleada es la propia de una extracción de áridos tan abundantes por la zona descrita.

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

Bantierra
CAJA RURAL DE ARAGÓN

Julio Ballestín Camacho, 251188647-J, Apoderado de CAJA RURAL DE ARAGÓN, S. COOP. DE CRÉDITO, Entidad sucesora de las extintas Multicaja y Cajalón por absorción de ésta por aquélla, formalizada en Escritura de fusión otorgada bajo fe de la Notario de Zaragoza Doña Teresa Cruz Gisbert en fecha 2011-12-20 con número protocolar 1.393, que resultó inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, al tomo 3.859, libro 0, folio 108, Hoja Z-52.070, inscripción 8ª), con domicilio social en Zaragoza, Coso, 29, y C.I.F. F-99/320.848,

CERTIFICA:

Que la sociedad Zubeton SL con identificación oficial B50702240 y en el marco de esta relación comercial, ha venido cumpliendo con regularidad sus compromisos de pago hasta el día de hoy.
Que ha demostrado tener suficiente solvencia financiera y capacidad económica para hacer frente a todas sus obligaciones.

El presente certificado no constituye promesa de garantía.

Y para que así conste, y a los efectos oportunos, se expide la presente en Zuera, a 7 de Marzo de 2019

CAJA RURAL DE ARAGÓN, S.C.C.
P.P.

Bantierra
CAJA RURAL DE ARAGÓN
3111-0242
C/ Navas, 33
50180 ZUERA

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO UNITARIO

CAPITULO I : EXPLOTACIÓN DE LA GRAVERA

UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO
M3.	**Decapado pendiente <= 10%.** Decapado previo de tierra orgánica por curvas de nivel en terreno de pendiente menor o igual al 10% y espesor superior de 15 cm.	1,08
M3.	**Excavación terreno ripable con medios mecánicos volúmenes discontinuos > 1 m3.** Excavación en terreno ripable para volúmenes discontinuos mayores de 1 m3 cada uno de ellos, con medios mecánicos, incluyendo carga sobre camión basculante.	0,90
M3.	**Transporte de materiales sueltos, camión basculante. D<=3 km.** Transporte de materiales sueltos con camión basculante, a una distancia máxima de 3 km. de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora.	1,30
M3.	**Material granular machaqueo grava natural.** Material granulado seleccionado en cantera, obtenido de gravas naturales, mediante cribado, machaqueo y lavado.	1,25
M3.	**Carga pala mecánica, transporte D<=5 m.** Carga con pala mecánica de material granulado seleccionado sobre vehículos o acopios. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	0,63

PRESUPUESTO PARCIAL

CAPITULO I : EXPLOTACIÓN DE LA GRAVERA

UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO	MEDICIÓN	TOTAL
M3.	**Decapado pendiente <= 10%.** Decapado previo de tierra orgánica por curvas de nivel en terreno de pendiente menor o igual al 10% y espesor superior de 15 cm.	1,08	8.000,00	8.640,00
M3.	**Excavación terreno ripable con medios mecánicos volúmenes discontinuos > 1 m3.** Excavación en terreno ripable para volúmenes discontinuos mayores de 1 m3 cada uno de ellos, con medios mecánicos, incluyendo carga sobre camión basculante.	0,90	90.000,00	81.000,00
M3.	**Transporte de materiales sueltos, camión basculante. D<=3 km.** Transporte de materiales sueltos con camión basculante, a una distancia menor o igual de 3 km. de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora.	1,30	90.000,00	117.000,00
M3.	**Material granular machaqueo grava natural.** Material granulado seleccionado en cantera, obtenido de gravas naturales, mediante cribado, machaqueo y lavado.	1,25	90.000,00	112.500,00
M3.	**Carga pala mecánica, transporte D<=5 m.** Carga con pala mecánica de material granulado seleccionado sobre vehículos o acopios. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	0,63	81.000,00	51.030,00
	PRESUPUESTO FINAL CAPÍTULO I			***370.170,00***

PRESUPUESTO FINAL

RESUMEN DE CAPÍTULOS

CAPÍTULO I	**EXPLOTACIÓN DE LA GRAVERA**	***370.170,00***
	PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN	***370.170,00***

El Presupuesto Final de Explotación de la extracción de Gravas y Arenas en el Término Municipal de Zuera, asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA MIL, CIENTO SETENTA EUROS en el primer año.

Zaragoza, Marzo de 2019

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

MINERVOL
Fdo.: Alfredo Obeso Liaño
Ingeniero Tco. de Minas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS Y GRADOS EN MINAS Y ENERGÍA DE ARAGÓN.
25 MAR. 2019
VISADO Nº: 219002