

Titular:
HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.

Ubicación:
TAUSTE (ZARAGOZA)

Elaborado por:



&
Mónica Corral Saldaña
Ingeniero Técnico de Minas
Col. 320 COITMA

[27/02/2025](#)

Expediente 20250227

**PROYECTO DE EXPLOTACION DE LA SECCIÓN A) GRAVAS DE
CANTERA “ALTO LOS POBRES”**

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1 .- MEMORIA

0. INTRODUCCION

1. PARTE I.- Descripción del entorno donde se desarrolla la explotación.

2. PARTE II.- Características del Aprovechamiento Minero.

3. PARTE III.- Presupuesto.

4. PARTE IV.- Pliego de Condiciones.

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

Plano 1. Situación

Plano 2. Emplazamiento

Plano 3. Localización

Plano 4. Ortofotomapa

Plano 5. Catastral

Plano 6. Plano Geológico

Plano 7. Estado Inicial de Explotación

Plano 8. Estado final de Explotación

Plano 9. Etapa retirada tierra vegetal

Plano 10. Etapa 1 de Restauración

Plano 11. Etapa 2 de Restauración

Plano 12. Etapa 3 de Restauración

Plano 13. Etapa 4 de Restauración

Plano 14. Etapa 5 de Restauración

Plano 15. Etapa 6 de Restauración

Plano 16. Etapa 7 de Restauración

Plano 17. Etapa 8 de Restauración

Plano 18. Estado final Restauración

Plano 19. Fases de explotación

Plano 20. Perfiles

DOCUMENTO Nº 3 - ANEXOS

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Costos de Maquinaria

DOCUMENTACIÓN PARCELAS

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

INDICE

0	INTRODUCCION	
0.1	Antecedentes	8
0.2	justificación	9
0.3	Objeto	10
0.4	Normativa	11
0.5	Datos de la explotación	12
0.6	Autores	12
0.7	localización de la explotación	12
0.7.1	situación geográfica	12
0.7.2	Datos catastrales	13
0.7.3	Límites/Vértices de la explotación	15
0.7.4	Accesos	19
0.8	Situación legal del terreno	21
1	PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS	
1.1	GOLOGÍA	22
1.1.1	Marco Geológico	22
1.1.2	Estratigrafía	23
1.1.3	Tectónica	25
1.1.4	Geología Económica	26
1.1.5	Hidrogeología	26
1.1.6	Hidrología	28
1.2	CLIMATOLOGÍA	30
1.2.1	Régimen Pluviométrico	30
1.2.2	Régimen térmico	31
1.2.3	Evapotranspiración	31
1.2.4	Índices Agroclimáticos	32
1.3	EDAFOLOGÍA	34
1.4	VEGETACIÓN	35
1.4.1	Introducción	35
1.4.2	Vegetación actual	36
1.4.3	Hábitats de Interés comunitario	36
1.5	FAUNA	37
1.5.1	Reptiles y Anfibios	39
1.5.2	Aves	40
1.5.3	Mamíferos	43
1.5.4	Listado de fauna catalogada	44
1.5.5	Valoración faunística	45
1.6	GEOMORFOLOGÍA	46

1.7 PAISAJE	47
1.8 ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS AMBIENTAL	56
1.9 PATRIMONIO CULTURAL	58
1.10 MEDIO SOCIOECONÓMICO	62
1.10.1 Situación Geográfica – Ámbito Territorial	62
1.10.2 Estado legal de los terrenos	65
1.10.3 Usos y Cultivos Actuales	65
1.10.4 Espacios de Interés Histórico y Arqueológico	65
1.10.5 Espacios de Interés Geológico y Paleontológico	66
1.10.6 Espacios Protegidos	66
1.10.6.1 Espacios Naturales Protegidos (Ley 6/1998)	66
1.10.6.2 Red Natura 2000	66
1.10.6.3 Ámbito de Planes de Conservación de Especies Protegidas	66
1.10.6.4 Otras figuras	66
1.10.7 URBANISMO	68
2 PARTE II: CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO MINERO	
2.1 ESTADO INICIAL DEL TERRENO	71
2.1.1 Estado administrativo	71
2.1.2 Datos básicos del yacimiento	71
2.1.3 Descripción del yacimiento de gravas	71
2.2 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN	73
2.2.1 Criterios de diseño de la Explotación	73
2.2.2 Criterios de Selectividad y Recuperación	76
2.2.3 Parámetros Geotécnicos y Geométricos	76
2.2.3.1 Orientación de Bancos	76
2.2.3.2 Estabilidad de Taludes	77
2.2.3.3 Taludes de cara de Banco	88
2.2.3.4 Estériles	89
2.2.3.5 Escombrera	92
2.2.3.6 Red de drenaje de pluviales de la cantera	93
2.2.4 Criterios Operativos	95
2.2.4.1 Altura de Bancos	95
2.2.4.2 Anchura de Trabajo	96
2.2.4.3 Bermas	96
2.2.4.4 Pistas	96
2.2.4.5 Rampas	97
2.2.4.6 Radios sobre anchos de curvas	97
2.3 FASES DE LA EXPLOTACIÓN	100
2.3.1 Recuperación de la cobertera vegetal	100
2.3.2 Soluciones de diseño de Hueco	101
2.3.3 Perfilado del Terreno	110
2.3.4 Restitución de la cobertera vegetal	110
2.3.5 Cultivo de la superficie restaurada	111
2.3.6 Cronología de rehabilitación	111
2.4 RESERVAS	118
2.5 PRODUCCIÓN ANUAL PREVISTA	121

2.6 MEDIOS TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN	122
2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR	124
2.8 EQUIPO HUMANO DE PRODUCCIÓN	143
2.9 IMPORTANCIA DEL RECURSO MINERO	144
2.10 INSTALACIONES	145
2.10.1 Establecimiento de beneficio	145
2.10.2 Talleres de Mantenimiento	145
2.10.3 Otros Servicios	145
2.11 CERRAMIENTOS EXTERIORES Y SEÑALIZACIÓN	146
3 PARTE III: ESTUDIO ECONÓMICO	147
4 PARTE IV: PLIEGO DE CONDICIONES	157

0 INTRODUCCION

0.1 Antecedentes

HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L. es una mercantil que dedica su actividad a la venta de árido en la provincia de Zaragoza, donde desarrolla su actividad. Con el fin de disponer las reservas para responder a la gran demanda que requiere una empresa de prefabricados de Tauste que absorbe prácticamente el total de su producción, pretende iniciar los trámites para la apertura de una nueva explotación/gravera en el paraje de Alto los Pobres, en el Término Municipal de Tauste (comarca de la Las Cinco Villas).

La capa de áridos que contienen las parcelas objeto de esta nueva explotación cumple con los requisitos de calidad y proximidad a la zona de utilización o consumo que hacen viable su explotación

Estas explotaciones están reguladas por la Ley 22/1973, de 21 de julio de Minas que atribuye el derecho preferente de aprovechamiento a los dueños de los terrenos en los que se encuentra el recurso, aunque para ejercitar este derecho es necesario obtener la correspondiente autorización.

Para ello además de acreditar la titularidad de los terrenos es necesario documentar la solicitud con la información que establece el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería, mediante un Proyecto de Explotación.

En definitiva, para tal fin, HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE S.L. debe presentar ante la administración competente los siguientes documentos:

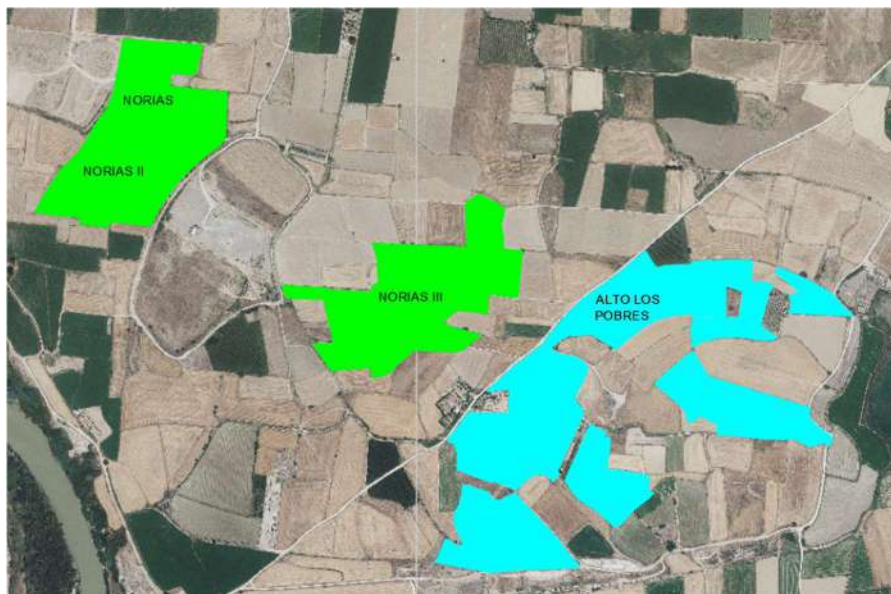
- Proyecto de explotación
- Estudio de Impacto Ambiental
- Proyecto de Restauración de acuerdo al RD 975/2009.

0.2 Justificación

Se redacta el presente Proyecto de Explotación por iniciativa de HORMIGONES Y ARIDOS DE TAUSTE S.L., a fin de definir las bases técnicas precisas para la explotación de la Cantera titulada "ALTO LOS POBRES" y la obtención de las oportunas autorizaciones para su aprovechamiento, en cumplimiento de la Ley de Minas 22/1973 y del Reglamento General para el Régimen de la Minería del 25 de Agosto de 1978, en materia de aprovechamiento de Recursos de la Sección A, así como el resto de normas vigentes al respecto

La existencia de un contrato de suministro de áridos con la empresa líder del sector del prefabricado en la zona, de la que dependen más de 300 puestos de trabajo directo, hacen que se solicite una NUEVA AUTORIZACIÓN MINERA.

En la imagen inferior se observa la superficie del derecho minero objeto de este proyecto ALTO LOS POBRES, así como los anteriores en explotación como LAS NORIAS nº 438, LAS NORIAS II (ampliación de la anterior) y NORIAS III Nº 462.



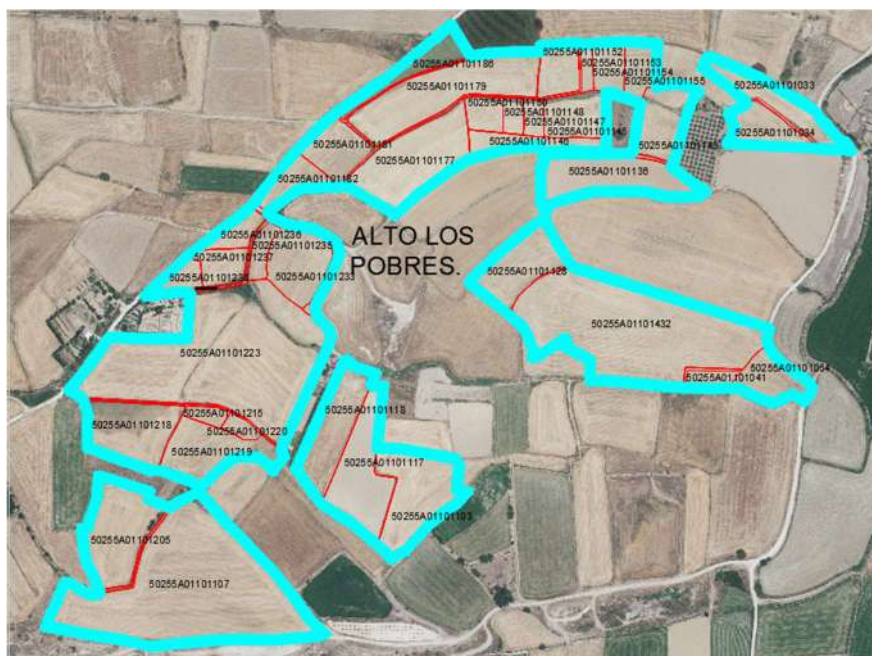
0.3 Objeto

El gran consumo de áridos por parte de una empresa de prefabricados que supone el soporte socio económico de una parte importante del municipio de Tauste, dado la gran demanda de empleo que absorbe, hace que HORMIGONES Y ARIDOS TAUSTE,S.L. como suministrador, deba de estar en continuo movimiento de ampliación de sus reservas con nuevos expedientes mineros.

Así dispone de los derechos mineros CANDUERO (ya restaurado completamente), LAS NORIAS, LAS NORIAS II, NORIAS - III y ahora se solicita ALTO LOS POBRES.

En base a este nuevo expediente, se solicita una vigencia para poder valorizar los recursos existentes en esta nueva zona con una duración de 18 años, hasta el año 2043, dado que se dispone de la TITULARIDAD de prácticamente la totalidad de las fincas tal y como se demuestra en la documentación anexa que se acompaña al presente proyecto donde también se adjunta contrato de cesión del derecho minero a favor de HAT de las parcelas que no son de su propiedad.

El objetivo es poder disponer de las autorizaciones necesarias para poder acometer una explotación más racional y segura de cara al futuro, en el aspecto de poder suministrar de una forma segura las cantidades y calidades que el grupo TECNYCONTA necesitará para sus fabricados en el municipio de Tauste.



Que la solicitud de este nuevo expediente de autorización de explotación minera va DIRECTAMENTE ligado al incremento de consumo de la empresa TECNYCONTA, es una obviedad, dado la necesidad urgente de dicha empresa por disponer de un volumen de áridos de calidad y en la cercanía de sus instalaciones, por tanto consideramos necesario que la administración tenga en cuenta dicha cuestión para entre todos poder dar continuidad a un proyecto empresarial de primer orden en el municipio de TAUSTE.

0.4 Normativa aplicable

Para documentar el Proyecto de Explotación de la gravera objeto de estudio se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 646/2020, de 7 julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas
- Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por el Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto en sus Títulos III sobre Regulación de los aprovechamientos de recursos de la sección A y VIII sobre Condiciones para titular de derechos mineros
- Real Decreto 863/1985, de 2 abril, por el que se aprueba el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Decreto 98/1994, de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre Normas de Protección del Medio Ambiente, de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón
- Real Decreto 975/2009, de 12 junio, sobre Gestión de los Residuos de las industrias extractivas y de protección y Rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre sobre Disposiciones Mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras

0.5 Datos de la explotación

PETICIONARIO	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, SL.
TITULAR	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, SL.
REPRESENTANTE	ISIDRO LARDIES CARASOL
EXPLOTACION	ALTO LOS POBRES
CIF EMPRESA	B99451866
TEL CONTACTO	976217794
AUTOR PROYECTO EXPLOTACION	Mónica Corral Saldaña Ingeniero Técnico de Minas Col 320 COITMA

En Anexos se adjunta fotocopias de los datos de dicha empresa, aunque ya constan en ese Servicio Provincial en la solicitud de la autorización de las anteriores explotaciones LAS NORIAS, LAS NORIAS II y NORIAS III.

0.6 Autores del Proyecto de Explotación

El presente proyecto de la explotación de áridos denominada ALTO LOS POBRES ha sido redactado por Mónica Corral Saldaña, Ingeniero Técnico de Minas, col 320 del COITMA

0.7 Localización de la explotación

0.7.1 Situación geográfica

Los terrenos objeto de esta actuación se corresponden con una superficie de uso agrario y están localizados al Sur-Oeste del Término Municipal de Tauste, en la comarca de Las Cinco Villas.

Se adjunta plano de localización de la zona.



Figura.- Localización de la zona

0.7.2 Datos catastrales

A continuación, se detallan las parcelas de las que tiene la propiedad la mercantil HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L., de dicho Término Municipal, tal y como se indica en los certificados catastrales que se adjuntan en anexo a la instancia del presente proyecto, así como la titularidad de las parcelas de las que tiene cedido el derecho minero, adjuntándose de éstas, escrituras y contrato de cesión del derecho minero en vigor.

POLÍGONO	PARCELA	TITULAR
11	1107	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1205	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1215	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1218	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1219	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1220	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1103	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1117	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1118	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1223	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1233	AYUNTAMIENTO DE TAUSTE
	1235	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1236	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1238	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1177	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1181	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1182	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1136	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1143	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1146	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1145	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1147	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1148	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1150	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1179	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1186	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1152	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1153	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1154	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.
	1155	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.
	1033	MIGUEL MURILLO LASALA
	1034	MIGUEL MURILLO LASALA
1128	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	
1432	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	
1041	COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L.	
1054	HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	

Tabla.- Datos catastrales de la zona objeto de la explotación



0.7.3 Límites/ vértices

La superficie objeto de actuación será de aproximadamente 201.347 m², repartidas en varias parcelas que al no encontrarse todas ellas colindantes se han diferenciado 5 zonas de parcelas.

La altitud aproximada de la zona es de 242 msnm y el perímetro de la explotación viene definido mediante los vértices U.T.M del Huso 30N que se indican seguidamente, su representación gráfica se muestra en planos adjuntos.

COORDENADAS		
ZONA 1		
Nº PUNTO	XUTM_ETRS89	YUTM_ETRS89
1	640.470	4.640.371
2	640.465	4.640.420
3	640.471	4.640.434
4	640.525	4.640.436
5	640.567	4.640.437
6	640.575	4.640.491
7	640.538	4.640.504
8	640.537	4.640.438
9	640.470	4.640.438
10	640.465	4.640.444
11	640.426	4.640.441
12	640.387	4.640.430
13	640.337	4.640.396
14	640.305	4.640.368
15	640.251	4.640.400
16	640.204	4.640.399
17	640.164	4.640.371
18	640.215	4.640.353
19	640.241	4.640.338
20	640.243	4.640.323
21	640.217	4.640.266
22	640.235	4.640.234
23	640.233	4.640.226
24	640.180	4.640.111
25	640.183	4.640.102
26	640.171	4.640.087
27	640.153	4.640.102
28	640.134	4.640.102
29	640.090	4.640.069
30	640.044	4.640.088
31	640.036	4.640.087
32	639.966	4.640.113
33	639.967	4.640.147
34	639.959	4.640.168
35	639.945	4.640.175
36	639.990	4.640.234
37	640.076	4.640.232

38	640.079	4.640.282
39	640.031	4.640.280
40	640.150	4.640.382
41	640.229	4.640.472
42	640.367	4.640.578
43	640.389	4.640.543
44	640.466	4.640.549
45	640.465	4.640.555
46	640.507	4.640.559
47	640.509	4.640.556
48	640.594	4.640.557
49	640.595	4.640.510
50	640.640	4.640.504
51	640.609	4.640.422
52	640.647	4.640.394
53	640.623	4.640.388
54	640.532	4.640.395

COORDENADAS		
ZONA 2		
Nº PUNTO	XUTM_ETRS89	YUTM_ETRS89
1	640.807	4.640.440
2	640.671	4.640.447
3	640.678	4.640.465
4	640.672	4.640.480
5	640.692	4.640.490
6	640.668	4.640.513
7	640.644	4.640.531
8	640.650	4.640.543
9	640.711	4.640.517
10	640.770	4.640.481

COORDENADAS		
ZONA 3		
Nº PUNTO	XUTM_ETRS89	YUTM_ETRS89
1	640.623	4.640.179
2	640.520	4.640.186
3	640.520	4.640.208
4	640.490	4.640.225
5	640.494	4.640.231
6	640.456	4.640.212
7	640.446	4.640.244
8	640.387	4.640.295
9	640.469	4.640.363
10	640.503	4.640.310
11	640.656	4.640.263
12	640.717	4.640.244
13	640.719	4.640.219
14	640.764	4.640.180
15	640.756	4.640.163
16	640.744	4.640.171
17	640.720	4.640.162
18	640.682	4.640.179

COORDENADAS		
ZONA 4		
Nº PUNTO	XUTM_ETRS89	YUTM_ETRS89
1	640.253	4.640.209
2	640.284	4.640.194
3	640.278	4.640.181
4	640.292	4.640.180
5	640.285	4.640.112
6	640.371	4.640.101
7	640.376	4.640.093
8	640.372	4.640.066
9	640.385	4.640.064
10	640.343	4.640.028
11	640.300	4.639.990
12	640.229	4.640.047
13	640.196	4.640.089
14	640.249	4.640.208

COORDENADAS		
ZONA 5		
Nº PUNTO	XUTM_ETRS89	YUTM_ETRS89
1	640.120	4.640.028
2	640.176	4.639.970
3	640.228	4.639.907
4	640.031	4.639.894
5	639.919	4.639.916
6	639.941	4.639.964
7	639.979	4.639.953
8	639.960	4.640.023
9	639.966	4.640.024
10	639.979	4.640.081
11	640.035	4.640.063
12	640.033	4.640.056
13	640.055	4.640.046
14	640.089	4.640.064

Tablas: Coordenadas de los vértices de la explotación. Cantera Alto los Pobres

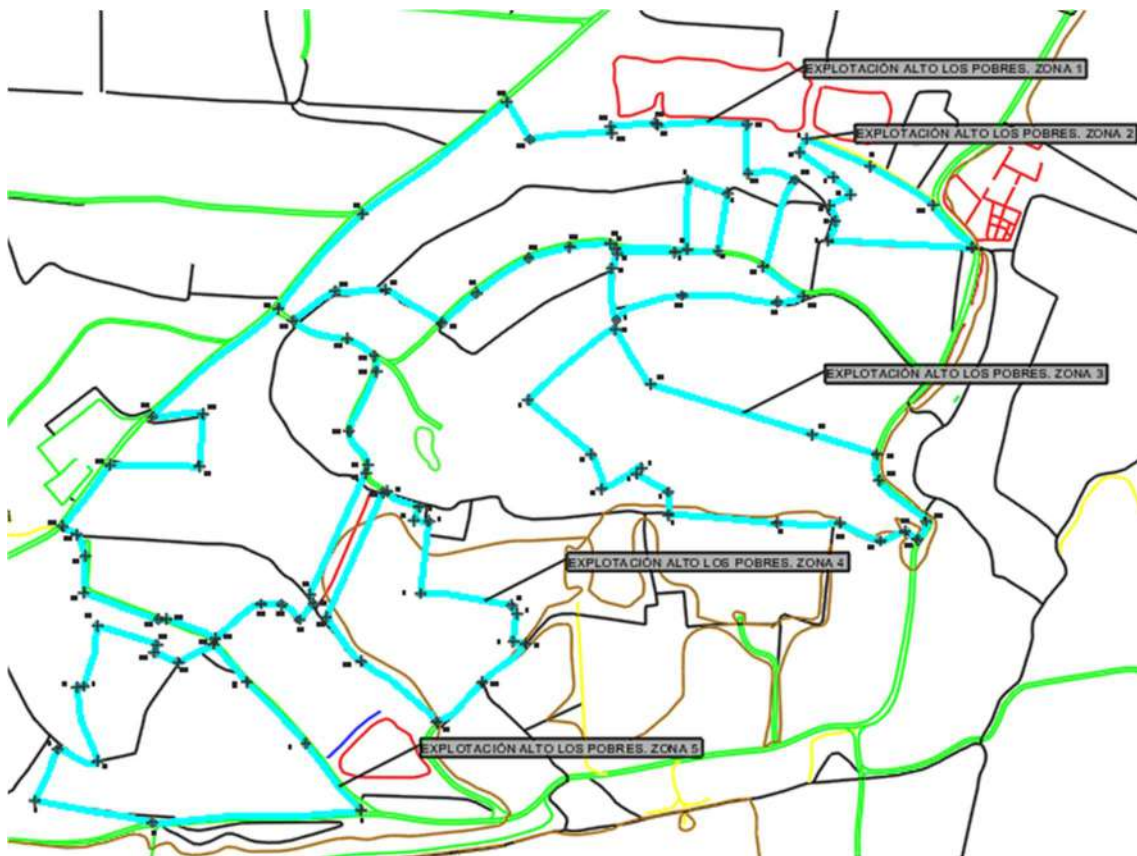


Figura.- Vértices de la explotación.

0.7.3 Accesos

El acceso a la explotación se realiza desde la carretera A-126 que sale al Sur-Oeste de la población de Tauste y que toma dirección a Tudela, en el km 32,650 se coge un camino a la izquierda que conduce a la zona que nos ocupa.

Para acceder al área extractiva desde ZARAGOZA se toma la autovía A-68 en dirección Logroño hasta la salida 263 dirección A-126, Alagón, Remolinos y Tauste, llegando a una rotonda cogemos dirección A-126 Remolinos-Tauste. Siguiendo en esa dirección unos ≈ 20 km llegamos a otra rotonda y cogemos la salida hacia A-126 Tudela y seguimos unos ≈ 2 km más hasta otra rotonda para coger nuevamente dirección Tudela y seguimos hasta llegar al km 32,650 donde hay un camino a la izquierda que cruza el canal. Continuamos por el camino tal y como se indica en la imagen inferior, que nos llevará hasta la zona objeto de nuestro aprovechamiento, situada junto al camino del Canduero.





Planos.- Emplazamiento y accesos

0.8 Situación legal del terreno

Las parcelas que constituyen la zona objeto de estudio son: 1107, 1205, 1215, 1218, 1219, 1220, 1103, 1117, 1118, 1223, 1233, 1235, 1236, 1238, 1177, 1181, 1136, 1143, 1146, 1145, 1147, 1148, 1150, 1179, 1186, 1152, 1153, 1154, 1155, 1033, 1034, 1128, 1432, 1041 y 1054 están ubicadas en el polígono 11 del término municipal de Tauste, en el paraje ALTO LOS POBRES.

Se corresponden con terrenos agrícolas, no urbanizables, de propiedad privada.

La propiedad de las parcelas corresponde a: la mercantil COBA AGRÍCOLA INDUSTRIAL, S.L. con CIF B86486081, al particular MIGUEL MURILLO LASALA con DNI 17681980V y a la mercantil HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L. con CIF B99451866, la cual es la promotora del proyecto que nos ocupa y dispone de los contratos de cesión de los derechos mineros a su favor (documentos adjuntos en el anexo documentación parcelas) con lo que queda acreditada la titularidad y disponibilidad de los Derechos Mineros conforme a la Ley 22/1973 de 21 de Julio de Minas.

Ofrece unas condiciones favorables para que se pueda desarrollar esta actividad extractiva pues se va a hacer uso temporal y reversible del terreno y al finalizar la explotación, mediante el Plan de Restauración proyectado será rehabilitado para devolverlo al uso agrícola inicial de manera que quede integrado en su entorno natural.

A priori, no se tiene conocimiento de que exista, en la zona de la explotación ni en sus alrededores, ningún resto arqueológico, histórico o cultural que pueda ser afectado por las labores de explotación.

Para evitar que otras propiedades o servicios colindantes, así como por seguridad en el tráfico, puedan verse afectados por las labores se dejará sin explotar una franja de protección mínima de 5 metros, a modo de perímetro de protección.

1 PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1.1 GEOLOGÍA

1.1.1 Marco Geológico

La Hoja de Tauste, enclavada, casi en su totalidad, en la provincia de Zaragoza, comprende en el ángulo NO. una parte de la de Navarra. Corresponde al borde meridional de la Depresión del Ebro.

Los materiales miocenos que la constituyen, de origen continental, son arcillas y limos de tonos rojizos con areniscas y calizas subordinadas, y yesos con frecuentes episodios terrígenos. Representan facies fluviolacustres, lacustres y lacustres evaporíticas de centro de cubeta.

Estos depósitos quedan recubiertos, en gran parte, por el sistema de terrazas del Ebro y afluentes, así como por numerosos glacia.

Desde un punto de vista estructural, la formación miocena se caracteriza por presentar una disposición monoclinnal con buzamientos muy suaves, sub- horizontales, pudiendo observarse localmente algún pequeño pliegue, muy abierto

Se adjunta plano geológico de la zona de estudio.

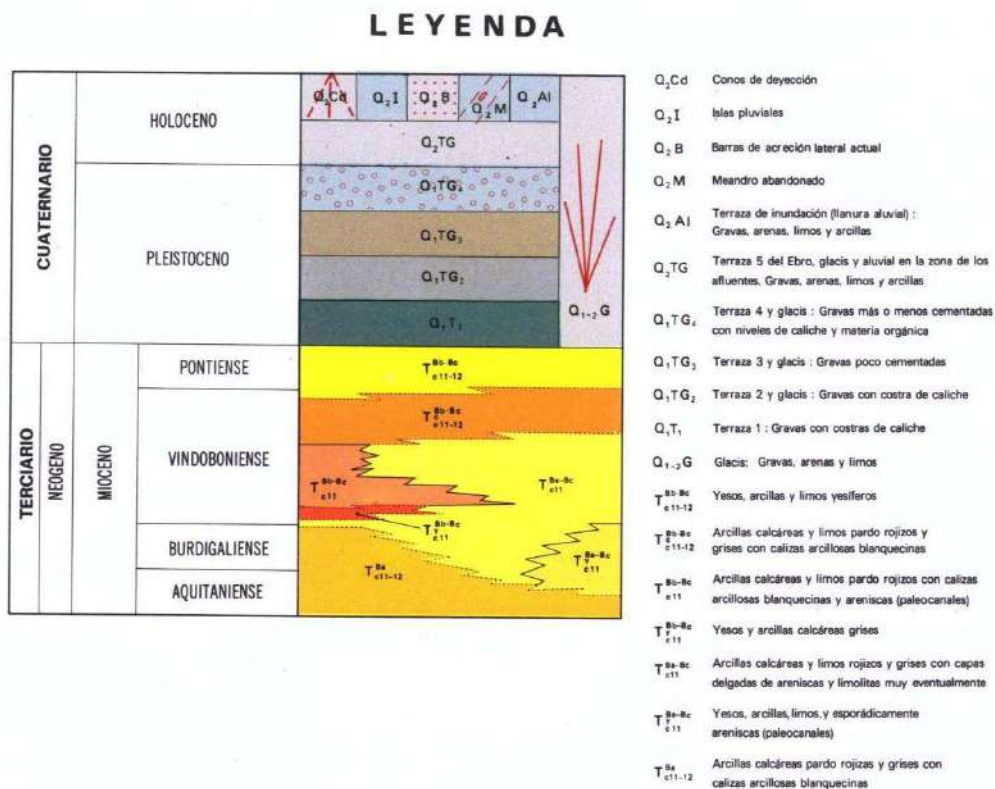


Gráfico: Leyenda geológica. Fuente IGME.

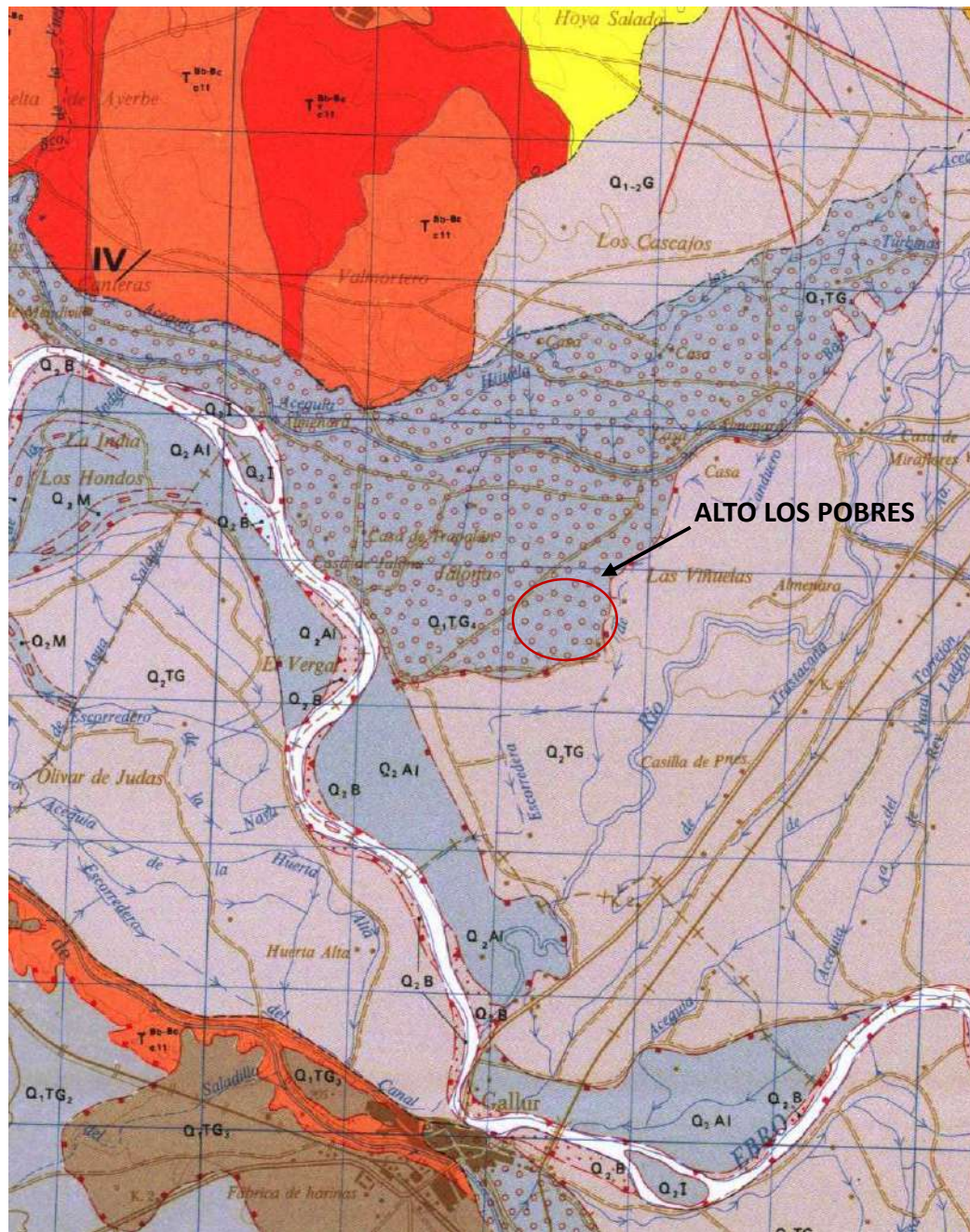


Gráfico: Geológico E:50.000: Fuente: IGME

1.1.2 Estratigrafía

1.1.2.1 Terciario

El Terciario continental, que ocupa la totalidad de la Hoja, si exceptuamos el Cuaternario, se caracteriza por la gran escasez de ostrácodos y oogonios de Charáceas, y más aún si consideramos los que tienen un valor estratigráfico claro.

La determinación de los microfósiles característicos viene dificultada por la frecuente resedimentación de los microorganismos, por el mal estado de conservación de las especies, así

como por el limitado conocimiento de la dispersión de las mismas, tanto en el tiempo como en el espacio.

La falta de argumentos paleontológicos, por un lado, y la variada distribución de las facies, por otro, dificulta mucho el establecimiento de los límites cronoestratigráficos.

Afortunadamente, en la vecina Hoja de Tarazona (320), se descubrió en 1920 un yacimiento de vertebrados en el término de Monteagudo, que define el Vindoboniense. Además, en la Hoja de Tudela (282) también se sitúan dos yacimientos, uno de los cuales caracteriza el Aquitaniense y el otro el Burdigaliense. Al estar situados relativamente cerca, es posible hacer algunas correlaciones.

A la vista de estos factores, la estratigrafía tiene que apoyarse en el estudio de las facies litológicas, y en las correlaciones, a partir de niveles guía-s y de líneas fotogeológicas. No obstante, la enorme variabilidad de las facies, unida al gran desarrollo de los depósitos cuaternarios que recubren los materiales terciarios, plantea problemas importantes de correlación. Vemos, pues, que se trata de una labor muy expuesta, siempre sujeta a cambios a medida que se van descubriendo nuevos yacimientos fosilíferos.

También crea problemas, a la hora de establecer correlaciones por medio de niveles guías, la disposición diácrona de las facies. Este fenómeno consiste, como ya apuntó RIBA (1964) en los yesos de Desojo (Hoja de Viana, 171), en un desplazamiento paulatino de las capas en sentido estratigráfico ascendente.

Apoyados en la paleontología, especialmente en los vertebrados, así como en la fotogeología, en las observaciones realizadas en el campo, y en el conocimiento de la geología regional, y, salvando las dificultades mencionadas, ha sido realizada la cartografía de la presente hoja geológica.

La zona de interés minero para el presente proyecto, se ciñe a una zona geológica en la que los depósitos se datan del Cuaternario, más concretamente del Holoceno, descansando estos sobre estratos datados del Pleistoceno.

1.1.2.2 Cuaternario

Los depósitos cuaternarios alcanzan una gran extensión, recubriendo de una manera discontinua el 50 por 100 de la superficie total de la Hoja.

Cabe destacar el sistema de terrazas del Ebro, especialmente desarrollado en la margen derecha del río, así como numerosos glacia, algunos de los cuales enlazan con los niveles de terrazas formando un mismo conjunto morfológico.

Por otro lado, hay que señalar los depósitos dados como fondo aluvial o relleno de valle creados por los afluentes y pequeños arroyos que drenan los valles, y que guardan una estrecha relación con las terrazas bajas del Ebro.

Existen también otras acumulaciones cuaternarias que tienen una importancia secundaria en el paisaje, tales como los «conos de deyección».

Se han cartografiado en esta región, a lo largo del Ebro, con el actual, seis niveles de terrazas, los cuales se han agrupado de una manera, más o menos convencional, de acuerdo con los caracteres litológicos, morfológicos y, sobre todo, con la altitud relativa con respecto al Ebro. A la vista de estos factores, se han dividido de la siguiente forma:

- Terrazas altas: Niveles Q_1^{T1} (90/100 m.) y Q_1^{Tc2} (60/80 m.).
- Terrazas medias: Niveles Q_1^{TG3} (20/30 m.) y Q_1^{TG} (10/20 m.).
- Terrazas bajas: Niveles Q_2^{TG} (5/10 m.) y Q_2^{A1} (0/5 m.).

No existe ninguna evidencia paleontológica para datar las terrazas. Por eso, es necesario acudir a criterios morfológicos para establecer una cronología que, al menos, sitúe de modo relativo estos depósitos cuaternarios dentro del ámbito general de este período.

Las terrazas altas y las terrazas medias se han incluido dentro del Pleistoceno, y las terrazas bajas en el Holoceno.

Los criterios empleados en la separación cronológica de las terrazas, no podemos aplicarlos a los glaciares. Por ese motivo, les hemos dado como comprensivos.

HOLOCENO -Terrazas bajas. Niveles Q_2^{TG} y Q_2^{Al} -

Estos niveles corresponden a la terraza de inundación actual o llanura aluvial y a la terraza inmediatamente superior, con altitudes relativas de 0 a 5 m. Q_2^{Al} y de 5 a 10 m. Q_2^{TG} respectivamente. A diferencia de las anteriores, son encajadas.

La terraza superior en la zona de los afluentes se confunde con el aluvial de los mismos. Igualmente ocurre con el relleno de valle, depositado por los arroyos que drenan la región.

Estos últimos revestimientos cuaternarios tienen poco espesor, máximo 5 m., y se componen fundamentalmente de arcillas y limos, que engloban cantos en su interior.

Las terrazas bajas, por lo general, están formadas por dos tramos bien definidos. Uno inferior de gravas, con cantos rodados de caliza, arenisca y cuarcita, muy poco cementados. Frecuentemente se observan lentejones de arenas interestratificadas. Otro tramo superior, de arcillas y limos, que localmente enmascara cantos.

El río Ebro presenta muestras de una gran actividad, variando su curso constantemente, y dejando sobre su llanura de inundación numerosos meandros abandonados.

1.1.3 Tectónica

La Hoja de Tauste está caracterizada, desde un punto de vista estructural, porque los materiales terciarios que la integran se presentan, en líneas generales, formando una serie monoclinas con buzamientos muy suaves de 2 a 3° hacia el Sur.

Entre las pequeñas estructuras de carácter local observadas en la zona, hay que señalar un suave sinclinal situado al norte del Ebro, en la parte central de la Hoja, cuyo eje está arrumbado de N. a S. los flancos de dicho accidente tienen un buzamiento de 2 a 3°.

La falta de materiales evaporíticos oligocenos y la enorme masa de sedimentos miocenos acumulados, hacen que los efectos halocinéticos de las sales, causantes de los pliegues centrales de la Depresión del Ebro, queden en esta región prácticamente amortiguados. Es posible que los Yesos de Remolinos (Unidad Ty I). puedan dar lugar a fenómenos meramente locales, de poca importancia, que tengan como respuesta la formación de pequeños pliegues como el que acabamos de mencionar.

Todos los contactos entre las unidades son por cambios de facies, con la particularidad de que en ellos se manifiesta, generalmente, una notable diacronía estratigráfica. Este fenómeno consiste en que la sedimentación se va desplazando, capa a capa, de un lugar a otro, en sentido estratigráfico ascendente

1.1.4 Geología Económica

Actualmente son objeto de explotación a cielo abierto las terrazas "medias" del Río Ebro, concretamente en el Nivel Q1 TG4. Constan casi exclusivamente de gravas, poco cementadas, compuestas por cantos subredondeados, relativamente homométricos, de calizas secundarias y eocenas, y de cuarcitas y de areniscas permotriásicas. En algunas zonas se observan lentejones de arenas con cantos englobados, así como lechos arenosos ricos en materia orgánica, y niveles de caliche.

1.1.5 Hidrogeología

1.1.5.1. Localización y límites.

Está limitado por los depósitos aluviales del río Ebro y sus afluentes, el Queiles, Arba de Luesia, Huecha y Jalón, entre las poblaciones de Tudela y las proximidades de Alagón.

Tiene una extensión de 642 km² repartidos en las provincias de Zaragoza y Navarra.

Los límites de la masa están definidos por la propia extensión del aluvial del Ebro entre la localidad de Tudela (Navarra) y el río Jalón; y los aluviales de sus afluentes: el Queiles, Huecha, Arba de Luesia y margen izquierda del Jalón

1.1.5.2. Características geológicas.

Comprende los aluviales del río Ebro y sus afluentes entre Tudela y Alagón. Son materiales pertenecientes al Cuaternario y al Terciario continental detrítico (conglomerados, areniscas, arenas y limos).

Desde un punto de vista litológico, el conjunto aluvial constituye una secuencia vertical básicamente sencilla, compuesta por gravas y arenas gruesas sin consolidar, en la base, que pasan a limos y arcillas en la parte superior.

Sin embargo, a pesar de esa sencillez de partida, la compleja y diversa dinámica de los ríos de la zona provoca muy frecuentes cambios laterales de facies y la existencia de paleocauces y meandros abandonados rellenos de sedimentos más finos, y barras de acreción lateral, que dan lugar a una considerable heterogeneidad litológica en la distribución de los materiales. Todo ello tiene el consiguiente reflejo directo en una muy irregular distribución espacial de las características hidrodinámicas del acuífero

1.1.5.3. Acuíferos.

Los materiales del acuífero están constituidos por conglomerados, areniscas y limos del Terciario continental, coluviales y glacia cuaternarios, y cuaternario aluvial formado por depósitos de llanura de inundación y hasta cuatro niveles de terrazas bajas escalonadas conectadas hídricamente con los ríos. Los aluviales está formados por depósitos del río Ebro y sus afluentes Queiles, Arba, Huecha y Jalón, compuestos por gravas heterométricas englobadas en una matriz arcillosa o arenolimosas. Las potencias pueden variar entre 23 y 33 m en el aluvial del Ebro, y con surcos de hasta 50 m en la zona de la desembocadura del Jalón. La base impermeable está constituida por arenas, arcillas, limolitas y yesos del Neógeno

1.1.5.4. Parámetros hidrodinámicos.

Las características hidrodinámicas del acuífero presentan una distribución espacial sumamente irregular, con valores de la transmisividad T que varían entre 40 y 350 m²/h (de 1000 a 8000 m²/d), aunque no es infrecuente encontrar valores de unos 420 m²/h (10000 m²/d) y del orden de 4 m²/h (100 m²/d). En general, los valores de T disminuyen hacia los bordes de la terraza baja y media debido a la mayor frecuencia de fracciones finas y/o a la disminución del espesor saturado de acuífero, mientras que los máximos corresponden a la parte central del acuífero.

1.1.5.5. Piezometría y direcciones de flujo.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE.

La cota de la superficie libre del agua subterránea –o límite superior de saturación del aluvial– oscila entre unos 390 m s.n.m en la cabecera de los ríos Ebro y Queiles, y 250 m s.n.m en la zona baja del Ebro, cerca del límite provincial con Zaragoza. En general, las evoluciones piezométricas presentan oscilaciones de amplitud moderada –hasta 2 ó 3 m–, fundamentalmente ligadas a la secuencia de riegos: los niveles más altos se registran en el estiaje (entre abril y noviembre), mientras que los mínimos se presentan en invierno y primavera. En la franja acuífera más cercana al Ebro, la evolución de la superficie libre está ligada a las oscilaciones del río y presenta variaciones de mayor amplitud –hasta 4 m–, con máximos piezométricos en invierno y primavera, y mínimos en los periodos de estiaje –entre julio y octubre–.

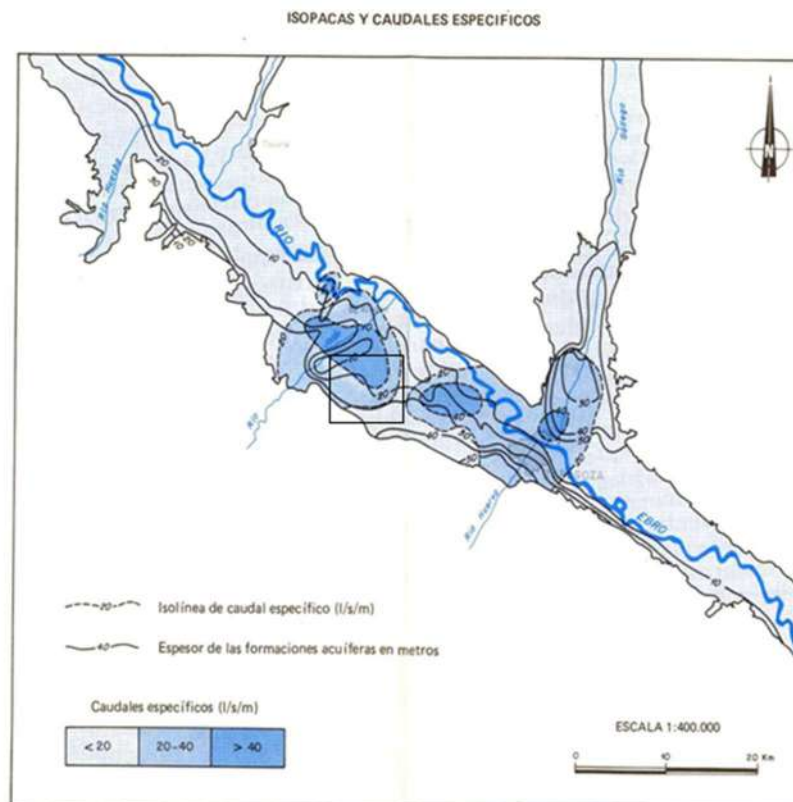


Gráfico 8.- Isoplasas y caudales específicos

1.1.5.6. Áreas de recarga y descarga.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE.

La recarga se realiza a través de la infiltración de precipitaciones y de retornos de riego principalmente. También gracias al almacenamiento en las riberas en épocas de avenidas, aportes de barrancos laterales y trasferencias de los aluviales situados aguas arriba. La zona de recarga está formada por toda la extensión del aluvial.

El acuífero descarga hacia la red fluvial y hacia las aluviales aguas abajo

1.1.5.7. Hidroquímica

Aguas predominantemente sulfatadas a mixtas sulfatadas-bicarbonatadas y en cuanto a los cationes dominan las aguas cálcicas a mixtas cálcicas-magnésicas. Aguas abajo, en la desembocadura del río Jalón, aumenta el contenido en cloro y sodio. El aluvial del Huecha son aguas sulfatadas mixtas cálcicas magnésicas. La mineralización varía de alta a muy alta

1.1.6 Hidrología

Desde un punto de vista hidrogeológico, las zonas que ofrecen mayor interés son las correspondientes a las terrazas bajas del Ebro y afluentes, en especial la llanura aluvial. Dichas terrazas poseen permeabilidades muy altas y se presentan encajadas.

Aunque constituyen muy buenos acuíferos, su explotación es prácticamente nula, ya que se utiliza para todos los usos el agua de tres importantes canales que recorren la región. Estos son el Canal Imperial de Aragón, el Canal de Tauste y el Canal de Lodosa.

Por otro lado, las potentes formaciones terciarias, tienen una permeabilidad muy baja, por lo que pueden considerarse a efectos prácticos impermeables

RIOS, CAUCES ESTACIONALES Y ARTIFICIALES

El Río Ebro es el principal que recorre la Región. Sin embargo, discurre alejado de la zona de extracción (la distancia entre la extracción y la Zona de interés Comunitario que lo enmarca es superior a 700 metros, por lo que en ningún caso se vería en absoluto afectado.



RIOS, CAUCES ESTACIONALES Y ARTIFICIALES

No existen en la zona de extracción cauces estacionales que puedan verse afectados.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

La baja profundidad de la explotación (rebaje de máximo 4 mts) hace que no se modifique el nivel de aguas subterráneas.

Si que es cierto que el hueco de explotación suele aparecer las aguas de filtración de los riegos anexos, pero no el freático del río que está en cota mucho más baja.

1.2 CLIMATOLOGÍA

El análisis del clima debe ocupar en cualquier estudio del medio físico un lugar destacado, ya que, en una zona determinada desde el punto de vista floral, la estructura de la vegetación que allí existe viene condicionada por el medio ambiente, sobre todo por el clima y el suelo.

Si entendemos por clima la sucesión de los estados de la atmósfera en un lugar dado, los factores que influyen en esos estados y en la vegetación son:

- La humedad
- La temperatura
- La composición de la atmósfera

De entre estos factores, la humedad y la temperatura son los más importantes.

Así pues, no cabe duda de que lo ideal para nuestro estudio sería la existencia de un centro meteorológico en el mismo lugar de la explotación minera. Como en nuestro caso no es así, para el análisis de la variable clima se elige el observatorio meteorológico más próximo a la zona propuesta para la extracción.

Los datos generales de la estación más cercana para el estudio del clima son:

Nombre.....TAUSTE.
 Código.....9436.
 Altitud.....290 m.s.n.m.
 Latitud.....011402W.
 Longitud.....415507.
 Orientación.....W
 Tipo de estación.....Termo pluviométrica

1.2.1 Régimen Pluviométrico

Los valores medios mensuales del año 2021 de precipitación para la estación de Tauste fueron:

	E	F	M	A	MY	J	JUL	A	S	O	N	D	Media anual	Total
P mm	29,1	25,76	3,8	38,2	19,8	66	1,6	5,8	52,8	31	61,2	25	30	360,07

En cuanto a las precipitaciones, la media anual es de 360,7 mm., con los meses más lluviosos coincidiendo con junio (66 mm) y noviembre (61,2 mm), marcando las estaciones con mayor humedad: finales de la primavera y finales del otoño. El mes de menor precipitación es el de julio (1,6 mm) marcando la estación de verano. Otro mínimo de precipitación se registra en invierno en el mes de marzo con 3,8 mm. Este reparto estacional de las lluvias denota otra de las características del clima del ámbito analizado: su carácter mediterráneo.

1.2.2 Régimen Térmico

Los valores medios mensuales del año 2021 de temperaturas para la estación de Tauste son:

	E	F	M	A	MY	J	JUL	A	S	O	N	D	Media anual
T (°C)	5,74	10,5	10,23	11,67	16,06	20,99	23,43	23,37	20,177	14,66	8,3	6,42	14,2

En lo que respecta a las temperaturas, la media anual es de 14,2°C, con mínimo en el mes de enero y máximo en el de julio, apreciándose la época más cálida abarcando una gran parte del año con el gráfico desplazado hacia los meses estivales y unos meses más fríos que abarcan de noviembre a marzo. Estas cifras termométricas enmascaran otras más extremas que avalan la continentalidad del clima, con temperaturas máximas y mínimas absolutas que oscilan de 39,52 °C en julio a -5,14 °C en enero, que dotan al ámbito de estudio de una de sus características: las grandes oscilaciones térmicas y su carácter continental.

1.2.3 Evapotranspiración

Meses	Precipitación media	Evapotranspiración potencial media	PePMon	Déficit hídrico	Reserva
ENERO	29,11	30,51	7,81	1,4	0,0
FEBRERO	3,8	53	9,24	27,24	0,0
MARZO	19,8	93,31	0,69	89,51	21,5
ABRIL	1,6	100,53	13,92	62,33	34,5
MAYO	52,8	144,97	8,37	125,17	46,7
JUNIO	61,2	171,59	36,61	105,59	50,0
JULIO	29,11	207,69	0	206,09	48,2
AGOSTO	3,8	188,3	1,71	182,5	38,6
SEPTIEMBRE	19,8	112,05	28,04	59,25	0,0
OCTUBRE	1,6	77,23	15,25	46,23	0,0
NOVIEMBRE	52,8	41,71	28,37	0	19,49
DICIEMBRE	61,2	18,4	5,94	0	6,6
Anual	367,7	1.239,29	357,5	905,31	

1.2.4 Índices Agroclimáticos

Los índices agroclimáticos son relaciones entre las diferentes variables del clima que tratan de cuantificar la influencia de este sobre las comunidades vegetales.

Para alcanzar este objetivo, generalmente se buscan índices que definan la aridez (factor limitante para la vida vegetal) o la productividad vegetal.

Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga

Donde,

$$I = 100 t / P$$

P =precipitación anual en mm.

t =temperatura media anual en °C.

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0-2	Zona húmeda
2-3	Zona semiárida Zona árida
3-6	Zona subdesértica
>6	

Interpretación del Índice termopluiométrico de Dantin-Revenga.

I = 3,94; este índice corresponde a una **ZONA ÁRIDA**

Indice de aridez de Martonne

Donde,

$$I = P / (t+10)$$

P =precipitación anual en mm.

t =temperatura media anual en °C.

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0-5	Áridos extremo (desierto)
5-15	Árido (estepario) Semiárido
15-20	(mediterráneo) Sub-húmedo
20 – 30	Húmedo
30 – 60	Per-húmedo

Interpretación del Índice de aridez de Martonne.

$I = 14,87$; este índice corresponde a una **ZONA SEMIÁRIDA**

Criterio de Lang

Donde,

$$I = P / t$$

P =precipitación anual en mm.

t =temperatura media anual en °C.

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0 -40	Estepario
40 – 60	Semiárido
60 – 100	Templado cálido
100 – 160	Templado húmedo
>160	Húmedo

Interpretación del Criterio de Lang.

$I=25,35$; este índice corresponde a un clima **ESTEPARIO**

1.3 EDAFOLOGÍA

Los suelos de la zona de estudio están marcados por las características climáticas del área, la litología infrayacente, la evolución climática durante el Cuaternario y la geomorfología. La litología condiciona el tipo de suelo que puede desarrollarse, siendo el principal factor diferenciador y condicionador de las características morfológicas. Un factor importante en este proceso es la presencia de materia orgánica, si bien los mecanismos y las condiciones físico-químicas se desconocen.

Según la clasificación de la U.S.D.A. (United States Department of Agriculture) la zona de estudio presenta suelos con sales, yeso o acumulaciones de carbonatos frecuentes:

- Grupo Calciorthid. Son suelos de regiones áridas, con capa superficial delgada débilmente desarrollada, la cual es muy pobre en materia orgánica, pero rica en nutrientes o bases. Igual que en el caso anterior, el yermosol cálcico presenta una capa mayor de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario de carbonatos, mayor de 15%.
- Orden Aridisol. Son suelos de áreas secas, con más de 90 días de sequía. Tienen un epipedon ócrico (con materia orgánica inferior al 1,5 o 2 por 100) y uno o más de los siguientes horizontes: argílico, nátrico, cámbico, cálcico, yesoso, salino, duripán.
- Suborden Orthid. Los Fluvisoles son suelos aluviales recientes, generados por influencia de los ríos. El Fluvisol calcáreo presenta enriquecimiento secundario de carbonatos, menor del 15%, al menos en alguna parte dentro de los 50 cm de profundidad a partir de la superficie.
- Asociación camborthid.

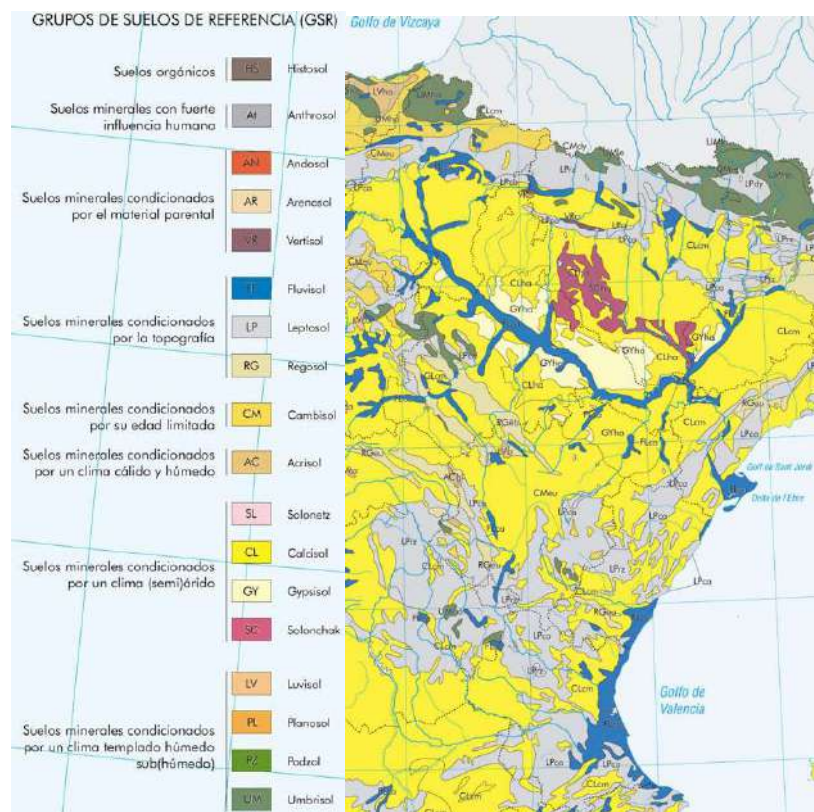


Gráfico.- Tipos de suelos

1.4 VEGETACIÓN

1.4.1 Introducción

Las jerarquías utilizadas habitualmente para la clasificación biogeográfica son: reino, región, provincia y sector. Todas estas unidades se corresponden con territorios geográficos de superficie continua que incluyen accidentes orográficos y diversidad litológica común.

El área de estudio tiene la siguiente tipología biogeográfica²: Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea y Provincia Aragonesa

En concreto, nos encontramos dentro de la serie mesomediterránea murciano/almeriense, guadiciano, bacense, setabense, valenciano – tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidi/Querceto cocciferae sigmetum*).

Las etapas de regresión y bioindicadores de esta serie son los siguientes

Bosque	
Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> . <i>Rhamnus lycioides</i> . <i>Pinus halepensis</i> . <i>Juniperus phoenicea</i> .
Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesi</i> . <i>Linum suffruticosum</i> . <i>Rosmarinus officinalis</i> . <i>Helianthemum marifolium</i> .
Pastizales	<i>Stipa tenacísima</i> . <i>Brachypodium ramosum</i> . <i>Lyguem spartum</i> .

La zona de estudio se localiza a unos 242 msnm. La vegetación típica de este piso se compone de:

- Bosquetes de coscoja (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*).
- *Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*.
- En áreas cálidas, horizonte inferior, existencia de arbustos más termófilos; *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus sp.*
- Presencia de romerales, tomillares, espliegares y salivares, con diversidad florística.
- Gran importancia de las formaciones leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herbaalba*, *Atriplex halimus*, etc.

- Pastizales con *Brachypodium retusum*, con *Hyparrhenia hirta*, principalmente junto a caminos y cunetas.
- *Pinus halepensis* formando parte de la vegetación natural.

1.4.2 Vegetación actual

La vegetación existente originariamente en la zona de afección era netamente agrícola, dedicadas al cultivo de cereales, con un elevado grado de antropización, debido a diferentes actuaciones humanas. Las especies autóctonas se limitan a los lindes de parcelas y a los escarpes sin roturar. La vegetación de porte arbóreo es prácticamente nula, destacando algunos Pino en los márgenes de algún campo de cultivo. La vegetación en los escarpes y zona de erial es de porte muy bajo, apreciándose *Retama genista*, *Rhamnus retusum*, *Artemisia herba-alba*, *Brachypodium retusum* y sobretodo *Lygeum spartium*.

En la actualidad un tercio de la superficie se encuentra alterad y en gran parte de ella ya se han iniciado los trabajos de restitución y restauración.

No está definido en este espacio ningún Hábitat de Interés Comunitario.

Los terrenos donde se llevará a cabo la actividad extractiva es agrícola de secano

1.4.3 Hábitats de interés comunitario

La actividad descrita no se localiza dentro de espacios cartografiados como Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE relativa a conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

1.5 FAUNA

Se ha realizado la descripción a partir de observaciones propias, así como de la bibliografía editada.

Se realiza a continuación la descripción de la fauna potencial en la cuadrícula UTM 30TXM34, según el Inventario Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Transición Ecológica). La relación de especies recoge su clasificación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011), en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995 y Decreto 181/2005 que lo modifica) y en la Directiva Aves (Directiva 2009/139/CE).

Los datos de información del Banco de Datos de la Naturaleza, indican una riqueza de 133 especies, en la citada cuadrícula 10 x 10 km. La riqueza de especies de esta cuadrícula es similar a la del entorno.

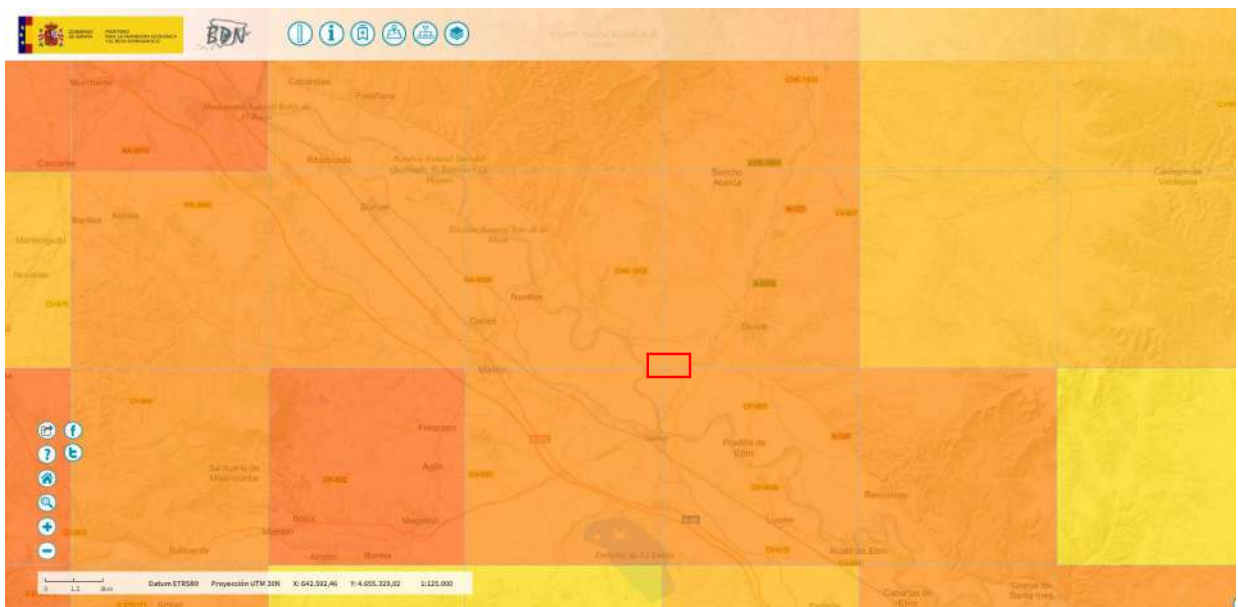


Ilustración. Riqueza de especies en la zona de actuación y su entorno. Banco de Datos de la Naturaleza. Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España.

Para la caracterización de la fauna se ha establecido un amplio inventario indicando el tipo de fauna que posiblemente tenga su asentamiento en el entorno circundante y lejano de la zona. Las fuentes bibliográficas consultadas han sido el "Atlas Ornitológico de Aragón" (Diputación General de Aragón), "Atlas de los mamíferos terrestres de España" (Ministerio de Medio Ambiente) y "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España" (Ministerio de Medio Ambiente).

Respecto a las aves, se enumeran a continuación las que pueden encontrarse en la zona donde se encuentra la cantera o su entorno, correspondiente a la cuadrícula correspondiente del Atlas ornitológico, indicando a su vez la fiabilidad de la nidificación y la catalogación de las especies según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005). Existen tres grados de fiabilidad de la nidificación, de cada una de las especies inventariadas, en función de la observación de campo realizada:

Cría posible (Código CP)

- Especie observada en época de cría y en hábitat adecuado para nidificar.
- Identificado canto del macho u otros reclamos de emparejamiento en época de cría.

Cría probable (Código CB)

- Especie observada en hábitat adecuado y en época de cría.
- Identificado un territorio estable por la conducta y cantos territoriales detectados en diferentes visitas.
- Parada nupcial o cópula.
- Especie visitando el probable lugar de nidificación.
- Conducta agitada o gritos de ansiedad de adultos sugiriendo la proximidad de nidos o pollos.
- Inspección en mano de un adulto con signos de estar incubando (placas de incubación).
- Identificada la construcción del nido o la perforación de entradas.

Cría segura (Código CS)

- Exhibiciones de distracción para alejar posibles atacantes.
- Nido usado o con cáscaras de huevos, ocupado o puestos durante el período de visitas.
- Pollos con plumaje reciente (nidícolas) o pilosos (nidífugos).
- Adultos entrando, saliendo o permaneciendo en nido ocupado (incluye aquellos nidos cuyo contenido no puede ser observado).
- Adulto con cebo o transportando sacos fecales.
- Nido con huevos.
- Nido con pollos (vistos u oídos).

I E = de interés especial

V = vulnerable

PE = en peligro de extinción

SA = sensible a la alteración de su hábitat

En función de la vegetación de la zona y el piso bioclimático en el que nos encontramos, podemos describir la fauna potencial de la zona:

- En las zonas de cereal de secano, como la que nos encontramos, son habituales la calandria (*Melanocorypha calandra*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la cogujada común (*Galerida cristata*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el triguero (*Miliaria calandra*).
- La existencia de edificaciones hace frecuente la presencia de gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), gorrión chillón (*Petronia petronia*), abubilla (*Upupa epops*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), o mochuelo (*Athene noctua*).
- En las superficies de cultivos, dedicadas a barbecho, podemos encontrarnos con la ortega (*Pterocles orientalis*), ganga común (*Pterocles alchata*), el alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), y en menor cantidad, la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la cogujada común (*Galerida cristata*).
- En los cultivos de regadío, encontramos especies características también de los habitats definidos anteriormente, como la cogujada común (*Galerida cristata*), el buitrón (*Cisticola juncidis*) y el triguero (*Miliaria calandra*). También la codorniz (*Coturnix coturnix*) y la lavandera blanca (*Motacilla alba*)

1.5.1 Reptiles y Anfibios

A continuación, se resume la fauna presente en la cuadrícula UTM 10 x 10 km 30TXM34, donde se localiza la actividad extractiva, así como en un radio de 5 km de dicha actividad. Fuentes: Inventario Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Gobierno de Aragón.

ANFIBIOS		C.E.A.A.	SIGMA	Inventario Nacional
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		X	X
<i>Rana perezi</i>	Rana común		X	X
REPTILES				
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		X	
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional			X
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo		X	X
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			X
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X	X
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		X	X
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado			X
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X	X

1.5.2 Aves

AVES		C.E.A.A.	SIGMA	Inventario Nacional
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común			X
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal			X
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común			X
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		X	X
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito			X
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	DIE	X	
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador			X
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real		X	X
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre			X
<i>Apus apus</i>	Vencejo común			X
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		X	
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		X	X
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	V	X	X
<i>Asio otus</i>	Búho chico			X
<i>Bubo bubo</i>	Búho real			X
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		X	X
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero			X
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común			X
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirojo			X
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	DIE	X	X
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	DIE	X	X

<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	DIE	X	X
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común			X
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo			X
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		X	X
<i>Chersophilus duponti</i>	Rocín	SAH		
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	DIE	X	X
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	SAH		X
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V		X
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón			X
<i>Columba domestica</i>	Paloma domestica			X
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita			X
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			X
<i>Corvus corone</i>	Corneja			X
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	DIE	X	X
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz			X
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco			X
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común			X
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos			X
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor			X
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	DIE		X
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino			X
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño			X
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común			X
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino			X
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón común			X
<i>Fulica atra</i>	Focha común		X	
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común			X
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina			X
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris		X	X
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común			X
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común			X
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello			X
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real			X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común			X
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria			X
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco			X
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	DIE	X	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro			X

<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca			X
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	X	X
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia			X
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra			X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris			X
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola			X
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo			X
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común			X
<i>Parus major</i>	Carbonero común			X
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			X
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			X
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón			X
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón			X
<i>Pica pica</i>	Urraca			X
<i>Picus viridis</i>	Pito real			X
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	V	X	X
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga común	V	X	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero			X
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	V	X	
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón			X
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador			X
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	DIE	X	X
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca			X
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común			X
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			X
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota			X
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera			X
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra			X
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga			X
<i>Strix aluco</i>	Cárbano común			X
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	X	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín			X
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			X
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			X
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común			X
<i>Upupa epops</i>	Abubilla			X

1.5.3 Mamíferos

MAMIFEROS.		C.E.A.A.	SIGMA	Inventario Nacional
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo ibérico			X
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	DIE	X	X
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	DIE	X	X
<i>Martes foina</i>	Garduña	DIE	X	X
<i>Meles meles</i>	Tejón	DIE	X	X
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			X
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja			X
<i>Mustela putoris</i>	Turón	DIE	X	X
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	SAH	X	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			X
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común			X
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	DIE	X	X
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí			X
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			X

1.5.4 Listado de Fauna Catalogada

Las especies de fauna catalogadas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C.E.A.A
<i>Margaritifera auricularia</i>	Margaritona	En peligro de extinción
<i>Salaria fluviatilis</i>	Pez fraile	En peligro de extinción
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Chersophilus duponti</i>	Rocín	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Vulnerable
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	Vulnerable
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga común	Vulnerable
<i>Pyrhrocorax phyrrocorax</i>	Chova piquirroja	Vulnerable
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Interés especial
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	Interés especial
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	Interés especial
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	Interés especial
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Interés especial
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Interés especial
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	Interés especial
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	Interés especial
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	Interés especial
<i>Martes foina</i>	Garduña	Interés especial
<i>Meles meles</i>	Tejón	Interés especial
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	Interés especial
<i>Mustela putoris</i>	Turón	Interés especial
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	Interés especial
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	Interés especial

1.5.5 Valoración Faunística

Existen citas de algunas de las especies catalogadas citadas, en las proximidades del ámbito de actuación de la explotación ALTO LOS POBRES. Por ejemplo, el Canal de Tauste, es uno de los ámbitos de protección de la Margaritifera auricularia. Este espacio se localiza a más de 1,6 kilómetros de la cantera.

Las principales amenazas para esta especie son las alteraciones inadecuadas de cauces y talas de los bosques de ribera, las alteraciones de canales de regadío, las detracciones de agua excesivas en el corredor del Ebro, la contaminación industrial y urbana, las afecciones sobre los peces hospedadores del gloquidio de Margaritifera auricularia, la recolección ilegal, la fragmentación de poblaciones, la introducción y expansión de especies exóticas, o la transferencia de aguas entre cuencas.

Esta especie no se verá afectada por la actividad extractiva propuesta.

La actividad extractiva a desarrollar no resulta una amenaza para las especies de avifauna catalogada o de interés presente en la zona, aunque sí puede producir algunas molestias, principalmente debido a los ruidos y emisiones a la atmósfera que va a generar la actividad de la maquinaria, o también debido a la afección sobre hábitats de alimentación para algunas de estas especies.

Estas afecciones se detallarán en el epígrafe correspondiente a la Identificación y Valoración de impactos, así como las medidas preventivas y correctoras propuestas para amortiguar o eliminar dichas afecciones

1.6 GEOMORFOLOGÍA

El objeto de estudio de la Geomorfología es el relieve desde el punto de vista genético y evolutivo. El análisis geomorfológico constituye la clave explicativa del relieve, permite comprender la estructura íntima del paisaje, su estado actual, y los procesos que van a influir sobre su futuro.

La geomorfología deriva de la actuación de una serie de procesos morfogenéticos sobre una estructura geológica concreta. Las propiedades físicas y químicas de las rocas, su composición mineralógica y disposición tectónica son factores importantes que condicionan la respuesta de los materiales ante la erosión y por tanto son responsables de las formas de relieve resultantes. Los procesos, que modifican este edificio estructural modelando las geoformas concretas, son los agentes geológicos externos: erosión, transporte y sedimentación, en sus distintas variantes, bajo condiciones cambiantes definidas por los materiales, el clima, la cubierta vegetal, la pendiente, el tiempo durante el cual han actuado y, por supuesto, la intervención antrópica directa o indirecta.

Las formas de relieve, además de ser elementos importantes del paisaje, actúan también como factores, al influir sobre clima, suelo, red hidrográfica y posibilidades de utilización económica del territorio. Su dinámica depende de la cubierta vegetal y se halla mediatizada por la acción del hombre y otros seres vivos, de ahí el interés del tema.

La configuración concreta del relieve de la depresión Central del Ebro se alarga entre alineaciones montañosas con formas de relieve horizontales y materiales sedimentarios detríticos. Está dominada por la presencia de una extensa y llana superficie de erosión con pequeñas oscilaciones que se inclinan hacia el río Ebro.

La geomorfología de la zona viene marcada fundamentalmente por la sucesión de terrazas del río Ebro y los glaciares, confiriendo al entorno una topografía llana y alomada con suaves pendientes. En menor medida también se observan vales de fondo plano

Características geotécnicas. - El depósito lo constituyen conglomerados, gravas, arenas y limos pertenecientes a las terrazas del Ebro. Aparecen como superficies subhorizontales colgadas, frecuentemente deformadas, y limitadas en muchos puntos por escarpes.

Esta formación es perfectamente ripable y son materiales aptos para la obtención de gravas y préstamos.

En general son materiales permeables, donde el drenaje se efectúa por infiltración

1.7 PAISAJE

Calidad Visual.

Para realizar una valoración de la calidad del paisaje, existen varios métodos basados en la evaluación de las diferentes características que componen el mismo. En este caso usaremos la metodología para valorar la calidad paisajística del Bureau of Land Management (BLM).

Para analizar el valor actual del paisaje se deben considerar tres factores:

- Las características del medio físico.
- Las actuaciones humanas
- Las relaciones visuales con el entorno.

Dentro de las actuaciones humanas, se pueden incluir tres amplios grupos:

- Las urbanas,
- Las industriales y
- Las agrarias (cultivos o plantaciones).

En este caso, nos encontramos ante un área con un elevado grado de antropización:

Por un lado, las grandes extensiones de campos de cultivo, básicamente forraje y cereal, con presencia de frutales y baldíos.

Por otro, las actuaciones industriales, principalmente debido a la proximidad de las instalaciones ganaderas. A mayor distancia, varios parques eólicos, al Sureste en los TM Gallur e instalaciones mineras Las Norias y Cinco Villas.

Por último, las actuaciones urbanas. Se pueden observar parcialmente los núcleos urbanos de Santa Engracia y Tauste, así como diferentes edificaciones agrícolas aisladas y de escasa importancia. También las infraestructuras lineales, como los caminos agrícolas.

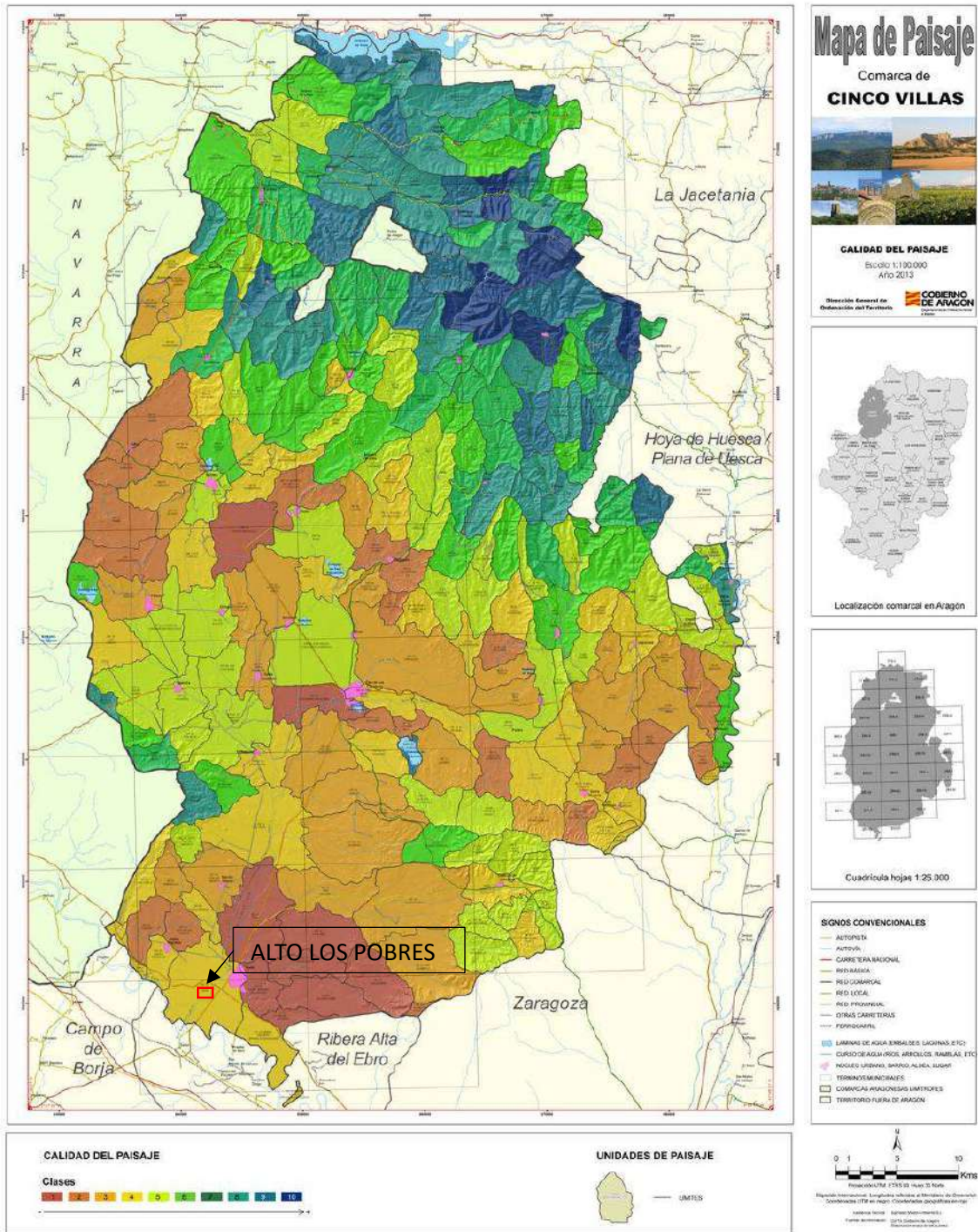


Figura. Mapa de Paisaje de la Comarca de Cinco Villas. Calidad del paisaje. Fuente: IDE Aragón

La clasificación de Calidad del paisaje de la zona, a E1:100.000, indica que la zona presenta una calidad **MEDIA-BAJA (3)**.

Fragilidad del paisaje.

Se entiende la fragilidad del paisaje como la capacidad de absorber las actuaciones humanas o de ser visualmente afectado por ellas. La fragilidad del paisaje se estima en base al relieve, la vegetación y los usos del suelo, y se interrelaciona con la calidad paisajística y su visibilidad.

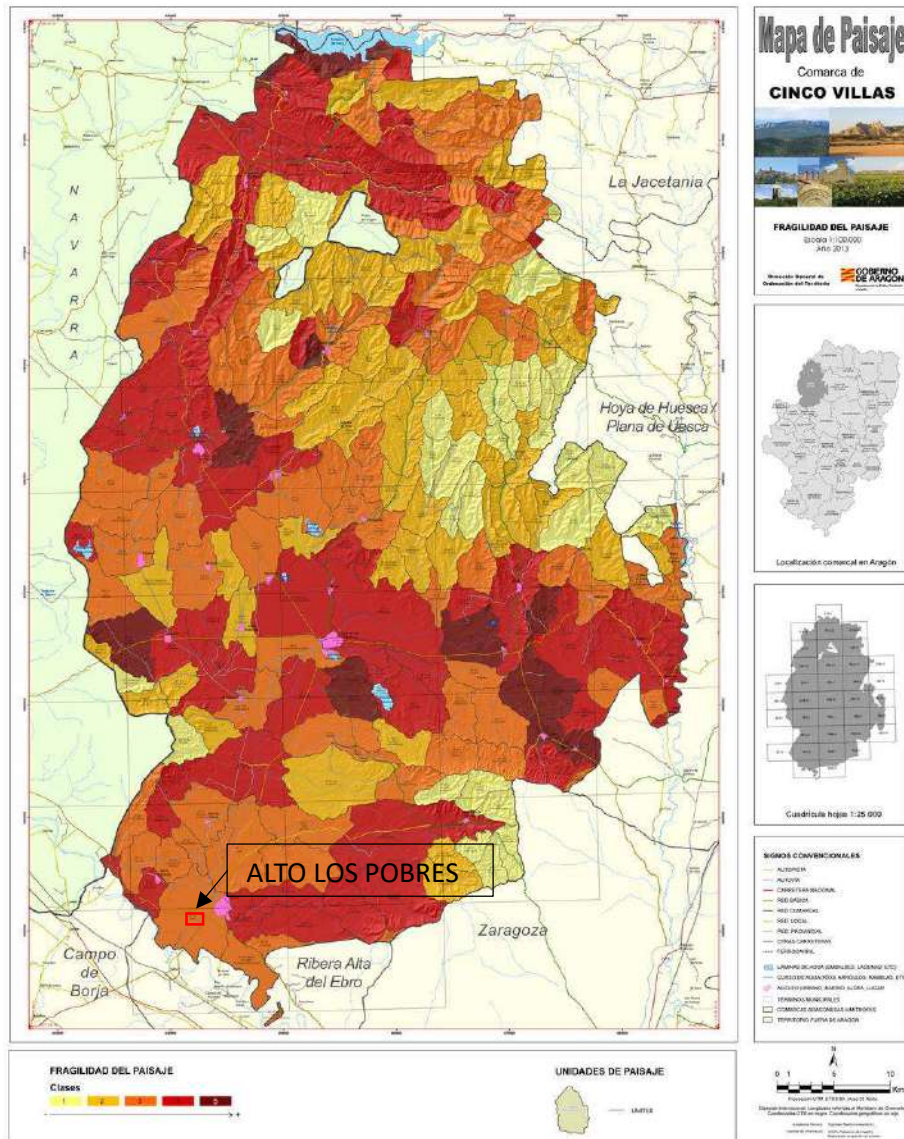


Figura 11. Mapa de Paisaje de la Comarca de Cinco Villas. Fragilidad del paisaje. Fuente: IDEAragon

El nivel de fragilidad de la zona donde se proyecta la actuación, es MEDIA (3). Cuanto menor es la fragilidad de un paisaje, mayor es su capacidad de absorción de las alteraciones producidas sobre él.

Aptitud del paisaje.

Se entiende la aptitud de un territorio, en función de su capacidad de acogimiento de actuaciones, sin comprometer su preservación⁵. Se valora en función de sus valores de calidad y fragilidad. En esta zona con calidad MEDIA-BAJA y fragilidad MEDIA, se considera que presenta una aptitud ALTA a nivel comarcal y ALTA a nivel regional, para acoger actuaciones sin que se produzca una fuerte afección sobre el paisaje.

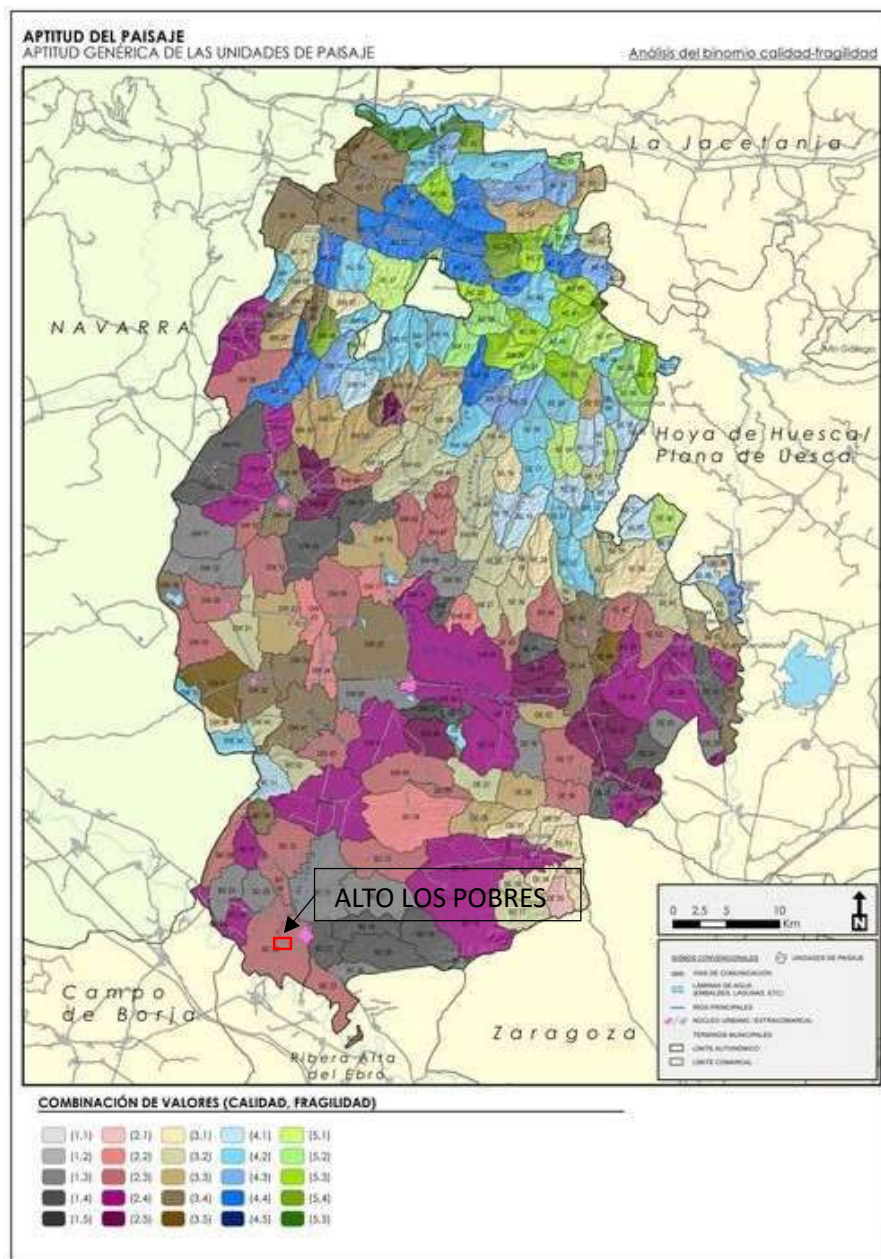


Figura. Mapa de Paisaje de la Comarca de Cinco Villas. Aptitud del paisaje. Combinación de valores -CAIDAD, FRAGILIDAD- Fuente: IDEAragon.

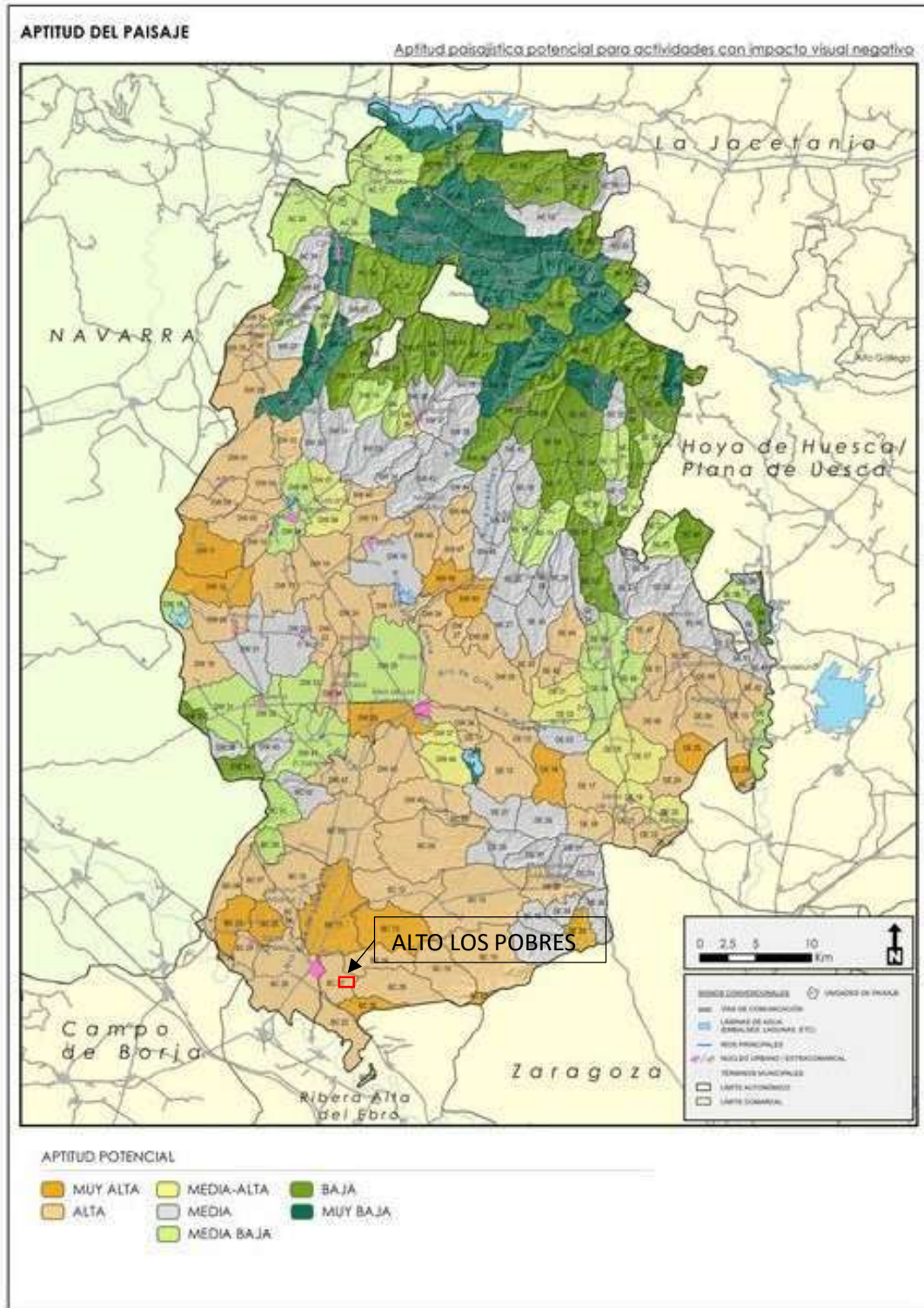


Figura. Mapa de Paisaje de la Comarca de Cinco Villas. Aptitud paisajística potencial para actividades con impacto visual negativo - Fuente: IDEAragon

Con respecto a la accesibilidad visual, la explotación se sitúa al oeste de la población de Tauste y al sureste de la población de Santa Engracias, en una zona levemente alomada. El núcleo urbano de TAUSTE tiene algo más de 6.700 habitantes, y el de Santa Engracia unos 130 habitantes, el resto de municipios próximos, están ya muy distantes.

El análisis de la visibilidad de las posibles actuaciones, establecido como la posibilidad de que estas sean observadas por un mayor número de personas, determina que sean la carretera A-126, Pk 32 al norte de la cantera, aproximadamente a 2 Km el punto de observación más importantes, al ser este lugar más frecuentado por la población.

Se ha realizado una valoración específica del paisaje actual basada en los siguientes elementos del paisaje:

- Geomorfología (G)
- Singularidad (S)
- Estado de vegetación(V)
- Presencia perceptible de fauna (F)
- Grado de artificialización (A)
- Condiciones de visibilidad (Vi)

Se ha tratado de transformar estas valoraciones en un dato numérico, mediante la puntuación de 1 a 5 de cada categoría en valores positivos, excepto el grado de artificialización que es negativo.

El valor paisajístico (VP), comprendido entre 0 a 10, queda expresado en la siguiente fórmula:

$$Vp=(Vi+G+S+V+F-A)x10/25$$

a) Condiciones de visibilidad.

El valor paisajístico de un lugar está estrechamente relacionado con la posibilidad de ser visto desde las cotas habitualmente más utilizadas del territorio, caminos y carreteras de paso, poblaciones, valles, etc...

Lugares recónditos o inaccesibles al observador habitual quedan infravalorados, aunque su valor intrínseco sea alto.

Desde el punto de vista de la visibilidad se establecen las siguientes categorías:

- Visibilidad excelente (5)
- Visibilidad muy buena desde algunos ángulos (4)
- Visibilidad mediocre (3)**
- Poca visibilidad (2)
- Oculto por completo o casi al observador (1)

b) Calidad visual.

La calidad paisajística se valora teniendo en cuenta las características del punto, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.

- Soberbia, espectacular o singular (5)
- Bella (4)
- Llamativa (3)
- Mediocre (2)**
- Desagradable (1)

c) Singularidad

Peculiaridad o rareza de un paisaje a las distintas escalas del territorio.

- Única, de ámbito nacional (5)
- Excepcional, regional (4)
- Relevante, local (3)
- Muy común (2)**
- Irrelevante (1)

d) Estado de la vegetación

Tiene enorme influencia sobre la calidad visual del paisaje. Se establecen las siguientes categorías:

- Vegetación potencial, bosques (5)
- Primeras etapas de degradación, maquias, espinares (4)
- Etapas avanzadas de degradación y repoblaciones forestales, matorrales, pastizales (3)
- Etapas desviantes de la serie, nitrófilas, ruderales, arvenses, cultivos (2)**
- Ausencia de vegetación (1)

e) Fauna

Posibilidad de observar animales.

- Avistamiento de animales con mucha frecuencia (5).
- Con moderada frecuencia (4)
- Posibilidad de encontrar restos de animales, excrementos, egagrópilas, (3).
- Poca posibilidad de encontrar manifestaciones animales (2)**
- Percepción difícil o muy improbable (1)

f) Grado de artificialización

Se aplica a las acciones humanas que transforman el territorio.

-Transformación del medio total e irreversible (poblaciones, industria, ...) o reversible, minería (5).

- Degradación muy grave del medio, remoción del suelo (4)
- Alteración media del medio, sobrepastoreo y roturaciones (3)
- Alteración leve del medio, pastoreo moderado, explotación forestal racional (2)
- Alteraciones leves a nulas del medio (1)

La calidad del paisaje general de la zona es baja o muy baja dada la ausencia de elementos geomorfológicos y de vegetación relevantes, la antropización general del entorno, monotonía de elementos paisajísticos, poca variedad cromática de la zona.

Según los condicionamientos expuestos y la descripción del medio físico y biótico realizada en apartados anteriores, la puntuación obtenida para la calidad del paisaje actual de la zona es menor de 5 lo que lo califica de media.

Elemento	Valoración
Condiciones de visibilidad	3
Calidad visual	2
Singularidad	2
Estado de la vegetación	4
Fauna	2
Grado de artificialización	5
V _p	2,4

Esta valoración no coincide con la que podemos observar en el mapa del SITAR (Fuente: Gobierno de Aragón) que califica las zonas afectadas por actividades mineras con un valor alto de una escala de 1 a 10. Esto es debido a que para el estudio hemos utilizado unas condiciones de visibilidad ocultas o casi ocultas (por la lejanía) al observador desde aquellos puntos más habituales y transitados como la carretera A-126, el núcleo urbano, desde el que la explotación permanece, inapreciable.

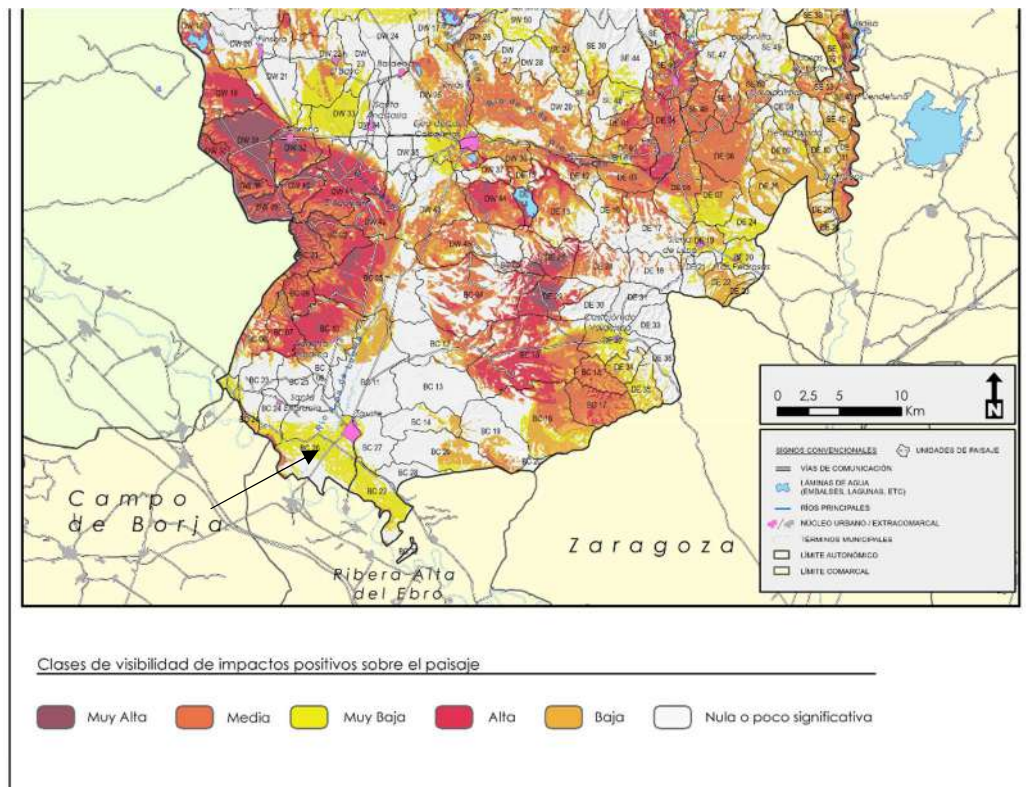


Figura. Visibilidad de enclaves con impacto visual positivo - Fuente: IDEAragon

Como conclusión podríamos decir que:

La zona de actuación está ubicada en un área de relieve muy suave, donde dominan las tierras de labor con presencia de olivares. La vegetación natural es de escasa variedad, limitándose a la ruderal, por lo que existe un escaso contraste cromático.

El paisaje visual está muy humanizado; la agricultura (terrenos de labor de regadío y casetas o parideras aisladas), las obras públicas (caminos agrícolas y las instalaciones del ave), los núcleos urbanos o la industria (la actividad minera próxima o la actividad industrial de Tauste). De tal manera que la zona de actuación presenta un elevado grado de antropización, lo que afecta significativamente a la naturalidad de este espacio.

En cuanto a la calidad estética del medio natural, se ha valorado en función del relieve, de la vegetación, la presencia de agua, la rareza, el color o las actuaciones humanas, definiéndose el área de actuación como de características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada, es decir de calidad visual baja.

Aun siendo poco visible la cantera y la actividad que en ella se desarrollará en ella desde diferentes puntos, un buen diseño en la realización de las labores extractivas, permite que la dirección de avance y el punto de apertura de la nueva área de afección facilita la ocultación del hueco excavado, así como de su posterior restauración.

1.8 ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS AMBIENTAL.

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea formada por las Zonas de Especial Conservación (ZEC) y por las Zonas de especial protección para las aves (ZEPA). Esta red de espacios coherentes se fundamenta en la política de conservación de la naturaleza de la Comisión Europea para todos los estados miembros de la Unión Europea con la adopción de la Directiva 92/43/CEE del 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y la Flora Silvestres, más conocida como Directiva Hábitats. Su fin es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural. Para ello se persigue fomentar un uso sostenible de su medio y sus recursos con el fin de garantizar el espacio a generaciones venideras.

Legislación

La base legal para la constitución de la Red Natura 2000 la constituyen:

- Directiva 79/409/CEE (Directiva de Aves). Pretende proteger, a largo plazo, y gestionar todas las especies de aves silvestres y sus hábitats. Los responsables de esta protección son los distintos Estados miembros. Hace especial énfasis en aves migratorias y en las 181 especies de aves amenazadas.
- Directiva 92/43/CEE (Directiva de Hábitats). Marca la obligación de los Estados miembros de preservar los hábitats y especies de interés comunitario.

Construcción de la red Natura 2000

En virtud de estas dos Directivas se inició un proceso de varias fases para constituir la Red Natura 2000:

- Fase Previa: En esta fase cada Estado miembro determina los hábitats y especies a proteger mediante la confección de listas nacionales que son presentadas a la Comisión Europea.
- Fase de Concertación: Determinación, entre los Estados Miembros y la Comisión Europea, de los lugares de importancia comunitaria (LICs) atendiendo a distintos factores (vía migratoria, logravas y arenación transfronteriza, superficie, coexistencia con otros hábitats o especies, carácter único, etc.).
- Fase Final: Designación de las Zonas de Especial Conservación (ZECs). Una vez que un lugar es designado como LIC, el Estado miembro ha de declararlo ZEC en 6 años (a más tardar en 2004).
- Hábitats de Aves: Los Estados miembros designan las Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs) y éstas se integrarán directamente en la Red Natura 2000.

Regiones biogeográficas

Los hábitats incluidos en la Red Natura 2000 se incluyen en Zonas Biogeográficas:

- Región Alpina.
- Región Atlántica.
- Región Boreal.
- Región Continental.
- Región Macaronésica.
- Región Mediterránea.

La superficie española está afectada por las zonas Atlántica (España Cantábrica), Alpina (gran parte de los Pirineos), Macaronésica (Islas Canarias) y Mediterránea. La zona de estudio se encuentra dentro de la región mediterránea.

Espacios protegidos cercanos a la zona de estudio.

La superficie a afectar no se encuentra incluida dentro de ningún lugar de importancia comunitaria (LIC) ni Zona de Especial Conservación (ZEC).

La más cercana se sitúa hacia el sur y se denomina LIC Sotos y mejanas del Ebro ES2430081.

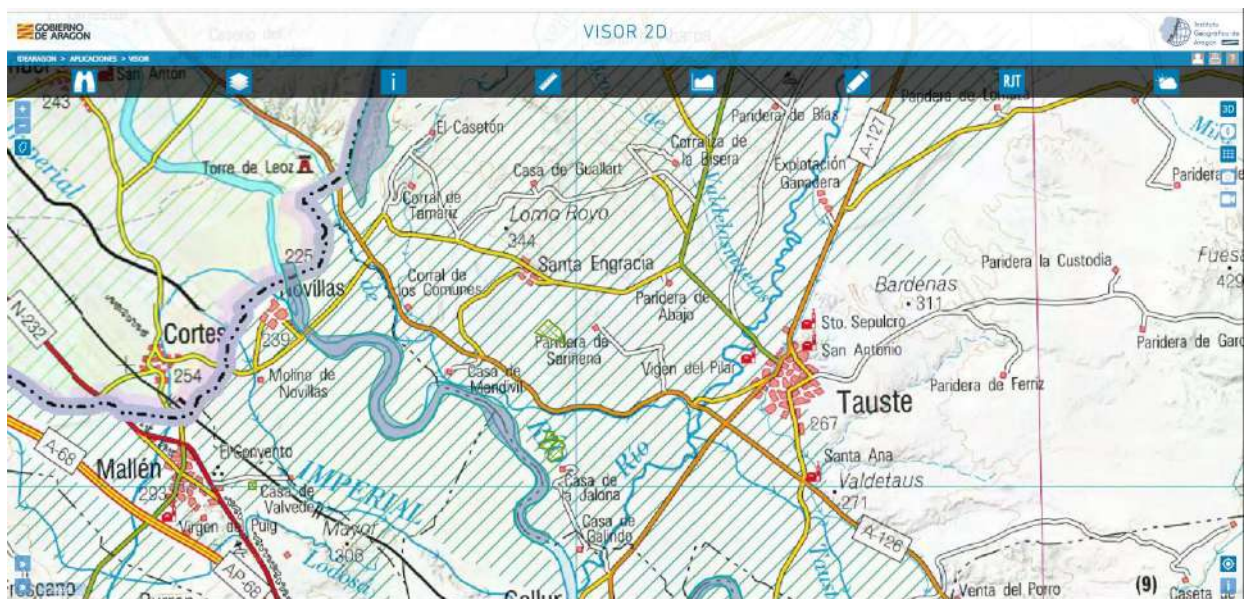


Figura. Red Natura 2000 LIC Sotos y mejanas del Ebro ES2430081 - Fuente: IDE Aragón.

1.9 PATRIMONIO CULTURAL.

Junto con Sos del Rey Católico, Uncastillo, Sádaba y Ejea de los Caballeros, Tauste es una de las Cinco Villas históricas de Aragón, siendo la más meridional de todas ellas. Sin embargo, por su situación, cultura, paisaje y relación con el entorno, puede afirmarse que pertenece más al medio natural del valle del Ebro.

Neolítico

Recorriendo el entorno, en el Cabezo del Aguilar (Bardenas Reales) apareció un yacimiento del Neolítico, muestra de una población muy antigua en este territorio. En el propio término municipal se han encontrado restos de la Edad del Bronce en la Paridera de Cobollo, la Gabardilla, Puy Agudo, Balsa Tamariz y Tres Montes.

Edad del Hierro

La ocupación en la margen izquierda del Ebro (donde se encuentra Tauste) sería hecha por los vascones, que llegan hasta Alavone, actual Alagón, como indican los bronceos de Botorrita sobre el pleito de aguas más antiguo de España. El yacimiento de Val de Taus constituye el patrimonio arqueológico más importante de todos los hallados en el término de Tauste: se trata de una ciudad celtibérica, ocupada desde la Edad del Hierro I hasta la primera mitad del siglo I a.C. (más de cuatro siglos), destacando por su sistema defensivo, restos de cimentaciones de edificios, cerámica celtibérica e imitaciones de cerámica romana.

Presencia romana

La existencia de Tauste como población en su ubicación actual puede remontarse también a la Edad del Hierro, según restos aparecidos en el entorno de la Iglesia de Santa María. La presencia romana se atestigua por los restos de villas romanas, tanto en el monte (Paraje El Pinadillo), como de los ríos Arba y Ebro (Escorón, Mira y Canduero).

Época islámica

En 2010 se halló en la zona de ensanche del casco urbano una importante necrópolis musulmana con restos humanos de la primera época islámica del Valle del Ebro (principios del siglo VIII), de donde se deduce que antes de la llegada del Islam existía una población estable y asentada, en época visigoda, y, por tanto, con precedencias de otras civilizaciones anteriores.

Cabe deducir, dada la importancia y antigüedad de esta necrópolis, que Tauste fuera una población de cierta relevancia en los tiempos de los Banu Qasi, cuando se constituyó la Marca Superior de Alandalús (Zagr-Alandalús), logrando un gran esplendor en la época taifal del reino de Saraqusta, primero bajo la dinastía de los Tuyibíes y después con los Banu Hud. Sin duda, la cultura islámica favoreció que las gentes de este lugar desarrollaran los regadíos y las infraestructuras de la época romana, en torno a los ríos Arba y Ebro, así como el intenso comercio que hubo entre Oriente y Occidente (mundo islámico y mundo cristiano), siendo esta zona un enclave estratégico de primer orden en aquel momento por su carácter fronterizo entre ambos. Estudios recientes sobre la torre de Santa María demuestran que se trata de una construcción anterior a la iglesia mudéjar a la que acompaña y que, realmente, se trata de un imponente alminar-atalaya (siglo XI) que formara conjunto arquitectónico con la mezquita que habría en el mismo solar donde luego se erigiera la actual iglesia.

Reconquista

Existe constancia de que esta población musulmana pagaba parias al rey Sancho Ramírez de Aragón (finales del siglo XI), hasta que, en 1105, Alfonso I la conquista y la incorpora a su reino. Probablemente, tal y como indica el catedrático Carlos Laliena, Tauste fuera reconquistado por los almorávides el mismo año que tomaron Zaragoza (1110), por lo que la conquista cristiana en 1105 pierde relevancia. Al parecer, es en 1121 cuando se produce la incorporación definitiva de Tauste al reino de Aragón, por las mismas fechas que Borja, transcurridos más de dos años desde la conquista de Zaragoza.

Tras la conquista cristiana definitiva, Tauste debió quedar devastado, siendo en 1138 cuando tiene posibilidad de recuperación al recibir la Carta de Población otorgada por el rey Ramiro II y su yerno Ramón Berenguer, documento regio que dota a la villa de amplias libertades y privilegios para que pudiera constituir un punto fuerte ante los intentos expansionistas del reino de Navarra. Las condiciones de población eran muy beneficiosas para los nuevos pobladores, incluso para los judíos, que pudieron desde ese momento formar parte de la población de Tauste. Poco tiempo después se inicia la construcción de una iglesia románica bajo la advocación de San Miguel, con tallas del Maestro de Agüero.

En el siglo XIII se experimenta un desarrollo considerable, como lo manifiesta la construcción de la magnífica iglesia de Santa María, uno de los mejores exponentes del primer arte mudéjar aragonés y que reutiliza el antiguo gran alminar zagrí para uso de campanario, todo ello bajo la dependencia del monasterio de San Juan de la Peña.

Durante siglos, la historia de Tauste transcurre con la dureza propia de un lugar limítrofe entre dos reinos, el de Aragón y el de Navarra.

Martín I el Humano declaró "infanzones" a los habitantes de Tauste y dio a la villa carácter de realengo, con voto en Cortes.

Alfonso V el Magnánimo autorizó en 1423 que se instalaran escuelas de gramática y artes y la reina doña María le concedió la celebración de un mercado semanal.

Canal de Tauste

En el siglo XV, la expectativa de que las coronas de los reinos de Navarra y Aragón recaigan en una misma persona (el príncipe Carlos de Viana) posibilita que los taustanos expresen su deseo de aprovechar las aguas del río Ebro, mediante una acequia que pudiera regar sus tierras después de atravesar territorio navarro y que tenía su origen en otra muy antigua, construida por autorización del rey Teobaldo I de Navarra de 1253. La concesión para este proyecto fue otorgada por el propio Carlos de Viana en 1444. Sin embargo, el enfrentamiento entre éste y su padre, el rey Juan II de Aragón, desembocó en una guerra en la que la villa de Tauste se vio fuertemente afectada. La separación política de Navarra y Aragón a la muerte del Príncipe de Viana dificultó la continuidad de las obras del canal que, iniciadas en 1444, habían llegado en sólo tres años hasta la muga de Navarra y Aragón. Esa contrariedad retrasó las obras en casi un siglo. Por fin, en 1529, el rey Carlos I expidió un privilegio a favor de Tauste para continuar las obras hasta conseguir lo que hoy conocemos como el Canal de Tauste, considerado como el más antiguo de Europa (al menos, de los que se hallan en funcionamiento), si se tiene en cuenta su

origen del siglo XIII. La transformación agrícola de todas las tierras regadas por el Canal supondría un cambio total en la economía y la sociedad taustana a partir del siglo XVI, experimentando un alto grado de desarrollo.

Aljama judía

Existen datos sobre una importante aljama judía en Tauste, hasta su conversión o expulsión en 1492. Se estima que más de la mitad de los judíos pudieron quedarse, convirtiéndose al cristianismo. Es conocida la existencia de una rica y suntuosa sinagoga, la capacidad económica de aquel colectivo y la transformación traumática del núcleo urbano en el siglo XV para separar físicamente a la población cristiana de la judía. Ello supuso la construcción de unos muros para dividir el barrio y la mutilación de muchas casas para invertir sus orientaciones, de forma que no fuera posible el contacto directo entre las gentes de una y otra comunidad, así como mudanzas obligatorias de domicilio tanto para unos como para otros. Después de la expulsión de 1492, la Judería pasa a ser ocupada como un barrio más y adquiere la denominación de "Barrio Nuevo", hecho que sucede también en otras poblaciones como Uncastillo o Luesia.

El siglo XVI es un periodo de gran desarrollo, destacando el retablo de la Iglesia de Santa María y la continuidad en la obra del Canal.

El hallazgo de una talla gótica de la Virgen por un pastor roncalés en un monte próximo de la Bardena en 1569 da origen a la devoción de los taustanos a la Virgen de Sancho Abarca.

En cuanto a población morisca en Tauste, no hay evidencias claras de su existencia. Cabe la posibilidad de que la hubiera, no como residente en el núcleo urbano, sino en el medio rural. De hecho, se tiene noticia de cultivos de azafrán anteriores a la fecha de su expulsión (en Aragón, año 1610), los cuales eran propios de mano de obra morisca y que después desaparecieron.

A finales del siglo XVI se funda el convento de San Cristóbal (monjes franciscanos), del que apenas quedan restos. Pocos años después, ya a principios del XVII, es fundado el monasterio de Santa Clara, por iniciativa de Pedro Pardo de la Casta y su esposa Jerónima de Antillón, para ser destinado a monjas de Santa Clara de la Orden de San Francisco.

La Guerra de Sucesión española.

Conflicto internacional que se produce tras la muerte de Carlos II sin descendencia, señala un episodio muy marcado en la historia de Tauste, al ser asediada y tomada la villa por las tropas del conde de Sástago, fiel al Archiduque Carlos. Antonio Germán, taustano notable que había destacado por sus acciones bélicas a favor de Felipe de Borbón, es ajusticiado al día siguiente (3 de octubre de 1706), siendo famosa su frase "calla y ahorca, que ése es tu oficio", dirigida al verdugo en el momento de su ejecución. Este hecho supondría para la villa el otorgamiento del título de "Fidelísima", por el rey Felipe V.

En el siglo XVIII y al mismo tiempo que se encarga del Canal Imperial, Ramón de Pignatelli toma bajo su protección el Canal de Tauste, ampliando su capacidad de riego mediante la instalación de Las Norias, para elevar el agua, ampliar los riegos y traerla hasta el pueblo.

Guerra de la Independencia

En los comienzos del siglo XIX, la Guerra de la Independencia tuvo episodios lamentables para Tauste por parte del ejército francés, como fue la quema de documentos de la Casa de Ganaderos. La villa aportó numerosos hombres para la defensa de Zaragoza, destacando Mariano Larrodé, alias "Pesoduro", primero durante los Sitios y, posteriormente, como guerrillero en la comarca de las Cinco Villas que se convirtió en una pesadilla para los soldados franceses y la caballería polaca, hasta su captura y ejecución en Ejea el 21 de septiembre de 1811.

La Casa de Ganaderos

Entidad de gran trascendencia en toda la historia de Tauste es la Casa de Ganaderos, homónima de la de Zaragoza, cuya fundación puede venir desde principios del siglo XIII, que es cuando se detecta un gran movimiento solidario pastoril en el valle del Ebro. Se trata de casas-mesta o cofradías de ganaderos que tienen como objetivo la defensa de sus intereses (pastos, agua, robos, etc.). La Casa de Ganaderos de Tauste siempre ha ejercido una gran influencia en el devenir de las tierras comunales y Corralizas de Privilegio hasta bien entrado el siglo XX y con un gran peso en la actividad económica de la villa.

Sancho Abarca y Santa Engracia.

A mediados del siglo XX la realización de los riegos del Canal de Bardenas permitió la ampliación de la superficie regable y la construcción de dos pueblos nuevos, hoy barrios de Tauste, que son Sancho Abarca y Santa Engracia.

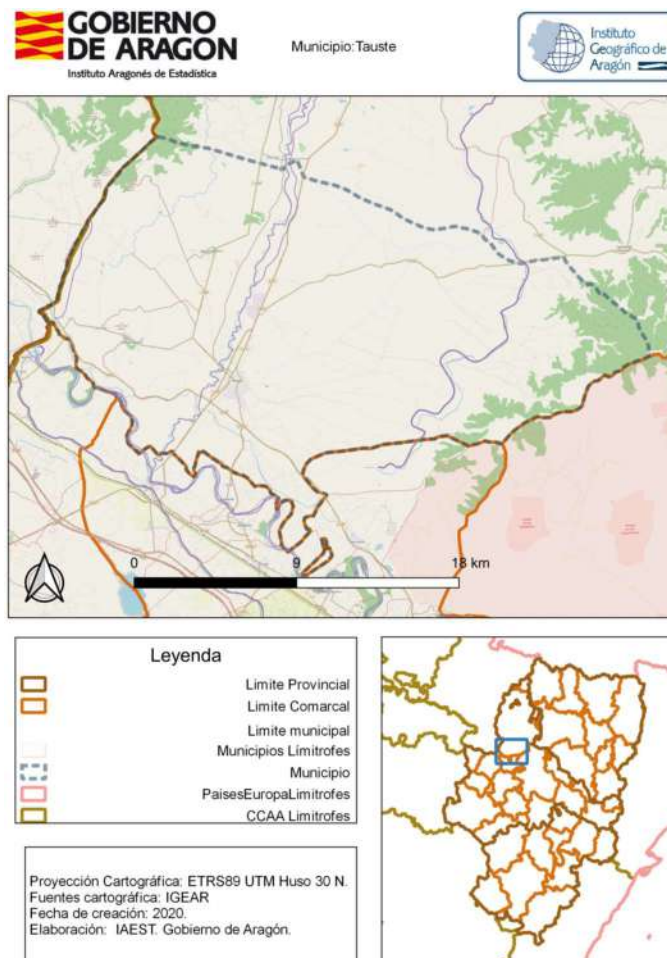
1.10 MEDIO SOCIECONÓMICO.

1.10.1 Situación Geográfica – Ámbito Territorial

La explotación de gravas y arenas se sitúa en la provincia de ZARAGOZA, perteneciendo íntegramente al término municipal de TAUSTE (ZARAGOZA), concretamente al polígono: 11, parcelas: 1107, 1205, 1215, 1218, 1219, 1220, 1103, 1117, 1118, 1223, 1233, 1235, 1236, 1237, 1238, 1177, 1181, 1182, 1136, 1143, 1146, 1145, 1147, 1148, 1150, 1179, 1186, 1152, 1153, 1154, 1155, 1033, 1034, 1128, 1432, 1041, 1054. El municipio de TAUSTE, que pertenece a la comarca de Las Cinco Villas.

Sus límites administrativos son:

- al norte con los municipios de Castejón de Valdejasa y Eje de los Caballeros.
- al sur con Novillas, Gallur, Boquiñeni, Pradilla de Ebro y Luceni.
- al oeste con la Comunidad Foral de Navarra.
- al Este limita con los municipios de Remolinos, Pradilla de Ebro y Zaragoza.



Territorio

Relación de unidades poblacionales

Fuente: Nomenclator. Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de 2020. INE-IAEST.

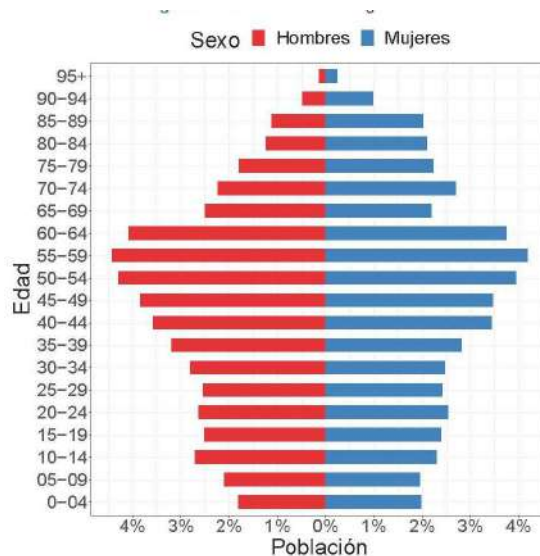
Clasificación	Denominación	Población
1.-Municipio	Tauste	6.847
2.-Entidad singular	Sancho Abarca	217
3.-Nucleo	Sancho Abarca	217
4.-Diseminado	*Diseminado*	0
2.-Entidad singular	Santa Engracia	270
3.-Nucleo	Santa Engracia	270
4.-Diseminado	*Diseminado*	0
2.-Entidad singular	Tauste	6.360
3.-Nucleo	Tauste	6.353
4.-Diseminado	*Diseminado*	7

Población

El número total de habitantes del municipio de Tauste, según los datos recabados del Instituto Aragonés de Estadística, asciende a un total de 6.847 habitantes, con una densidad de población de 16,9 habitantes/Km².

Datos piramide demográfica:

Grupo edad	%	
	hombres	mujeres
0-04	1,81	1,97
05-09	2,10	1,94
10-14	2,70	2,29
15-19	2,51	2,38
20-24	2,63	2,53
25-29	2,54	2,41
30-34	2,80	2,47
35-39	3,20	2,82
40-44	3,56	3,43
45-49	3,84	3,46
50-54	4,29	3,94
55-59	4,43	4,18
60-64	4,07	3,74
65-69	2,50	2,19
70-74	2,23	2,70
75-79	1,80	2,23
80-84	1,23	2,09
85-89	1,11	2,02
90-94	0,48	0,98
95+	0,13	0,25



Tierras-Distribución de general de tierras.

Sistema de cultivo (Héctareas)	Total	Regadio	Secano
Total	40.482	15.615	24.867
Tierras de cultivo	26.986	15.598	11.388
Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	21.132	14.752	6.380
Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	5.547	555	4.992
Tierras ocupadas por cultivos leñosos	307	291	16
Praderas y pastizales	7.615		0 7.615
Prados naturales		0	0 0
Pastizales	3.768		0 3.768
Eriales	3.847		0 3.847
Terrenos forestales	2.940	17	2.923
Monte maderable	2.928	17	2.911
Monte abierto	12		0 12
Monte leñoso		0	0 0
Otras superficies	2.941		0 2.941
Espartizal		0	0 0
Terrenos improductivos	714		0 714
Superficies no agrícolas	1.474		0 1.474

Economía

Censo Agrario.

Tipo de Explotaciones	Número
Total	858
Agrícolas	694
Ganaderas	31
Agricultura y ganadería	133

Superficie según tipo de cultivo.

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadio
Cereales para grano	13.927,45	5.576,70	8.350,75
Leguminosas para grano	167,62	89,27	78,35
Patata	0,10	0,00	0,10
Cultivos industriales	32,86	2,94	29,92
Cultivos forrajeros	4.884,67	133,11	4.751,56
Hortalizas, melones y fresas	382,65	31,67	350,98
Flores, plantas ornamentales	2,00	0,00	2,00
Semillas y plántulas	2,28	0,00	2,28
Frutales	66,46	3,86	62,60
Olivar	116,27	3,62	112,65
Viñedo	6,01	2,61	3,40
Barbechos	4.701,59		

Ganadería.

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	57.249
Nº de cabezas de ganado Bovino	6.135
Nº de cabezas de ganado Ovino	54.445
Nº de cabezas de ganado Caprino	778
Nº de cabezas de ganado Porcino	209.952
Nº de cabezas de ganado Equino	19
Aves (excepto avestruces)	30.616
Conejas madres solo hembras reproductoras	18
Colmenas	1.322

Como resumen podemos decir que se trata de una región de la geografía aragonesa con una baja densidad de población y con unos niveles de paro registrados muy por debajo de la media nacional y regional.

1.10.2 Estado legal de los terrenos

Los terrenos en los que se ubican las labores de extracción de gravas pertenecen a la mercantil Hormigones y Áridos Tauste, S.L..

En el anexo del presente proyecto, se adjunta la documentación de la propiedad de las parcelas objeto de estudio.

1.10.3 Usos y cultivos actuales

Las parcelas que nos ocupa este proyecto, destinan su uso netamente a la actividad agrícola, dedicadas al cultivo de cereales de secano.

1.10.4 Espacios de interés Histórico y Arqueológico

Con relación a estos componentes del patrimonio cultural, la naturaleza de los terrenos, sometidos a labores agrícolas desde antiguo, hacen poco plausible la existencia de restos de alguna importancia.

Reconocimientos de visu realizados en las zonas menos alteradas por la actividad humana no han permitido encontrar indicios de ningún tipo.

1.10.5 Espacios de interés Geológico y Paleontológico

Los trabajos de geología de superficie realizados en la explotación ALTO LOS POBRES y su entorno no han evidenciado la existencia ni tan siquiera de facies favorables para la existencia de yacimientos paleontológicos de ningún tipo.

Los materiales de interés minero son de naturaleza sedimentaria. Además de los materiales en los que se prevé actuar son depósitos cuaternarios que están sometidos actualmente a prácticas agrícolas y en los que es muy difícil que se conserven restos fósiles, los cuales, aún en el caso de conservarse tendrían escaso valor patrimonial.

A pesar de la reducida probabilidad de que los materiales aflorantes en las zonas de actuación previstas contengan materiales paleontológicos interesantes, se han recorrido estas con especial atención en busca de fósiles y microfacies favorables, pero no se han obtenido resultados positivos.

1.10.6 Espacios Protegidos

Son los Espacios Protegidos declarados en aplicación de la Ley 6/1998 de 19 de mayo de la Diputación General de Aragón de Espacios Naturales Protegidos de Aragón y los propuestos para formar parte de la RED Natura 2000, es decir las ZEPAs y LICs designados en aplicación del Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre

1.10.6.1.- Espacios Naturales Protegidos (Ley 6/1998)

El área de estudio y su zona próxima no están incluidas en ninguno de los Espacios Naturales Protegidos designados o reclasificados en aplicación de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón

1.10.6.2.- Red Natura 2000

El área de estudio y su zona próxima no se encuentra incluida dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ni dentro de ningún Lugar de Importancia comunitaria (LIC).

1.10.6.3.- Ámbito de planes de conservación de especies protegidas

El área de estudio y su zona próxima no se encuentra incluida dentro de ninguna zona de aplicación planes de conservación de especies protegidas

1.10.6.4.- Otras figuras

-Vías Pecuarías

En las cercanías de la zona de estudio, existe una vía pecuarias denominadas "Vereda de Novillas". Reseñar que esta vía no se verá afectada en ningún caso por las actividades de extracción de gravas y arenas que se realizarán en las parcelas implicadas en este estudio, como puede verse en la siguiente figura, dicha vía se encuentran a más de 1.200 mts del punto más cercano a la explotación.



Figura. Vías pecuarias. (Fuente: Instituto Geográfico de Aragón)

TRAMO	CÓDIGO CLASIFICACIÓN	LONGITUD	ANCHURA OFICIAL	ANCHURA REAL	FECHA CLASIFICACIÓN	NOMBRE MUNICIPIO
1	9	5354 m.	20,89 m.	20,89 m.	01/06/1964	TAUSTE

-Montes de utilidad pública

La zona correspondiente al presente estudio, no se encuentra en las inmediaciones de ningún monte de utilidad pública.

-Terrenos cinegéticos

En la zona de estudio se encuentran el COTO CINEGETICO Z-10086, denominado "SDAD CAZADORES DE TAUSE", con una superficie oficial de 38.438 Ha. cómo puede verse en la siguiente figura.

- Matricula, nombre SDAD CAZADORES DE TAUSTE Z10086
- Número de Matrícula: 5010086
- Número de Registro: RTC000965
- Nombre: SDAD CAZADORES DE TAUSTE
- Superficie oficial: 238.438 Ha
- Tipo de Terreno Cinegético: COTO MUNICIPAL

- Aprovechamiento cinegético principal: CAZA MAYOR Y MENOR.
- Aprovechamiento cinegético secundario: SIN APROVECHAMIENTO SECUNDARIO
- Titular: SDAD CAZADORES DE TAUSTE



Figura. Terrenos Cinegéticos. (Fuente: Visor INAGA del Registro de Terrenos Cinegéticos)

1.10.7 Urbanismo

Según el visor Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) y el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la norma urbanística vigente en el municipio son las Normas Subsidiarias Municipales de TAUSTE (NNSS) –Exp. COT-50/2004/941. Dicha figura de planeamiento urbanístico clasifica el perímetro de la cantera como Suelo no Urbanizable Especial Protección (SnoUEP).

DOCUEMTO III - NORMAS URBANISTICAS ESPECÍFICAS DEL T.M. DE TAUSTE.

Dichas Normas urbanísticas específicas de cada clase de suelo clasifican la zona objeto de estudio como suelo no urbanizable especial protección al regadío tradicional RH, en el cual se pueden realizar aquellos usos permitidos otorgados por el gobierno municipal expresados en:

CAPITULO III

Sección 1ª Disposiciones generales.

Art-. 64 ACTOS SUJETOS A LICENCIA.

En virtud de lo que dispone el apartado 18 del art 1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, estarán sujetos a licencia, además de los que se especifican en los apartados 1 al 17 del citado artículo los siguientes actos:

- Extracciones de áridos, gravas, arenas y cualesquiera otros materiales del suelo o el subsuelo, con Independencia de otras normativas y condicionados que sean susceptibles de aplicación a estas actividades.

- Divisiones, parcelaciones o reparcelaciones de fincas sobre las que en todo o en parte pese alguna carga registral derivada de estas mismas ordenanzas en lo referente a parcelas mínimas u otros extremos.

- Talas de árboles que no formen parte de plantaciones regulares de carácter comercial, aun cuando aquellos no constituyan masa boscosa. Es por ello aplicable este apartado a árboles frutales, ornamentales o de sombra ubicados en caminos, márgenes de ríos o acequias, lindes y ribazos, espacios abiertos, huertos, etc. Los técnicos municipales certificarán la absoluta necesidad de la tala, y el solicitante se comprometerá a plantar un número de árboles doble al de los talados, ya sea en sus lindes o propiedades ya sea en los suelos públicos que el Ayuntamiento señale.

- El tendido de líneas de transporte: Eléctricas de alta media y baja tensión, telefónicas, gaseoductos y oleoductos, canales, acequias y tuberías de conducción de agua, postes y antenas repetidoras, etc.

- Cualesquiera otros actos que constituyan cambio de uso o de la morfología del territorio.

Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

La ley urbanística vigente en la actualidad que rige todo el territorio de la comunidad autónoma de Aragón, regula la siguiente autorización de usos dentro de Suelo No Urbanizable Especial (SnoUE).

Artículo 18. Suelo no urbanizable especial.

Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial en todo caso los terrenos del suelo no urbanizable enumerados en el artículo 16.1, apartados a) y b). También tendrán dicha consideración los terrenos incluidos en el artículo 16.1, apartado c), cuando el plan general les reconozca este carácter al haberse puesto de manifiesto los valores en ellos concurrentes en un instrumento de planificación ambiental, territorial o cultural.

Artículo 37. Régimen del suelo no urbanizable especial.

1. En el suelo no urbanizable especial está prohibida cualquier construcción, actividad o cualesquiera otros usos que impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico.
2. Los instrumentos previstos en el apartado anterior podrán prever actividades, construcciones u otros usos que puedan llevarse a cabo en suelo no urbanizable especial sin lesionar el valor específico que se quiera proteger o infringir el concreto régimen limitativo establecido en planeamiento o legislación sectorial. Para la autorización de estos usos se aplicarán, en su caso, los procedimientos establecidos en los artículos 30 a 32 para la autorización de usos en suelo no urbanizable genérico, sin perjuicio de cualesquiera otras autorizaciones, licencias o controles ambientales o de otro orden que pudieren resultar preceptivos.

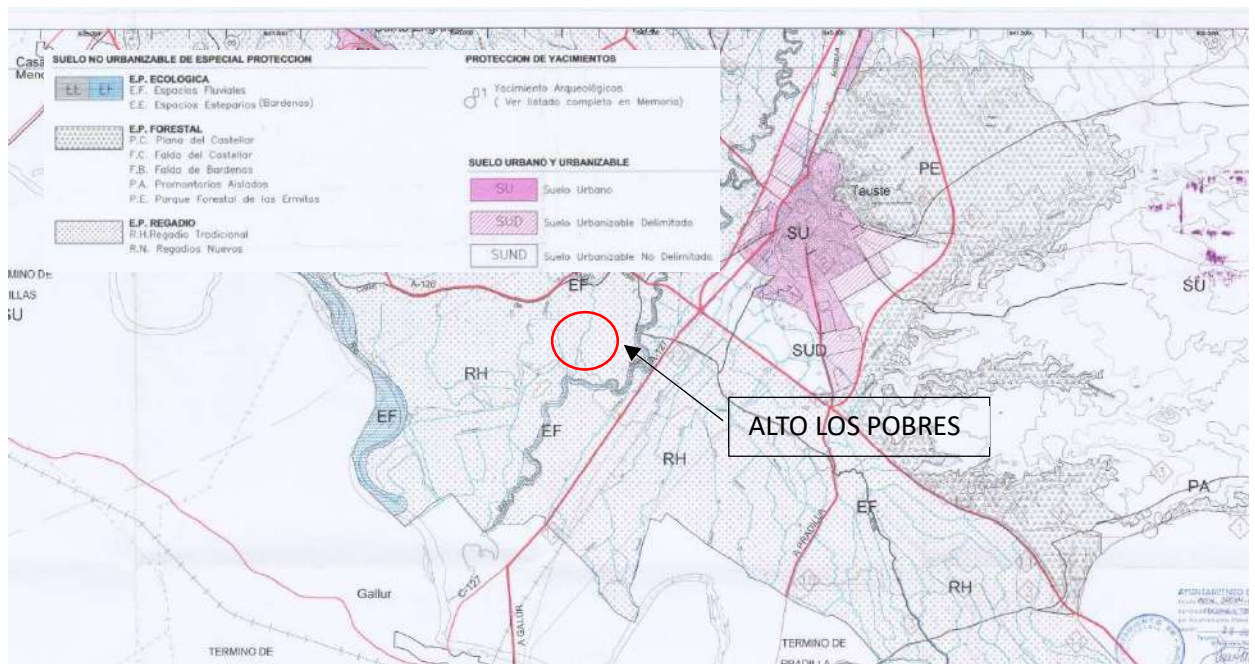


Figura. Plan General de Ordenación Urbana de TAUSTE en las inmediaciones de la cantera "ALTO LOS POBRES". (Fuente: P.G.O.U Tauste)

2. PARTE II. CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO MINERO

2.1. ESTADO INICIAL DEL TERRENO

2.1.1 Estado Administrativo

Hormigones y Áridos Tauste, S.L es la mercantil propietaria de los terrenos, tal y como se acredita en el apartado correspondientes a DOCUMENTOS del presente proyecto técnico y conforme al artículo 16 de la Ley 22/1973, de 21 de Julio son necesarios para que se pueda autorizar el aprovechamiento de áridos.

Por su condición de fincas agrícolas y suelo no urbanizable, la explotación de los áridos es compatible con el planeamiento urbanístico de la población.

2.1.2 Datos básicos del yacimiento

Se detallan a continuación los datos básicos de la explotación objeto de estudio:

Coordenadas (ETRS89 Huso 30N) del centroide del espacio ocupado por la explotación.	X:640.197. Y:4.640.340.
Datos catastrales	Parcelas: 1107, 1205, 1215, 1218, 1219, 1220, 1103, 1117, 1118, 1223, 1233, 1235, 1236, 1238, 1177, 1181, 1182, 1136, 1143, 1146, 1147, 1148, 1150, 1179, 1186, 1152, 1153, 1154, 1155, 1033, 1034, 1128, 1432, 1041, 1054. Polígono 11 Término Municipal Tauste Paraje: Alto los Pobres.
Superficie afectada	201.347 m ²
Tipo de recurso	Gravas
Reserva explotable	704.707,24 m ³
Destino de los materiales	Áridos/obras

2.1.3 Descripción del yacimiento de gravas

La cantera proyectada se encuentra a algo más de 3 km sur-oeste de la población de Tauste, en el paraje Alto los Pobres, en una zona de relieve bastante plano, modelada por el río Arba, afluente del río Ebro, muy cercano a la zona objeto de estudio.

La explotación ocupa las terrazas cuaternarias del Ebro y afluentes, así como por numerosos glacis.

Desde el punto de vista estructural, la formación miocena se caracteriza por presentar una disposición monoclinas con buzamientos muy suaves, sub- horizontales, pudiendo observarse localmente algún pequeño pliegue, muy abierto.

Son revestimientos cuaternarios de poco espesor, máximo 5 m, y se componen de arcillas y limos que engloban cantos en su alrededor.

El río Ebro presenta muestras de una gran actividad, variando su curso constantemente, y dejando sobre su llanura de inundación numerosos meandros abandonados

2.2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

2.2.1 Criterios en el diseño de la explotación a cielo abierto

Desde el punto de vista minero se trata de explotar un depósito superficial de gravas de ≈ 4 m. de potencia que se extiende horizontalmente, por una superficie actualmente dedicada al cultivo de secano (y algunas zonas limítrofes a éste yermas), bajo una cubierta de $\approx 0,40$ m de tierra vegetal que será recuperada para su utilización en labores de restauración.

Los materiales de este depósito son fácilmente excavables con maquinaria convencional de movimiento de tierras, por lo que el arranque y carga del árido se realizará con retroexcavadora o pala cargadora mediante la excavación de un solo banco descendente.

Por las características de la capa de gravas no es previsible la formación de un acuífero de carácter temporal.

No se contempla la existencia de gravas afectadas por caliche. En cualquier caso, en caso de existir, sería considerado material de rechazo no aprovechable como árido y se utilizaría para la construcción de un lecho permeable que actuará de drenaje natural, y retendrá la humedad más cerca de la superficie restaurada.

La rasante final de restauración se efectuará de manera que resulte una superficie de cultivo con una topografía y relieve muy similar al actual, con un rebaje de cota de la nueva superficie de ≈ 4 m. (cota 342 msnm) correspondiente a las gravas aprovechadas.

Durante la explotación se aplicarán las medidas de protección necesarias para eliminar o reducir los efectos que producirá la actividad sobre el entorno ambiental.

Una vez localizado el yacimiento y efectuada la correspondiente modelización, basada en los datos obtenidos de la etapa de estudio, se procede a su evaluación. Dicha evaluación comprende, generalmente dos etapas; una primera consiste en la definición de la morfología del yacimiento y en una segunda etapa se estiman criterios técnicos y económicos, donde se estudian la cantidad de reservas recuperables y su valor actual y futuro con vistas a estudiar la rentabilidad de su extracción y comercialización. En la primera etapa hemos creado el modelo geológico del yacimiento, y en la segunda, el modelo económico del mismo. Y es con este último con el que se efectúa el diseño del hueco minero, fijando criterios o parámetros para, finalmente, evaluar reservas explotables y calidades.

Para el correcto diseño de una explotación a cielo abierto se han de haber cubierto de modo detallado, esta etapa llamémosla previa de estudio geológico, es fundamental para poder obtener el modelo de yacimiento con todas sus características litológicas y estructurales, que permitirán optimizar la geometría del hueco final y establecer la planificación de las labores, el control y la previsión de la calidad de la roca gravas y arenas extraída, en definitiva, la rentabilidad económica de la explotación.

Son cuatro los parámetros a tener en cuenta en el proyecto de una explotación a cielo abierto:

- I. Parámetros geométricos. Serán función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, límites de propiedad, servidumbres de paso y otros diversos factores más.
- II. Parámetros geotécnicos. Son dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se halla dividido el yacimiento.
- III. Parámetros operativos. Se trata de las dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad: altura de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc...
- IV. Parámetros medioambientales. Se han considerado el condicionamiento de carácter medioambiental.

En definitiva, una explotación minera a cielo abierto es aquella excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer y beneficiar un mineral.

Esta operación normalmente implica mover cantidades variables de estéril, en nuestro caso y según el área concreta tendríamos aproximadamente 3 %, y según la profundidad del depósito ya que en nuestro caso oscila los 4 mts según el área de explotación.

El procedimiento para realizar la explotación queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permiten alcanzar unas producciones programadas de mineral y estéril de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.

En nuestro caso el método de explotación consistirá en una minería de avance unidireccional de arranque de mineral, en nuestro caso gravas y arenas, y una regularización topográfica del tajo por detrás del avance con materiales estériles del frente de extracción de la gravas y arenas. El volumen de material estéril es considerable, como hemos dicho antes entre el 3 %, esto motiva el diseño final de la explotación.

Un aspecto fundamental en el desarrollo del presente proyecto es la afección al nivel freático, que se ha demostrado que no se afectará en base al estudio realizado sobre este aspecto, la cota máxima de excavación será la cota 238 msnm. un aprovechamiento del paquete de gravas y arenas de aprox. 3,5 - 4 mts de su potencia.

El ciclo de explotación será el tradicional en este tipo de extracción: arranque – clasificación (paletización) – transpone-.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, tal y como podemos comprobar en la siguiente ilustración, corresponden a los siguientes términos:



Figura. *Parámetros geométricos de diseño de explotaciones* (Fuente: Manual de Evolución y Diseño de Explotaciones Mineras. -M. Bustillo Revuelta, López Jimeno.).

- Banco, es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o mineral, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.

- Altura de banco, es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo desde el pie del banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.

- Talud de banco, es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.

- Talud de trabajo, es el ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es, pues, una pendiente provisional de la excavación.

- Pistas son las estructuras viarias dentro de la explotación a través de las cuales se extrae el material canterable y el estéril, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.

- Límites finales de la explotación, son aquellas situaciones espaciales hasta las que se realizan las excavaciones. El límite vertical determina el fondo final de la explotación, y los límites laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una mina están condicionados, por muy diversos factores como puede ser la potencia de la capa de mineral a extraer u otros factores de mayor peso sobre las explotaciones mineras y son los aspectos económicos derivados de los costes de extracción del estéril para un determinado valor del mineral explotado. La fijación de tales límites se ve también influenciada, por motivos de estabilidad de taludes e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.

- Bermas, son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la explotación sobre los taludes finales, que ayudan a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen

por condicionantes geotécnicos y de seguridad, y en ocasiones por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.

- Talud final de explotación, es el ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier explotación a cielo abierto es determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la explotación.

A la hora de calcular dichas condiciones hemos de considerar un factor de seguridad que permita situarnos por debajo de lo exigido, si esto no sucede así debemos volver a rediseñar los taludes. Los valores mínimos exigidos son superiores siempre a la unidad, puesto que se requiere un margen para, por un lado, considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno, y por otro, es preciso considerar los errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido de la investigación minera desarrollada sobre el emplazamiento.

En numerosas ocasiones los ángulos estables de los taludes finales se ven rebajados como consecuencia de la inclusión en los diseños de las pistas de transporte. Como se detalla en los planos adjuntos al presente Proyecto de Explotación. En cuanto al estudio de estabilidad de los taludes se detallará a continuación.

2.2.2 Criterios de selectividad y recuperación

Las especificaciones del material serán función del uso final del producto: como gravas y arenas para hormigón o árido par uso obra civil.

Ante este panorama es importante indicar que el grado de selectividad y aprovechamiento del material de la explotación no va a variar, la disposición estratigráfica, la tectónica del entorno, y demás factores podemos señalar que los estériles supondrán en el frente de cantera, se estima en un 3 % del volumen total de mineral extraíble

2.2.3 Parámetros geotécnicos y geométricos

2.2.3.1. Orientación de bancos

El banco de explotación se orientará en sentido oeste/este, y el avance de dicho banco lo realizaremos de sentido norte en las 3,35 Ha de la Zona 5 de explotación y que será la Fase 1 de arranque. Seguimos posteriormente por la Zona 4 de explotación, con 1,97 Ha, y que será la Fase 2 de arranque y realizaremos éste hacia el norte. Seguido de ésta pasamos a la Zona 1 de explotación con 10,9 Ha en total, empezando el arranque des de la zona sur de la misma y en dirección norte, dividiéndola en cuatro fases de arranque, las tres primeras (Fase 3, Fase 4 y Fase 5) dirección norte, noreste y este, respectivamente y la última fase (Fase 6) dirección sur – oeste. Seguiremos por la Zona 3 de la explotación de 3,17 Ha, que será la Fase 7 de arranque, con dirección de arranque hacia el oeste y acabando por la Zona 2 de la explotación de 0,72 Ha, que

será la Fase 8, con dirección de arranque hacia el oeste también y que se aclara con la siguiente imagen adjunta.

Consideramos que de esta manera se podrán atacar de forma que tengamos una cara libre de gran superficie que sirva para una óptima ejecución de las labores de arranque. Tal y como se indica en los planos anexos al presente proyecto.

Con esta orientación se podrá obtener una mejor optimización de la explotabilidad del yacimiento, a la vez que nos permitirá un mejor diseño del acceso a las zonas de explotación y sobre todo permite operar en las óptimas condiciones de seguridad tal y como se establece en el Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, referido a Trabajos a Cielo Abierto.

Otra ventaja añadida a esta orientación es que se adapta bien a la topografía de la cantera y a la orografía del terreno.

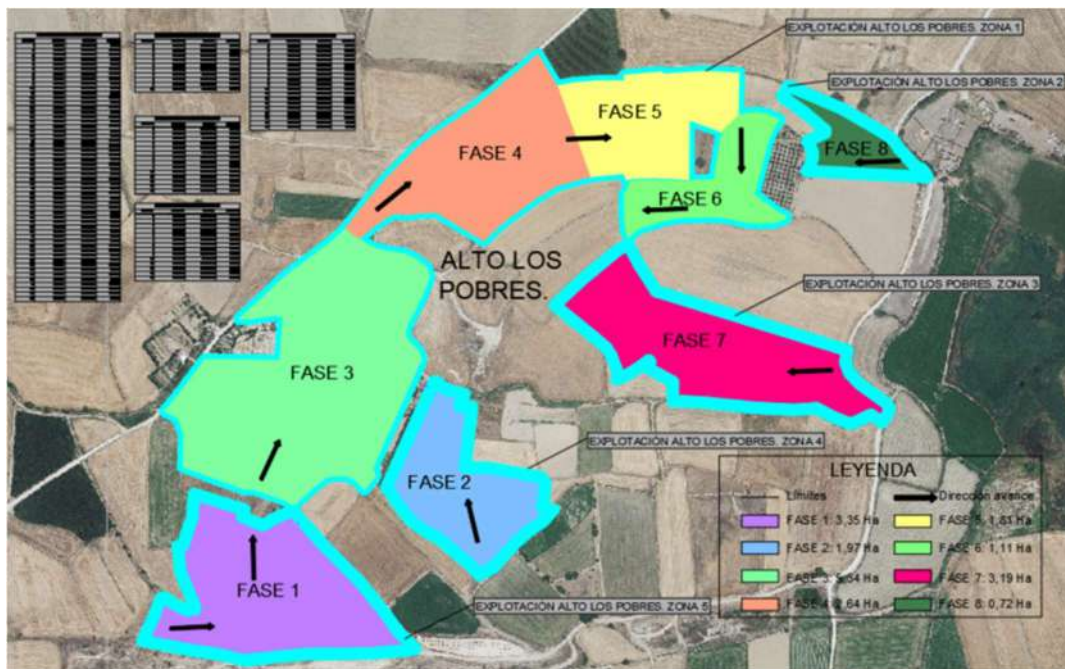


IMAGEN: Fases de avance de arranque de la explotación ALTO LOS POBRES

2.2.3.2. Estabilidad de los taludes. Cálculo.

2.2.3.2.1. Descripción de los parámetros que definen la estabilidad.

La estabilidad de taludes en una explotación a cielo abierto tiene una importancia fundamental por lo que se refiere a la seguridad y rentabilidad de la misma, siendo el cálculo de las dimensiones de los mismos uno de los parámetros de mayor importancia y ha de realizarse en las etapas iniciales del proceso de diseño de la explotación, puesto que de él van a depender una serie de cuestiones de gran importancia.

En cuanto a los factores que determinan la estabilidad de un talud se habrán de considerar los siguientes:

- Factores geométricos. Entre los que incluimos la altura y el ángulo.

- Factores geológicos. Estos factores van a condicionar la presencia de planos y zonas de debilidad y anisotropía en el talud.

- Factores hidrogeológicos.

- Factores geotécnicos. Van a estar relacionados con el comportamiento mecánico del terreno.

La unión de los cuatro factores puede determinar la condición de rotura a lo largo de una o varias superficies, y que sea cinemáticamente posible el movimiento de un cierto volumen de masa del talud. La posibilidad de rotura y los mecanismos y modelos de inestabilidad de los taludes están controlados principalmente por factores geológicos y geométricos.

Así mismo debemos considerar dentro de los factores influyentes en la inestabilidad de los taludes los denominados factores condicionantes o intrínsecos a los materiales naturales, van a ser fundamentalmente la litología y el factor agua. Junto con los factores condicionantes debemos de considerar los factores desencadenantes, estos provocan la rotura una vez que se cumplen una serie de condiciones. Se trata de las sobrecargas estáticas, las cargas dinámicas, los cambios en las condiciones hidrogeológicas, los factores climáticos, las variaciones en la geometría, la reducción de los parámetros resistentes. Se detallan a continuación algunos de los factores de mayor interés o importancia relativa.

- **Estratigrafía y litología.**

Estructura geológica y discontinuidades

Evidentemente la estructura geológica va a ser un factor importantísimo puesto que es definitivo a la hora de establecer las condiciones de estabilidad de los taludes en el caso de los materiales granulares que componen el yacimiento.

- **Condiciones hidrogeológicas.**

Es sin dudar ni un instante el principal "enemigo" de los taludes. La mayor parte de las roturas se producen por los efectos del agua en el terreno, este fenómeno se debe a que se generan presiones intersticiales, o los arrastres y erosión, superficial o interna, de los materiales que forman el talud.

La presencia de agua en un talud reduce su estabilidad al disminuir la resistencia del terreno y aumentar las fuerzas tendentes a inestabilidad. Sus efectos más importantes son:

- Reducción de la resistencia al corte de los planos de rotura al disminuir la tensión normal efectiva.

- La presión ejercida sobre grietas de tracción aumenta las fuerzas que tienden al deslizamiento.

- Aumento del peso del material por saturación.

- Erosión interna por flujo subsuperficial o subterráneo.

- Meteorización y cambios en la composición mineralógica de los materiales. No se encuentran señales de la circulación de agua a través del macizo rocoso. Es esta una circunstancia favorable tanto para las labores de perforación como para garantizar la estabilidad de los taludes.

- Apertura de discontinuidades por congelación, que debido a la altitud y zona geográfica puede ser de interés, pero la naturaleza de los materiales no hace pensar en un factor especialmente preocupante.

- Es muy importante también la disposición de la superficie freática en el talud, esta superficie va a depender de diferentes factores, entre los que se encuentra la permeabilidad de los materiales, la geometría o forma del talud y las condiciones de contorno. En cuanto al nivel freático la profundidad a la que se halla el mismo hace que este factor no sea de interés a la hora de la redacción del presente proyecto de explotación. No solo hemos de tener en cuenta el agua que circula por el interior del terreno, hemos de considerar el papel del agua superficial, puesto que las precipitaciones y las escorrentías pueden causar problemas importantes de estabilidad al crearse altas presiones en discontinuidades y grietas, y en la zona más superficial del terreno. Los fenómenos de erosión y lavado en materiales blandos o poco consistentes aparecen asociados a las escorrentías, por esta cuestión se ha de evaluar el caudal máximo de avenida esperado en la zona de explotación, así como las medidas de drenaje propuestas para evitar el encharcamiento de la explotación, así como la estabilidad de los taludes.

- Propiedades geomecánicas. No cabe duda que el colapso de un talud a través de una superficie de debilidad depende de los parámetros resistentes del material: cohesión y rozamiento interno, a influencia de la naturaleza de los suelos en sus propiedades mecánicas implica que la selección de los parámetros resistentes representativos de la resistencia al corte, la cual debe ser realizada teniendo en cuenta la historia geológica del material.

- Tensiones naturales. Este fenómeno es debido a la liberación de tensiones que provoca la excavación del terreno, que puede originar la descompresión del material, lo cual puede llegar a provocar la transformación y deslizamiento. Si bien este fenómeno es más acusado en rocas donde la excavación puede liberar las tensiones internas del macizo rocoso convirtiéndolo en un suelo con un comportamiento geotécnico muy alejado de la realidad del terreno previo a la excavación. Un fenómeno constatado en excavaciones profundas es la aparición de deformaciones plásticas en el pie del talud, y en cabecera debido a que se generan estados tensionales anisótropos con componentes fraccionales que se traducen en la aparición de grietas verticales. Es pues este un factor de gran importancia, si bien como ya se ha indicado, en nuestro caso no será de especial atención.

- Sobrecargas estáticas y cargas dinámicas.
- Régimen climático.
- Proceso de meteorización.

2.2.3.2.2. Caracterización del material granular.

A continuación, vamos a establecer cuates son las propiedades del material granular, puesto que a efectos de estabilidad vamos a considera el material como un suelo, hemos de tener en cuenta una serie de factores geológicos, que son los que en gran medida van a dominar el comportamiento y propiedades mecánicas de los macizos rocosos. Estos factores son:

- La fitología y propiedades del suelo.
- La estructura geológica y las discontinuidades.
- Estado tensional al que se encuentra sometido el material.
- Grado de alteración o meteorización.
- Condiciones hidrogeológicas. No se observan señales aparentes de la circulación de agua por el macizo rocoso y además el nivel freático se sitúa en la zona muy por debajo de la cota mínima de la explotación.

Los datos más característicos del suelo se pueden definir en los siguientes puntos, los datos se han obtenido mediante correlación de valores establecidos en tablas a partir de los datos obtenidos por Rahn (1986), Walthan (1999), Obert y Dubafi (1967), Ferrmer (1968) e ISRM (1981) y mediante los datos ofrecidos el estudio de escenarios con similar litología.

Así pues, desde el punto de vista de la Mecánica de Suelos podemos considerar los materiales sobre los que se asienta el vaso de vertido según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USGS) como GW-GC, mezcla bien graduada de gravas y arena. Se va a tratar pues de un suelo de grano grueso de denso a muy denso, con un 90% de los materiales mayores de 0,075 mm. Su Peso Específico Aparente Seco (γ_d) de 2,58 g/m³. La humedad media es de 6,5 %. El índice de huecos (e) es 0,45. Su permeabilidad será para estos materiales de $K= 0,8$ (cm/s).

Por último, vamos a indicar el valor del Ángulo efe Rozamiento Interno Efectivo (ϕ^*) factor de gran importancia a la hora de efectuar los cálculos de estabilidad de los taludes y estructuras proyectadas dicho ángulo va a aumentar con:

- Angulosidad de las partículas.
- Tamaño de las partículas.
- Buena graduación granulométrica.
- Compacidad.

Y disminuye con:

- Tensiones efectivas o altura de talud.
- Contenido en finos arcillosos.
- Friabilidad o alteración del material.

De modo que según las estimaciones realizadas se obtiene un valor para el Angulo de Rozamiento Interno Efectivo de los materiales que comportan el sustrato del vaso de vertido será según los cálculos efectuados de $\phi^* = 39,6^\circ$.

2.2.3.2.3. Tipos de roturas susceptibles de análisis.

Un estudio de los materiales que van a conformar los taludes de la explotación minera, nos hace indicar por la experiencia acumulada en taludes sobre este tipo de materiales que el mecanismo de rotura va a depender en gran medida del grado de tectonización, es decir de las diaclasas o discontinuidades estructurales que hacen aumentar la permeabilidad, reducen la resistencia al corte y actúan como superficie de drenaje y plano potencial de rotura, al igual que las fallas, también va a depender de la fitología, las tensiones regionales, el procedimiento de arranque y otros factores. En este caso, y de acuerdo a una visión panorámica del macizo remanente sobre el que se va a iniciar la explotación de gravas, se trata de un talud de una altura máxima de unos 5 metros en su punto de máximo desnivel con un ángulo cercano a los 80°, Así pues, el estudio de este talud nos lleva a considerar el deslizamiento de pie de talud o rotura circular del talud a la hora de calcular la estabilidad del mismo

2.2.3.2.4. Análisis de estabilidad. Análisis frente a rotura circular.

Se aplican de modo general a aquellas situaciones que pudieran generar problemas de inestabilidad. El pilar básico del proceso es la elección del denominado coeficiente de seguridad, que va a depender de la finalidad de la excavación y del carácter temporal o definitivo del talud, combinándose los aspectos de seguridad, costes de ejecución, consecuencias o riesgos asumibles ante la rotura.

En taludes permanentes, los coeficientes de seguridad a adoptar han de ser igual o superior a la unidad, dependiendo de la seguridad exigida o del nivel de confianza sobre los datos geotécnicos que intervienen en los cálculos.

Dichos análisis permiten el diseño geométrico de los taludes o las peores condiciones posibles para lograr el factor de seguridad exigido. Los métodos de análisis de estabilidad se basan en un planteamiento físico-matemático en el que interviene las fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras que actúan sobre el talud y que determinan su comportamiento y condiciones de seguridad. En principio usaremos como método de trabajo el método de equilibrio límite, es un método determinístico, que a partir de unas condiciones establecidas del talud indica la estabilidad o inestabilidad del mismo.

El método de equilibrio límite analiza el equilibrio de una masa potencialmente inestable, y consiste en comparar las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en:

- Selección de una superficie teórica de rotura del talud.
- El criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- La definición de coeficiente de seguridad.

No sólo partiremos de este supuesto, sino que además habremos de admitir una serie de hipótesis de partida diferentes, según el método de análisis elegido. En general se asumen las siguientes:

- La superficie de rotura debe ser postulada con una geometría tal que permita que ocurra el deslizamiento, es decir, que sea desde el punto de vista físico posible.
- La distribución de las fuerzas actuando en la superficie de rotura podrá ser computada usando datos conocidos.
- La resistencia se moviliza simultáneamente a lo largo de todo el plano de rotura

Con estas condiciones, se establece en las ecuaciones del equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del coeficiente de seguridad del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan. Es decir, el coeficiente F por el que deben dividirse las fuerzas tangenciales resistentes para alcanzar el equilibrio estricto:

$$F = \frac{\text{Fuerzas estabilizadoras}}{\text{Fuerzas desestabilizadoras}}$$

Una vez obtenido el coeficiente de seguridad de la superficie planteada, es preciso repetir el proceso con otras superficies de rotura, hasta que seamos capaces de encontrar aquella superficie que plantee el menor coeficiente de seguridad, el cual se admite como superficie potencial de rotura del talud, y se toma como el correspondiente del talud en cuestión.

Las fuerzas actuando sobre un plano de rotura o deslizamiento potencial, suponiendo que no existen fuerzas externas sobre el talud, son las debidas al peso del materia, W , a la cohesión c , y a la fricción φ del plano. El coeficiente de seguridad viene dado por:

$$F = \frac{[Rc + R\varphi]}{S}$$

Donde:

- Rc = Fuerzas cohesivas = $c A$
- $R\varphi$ = Fuerzas de fricción = $W \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi$
- S = Fuerzas que tienden al deslizamiento = $W \sin \alpha$
- A = Área del plano de rotura.

Existen varios métodos para el cálculo del coeficiente de seguridad por equilibrio límite, aplicados fundamentalmente a materiales como los que nos encontramos en la explotación minera. Utilizaremos para el cálculo de los taludes el Método de HOEK and BRAY (1981), como primera aproximación, para el cálculo de la estabilidad frente a la rotura circular.

Basado en el método de Taylor o "método del círculo de rozamiento", a partir de una serie de cinco ábacos aplicables a cinco escenarios o hipótesis de trabajo que dependen de la posición relativa del nivel freático en el talud, que permiten el cálculo del coeficiente de seguridad de taludes en materiales arcillosos con rotura circular por el pie del talud. Se obtiene a partir de los datos geométricos del talud y de los parámetros resistentes del suelo.

Asumiéndose las siguientes hipótesis:

- El material del talud es homogéneo.
- Se considera la existencia de una grieta de tracción.
- La tensión normal se concentra en un único punto de la superficie de rotura,

Se trata de un procedimiento de cálculo del coeficiente de seguridad válido para la hipótesis de material homogéneo y geometrías sencillas. La metodología es la siguiente:

Se elige un tipo de escenario que es probable que se presente en la estructura a analizar. En nuestro caso tomaremos aquel con condiciones más desfavorables para realizar el análisis.

Taludes de Explotación

Definimos como taludes de explotación a aquellos sobre los cuales se está desarrollando la actividad extractiva, es decir, sobre los que se produce de forma directa el arranque, con lo cual si el banco de explotación del recurso es de aproximadamente 4 mts la extracción la desarrollaremos mediante varios taludes de explotación de 3 a 3,5 mts (que es la medida optima de arranque para la retroexcavadora que se destinará al arranque).

En primer lugar, calcularemos el siguiente coeficiente adimensional:

$$\frac{c}{Y H \tan \varphi}$$

Donde;

- Y= Densidad del material. Se aplica como densidad 2.58 g/cm³
- C = Cohesión aparente. 250 Kg/cm².
- φ = Ángulo de rozamiento interno. Corresponde con 39,6°,

H = Altura del talud. Efectuaremos los cálculos para cada una de las alturas de talud previstas en la explotación, es decir, para los 3,5 metros. Este diseño de taludes permite un óptimo rendimiento del proceso de arranque-carga -transporte.

El ángulo de talud será 80°.

Con los valores correspondientes realizamos el cálculo del coeficiente adimensional, cuyos valores para cada talud considerado son:

ALTURA DE TALUDES	COEFICIENTE ADIMENSIONAL	VALORES OBTENIDOS.
3,5	$\frac{c}{Y H \tan \varphi}$	0.334

Acudimos al ábaco correspondiente, siguiendo la metodología establecida por Hoek and Bray. Se busca sobre el eje de ordenadas y sobre el de abscisas sobre el ábaco de donde obtenemos las siguientes ecuaciones

ALTURA DE TALUDES	FORMULA	VALORES OBTENIDOS.
3,5 mts	$\frac{c}{Y H F}$	0,17
3,5 mts	$\frac{\tan \varphi}{F}$	0,52

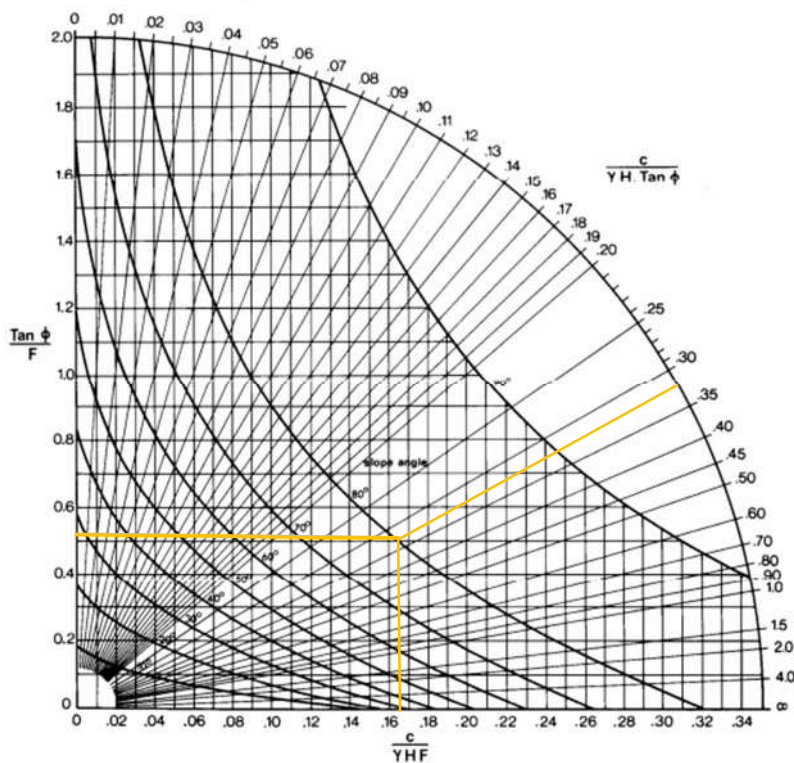


Figura. Abaco rotura circular de Hoek y Bray.

Los correspondientes coeficientes de seguridad obtenidos son

ALTURA DE TALUDES	COEFICIENTES SEGURIDAD
3,5 mts	1,59

Como ya hemos indicado en anterioridad supondremos una superficie de rotura circular sobre dos dimensiones, esta hipótesis se ajusta a la problemática real de taludes de altura finita, cuando no existen zonas de terreno que definen claramente el desarrollo de superficies de rotura.

Sobre la superficie de rotura podemos identificar los siguientes elementos:

- W . Que es el peso de la masa de suelo.
- U. Presión intersticial del agua, distribuida a lo largo de la superficie de rotura.
- T (R c + R φ). Esfuerzo tangencial sobre la superficie de rotura.
- N. Esfuerzo normal distribuido por fa superficie de rotura.

De acuerdo al criterio con el que hemos definido el coeficiente de seguridad F, y considerando como criterio de rotura el de Mohr - Coulomb y un terreno supuestamente homogéneo, la resistencia tangencial movilizada para llegar al equilibrio estricto (condición en la que el factor de seguridad es igual a la unidad será):

$$S = \frac{T}{F} = \frac{C}{F} + \sigma_N \frac{\tan \varphi}{F}$$

De modo que los esfuerzos distribuidos en la superficie de rotura pueden sustituirse por:

- Resultante debida a la cohesión:

$$Rc = \int_0^{\theta} \frac{C}{F} d\theta$$

Su línea de acción será paralela a la cuerda AB

La resultante de esfuerzos normales, N .

La resultante tangencial debida al rozamiento, R φ , debe de ser normal a N y cumplir ;

$$R\varphi = N \tan \varphi / f$$

Aunque el hecho de no conocer la posición y magnitud de N, también se desconocen para R φ .

Esta situación nos conduce a un punto muerto, puesto que nos encontramos ante un problema cuyas ecuaciones son un sistema indeterminado. Este hecho obligo a Taylor a generar una serie de modelos y de situaciones que permitieran la resolución matemática de las ecuaciones que modelizaban el comportamiento del talud.

El hecho de analizar teniendo en cuenta el rozamiento, es decir, con la cohesión y el ángulo de rozamiento interno distinto de cero, hacia preciso el introducir alguna hipótesis más, entre ellas destacamos la que considera que la resultante de las fuerzas normales está concentrada en un solo punto dando lugar al denominado "método del círculo de rozamiento" o método de Taylor.

Desarrollo una serie de ábacos y de formulaciones matemáticas que vamos a emplear a continuación. Por último, concluir que Taylor considera que los círculos de rotura más desfavorables pueden ser del tipo:

- Círculos de pie, cuando pasan por el pie de talud.
- Círculos de punto medio, tangentes a fa capa dura con centro sobre fa vertical del punto medio del talud.
- Círculos de talud, con salida en la cara del talud.

Consideraremos los valores que hemos tenido en cuenta a la hora de emplear el método de Hoek and Bray, tendremos taludes de explotación de 3,5 metros. La inclinación será de 80° en los taludes de explotación, la cohesión será de 250 Kg/cm², un rozamiento interno de 39.6° y una densidad de 2.58 gr/cm³. Tomamos un valor de coeficiente de seguridad referido a la cohesión Fe, que consideraremos 1,5 a partir de este número determinamos el coeficiente de estabilidad Ne.

ALTURA DE TALUDES	COEFICIENTE DE ESTABILIDAD	VALORES OBTENIDOS
3,5 mts	$N_E = \frac{C}{YH} = \frac{C/Fc}{YH}$	0,17

Si introducimos estos valores en el ábaco de estabilidad de taludes elaborado por Taylor y modificado por Jiménez Salas, con la inclinación del talud (70°), se obtiene unos valores del ángulo de rozamiento para el equilibrio límite φ * mayores de 25° en todos los casos, que nos ofrecen valores del factor de seguridad por encima de 1,75, superiores al establecido como base (1,5). De este modo nuestro punto de trabajo está siempre situado en la Zona A, zona de estabilidad del diagrama, en la que el círculo de rotura se encuentra por encima de la línea de talud. De este modo el diseño del talud para unas condiciones de inclinación y altura máxima de 3,5 metros es estable ante el modelo desarrollado

Talud final de restauración.

El procedimiento operativo será idéntico al efectuado para los taludes de restauración. En primer lugar, calcularemos el siguiente coeficiente adimensional:

$$\frac{c}{Y H \tan \varphi}$$

Donde:

Y= Densidad del material. Se aplica como densidad 2.58 gr/cm²

c = Cohesión aparente. 250 Kg/cm².

φ = Ángulo de rozamiento interno. Corresponde con 39.6°.

H= Altura del talud. Efectuaremos los cálculos para cada una de las alturas de talud previstas en la restauración, es decir, para una altura máxima de 6 metros. Este diseño de taludes permite un óptimo rendimiento del proceso de restauración final, puesto que el ángulo máximo de 20° permitirá un óptimo desarrollo de la restauración.

Con los valores correspondientes realizamos el cálculo del coeficiente adimensional, cuyos valores para cada talud considerado son:

ALTURA DE TALUDES	COEFICIENTE ADIMENSIONAL	VALORES OBTENIDOS.
6 mts	$\frac{c}{Y H \tan \varphi}$	0,0334

Acudimos al ábaco correspondiente, siguiendo la metodología establecida por Hoek and Bray.

Se busca sobre el eje de ordenadas y sobre el de abscisas sobre el ábaco de donde obtenemos las siguientes ecuaciones:

ALTURA DE TALUDES	FORMULA	VALORES OBTENIDOS.
6 mts	$\frac{c}{Y H F}$	0,005
6 mts	$\frac{\tan \varphi}{F}$	0,31

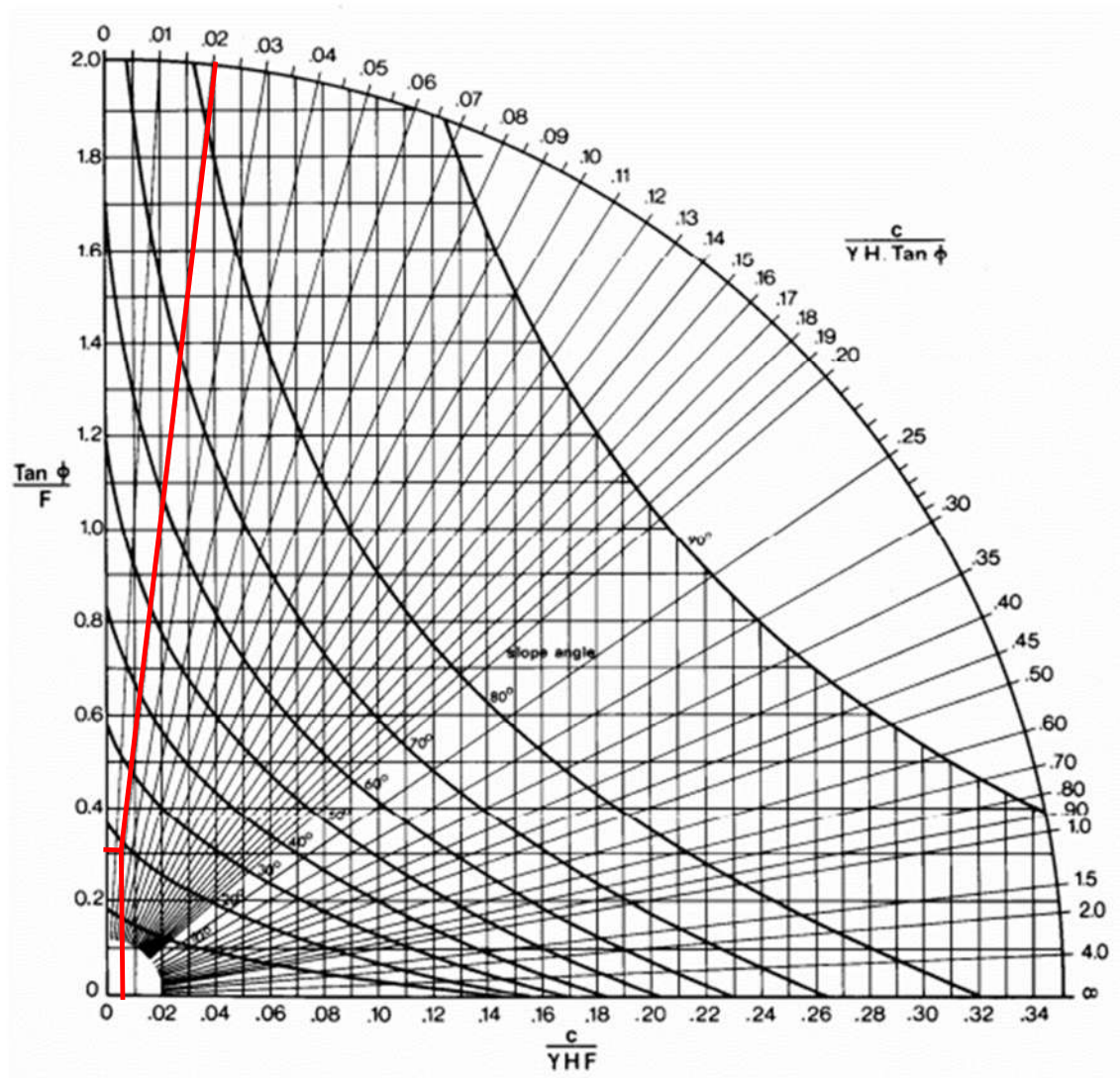


Figura. Abaco rotura circular Abaco rotura circular de Hoek y Bray

Los correspondientes coeficientes de seguridad obtenidos son

Altura de Taludes	Coefficiente Seguridad
6 metros	2,67

2.2.3.3. Taludes de cara de banco.

En líneas generales, podemos decir que el ángulo de la cara del banco es función de tres factores que ya se han descrito en epígrafes precedentes, si bien la importancia de dichos factores obliga a recurrir en recordar estos factores:

- Tipo de material.

- Disposición del material.
- Altura de banco.

En nuestro caso, tienen la resistencia adecuada para llevar a cabo la explotación con ángulos de banco de aproximadamente 80°, que junto a las alturas consideradas, va a permitir un rendimiento óptimo del método de arranque. En cuanto a las condiciones de estabilidad se han analizado convenientemente.

En cuanto a la altura de banco, esta viene íntimamente relacionada con el tipo de maquinaria de arranque que se emplee (Voladura, Bulldozer, Retro frontal, retro convencional, etc.), el empleo del método arranque por procedimiento mecánico utilizando una retro-excavadora, hace que podamos operar con taludes máximos de unos 3,5 metros, lo cual permite una productividad óptima y unas condiciones de seguridad óptima.

2.2.3.4. Estériles.

Las acumulaciones de materiales procedentes de la actividad minera y que no tienen una utilidad definida como producto de la explotación es lo llamamos estéril. Dichos materiales, procedentes de monteras o recubrimientos estériles, o rechazos en cuanto a calidad no deseada de las gravas y arenas canterables, estos materiales no constituyen un problema en la explotación ya que se prevé un rechazo de un 3 % volumen total extraído.

Dependiendo del área de extracción, del total de su extracción, su uso en la restauración o acondicionamiento final de los terrenos y regularización topográfica tanto del hueco explotado.

Gestión de estériles. Esponjamiento y factor de esponjamiento.

Al excavar el material, éste resulta removido con lo que se provoca un aumento de volumen. Este hecho ha de ser tenido en cuenta para calcular el relleno de la excavación y dimensionar adecuadamente la restauración morfológica.

Se denomina factor de esponjamiento (Swell Factor) a la relación de volúmenes antes y después de la excavación.

$$F_w = \frac{V_B}{V_S} = \frac{d_S}{d_B}$$

F_w: Factor de esponjamiento (swell).

V_B: volumen que ocupa el material en banco.

V_S: volumen que ocupa el material suelto.

d_B: densidad en banco.

d_S: densidad del material suelto.

Otra relación interesante es la que se conoce como porcentaje de esponjamiento. Se denomina así al incremento de volumen que experimenta el material respecto al que tenía en su lugar de origen, o sea:

$$S_w = \frac{V_s - V_B}{V_B} \times 100$$

S_w : % de esponjamiento.

Son frecuentes tablas en las que aparecen el valor del esponjamiento para diferentes materiales al ser excavados. Conviene por ello deducir la relación entre volúmenes o densidades en banco y el material suelto. Para volúmenes se obtiene de la siguiente expresión:

$$S_w = \left(\frac{S_w}{100} + 1 \right) \times V_B$$

En la siguiente tabla aparecen los valores de F_w y S_w (% de esponjamiento) característicos de distintos materiales frecuentes en movimiento de tierras:

MATERIAL		S_w (%)
Caliza		70
Arcilla	Estado natural	22
	Seca	25
	Húmeda	25
Arcilla y gravas y arenas	Seca	17
	Húmeda	20
Roca alterada	75% Roca – 25% Tierra	43
	50% Roca – 50% Tierra	33
	25% Roca – 75% Tierra	25
Granito fragmentado		64
Gravas y arenas	En cualquier estado	13
Arena y arcilla		26
Yeso fragmentado		75
Arenisca		67
Arena	En cualquier estado	13
Tierra y gravas y arenas	Seca	13
	Húmeda	10
Basaltos o Diabasas Fragmentadas		49
Tierra Vegetal		49

Tabla. Tablas materiales.

En nuestro caso, teniendo en cuenta que se aprovecha en el mejor de los casos será de:

- 97 % gravas y arenas neta y un estéril del 3 %.

Y que este tipo de suelo posee un 13 % de esponjamiento (Tabla anterior), no será necesario un aporte externo de material de similares características para alcanzar el estado final de restauración proyectado. (suavizado de taludes).

Según el estado actual de la explotación, se prevé el arranque y retirada del hueco de explotación de la superficie aun sin explotar, es de 21.400 m³ de estériles, que se emplearán posteriormente en el suavizado y remodelación del área afectada. La realización de una minería de transferencia permitirá simultanear excavación y restauración a partir de la primera fase de la explotación.

Los 21.400 m³ corresponden a gravas y arenas no apta para su comercialización debido principalmente a su tamaño o por su alto contenido en yesos.

Para el balance de volúmenes de estériles se ha estimado que los 21.400 m³ o 38.520 Tn. Todas estas Tn esponjados resultan 41.528 Tn, que creemos que son suficientes para la remodelación de los taludes con el diseño final realizado.

Los estériles se dispondrán en unos acopios temporales en el área ocupada por la Fase 8, que será la última fase a explotar, dispuestos en cordones de gravas, arenas y tierras vegetales de modo que su impacto visual quede limitado a modo de barreras visuales creadas por los cordones.

A medida que los frentes de extracción avanzan en sentido norte se podrá iniciar la minería de transferencia, en ella se utilizarán como hemos dicho antes los estériles, realizándose la remodelación de la superficie del hueco afectado principalmente de los taludes. Para ello se utilizarán los 21.400 m³ de estériles, procedentes del material extraído en la etapa anterior situados en la plaza de cantera para el suavizado de los taludes hasta conseguir 20º.

Los estériles se dispondrán en acopios temporales en los límites de la explotación ya extraída, como puede verse en la siguiente ilustración, de modo que su impacto visual quede limitado por las barreras visuales creadas.

	TOTAL, ESTERILES	TOTAL, ESPONJADOS
VOLUMEN DE EXTRACCION TOTAL m³	19.770	22.340
VOLUMEN DE EXTRACCIÓN TOTAL Tm	38.586	40.212

Figura. Etapas de la explotación. -Elaboración propia-

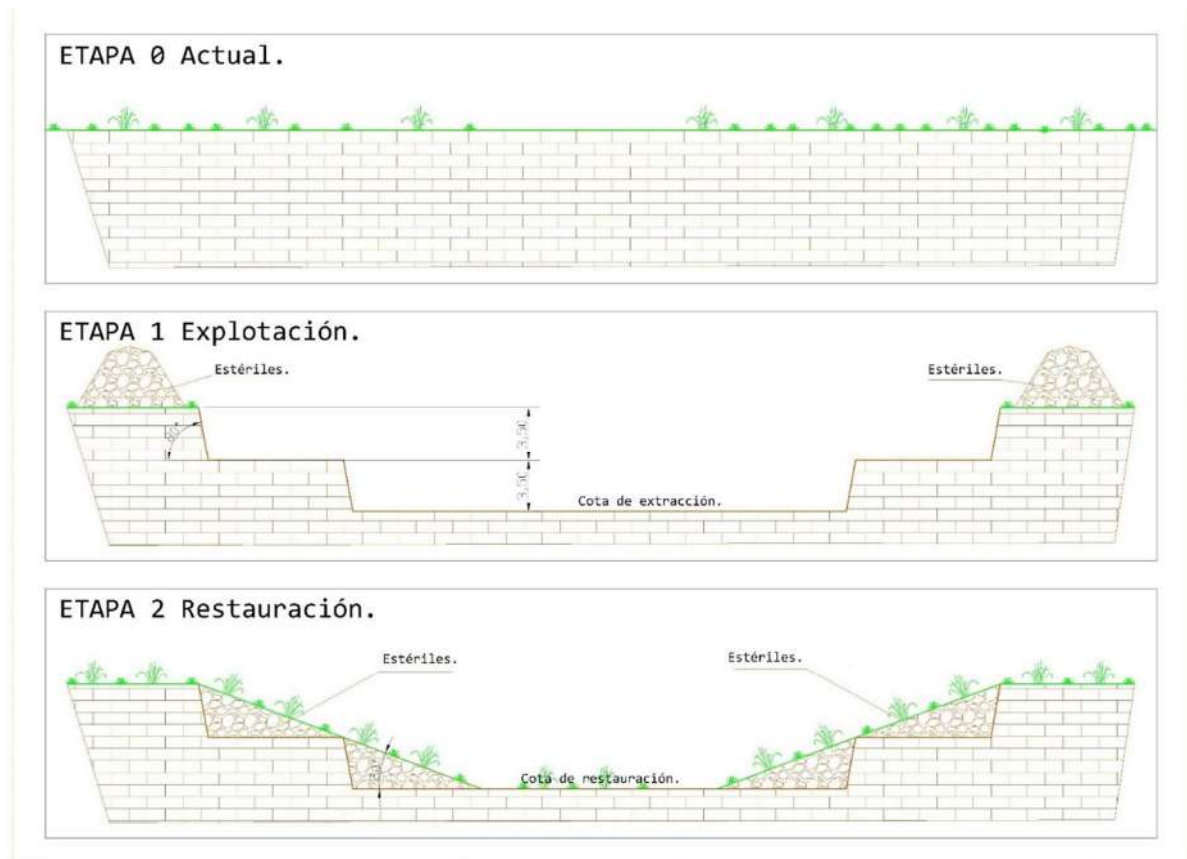


Figura. Etapas de la explotación. -Elaboración propia-.

2.2.3.5. Escombrera.

No existen escombreras externas, puesto todos los estériles identificados, que ya se ha indicado que se evalúan en un 3 %, se utilizarán para el relleno a las cotas indicadas en el presente proyecto, es decir que se utilizarán para la remodelación de los taludes explotación. Es decir, que los estériles de la explotación, así como otros residuos inertes que pudiera haber, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, serán albergados en la explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos.



Fotografía. Modelo talud final de restauración

2.2.3.6. Red de drenaje de pluviales de la cantera.

En cuanto al comportamiento de los taludes, como se ha indicado con anterioridad es fundamental el efecto del agua. Pero no solo es importante para los taludes, sino para toda la explotación, puesto que un diseño defectuoso de la red de drenaje puede llevar a circunstancias de pérdidas de productividad en el ciclo de arranque-clasificación-transporte. En el presente epígrafe vamos a evaluar a partir de la pluviometría y de las características de la cuenca receptora, los caudales de agua que pueden incidir sobre el depósito de estériles o sobre los huecos de explotación, a los que habrá de dar oportuna evacuación para evitar problemas de estabilidad, erosión, y de drenaje de la explotación.

Evidentemente el control y canalización de las aguas de escorrentía en minería es un problema resuelto mediante la ejecución de canales de guarda. Las funciones de estas obras son:

- Evitar el paso de las aguas por áreas fuertemente erosionables, o en operación, y conducirlos de forma adecuada.
- Evitar la circulación de escorrentías por las zonas de taludes.
- Impedir la acumulación de agua en superficies irregulares y/ó cóncavas.
- Eliminar la llegada de aguas a las zonas de acopio.
- Proteger las tierras bajas frente a la deposición de sedimentos.

Como primer factor para el diseño de los canales de guarda y de drenaje de la explotación minera hemos de considerar la velocidad máxima admisible en función de los materiales sobre los que irán encajados los canales, consideraremos la misma como 1,20 mts/seg. En cuanto a la pendiente, evidentemente vendrá marcada por la topografía, si bien podremos forzar la misma hasta una pendiente de 1,5 %. En lo referente a la sección transversal será trapezoidal puesto que es la que resulta de más fácil ejecución por parte de la maquinaria.

La sección mínima del canal se basa en dos expresiones básicas:

$$S_{MIN} = \frac{Q}{V_{MAX}}$$

Donde:

- S_{MIN} = Sección mínima teórica (m^2).
- Q = Caudal máximo previsible.
- V_{max} = Velocidad máxima admisible (mts/seg).

Y por otro la fórmula de Hanning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} L^{1/2}$$

Donde:

- V = Velocidad del agua.
- L = pendiente longitudinal del canal.
- N = Numero de Manníng.
- R = Radio Hidráulico.

Teniendo en cuenta estos conceptos podemos establecer como base del diseño de los canales las siguientes dimensiones mínimas (aunque el cálculo nos ofrezca dimensiones mínimas incluso menores):

- Base del canal: 0.5 metros.
- Anchura superior: 1 metros.
- Altura: 0,50 metros.
- Talud: 45°

Si bien estos cálculos surgen de un planteamiento teórico, podemos establecer una serie de criterios generales a la hora de la ejecución de los canales:

- Su ubicación será tal que facilite el buen drenaje de la zona donde se va a desarrollar la actividad extractiva, considerándose una multitud de factores, que van desde las condiciones de descarga (estudiadas con anterioridad), la topografía, los tipos de suelos....
- Los períodos de recurrencia que se han tenido en cuenta son de 100 años, muy conservador para el tipo de actividad diseñada.

- Se construirán aliviaderos laterales con una altura mínima de 15 centímetros por encima.
- Las anchuras de los canales tendrán un mínimo de 1 metros.
- Los taludes nunca excederán 2 H: 1 V.
- Se procederá a una revisión por parte de la Dirección Facultativa con el fin de detectar posibles reparaciones fruto de la deposición de sedimentos o cualquier otra anomalía causada por un fenómeno meteorológico fuera de lo estadísticamente probable con los periodos de retorno calculados.
- Siempre que sea posible se utilizará el material granular de drenaje para revestir el canal, puesto que para las velocidades de circulación de agua previsibles, las capas granulares protegen el canal. Siendo conveniente un lecho de 15 centímetros de gravas y arenas gruesa o material calizo grueso, siempre y cuando se observe un comportamiento deficiente de los canales originales sobre el terreno.

Dadas las características de nuestra explotación y a la permeabilidad de los materiales, no creemos que sea necesario la creación de canales de evacuación de aguas pluviales.

2.2.4 Criterios Operativos

2.2.4.1. Altura de los bancos.

La altura del banco se establece a partir de las condiciones del equipo de carga seleccionado y el diámetro de perforación como principales parámetros, si bien es fundamental también añadir las características del macizo y la selectividad del mineral en explotación

En nuestra la altura de banco vendrá determinada por la altura máxima de excavación planteada en base a las necesidades de material por parte del promotor y la elección de la maquinaria a utilizar.

Se opta por alturas de 3,5 metros.

Así la selección de la altura óptima debe de ser el resultado de un análisis técnico económico apoyado en estudios geotécnicos en su caso, que incluyan el aspecto de seguridad de las operaciones, así como en estudios de recuperación de los terrenos afectados por las actividades mineras, que en este caso ha quedado debidamente detallado en los epígrafes precedentes.

2.2.4.2. Anchura de trabajo.

Se define como anchura mínima de banco de trabajo la suma de los espacios necesarios para el movimiento de la maquinaria que trabaja en ellos simultáneamente.

Si bien el diseño de la cantera hace que este parámetro no tenga especial importancia, puesto que trabajaremos con un único tajo o frente apoyado sobre la plaza de cantera, y la anchura de ese tajo será función del grado de operatividad y movilidad de los equipos de transporte. Es decir, esta anchura del tajo será variable en función de la producción. De modo que más que anchura del tajo debemos hablar de plataforma de trabajo, la cual ha de ser lo suficientemente amplia como para permitir que la excavadora y demás equipos de arranque - carga - transporte, maniobren con facilidad, sin aproximarse innecesariamente a la cara del talud de arranque. Esta superficie ha de ser regular de modo que permita la fácil maniobra, su estabilidad y desagüe eficaz, como se recoge en los planos anexos al presente proyecto.

2.2.4.3. Bermas.

Las bermas, en minería, se utilizan como plataformas de acceso en el talud de una excavación, y también como áreas de protección al detener y almacenar los materiales que puedan desprenderse de los frentes de los bancos superiores. En nuestro caso la creación de bermas no tiene sentido pues la altura máxima del banco de extracción será de 3,5 mts.

2.2.4.4. Pistas.

De acuerdo a lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de vertido de estériles en la zona de vertido y la zona almacenaje o acopio de la grava extraída.

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:

- Firme en buen estado.
- Pendiente suave.
- Anchura de pista.
- Curvas: radios, peraltes y sobreechancho.
- Visibilidad en curvas y cambios rasante.
- Convexidad.

Los dos primeros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte, sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción - velocidad - rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En cuanto a la pendiente transversal de las pistas será la suficiente que permite la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas viene determinada en la I.T.C. 07.1.03, indicando a modo general que serán en el caso de pistas de un solo carril una vez y media la del vehículo mayor que circule por ella. Y en el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella. Considerando como mayor vehículo que transita por las pistas sería un camión convencional que vendría a cargar material como máximo una vez a la semana, consideraremos una anchura máxima de pista de 8 metros.

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo. Solo se prevé la apertura de pistas internas en la explotación, el acceso a la misma se desarrollará sobre los caminos rurales existentes.

2.2.4.5. Rampas.

Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de las mismas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 2.9 metros la anchura máximo de la pista será de 8 metros.

En cuanto a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos se podrá superar el límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

2.2.4.6. Radios y sobranchos en curvas.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 mts, dependiendo del vehículo que se utilice.

Debido a que en curva los equipos de transporte ocupan una anchura mayor que en recta, ya que, por un lado, sus ruedas traseras no siguen exactamente la trayectoria de las delanteras debido a la rigidez del chasis, y, por oíro, a la tendencia de los conductores a no mantenerse en el eje de su carril es necesario disponer de un sobrancho, función del radio de la curva y de la longitud del camión.

Una expresión utilizada corrientemente para calcular el sobreelevación necesario es la debida a Voshell:

$$f = 2 \times \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right)$$

donde:

f = Sobreelevación (m)

R= Radio de la curva (m)

L = Distancia entre ejes del volquete, (m).

Para contrarrestar la fuerza centrífuga que aparece en las curvas originando deslizamientos transversales e incluso vuelcos, el peralte o sobreelevación del lado exterior de la curva se calcula a partir de la formula siguiente:

$$e = \frac{V^2}{127.14R} - f$$

Donde:

e = tangente del ángulo del plano horizontal con la pista.

v = velocidad (Km / h).

R = radio de la curva (m).

f = coeficiente de fricción.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se la debe dotar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
Velocidad (km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada "zona de transición".

Cuando las velocidades puedan superar los 35 Km/h, este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 m antes del punto de tangencia teórico, empalmado con la curva original, unos 10 m, después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%.

Por ejemplo, el menor valor de 2 c.m/m es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone, por tanto, en todos los casos a una sola agua.

2.3. FASES DE LA EXPLOTACIÓN

2.3.1 Recuperación de la cobertera vegetal.

El suelo como bien sabemos es un recurso muy valioso, y como tal ha de ser retirado y almacenado de forma conveniente durante la fase de preparación del terreno previa a la actividad extractiva, para después ser usado como sustrato para la revegetación.

2.3.1.1. Retirada

Esta labor ha de desarrollarse con extremo cuidado en el área aun no afectada por la extracción 201.347 m², cumpliéndose las recomendaciones que se indican a continuación puesto que el desmonte y conservación de la capa superficial del suelo hasta que se haga precisa en la restauración del terreno exige un esfuerzo por parte del personal al cargo de la maquinaria, que hace incluso la utilización del denominado cazo de limpieza, que ha de ser empleado con gran destreza, puesto se ha de mantener una uniformidad en la profundidad de retirada del suelo fértil, puesto que si se desarrolla esta labor sin el debido cuidado se pueden mezclar horizontes del suelo, lo cual es desaconsejable por completo.

En la etapa previa al inicio de las labores preparatorias en las áreas no afectadas (201.347 m²), se ha de tener en cuenta la estructura del perfil del suelo, para ello en la etapa de estudio del recurso a extraer se efectuaron una serie de pequeñas calicatas manuales, sobre las cuales se pudo determinar que el horizonte superior, se considera una potencia de tierra vegetal es 30 cm. Lo que indica que en el área donde se desarrollará la actividad extractiva supone que volumen de tierra vegetal de 60.404 m³.

Antes de retirar el suelo, se ha de proceder al desbroce de la cubierta vegetal, cosa que en el caso concreto de la explotación no será preciso efectuar puesto que vamos a centrar la actividad sobre terrenos de cultivo.

Como ya se indicó anteriormente, se ha de evitar en la medida de lo posible el mezclar horizontes, para que no se diluyan las cualidades del horizonte superior con las de peores calidades.

Los trabajos de retirada deben efectuarse con gran cuidado, especialmente con la capa de tierra vegetal para evitar su deterioro por compactación, de esta manera, preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos aerobios, el riesgo de contaminación, la alteración del ciclo normal de los compuestos nitrogenados, el riesgo de erosión eólica e hídrica. Por ello, se debe restringir el paso de maquinaria por la zona de actuación.

Evitar el desarrollo de esta operación en condiciones de excesiva humedad, para minimizar el riesgo de alteración del suelo por esta circunstancia es convenientemente restringir las operaciones de manejo del suelo a épocas secas, suspendiéndose las labores los periodos lluviosos o cuando presente aquellas condiciones no apropiadas para ello o bien podemos efectuar o bien pruebas de campo para determinar la humedad del suelo o bien usando tablas con criterios de precipitación.

En la operación de transporte hasta la zona de acopio, hemos de diseñar una ruta que impida la circulación de los vehículos sobre el sustrato sin retirar y circule por aquellas zonas donde ya se halla retirado el suelo

2.3.1.2. Almacenamiento.

En cuanto al almacenamiento de la tierra vegetal, hemos de mantener las siguientes directrices:

El depósito de los materiales ha de efectuarse evitando la formación de grandes montones. El acopio se hará a modo de pantallas visuales sobre terreno allanado, no solo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nitratos en forma de sales solubles arrastrados por las aguas de infiltración. Estará suficientemente drenado para evitar que se origine un ambiente reductor en las partes bajas del acopio. Las tierras vegetales se ubicarán en masa limitadas dispuestas en horma de cinturón de sección trapezoidal, y altura máxima de 2 metros y taludes de en torno a los 45º

El acopio se efectuará siempre buscando la máxima protección frente a la erosión tanto eólica como hídrica, también hemos de protegerlo de la compactación y de posibles contaminantes. Es decir, en zonas en la medida de lo posible no contiguas a la zona de explotación para evitar riesgos de pérdida de suelo por el trabajo de la maquinaria o por contaminación por aceites u otros hidrocarburos. - Los montones acopiados no podrán ser utilizados para la reconstrucción del suelo en un periodo corto de tiempo, periodos inferiores a un año, se procederá a sembrar sobre ellos leguminosas y gramíneas para enriquecer estos acopios en nitrógeno, así como evitar la reducción del contenido de oxígeno y cambios adversos en la fertilidad, evitando su erosión, así como naturalizar su tonalidad ante el posible impacto visual. La siembra en verde se realizará de forma regular cada temporada, y se emplearán semillas de gramíneas y leguminosas autóctonas por el procedimiento de siembra a voleo acompañadas de ligero abonado.

2.3.2 Soluciones de diseño del hueco.

El proceso extractivo de arranque-clasificación-transporte mediante los medios técnicos y humanos que se indican en el presente proyecto se desarrollará de acuerdo a lo establecido en los planos anejos al presente proyecto. En él se indican las etapas de operación en el ciclo de explotación (Figura siguiente). Se trata en líneas generales de una minería de avance unidireccional.

La superficie total pendiente de extracción es de 20,13 Ha, de modo que se trabajará sobre un área útil extractiva 201.347 m² dividido en 8 áreas o fases de explotación, con producciones de grava neta apta para comercializar de 40.000 m³/año, para los próximos años.

Se trabajará en fases consecutivas, con una secuencia que se encuentra debidamente detallada en los planos anexos al presente proyecto, cada fase de extracción viene detallada con la superficie de ocupación de la extracción, la ubicación del acopio de estériles y tierras vegetales, y en el caso que se hubiese desarrollado la superficie restaurada

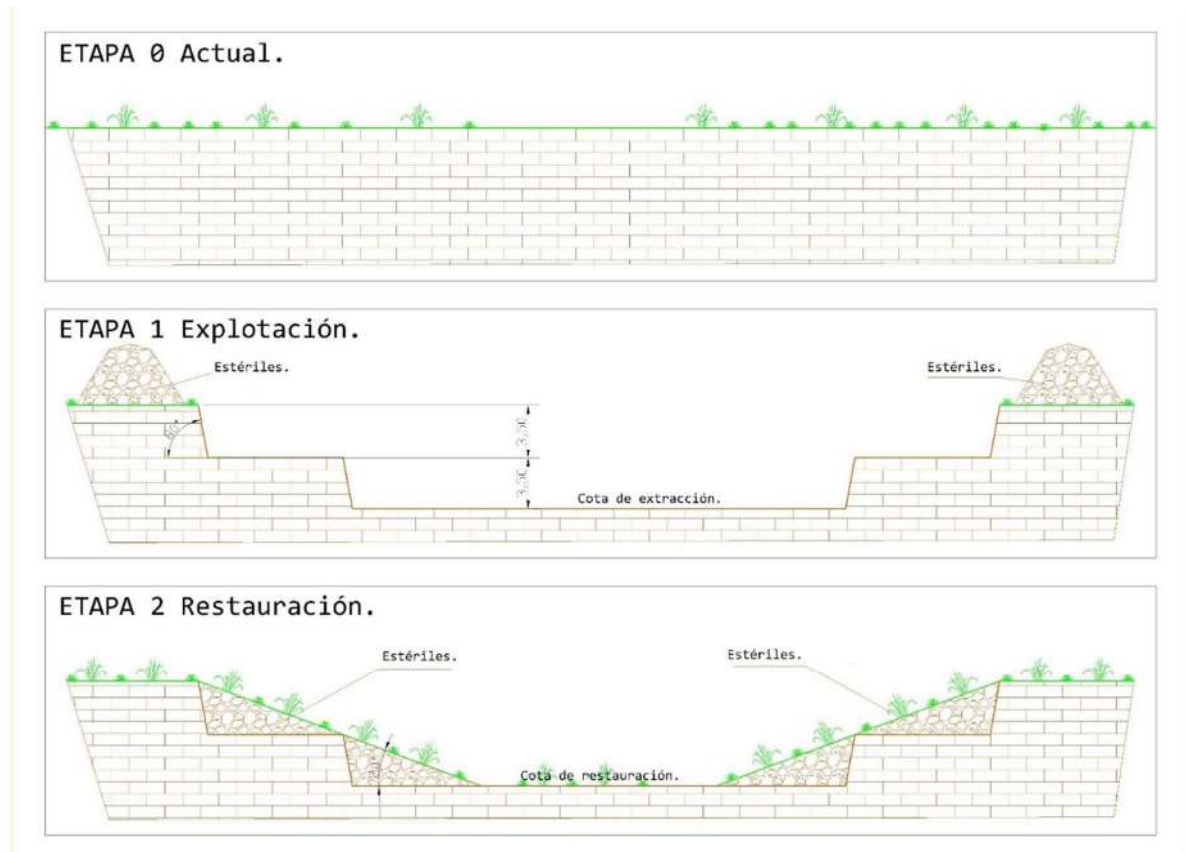


Figura. Etapas de la explotación. -Elaboración propia-

Las fases de trabajo se encuentran detalladas en los Planos anexos al presente proyecto.

En ellos se encuentran las evoluciones detalladas en cuanto a superficies de ocupación, volumen extraído, áreas de ocupación de los acopios de estériles, así como superficies restauradas en el avance.

Fases de la explotación:

El desarrollo de la cantera requerirá una serie de 8 fases a lo largo de sus 18 años (hasta 2042) de vida según la producción anual prevista (40.000 m³/año grava bruta).

En la siguiente imagen se pueden ver diferenciadas las diferentes fases:

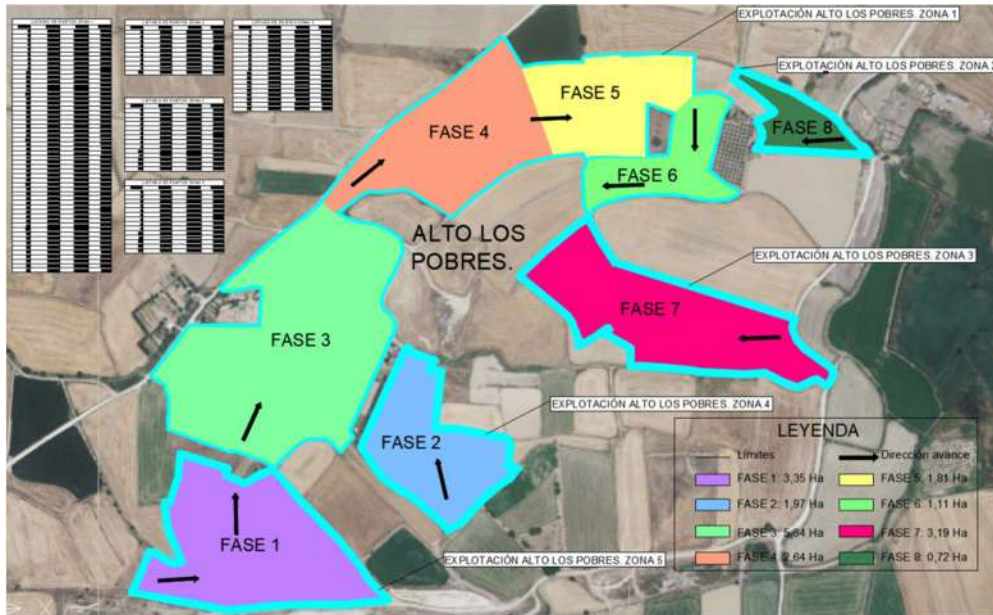


Imagen. Fases de explotación cantera "ALTO LOS POBRES"

FASE 1

El avance de esta área de explotación será:

Se abrirá un hueco de explotación en el sur del área a explotar y se avanzará con dicho banco en sentido este hasta alcanzar los límites de la explotación autorizados, continuando posteriormente en sentido norte para completar el total de la zona afectada por la Fase 1.

A medida que dicho banco avanza en sentido norte, iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 1
Superficie m ²	33.533
Volumen de excavación m ³	153.819
Duración aproximada -años-	3,85
Grava bruta m ³	143.759
Tierra vegetal 0,3 mts	10.060
Estéril 3 % m ³	4.313
Esteril + Tg m ³	14.373
Esponjamiento del estéril 13 % m ³	4.873
Esponjamiento de Tg 50 % m ³	21.559
Estéril+Tg esponjado m ³	26.432

Tabla Cálculos volúmenes fase 1.

FASE 2

Una vez explotada y restaurada la fase 1, comenzaremos la afección de la fase 2. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase se lleva el banco de explotación des de la zona sur de la explotación y en sentido norte, hasta alcanzar los límites establecidos para esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido norte iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 2
Superficie m ²	19.711
Volumen de excavación m ³	62.882
Duración aproximada –años-	1,57
Grava bruta m ³	56.969
Tierra vegetal 0,3 mts	5.913
Estéril 3 % m ³	1.709
Esteril + Tg m ³	7.622
Esponjamiento del estéril 13 % m ³	1.931
Esponjamiento de Tg 50 % m ³	11.434
Estéril+Tg esponjado m ³	13.365

Tabla Cálculos volúmenes fase 2.

FASE 3

Una vez explotada y restaurada la fase 2, comenzaremos la afección de la fase 3. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase empieza el arranque en la zona sur de la explotación y se lleva el banco de arranque en sentido norte, hasta alcanzar los límites establecidos para esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido norte iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 3
Superficie m ²	53.363
Volumen de excavación m ³	216.639
Duración aproximada –años-	5,42
Grava bruta m ³	200.630
Tierra vegetal 0,3 mts	16.009
Estéril 3 % m ³	6.019
Esteril + Tg m ³	22.028
Espunjamiento del estéril 13 % m ³	6.801
Espunjamiento de Tg 50 % m ³	33.042
Estéril+Tg esponjado m ³	39.843

Tabla Cálculos volúmenes fase 3.

FASE 4

Una vez explotada y restaurada la fase 3, comenzaremos la afección de la fase 4. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase empieza el arranque en la zona sur de la explotación y se lleva el banco de arranque en sentido noreste, hasta alcanzar los límites establecidos para esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido noreste y este, iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 4
Superficie m ²	26.430
Volumen de excavación m ³	97.231
Duración aproximada –años-	2,43
Grava bruta m ³	89.302
Tierra vegetal 0,3 mts	7.929
Estéril 3 % m ³	2.679
Esteril + Tg m ³	10.608
Espunjamiento del estéril 13 % m ³	3.027
Espunjamiento de Tg 50 % m ³	15.912
Estéril+Tg esponjado m ³	18.939

Tabla Cálculos volúmenes fase 4

FASE 5

Una vez explotada y restaurada la fase 4, comenzaremos la afección de la fase 5. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase empieza el arranque en la zona oeste de los límites de la explotación de esta fase y se lleva el banco de arranque en sentido este, hasta alcanzar los límites establecidos para esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido este, iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 5
Superficie m ²	18.052
Volumen de excavación m ³	54.021
Duración aproximada –años-	1,35
Grava bruta m ³	48.605
Tierra vegetal 0,3 mts	5.416
Estéril 3 % m ³	1.458
Esteril + Tg m ³	6.874
Esponjamiento del estéril 13 % m ³	1.648
Esponjamiento de Tg 50 % m ³	10.311
Estéril+Tg esponjado m ³	11.958

Tabla Cálculos volúmenes fase 5

FASE 6

Una vez explotada y restaurada la fase 5, comenzaremos la afección de la fase 6. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase empieza el arranque en la zona norte de los límites de la Fase 6 y se lleva el banco de arranque en sentido sur hasta los límites de extracción de la zona sur de esta fase y posteriormente en sentido oeste hasta completando los límites establecidos en el oeste de esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido sur y oeste, iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 6
Superficie m ²	11.119
Volumen de excavación m ³	37.844
Duración aproximada –años-	0,95
Grava bruta m ³	34.508
Tierra vegetal 0,3 mts	3.336
Estéril 3 % m ³	1.035
Esteril + Tg m ³	4.371
Espojamiento del estéril 13 % m ³	1.170
Espojamiento de Tg 50 % m ³	6.556
Estéril+Tg esponjado m ³	7.726

Tabla Cálculos volúmenes fase 6

FASE 7

Una vez explotada y restaurada la fase 6, comenzaremos la afección de la fase 7. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

En esta fase empieza el arranque en la zona este de los límites de la Fase 6 y se lleva el banco de arranque en sentido oeste hasta completar los límites establecidos en esta fase de extracción.

A medida que dicho banco avanza en sentido oeste, iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 7
Superficie m ²	31.947
Volumen de excavación m ³	78.112
Duración aproximada –años-	1,95
Grava bruta m ³	68.528
Tierra vegetal 0,3 mts	9.584
Estéril 3 % m ³	2.056
Esteril + Tg m ³	11.640
Espojamiento del estéril 13 % m ³	2.323
Espojamiento de Tg 50 % m ³	17.460
Estéril+Tg esponjado m ³	19.783

Tabla Cálculos volúmenes fase 7

FASE 8:

Una vez explotada y restaurada la fase 7, comenzaremos la afección de la fase 8. Primero decapando el área de próxima extracción y posteriormente extrayendo el árido como se ha explicado en párrafos anteriores.

Comienza el avance del banco en el este de la Fase 8 y el avance será en sentido oeste hasta alcanzar los límites establecidos para esta fase de extracción coincidentes con los límites autorizados.

A medida que dicho banco avanza en sentido noroeste iremos realizando el acondicionamiento de la superficie y taludes del área extraída, mediante transporte de tierra vegetal y vertido de todo el estéril que se ha generado. El estéril producido en esta área va, por tanto, íntegramente al suavizado de taludes generados por la extracción, por lo que el volumen de estéril generado desaparece al realizarse una minería de transferencia.

Los volúmenes arrancados serán los siguientes:

PARCELA	FASE 8
Superficie m ²	7.192
Volumen de excavación m ³	18.841
Duración aproximada –años-	0,47
Grava bruta m ³	16.683
Tierra vegetal 0,3 mts	2.158
Estéril 3 % m ³	501
Esteril + Tg m ³	2.658
Esponjamiento del estéril 13 % m ³	566
Esponjamiento de Tg 50 % m ³	3.987
Estéril+Tg esponjado m ³	4.553

Tabla Cálculos volúmenes fase 8

PARCELA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8	TOTAL
Superficie m ²	33.533	19.711	53.363	26.430	18.052	11.119	31.947	7.192	201.347
Volumen de excavación m ³	153.819	62.882	216.639	97.231	54.021	37.844	78.112	18.841	719.389
Duración aproximada –años-	3,85	1,57	5,42	2,43	1,35	0,95	1,95	0,47	17,98
Grava bruta m ³	143.759	56.969	200.630	89.302	48.605	34.508	68.528	16.683	658.985
Tierra vegetal 0,3 mts	10.060	5.913	16.009	7.929	5.416	3.336	9.584	2.158	60.404
Estéril 3 % m ³	4.313	1.709	6.019	2.679	1.458	1.035	2.056	501	19.770
Esteril + Tg m ³	14.373	7.622	22.028	10.608	6.874	4.371	11.640	2.658	80.174
Esponjamiento del estéril 13 % m ³	4.873	1.931	6.801	3.027	1.648	1.170	2.323	566	22.340
Esponjamiento de Tg 50 % m ³	21.559	11.434	33.042	15.912	10.311	6.556	17.460	3.987	120.260
Estéril+Tg esponjado m ³	26.432	13.365	39.843	18.939	11.958	7.726	19.783	4.553	142.600

Tabla Cálculos volúmenes.

2.3.3 Perfilado del terreno.

Se definirá una topografía final del terreno de cada una de las fases de explotación mediante una plataforma que permita la recuperación del uso agrícola y un talud suave de una pendiente máxima de unos 20º. Cada uno de los diseños de restauración o estado final de las áreas de extracción se detalla en los planos anexos. El material de rechazo que pueda aparecer en el propio frente de explotación se acopiará para su utilización en las labores de restitución finales de la explotación minera principalmente en el suavizado de taludes de explotación. Es decir, que los estériles de cantera, así como otros residuos inertes que se pudieran generar, definidos como tal, de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos.

2.3.4 Restitución de la cobertera vegetal.

Una vez superadas las labores de remodelado donde se engloban tanto las labores de refino de taludes como nivelación de las superficies generadas. Se procederá a extender las tierras vegetales acopiadas con la intención de generar un perfil de suelo similar al original que permita el futuro desarrollo de las actividades agrícolas sobre el área restaurada. Para la presente labor se procederá del siguiente modo:

Se procederá a extender el estéril de menor tamaño sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se procederá a escarificar la superficie de la capa antes de cubrirla. En principio con una profundidad de unos 30 centímetros será suficiente. Se empleará la tierra vegetal extraída en las fases de arranque.

El material restituido deberá adoptar una morfología similar a la original. El extendido de cada capa debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme en consonancia con el perfil del terreno diseñado y la red de drenaje.

Evitar el paso de maquinaria pesada sobre el material extendido.

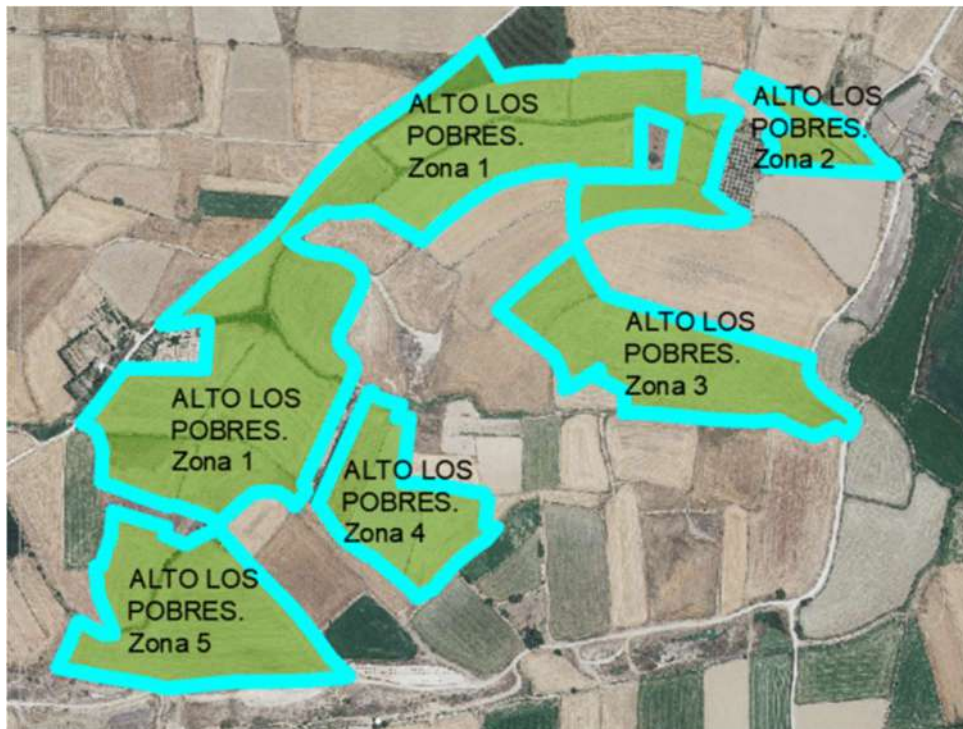
Una vez reconstruido el suelo se procederá a la siguiente fase del plan de restauración en el menor tiempo posible para evitar las pérdidas de suelo por los factores erosivos.

2.3.5 Cultivo de la superficie restaurada.

En lo que respecta a los espacios afectados se dispondrá un uso agrícola de la zona de explanada, que asciende a 201.347 m² de explanada apta para dicho uso.

Se ha valorado la continuidad de las fincas de regadío. El problema de la zona, tal y como se observa en la fotografía inferior, es el minifundismo de las fincas de regadío, que impide una aplicación de maquinaria grande y una reducción de costos agrícolas. La extracción de áridos, además de aportar riqueza por el propio árido, aporta dos ventajas ambientales

- 1) Menor costo de riego al recoger las fincas explotadas los sobrantes de agua de riego de las fincas colindantes al tener menos cota.
- 2) Menor costo de trabajos agrícolas, al desaparecer el minifundismo y obtener grandes extensiones de terreno agrícola de regadío.



2.3.6 Cronología de rehabilitación.

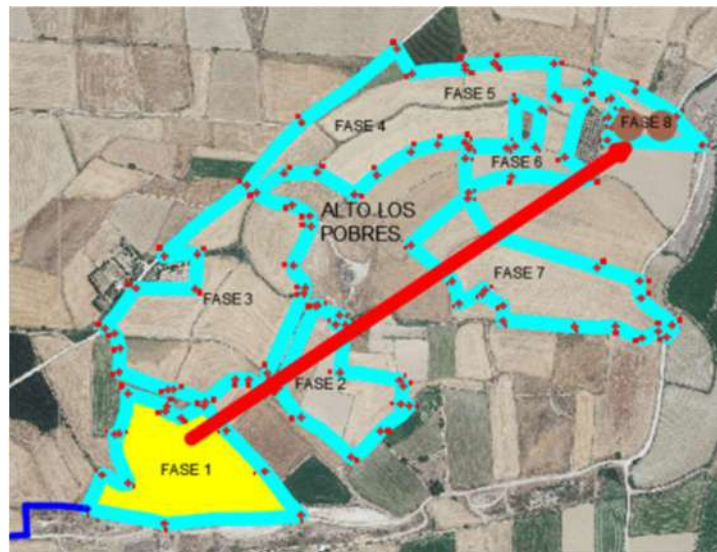
Como la explotación se localiza en ocho fases, hemos organizado una cronología temporal, que a continuación describiremos.

A medida que avancemos la explotación en el área sin extraer, comenzamos con su restauración realizando una minería de transferencia, en todas las áreas de explotación utilizando el estéril para el acondicionamiento del área afectada, realizaremos una minería más efectiva con un único frente abierto en la superficie afectada.

Etapa de Tierra vegetal

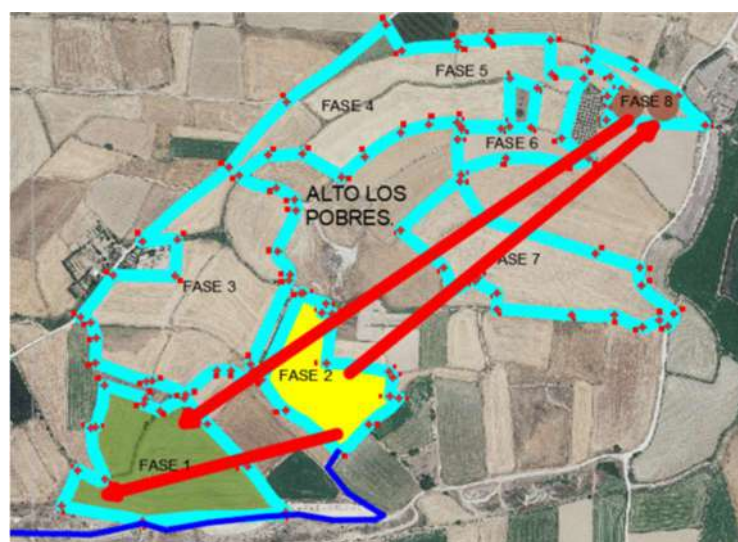
La superficie de la fase 1 es de 3,35 Has, es la primera fase de explotación, en ella la tierra vegetal obtenida se amontonará correctamente sobre la Fase 8, que es la última, dado que su utilización será al final de la explotación. Las gravas se sacarán mediante un camino habilitado por donde se indica la línea azul. Esta fase servirá de acceso a las otras fases de explotación.

El volumen estimado de Tierra vegetal será de 10.060 m³ de la fase 1 y el volumen de gravas con destino a la planta de trituración y clasificación será de aproximadamente 143.759 m³.



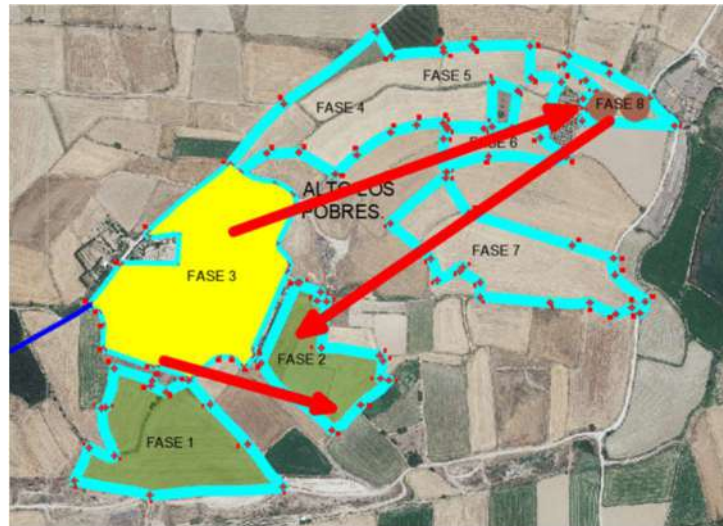
Etapa 1 de Restauración

Una vez finalizada la fase 1, se aprovecha una parte de la tierra vegetal superior y se procede a su restauración, cogiendo parte de la tierra vegetal acopiada en la fase 8, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierra vegetal queda en 5.913 m³ y el de restauración (zonas afectadas – zonas restauradas) será de 1,97 Has. De esta fase se obtendrá 56.969 m³ de gravas.



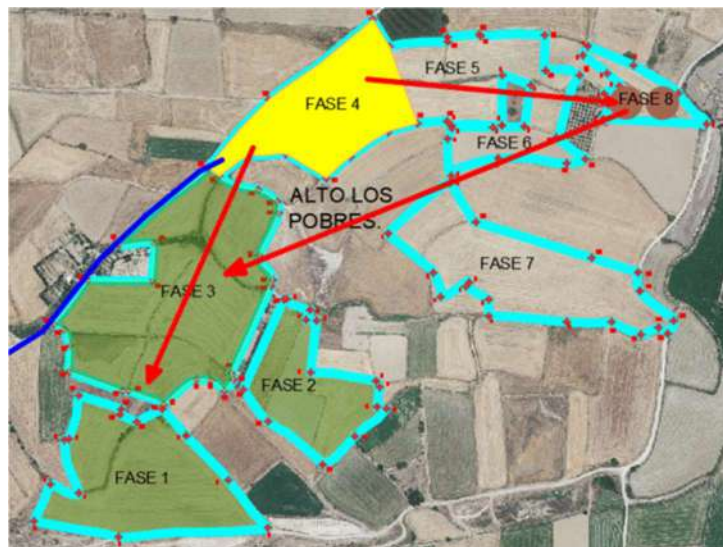
Etapa 2 de Restauración

Se retira la tierra vegetal de la Fase 3 y con parte de ella, proceder a la restauración de la fase 2, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda en 16.009 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 5,34 Has. En esta fase se obtienen 200.630 m³ de gravas.



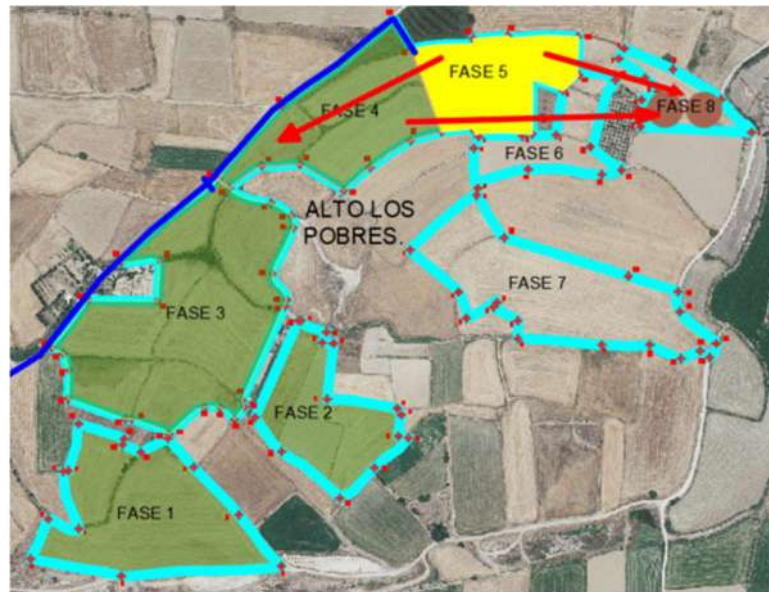
Etapa 3 de Restauración

Una vez finalizada la fase 3, proceder a la retirada de la tierra vegetal de la Fase 4, con parte de la cual proceder a la restauración de la fase 3 así como del acopio depositado en la fase 8, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda en 7.929 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 2,64 Has. En esta fase se obtienen 89.302 m³ de gravas.



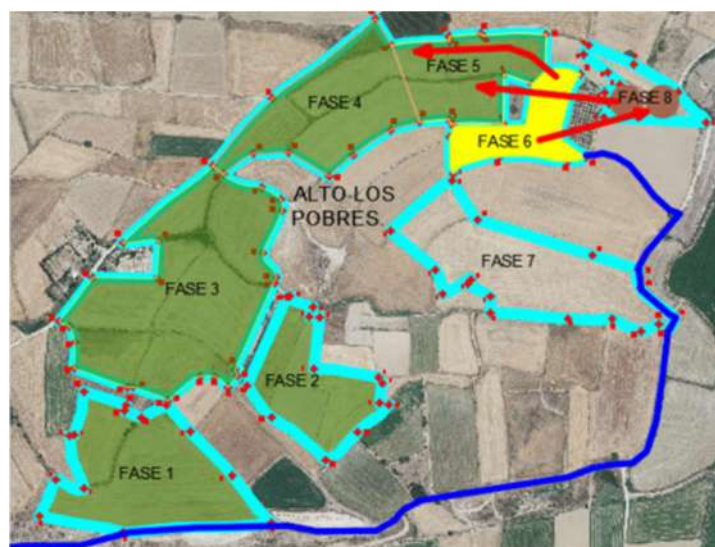
Etapa 4 de Restauración

Habiendo finalizado la fase 4 de explotación, se procederá a la retirada de la tierra vegetal de la Fase 5, con parte de la cual proceder a la restauración de la fase 4 así como del acopio depositado en la fase 8, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda en 5.416 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 1,81 Has. En esta fase se obtienen 48.605 m³ de gravas.



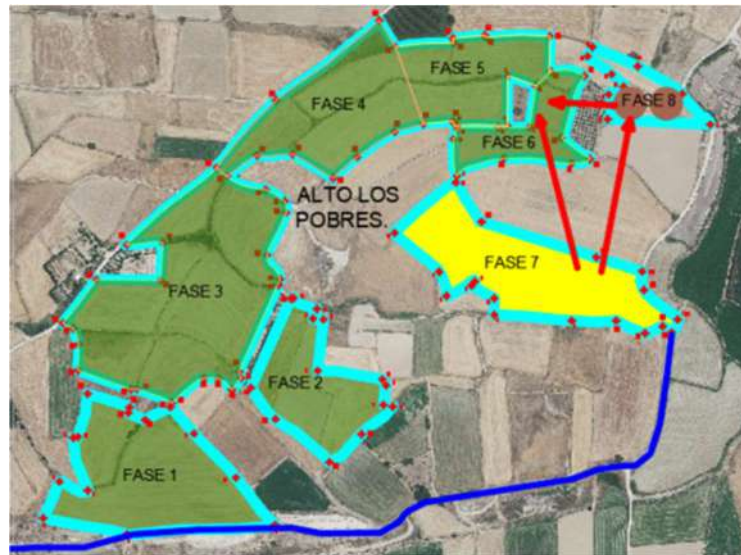
Etapa 5 de Restauración

Una vez finalizada la fase 5 de explotación, se procederá a la retirada de la tierra vegetal de la Fase 6, con parte de la cual proceder a la restauración de la fase 4 así como del acopio depositado en la fase 8, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda en 3.336 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 1,11 Has. En esta fase se obtienen 34.508 m³ de gravas.



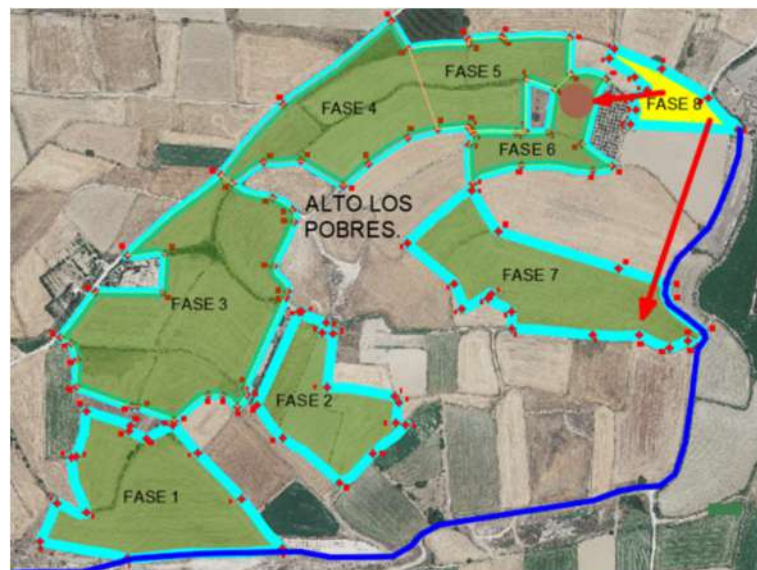
Etapa 6 de Restauración

Estando ya finalizada la fase 6 de explotación, se procederá a la retirada de la tierra vegetal de la Fase 7, con parte de la cual proceder a la restauración de la fase 6 así como del acopio depositado en la fase 8, tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda en 9.584 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 3,19 Has. En esta fase se obtienen 68.528 m³ de gravas.



Etapa 7 de Restauración

Estando ya finalizada la fase 7 de explotación, se procederá a la retirada de la tierra vegetal de la Fase 8, con parte de la cual proceder a la restauración de la fase 7 y traslado del acopio inicial de tierras vegetales temporalmente a la fase 6., tal y como se observa en la imagen inferior. El balance de tierras vegetales queda así de 2.158 m³ acopiados, y el balance de restauración (zonas afectadas - Zonas Restauradas) será de 0,72 Has. En esta fase se obtienen 16.683 m³ de gravas.



Etapa Final de Restauración

Consistirá en el movimiento desde el acopio de tierra vegetal a las zona afectadas de la fase 8, así como todos los accesos que se puedan haber quedado libres de restauración.

La superficie total a restaurar en esta última fase es de 0,72 Has. Quedando la totalidad del estéril aprovechado en la restauración de la misma, tal como se puede ver en la siguiente imagen.



Una vez conocida la cronología de la restauración, ésta se centrará en dos líneas de trabajo, por un lado, la recomposición morfológica y por otro la reintroducción de las especies vegetales en la zona afectada (revegetación). La restauración morfológica se conseguirá realizando un suavizado de los taludes de extracción hasta alcanzar 20º de inclinación. Para ello se empleará el rechazo de material explotado, ya que es material inerte sin contaminación ni tratamiento alguno.

Posteriormente, y una vez conseguida la morfología final deseada con el estéril de mayor tamaño, se procederá al extendido del material más apto para cultivo, tierras vegetales, que se acopió en la explotación, minimizando el impacto visual y acumulativo que pudieran generar un volumen de acopios muy grande. Para dichos trabajos utilizaremos la maquinaria ya existente en la explotación. El avance de la restauración irá acorde con las fases o etapas de explotación descritas anteriormente.

Para facilitar la revegetación de los taludes generados, procederemos a la siembra de semillas de especies autóctonas y así minimizar el posible impacto que pueda tener los terrenos. Los consejos que proponemos en el presente proyecto para la revegetación de los terrenos son los siguientes:

- Que se puedan encontrar en cantidad suficiente en círculos comerciales
- Que el precio sea asequible
- Que se adapten a las condiciones climáticas y edáficas de la zona
- Que se integren en el paisaje
- Que su mantenimiento sea mínimo

- Que alguna de las especies sea de germinación inmediata y desarrollo rápido para poder fijar el suelo y evitar así su erosión
- Que haya entre las especies alguna fijadora de nitrógeno.

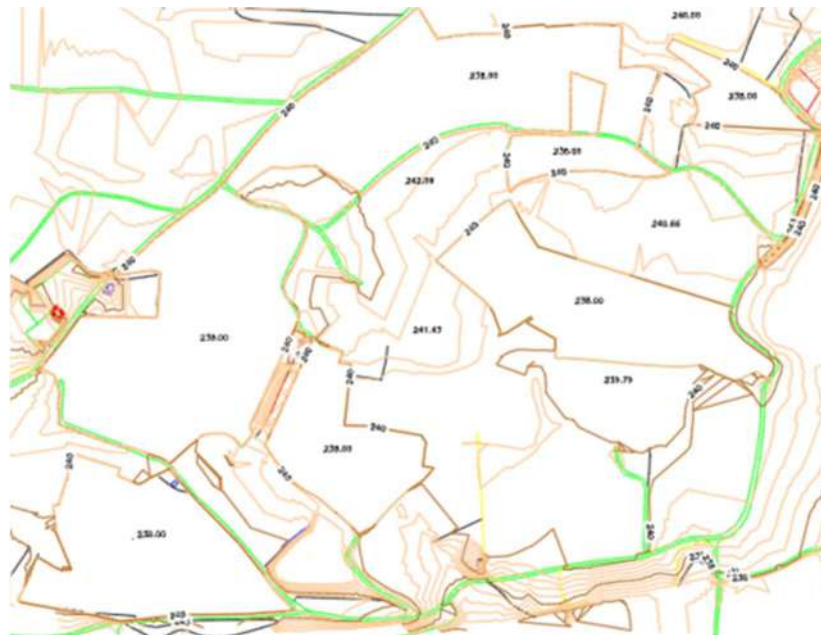
Se aconseja recurrir a plantas de amplia distribución, que no sean especies agresivas, de forma que con el tiempo puedan ser sustituidas con facilidad por las típicas de la zona.

Las zonas restauradas quedarán bien integradas en el medio paisajístico.

Los terrenos se podrán destinar a las labores agrícolas mediante la siembra de cereales.



Estado final de restauración



2.4. RESERVAS.

De acuerdo con el estudio desarrollado sobre la superficie de la parcelas: 1107, 1205, 1215, 1218, 1219, 1220, 1103, 1117, 1118, 1223, 1233, 1235, 1236, 1238, 1177, 1181, 1182, 1136, 1143, 1146, 1145, 1147, 1148, 1150, 1179, 1186, 1152, 1153, 1154, 1155, 1033, 1034, 1128, 1432, 1041, 1054 de Polígono 11 del T.M. de Tauste (Zaragoza), y las explotaciones ya realizadas hasta el día de hoy (Las Norias, Las Norias II y Norias III), con unas características geológicas y geomorfológicas continuas a lo largo de toda el área de estudio, se puede considerar que el yacimiento es suficientemente conocido con lo que lo hace idóneo para su explotación minera de un modo racional.

A partir de estos datos básicos arrojados por el estudio minero y en base a la superficie seleccionada en la que aún no se ha desarrollado de la actividad extractiva, que supondrá un área total útil de extracción de 201.347 m², estamos en condiciones de desarrollar la clasificación de recursos minerales según norma UNE 22-850-85 es la siguiente:

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto establecer un sistema y un léxico homogéneos para la clasificación de los recursos minerales, atendiendo simultáneamente a su grado de conocimiento geológico y a su explotabilidad.

2. Campo de aplicaciones.

La norma es aplicable a todos los recursos minerales no renovables de cualquier tipo que sean.

3. Definiciones.

Recursos minerales.

Se aplica esta denominación a cualquier mineral o roca susceptible de aprovechamiento industrial, en su forma natural o debido a las sustancias que contiene y que pueden ser extraídas con la tecnología existente.

Recursos minerales no renovables. Son todos aquellos cuya extracción supone una disminución de la cantidad existente, que no puede ser compensada con nuevos aportes naturales del mismo recurso.

Grado de conocimiento geológico. Es el conjunto de datos disponibles sobre un determinado depósito mineral, en relación con sus características de génesis, morfología, dimensiones, propiedades físicas y elementos minerales aprovechables.

Materias contenidas. Son las sustancias de interés industrial existentes en el recurso mineral evaluado. Pueden expresarse en unidades de peso o volumen y designarse por su fórmula química o su denominación industrial.

Materias recuperables. Es la parte de materias contenidas que pueden ser extraídas industrialmente, de acuerdo con los sistemas de explotación aplicables al depósito y con la tecnología de su tratamiento posterior.

4. Clasificación.

En función del grado de conocimiento geológico, los recursos se clasifican en:

Recursos probados (Identificados como R-1). Son recursos existentes en depósitos que han sido estudiados con suficiente detalle para conocer su situación, morfología, tamaño y cualidades esenciales. La distribución de las materias contenidas y las propiedades físicas que afectan a su recuperación, se conocen por mediciones directas combinadas con una extrapolación limitada, de carácter geológico, geofísico y geoquímico. El grado de error en la estimación de su magnitud ha de ser inferior al 50 %.

Recursos posibles (Identificados como R-2). Son recursos existentes de depósitos asociados con otros de la clase anterior, cuyo conocimiento se basa en estudios geológicos y medidas puntuales y cuyas características de situación, morfología y tamaño se deducen por analogía con depósitos de igual naturaleza del grupo R-1. El grado de error en la estimación de su magnitud es siempre superior al 50 %.

Recursos supuestos (Identificados como R-3). Son recursos cuya existencia se intuye por extrapolación geológica, indicios geofísicos o geoquímicos o analogía estadística. Su existencia, situación, tamaño y morfología es solamente especulativa y sirve de base para futuras explotaciones.

En función de la rentabilidad económica se clasifican en:

- Recursos explotables (identificados como E). Son aquellos que pueden ser económicamente utilizados en un país o región en las condiciones socio-económicas existentes y con la tecnología disponible.

- Recursos subeconómicos (identificados como S). Son aquellos que sólo podrían ser utilizados en un país o región como resultado de los cambios económicos y tecnológicos previsibles en plazo inferior a seis años.

- Recursos marginales (identificados como M). Son aquellos que pueden llegar a ser utilizados como resultado de la evolución económica y tecnológica que se prevé en un plazo superior a diez años e inferior al que se consignará en cada caso.

5. Codificación.

Los recursos se identifican con un código de tres posiciones. Las dos primeras relativas a su clasificación por nivel de conocimiento geológico (R-1, R-2, R-3) y la última relativa a su clasificación por nivel de explotabilidad (E-S-M). Así en nuestro caso una vez determinada la naturaleza y distribución de los materiales existentes en el yacimiento en base al estudio minero realizado se procedió a calcular el volumen de reservas explotables.

Para determinar las reservas de áridos procedentes de los depósitos de gravas pertenecientes al Cuaternario que se encuentra en la zona, se ha recurrido al método de secciones transversales adyacentes, consistente en dibujar secciones verticales en las que a intervalos regulares se representa la forma de la masa explotable y el área ocupada por la misma en cada sección y dentro del hueco proyectado.

Una vez delimitadas las secciones, la determinación del volumen entre dos perfiles consecutivos se realiza utilizando la formula trapecial:

$$V_{i,i+1} = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} \times d_{i,i+1}$$

Donde:

$V_{i,i+1}$ Volumen correspondiente entre los perfiles i e i+1

S_j = Superficie correspondiente al perfil i

$(d_{i,i+1})$ = Distancia entre perfiles i e i+1

El volumen total será:

$$V = \sum_{t=1}^{t-N-1} V_{i,t+1}$$

Mediante el uso de herramientas topográficas y de modelización del terreno se han obtenido Los siguientes volúmenes de material a extraer sobre el área seleccionada para la ubicación de la extracción.

RESERVAS EVALUADAS EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A "ALTO LOS POBRES ".	
RECURSO MINERO	VOLUMEN m ³
	658.985

2.5. PRODUCCIÓN ANUAL PREVISTA.

La excavación anual estimada para el aprovechamiento de recursos de la Sección A "ALTO LOS POBRES" en las Parcelas: 1107, 1205, 1215, 1218, 1219, 1220, 1103, 1117, 1118, 1223, 1233, 1235, 1236, 1238, 1177, 1181, 1182, 1136, 1143, 1146, 1145, 1147, 1148, 1150, 1179, 1186, 1152, 1153, 1154, 1155, 1033, 1034, 1128, 1432, 1041, 1054 del Polígono 11 del T.M. de Tauste, se prevé será de 40.000 m³, mas o menos un 10%.

Es indudable, que a lo largo del ciclo de vida las producciones puedan fluctuar, si bien, en este caso se han indicado el máximo admisible, así como la estimación de consumo anual. Aunque, la experiencia acumulada en estos últimos años hace que las producciones puedan alcanzar mínimos, puesto que la evolución de la producción es reflejo de la demanda de los productos en el mercado, ya que la presente actividad tiene por objeto suministrar de materia prima para obra civil, como árido

Respecto a la previsión de ventas es una cuestión bastante complicada de definir a priori, dado que hasta que el mineral (gravas y arenas) como se utilizan en la construcción depende de las oscilaciones de este sector que son muy variables, y de la mayor o menor presencia en el mercado de mineral (gravas y arenas) y en especial de la fábrica de prefabricados existente en la zona.

2.6. MEDIOS TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN.

Debido entre otros factores a los componentes especiales y calidad de los materiales empleados, y como es natural su precio de venta también es elevado. Esto exige que sea preciso alcanzar las producciones fijadas, a fin de amortizar las inversiones efectuadas y obtener unos costes de operación bajos, a través de unos altos rendimientos.

Queda claro que el conocimiento y control de los rendimientos es especialmente importante, pues con ellos se determina, en primer lugar, la capacidad de producción que es posible alcanzar, en segundo lugar, su efectividad y, por último, el potencial productivo y rentabilidad económica del proyecto.

Por otro lado, el conocimiento de los rendimientos es indispensable para llevar a cabo una planificación de los trabajos y para la selección de los equipos más adecuados, de su tamaño y número.

Es necesario exponer la metodología de cálculo de los rendimientos de diferentes equipos, teniendo en cuenta que el comportamiento de las máquinas por su propio diseño tiene asignado un rendimiento teórico determinado. Pero, además, el correcto funcionamiento de los equipos depende de la formación de los operadores, por lo que el rendimiento final del conjunto hombre-máquina es lo que se denomina rendimiento operativo.

EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA

Todo el arranque previsto para la explotación de este yacimiento será mecánico, no estando previsto bajo ningún concepto la utilización de voladuras para el arranque del material o del estéril.

El proceso de arranque será mediante Retro-Excavadora, tanto para el material beneficiable como para los estériles. El arranque se realizará anclando la maquinaria sobre el frente de explotación y en posición perpendicular al mismo

El sistema de carga, como ya se ha comentado será realizado por la propia maquinaria de arranque, es decir por la Retro-Excavadora.

No obstante se dotará al equipo productivo de una pala cargadora que realizará distintas funciones dentro de la explotación:

- Limpieza de tajos.
- Limpieza de vertedero.
- Cargar camiones externos.
- Acondicionar caminos y accesos a tajos.
- Cargar Dumperes en producción en caso de avería de la Retroexcavadora o cuando se carga debajo de la línea de alta tensión, aplicando la DIS elaborada al efecto.

La carga sobre los vehículos de transporte se realizará por la parte lateral o posterior de éstos, sin que la cuchara de la retroexcavadora o la pala cargadora pasen por encima de la cabina y puedan poner en situación de riesgo al conductor del citado vehículo.

El transporte de los estériles y tierra vegetal dentro de la zona de explotación se realizará mediante palas cargadoras, para el caso de poca distancia, o mediante vehículo tipo dumper vial, para transportes más largos. El transporte del material beneficiable hasta la planta de tratamiento situada en la proximidad se realizará mediante camiones del tipo bañera o Dumper vial.

2.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR.

INTRODUCCIÓN.

Primeramente aclarar que las máquinas indicadas en el presente proyecto son sólo a los efectos orientativos y de estudio de rentabilidad. El promotor es libre de decidir qué tipo y marca de maquinaria considera apropiada para sus trabajos en cada una de sus fases de explotación, si bien el diseño de la explotación es para maquinaria similar a las que a continuación se indica.

En minería a cielo abierto, las máquinas que se utilizan tienen un alto coste de fabricación, debido entre otros factores a los componentes especiales y calidad de los materiales empleados, y como es natural su precio de venta también es elevado. Esto exige que sea preciso alcanzar las producciones fijadas, a fin de amortizar las inversiones efectuadas y obtener unos costes de operación bajos, a través de unos altos rendimientos.

Queda claro que el conocimiento y control de los rendimientos es especialmente importante, pues con ellos se determina, en primer lugar, la capacidad de producción que es posible alcanzar, en segundo lugar, su efectividad y, por último, el potencial productivo y rentabilidad económica del proyecto.

Por otro lado, el conocimiento de los rendimientos es indispensable para llevar a cabo una planificación de los trabajos y para la selección de los equipos más adecuados, de su tamaño y número.

Es necesario exponer la metodología de cálculo de los rendimientos de diferentes equipos, teniendo en cuenta que el comportamiento de las máquinas por su propio diseño tienen asignado un rendimiento teórico determinado. Pero además, el correcto funcionamiento de los equipos depende de la formación de los operadores, por lo que el rendimiento final del conjunto **hombre-máquina** es lo que se denomina **rendimiento operativo**.

ANÁLISIS DEL TRABAJO A REALIZAR

A la hora de estimar el rendimiento de un equipo minero es preciso tener en cuenta los cuatro factores básicos de los cuales depende el desarrollo de la operación:

- a. Componentes de tiempo del ciclo de trabajo.
- b. Factores de eficiencia y organización
- c. Factores de esponjamiento y densidades.
- d. Capacidad nominal del equipo.

Seguidamente se describen cada uno de esos factores que es preciso conocer con detalle para efectuar un cálculo correcto de la producción horaria que puede llegar a dar una máquina.

Componentes de tiempo del ciclo de trabajo.

Los componentes principales de tiempo que se distinguen en el ciclo de trabajo en una explotación minera con equipos convencionales son los correspondientes a: Carga, Transporte, vertido, retorno, espera y maniobras. Cada una de estas operaciones es responsable de una parte de la duración total del ciclo básico de explotación.

Los factores que afectan a los tiempos parciales individuales son los siguientes:

A. Factores de carga

- Tamaño y tipo del equipo de carga.
- Tipo y condiciones del material a ser cargado.
- Capacidad de la unidad
- Experiencia y destreza del operador.

B. Factores de transporte

- Capacidad y características del equipo.
- Distancia de transporte .
- Condiciones de la pista de rodadura.
- Pendientes.
- Factores secundarios que afectan a la velocidad de transporte.

C. Factores de vertido

- Destino del material: escombrera, acopio de mineral, tolva, etc. ,
- Condiciones del área de vertido.
- Tipo y maniobrabilidad de la unidad de transporte.
- Tipo y condiciones del material

D. Factores de retorno

- Capacidad y rendimiento del equipo.
- Distancia de retorno.
- Condiciones de la pista de rodadura
- Pendiente
- Factores diversos que afectan a la velocidad de transporte.

E. Factores de espera v maniobra

- Maniobrabilidad del equipo
- Dimensiones del área de trabajo.
- Tipo de máquina de carga
- Localización del equipo de carga.
- Esperas en las proximidades de la unidad de carga o empujador.
- Esperas para depositar la carga en la trituradora

Factores de eficiencia y organización.

Una estimación en este campo debe indicar la producción media que puede dar un equipo a lo largo de un periodo de tiempo dilatado. Un cálculo demasiado optimista puede impedir alcanzar los niveles de producción previstos, y un número de máquinas insuficiente destinadas a llevar a cabo tal operación. Es necesario contemplar las pérdidas de tiempo o retrasos característicos de cualquier operación, tales como trabajos nocturnos, traslados del equipo de carga o cambios de tajo, interrupciones, malas condiciones climatológicas, tráfico, etc. o por factores tales como la experiencia del operador, equilibrio con los equipos auxiliares, como, por ejemplo, tractores o empujadores en escombrera, etc.

Cada equipo debe considerarse como parte de un sistema, y como tal queda sometido a pérdidas de tiempo debidas a deficiencias en la dirección, supervisión, condiciones del trabajo, clima, etc. Estos retrasos y pérdidas de tiempo son los que caracterizan el factor conocido como eficiencia de la operación.

Por otro lado es necesario tener en cuenta la disponibilidad mecánica o simplemente disponibilidad, definida como la disposición de los equipos para actuar durante el tiempo de trabajo programado, es decir, hay que considerarlas pérdidas de horas de trabajo debidas a averías imprevistas y a reparaciones programadas o rutinas de mantenimiento.

Cuando no se disponga de experiencia suficiente en las labores proyectadas para estimar individualmente los factores anteriores (como es nuestro caso) se podrá tomar el producto de ambos, que se denomina "eficiencia operativa global".

EFICIENCIA OPERATIVA GLOBAL				
CONDICIONES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN			
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	DEFICIENTE
EXCELENTE	0.83	0.80	0.77	0.77
BUENAS	0.76	0.73	0.70	0.64
REGULARES	0.72	0.69	0.66	0.60
MALAS	0.63	0.61	0.59	0.54

En nuestro caso consideramos que las condiciones de trabajo serán regulares (se intentará con el cuidado de pistas, tajos, etc), pero hay que ser conscientes de que la limitación de personal y equipos de mantenimiento, así como las condiciones de pisado que otorga un material como la arena, hacen que las condiciones de trabajo las determinemos como regulares. Sobre la calidad de organización la consideramos buena (por la experiencia del personal técnico y directivo de la empresa). Por tanto, tendremos una eficiencia del 0.69.

Un caso extremo es si tratara de un clima extremo en cuanto a pluviometría, o en un ambiente excesivamente polvoriento, con materiales densos y abrasivos, la calidad de la operación será deficiente y las prestaciones se verán afectadas de forma adversa debido a las malas condiciones de trabajo. No consideramos que sea nuestro caso.

Si la dirección y la supervisión son excelentes, con buenos talleres, y programas de mantenimiento preventivo adecuados, pérdidas de tiempo mínimas en el transporte, alta disponibilidad, etc., el tiempo efectivo de producción será alto. Por el contrario, una dirección y supervisión deficientes reducirán el tiempo real de producción y la capacidad de los equipos deberá ser incrementada para conseguir las producciones requeridas.

Compactación.

El volumen ocupado por el material en su estado suelto puede reducirse por medio de la compactación. El cociente entre la medida compactada y la medida en estado suelto se denomina "Factor de Compactación". Este factor no debe confundirse con la razón de compactación (metros cúbicos compactados / metros cúbicos en banco) que será mucho mayor.

La compactación es un proceso rápido por el que se comprime el suelo por eliminación del aire de los poros o huecos, pero sin que exista una eliminación de agua existente en los mismos. Un proceso que a veces se confunde con la compactación es la consolidación, que es mucho más lento que el anterior, y que se produce por la acción del propio peso del material dando lugar ya a una expulsión de agua.

En compactación, los factores que tienen una mayor influencia son:

- El tipo de material
- La energía de compactación.
- La humedad de compactación.

Se adjunta tabla de valores aproximados de esponjamiento y compactación.

TABLA DE ESPONJAMIENTO Y COMPACTACIÓN				
CLASE DE SUELO		EN BANCO	ESPONJADO	COMPACTADO
ARENA Y GRAVA	EN BANCO	1.00	1.11	0.95
	ESPONJADO	0.90	1.00	0.86
	COMPACTADO	1.05	1.17	1.00
TIERRA COMÚN	EN BANCO	1.00	1.25	0.90
	ESPONJADO	0.80	1.00	0.72
	COMPACTADO	1.11	1.39	1.00

ELECCIÓN DE TIPO DE VOLQUETE

Evidentemente dentro del capítulo arranque carga y transporte de materiales en minería, el costo de éste último del transporte supera en la mayoría de los casos, a los otros dos, por lo que la elección de las unidades de transporte apropiadas tiene una gran importancia en la rentabilidad de la explotación.

Para nuestro caso en particular, estos vehículos acopiaran el mineral en la misma plaza de la mina, con el fin de que una pala cargadora vaya cargando el material sobre otro transporte externo. El proceso de doble carga encarecerá el producto de por sí ya muy barato, pero en el caso de pocas unidades de transporte puede resultar óptimo para el rendimiento de la unidad de arranque.

En el transporte de materiales, pueden utilizarse diferentes tipos de máquinas. Generalmente la distancia del transporte decide la elección. También influyen la red de caminos existente o planificada, la sustentación del suelo, tipo de suelo, la cantidad de materiales que serán transportados y el equipo de carga, decide también el tipo de maquinaria que es más rentable. En definitiva, el objetivo es conseguir los transportes de masas al menor costo posible por metro cúbico y con la mejor economía.

Tras el estudio de los volquetes o dumperes existentes en el mercado se ha establecido como vehículo encargado del transporte del material de mina en la explotación los dumperes VIALES (dada la distancia media de transporte de gravas).

Los costes de transporte dependen de muchos factores, por lo que una diferencia en el precio de adquisición tiene una importancia marginal en los costos de operación, si los comparamos con los demás factores que intervienen en el proceso de transporte. Los dumpers extra-viales son más rentables en distancias superiores a 4.000 metros, como nuestro caso son distancias mucho más cortas, es clara que la opción más rentable es la de un "dumper vial" como unidades de transporte.

EQUIPO DE CARGA

Los sistemas de carga posibles son muy variados: excavadoras de cables e hidráulicas, palas de ruedas, dragalinas, etc. Las producciones horarias de estos equipos cíclicos se estiman con la siguiente expresión general:

$$P \text{ (metros cúbicos/hora)} = \frac{60 \times Cc \times E \times F \times H \times A}{Tc}$$

Donde:

- Cc = Capacidad del cazo (m³)
- E = Factor de eficiencia (Tanto por uno)
- H = Factor de corrección por la altura de la pila de material. Para las palas de ruedas se toma H = 1.

- A = Factor de corrección por el ángulo de giro. Para las palas de ruedas se considera A = 1.
- V=. Factor de conversión volumétrica.
- Tc = Ciclo de un cazo (min).

A continuación, analizamos cada una de las variables que interviene en las expresiones.

A. Capacidad de los cazos y factores de llenado.

Con respecto a la capacidad de los cazos, ya se ha indicado anteriormente que se miden en función de los datos que facilita el propio constructor y de acuerdo a la norma SAE en lo referente a llenado. Su capacidad se puede indicar en m³ o en toneladas, siendo más adecuado la primera.

El factor de llenado del cazo "F" se expresa como el porcentaje de la carga media sobre la teórica máxima posible, según las condiciones en que se encuentre el material apilado. En la siguiente, se recogen algunos valores típicos según tres clases de material a cargar y el equipo que realiza dicha operación.

ESTADO DEL MATERIAL A CARGAR	EQUIPOS DE CARGA	
	PALA DE RUEDAS	EXCAVADORA
FÁCILMENTE EXCAVABLE	0.95 – 1.00	0.85 – 1.00
EXCAVABILIDAD MEDIA	0.80 – 0.95	0.85 – 0.95
DIFÍCILMENTE EXCAVABLE	0.50 – 0.80	0.75 – 0.85

Un aspecto importante a tener en cuenta en el grado de llenado es la influencia que tiene el tamaño del cazo con respecto a la granulometría media del material. Puede definirse, pues, el "Tamaño Relatico-TR" con la siguiente expresión:

$$TR = \frac{TA}{C}$$

Donde:

- TA = Tamaño absoluto del bloque.
 - Muy pequeño < 5 cm.
 - Mediano 5 cm – 30 cm.
 - Muy grande 90 cm – 300 cm.
- C = Dimensión crítica del cazo del equipo de carga, relacionada con cualquiera de los lados de una cuchara aproximadamente cúbica.

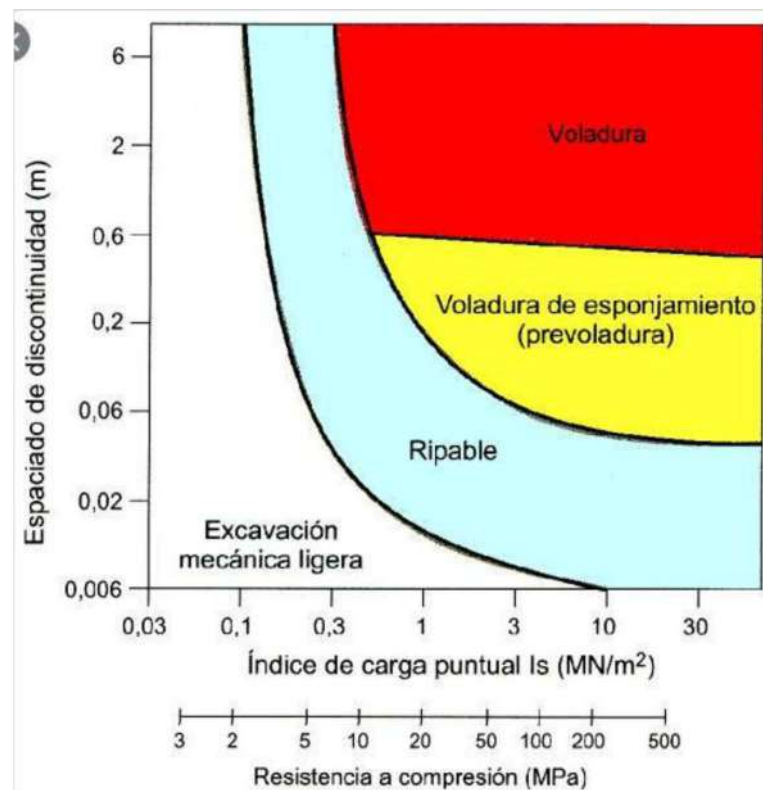
Según la tabla de Adler (1986), para las excavadoras los grados de llenado varían con el tamaño relatico de los bloques de acuerdo con los valores de la Tabla siguiente:

TAMAÑO RELATIVO "TR"	FACTOR DE LLENADO "F"
≤ 0.12	0.8 – 1.0
0.12 – 0.25	0.7 – 0.9
0.25 – 0.50	0.5 – 0.8
≥ 0.50	0.4 – 0.6

En determinadas circunstancias el valor de "TR" debe modificarse en función de las características de los materiales y forma de trabajo. Por ejemplo, se pasa de una TR, de 1/4 a 1/2 cuando el material es pegajoso y se incrementan los tiempos de vertido, o se reduce el valor de "TR" de 1/2 a 1/4 si el método de arranque es dinámico, si las juntas están saturadas de agua que actúa como lubricante, si existen juntas orientadas oblicuamente a la dirección principal del movimiento, etc.

B. Tiempos de ciclo y factores de corrección.

Los Tiempos de ciclo "Tc" de cada carga elemental que se deposita sobre la unidad de transporte están relacionados con las características del material a cargar y la capacidad de cazo de los equipos. En la Tabla siguiente se dan unos valores medios de esos tiempos, considerando que las palas describen el menor trayecto posible y que las excavadoras efectúan un giro de 90°.



TAMAÑO DEL CAZO	PALAS DE RUEDAS	EXCAVADORAS
	EXCAVABILIDAD MALA	
< de 3 m ³	0.60 minutos	0.45 minutos
4 m ³ – 8 m ³	1.00 minuto	0.60 minutos
9 m ³ – 23 m ³	1.50 minutos	1.00 minutos
	EXCAVABILIDAD MEDIA	
< de 3 m ³	0.50 minutos	0.40 minutos
4 m ³ – 8 m ³	1.00 minutos	0.50 minutos
9 m ³ – 23 m ³	1.00 minutos	0.80 minutos
	EXCAVABILIDAD BUENA	
< de 3 m ³	0.40 minutos	0.30 minutos
4 m ³ – 8 m ³	0.50 minutos	0.40 minutos
9 m ³ – 23 m ³	0.80 minutos	0.60 minutos

El factor de corrección por altura de carga "H" debe tenerse en cuenta cuando por ejemplo las excavadoras trabajan en bancos con una altura muy inferior o superior a la normal, bien porque se trata del primer banco de apertura de una mina, porque extrae el paquete de mineral de menor potencia, etc.

En la Tabla siguiente se indican los factores de corrección para diferentes alturas, expresadas como un porcentaje de la altura óptima.

% de la Altura Óptima	40	60	80	100
Factor de Corrección "H"	1.25	1.10	1.02	1.00

El ciclo de una excavadora se basa en un giro de la superestructura de 90°. Si el ángulo de giro es distinto debe introducirse un factor de corrección.

Elección de maquinaria de Carga.

Dadas las características objeto del presente proyecto, el equipo redactor considera que la máquina de cargue debe reunir como características principales:

- Versatilidad de trabajos (cargue, arranque, limpieza, etc).
- Movilidad relativa. (Se proyecta trabajar en tajos grandes en periodos largos).
- Capacidad de carga del volquete seleccionado Dumper vial en 6-7 ciclos.

Por todo ello, ya deducimos que necesitamos un retro-excavadora que nos va a permitir arrancar y cargar en el mismo ciclo, sobre materiales blandos o medios, nos va a permitir seleccionar en caso de aparición de zonas no deseables (estériles), como es el caso, y separar las distintas calidades de arena Feldespática existente.

1) RETRO-EXCAVADORA

Las retro-excavadoras son las herramientas o maquinaria minera por excelencia en todas aquellas tareas en las que la selección del material prima sobre la productividad. La capacidad de arranque y de carga las hacen por sí solas autosuficientes en muchas de las labores propias de la minería, permitiendo a las otras maquinarias (palas) realizar labores de acondicionamiento y carga externa. La elección entre retro-excavadora de cadenas o de ruedas es complicada dado la gran diferencia que sobre su productividad se obtendrá.

- A) Retro de cadenas.** Si la aplicación no requiere un excesivo grado de movilidad de tajo a tajo o en la obra misma, una excavadora de cadenas puede ser la mejor opción. Las excavadoras de cadenas proporcionan tracción y flotación buenas en casi toda clase de terrenos. La potencia buena y constante con la barra de tiro proporciona excelente maniobrabilidad. El tren de rodaje de cadenas proporciona también buena estabilidad. Si la aplicación requiere cambios de tajo de forma.

- B) Retro de ruedas.** Movilidad es el factor más importante de las excavadoras de ruedas. Por ejemplo, una excavadora de ruedas puede transportarse por sí misma al sitio de trabajo y regreso sin necesidad de ser transportada por góndola. Además estas unidades pueden desplazarse por caminos pavimentados sin dañarlos. El eje delantero oscilante 8,5º ayuda a mantener las cuatro ruedas en el suelo y proporciona máxima tracción, un andar suave y excelente estabilidad. Tiene buena estabilidad al levantar cargas pesadas, aunque la máquina trabaje sólo en ruedas. Esto es cierto, especialmente cuando se traba el eje oscilante. Los neumáticos duales son más rígidos y proporcionan mayor estabilidad que los neumáticos sencillos. Cuando se usa una hoja topadora o estabilizadores traseros, la estabilidad de la máquina es mucho mayor que la de una máquina de cadenas. Se obtiene óptima estabilidad con dos juegos de estabilizadores.

En resumen, las características de ambas retros son las siguientes:

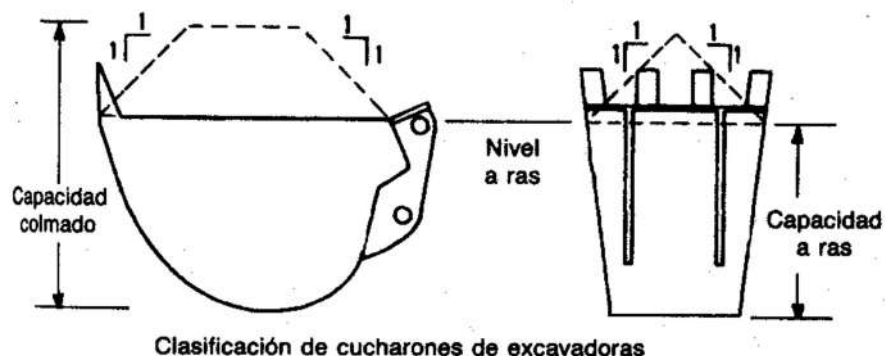
CADENAS	RUEDAS
Flotación	Movilidad
Tracción	No dañan el pavimento
Maniobrabilidad	Mejor estabilidad con estabilizadores u hoja.
Para terrenos muy difíciles	Nivelación de la máquina con estabilizadores
Reubicación más rápida de la máquina	Capacidad de trabajo con la hoja.

Analizadas ambas ventajas, decidimos elegir para llevar a cabo nuestro proyecto minero una retro-excavadora de CADENAS por su mayor capacidad del cazo y el poco desplazamiento necesario; no obstante si el suministro a la obra se reduce en determinadas épocas del año, consideramos adecuada la utilización de la retro de ruedas que con menor coste podría abastecer a las unidades de transporte necesarias.

Capacidad del cucharón.

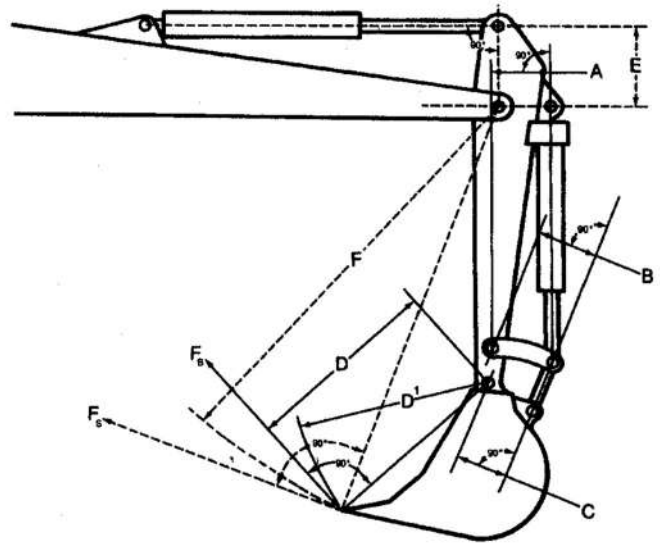
La elección del correcto cucharón para la retro-excavadora es tan importante como que no lo podamos sacar rendimiento a nuestra máquina por no llevar el apropiado cucharón. Una de las clasificaciones de los cazos de excavadoras para que conformen con la norma **PCSA Nº 3** y la **SAE J-296**. Las capacidades de los cazos se clasifican colmados a ras de la manera siguiente:

- **Capacidad a ras:** El volumen de material dentro del contorno de las planchas laterales, delantera y trasera sin contar material en la plancha de derrame ni en los dientes.
- **Capacidad colmado:** El volumen del cucharón cargado a ras más el volumen del nivel a ras con un ángulo de reposo de 1:1 sin contar material en la plancha de derrame ni en los dientes.



Fuerza de ataque y de plegado.

La penetración del cucharón en un material se logra mediante la fuerza de plegado del cucharón (**Fb**) y la fuerza de empuje del brazo (**Fs**). Las fuerzas de excavación clasificadas son las fuerzas máximas que se pueden ejercer en el punto de corte más alejado. Se pueden calcular estas fuerzas aplicando presión hidráulica de alivio al cilindro que proporciona la fuerza de excavación



$$F_b = \frac{\text{Fuerza del cilindro del cucharón} \times (\text{Brazo A} \times \text{Brazo C})}{\text{Longitud del brazo} \times \text{Brazo B}}$$

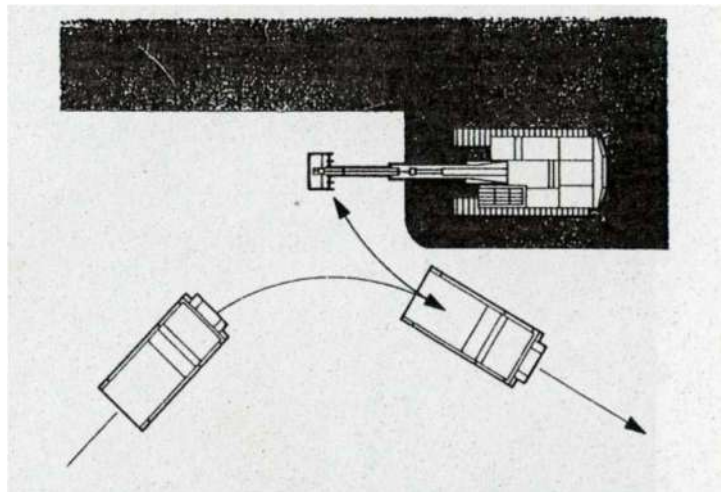
Donde:

- **Fb** = Fuerza radial de los dientes obtenida del cilindro del cucharón.
- **Fuerza del cilindro** = Presión x Área del émbolo del cilindro.
- **Brazo D** = Radio de la punta del cucharón.

La fuerza máxima radial de los dientes por el cilindro del cucharón es la fuerza de excavación generada por el cilindro del cucharón, tangente al arco del radio D1. Se debe posicionar el cucharón para obtener el máximo momento. Se produce la máxima fuerza radial Fb cuando el factor Brazo A x Brazo C dividido por Brazo B representa el máximo. De toda la amplia gama de cucharones disponibles, elegiremos un cucharón **X** para trabajos en estériles, y un cucharón **LX** para uso de limpieza de filones de arcilla. El brazo elegido será el Mediano

Es muy importante en todo el trabajo con retro-excavadora la optimización de las operaciones de arranque y cargue, dado que de ello depende la optimización y equilibrio del conjunto del ciclo operativo (transporte, descarga, etc.). De los factores a tener muy en cuenta en esta optimización, están:

- Altura de banco.
 - Distancia del camión de acarreo.
 - Zona de trabajo.
 - Ángulo de giro.
 - Distancia desde la orilla.
- **Altura de banco.** Para materiales estables o consolidados, la altura del banco debe ser aproximadamente la misma que la longitud del brazo.
 - **Posición del camión.** La mejor posición del camión de acarreo es cuando el borde de la caja del camión contra el banco está inmediatamente debajo del punto de articulación del brazo y pluma.
 - **Zona de trabajo.** Para obtener máxima producción, la zona de trabajo debe estar limitada a 15º a cada lado del centro de la máquina o aproximadamente igual al ancho del tren de rodaje.
 - **Ángulo de giro.** Los camiones de acarreo se deben posicionar tan cerca como les sea posible a la línea media de la máquina.



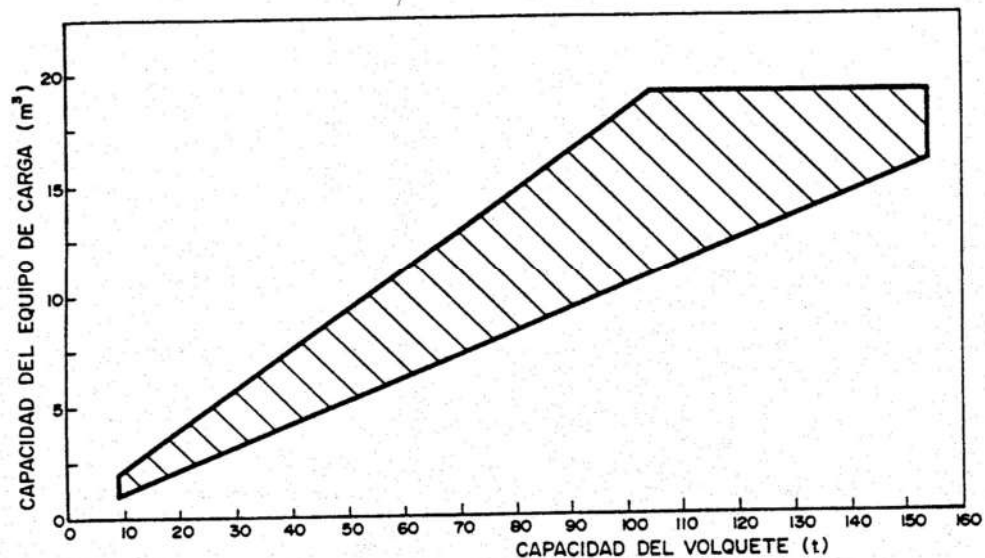
- **Distancia desde la orilla.** La máquina se debe posicionar de manera que el brazo quede en posición vertical cuando el cucharón esté completamente cargado. Si la máquina está más atrás, el corte no será suficiente y perderá tiempo al tener que sacar el cucharón hacia atrás. El operador debe de comenzar a mover la pluma hacia arriba cuando el cucharón completa el 75% del plegado. Se debe alcanzar este punto cuando el brazo se acerca a la posición vertical.

La elección del modelo idóneo para un equipo de volquetes tipo "Dumper Vial" será aquel que sus dimensiones se acoplen perfectamente a la capacidad de carga, especialmente la anchura de cazo será inferior al 75% de la anchura de la caja, para facilitar la operación de carga y los rendimientos en caso de carga trasera de material.

Con el fin de desarrollar eficazmente el ciclo de explotación ente las unidades de carga y de transporte, debemos establecer el denominado "equilibrio entre el tamaño de los volquetes y las unidades de carga". Una regla muy extendida en el cálculo, es que el número de cazos de material que debe depositar el equipo de carga sobre la unidad de transporte debe estar comprendido entre 5 y 6. Esta relación de acoplamiento queda justificada por:

- El tamaño de la caja no es demasiado reducido con respecto al del cazo, resultando así menores los derrames e intensidad de los impactos sobre la unidad de transporte.
- El tiempo de carga no es demasiado pequeño, y por lo tanto, no se produce una mala saturación del equipo de carga.

A continuación, adjuntamos una gráfica que muestra la zona idónea de capacidad del cazo respecto a la capacidad del volquete.



Con estos datos deducimos que como retro-excavadoras idóneas para este trabajo estaremos entre una CAT-330 y una CAT-345 (Retros entre 30 y 40 Tn).

Con los datos obtenidos, se deduce que la máquina CAT-330, es más acorde con el equipo previsto de transporte, dado que es mucho menor la inversión

Producción del equipo de carga.

Consideramos que la altura de banco idónea es de 3.5 mts que nos interesa por seleccionar la Arena pero que penaliza la producción al ser un 30% mayor que la óptima (3,0 mts.).

El giro medio que consideramos es de 90º, el factor de eficiencia es del 83 % aunque se solicita a la empresa explotadora que intente reducir este ángulo de giro medio considerado optimizando los tajos para los volquetes, y mejore la eficiencia del personal mediante una adecuada formación.

El factor de llenado en árido se considerará 0,95 y en estéril como 0,80.

Obtendremos la siguiente producción en árido:

$$P \text{ (metros cúbicos/hora)} = \frac{60 \times Cc \times E \times F \times H \times A}{Tc}$$

P (metros Arena/hora) máximo = 468 toneladas

Como lo que se observa que la producción de la máquina es más que suficiente para la necesaria en nuestro proyecto.

2) CARGADORA DE RUEDAS FRONTAL

Además de la retro-excavadora elegida para realizar el arranque y cargue del material "in situ" de la explotación, es necesario disponer de una cargadora que realice principalmente labores de cargue externo, y que a la vez sirva de maquinaria auxiliar para el arreglo de tajos, escombreras, apoyo en el taller (elevación de repuestos pesados), acondicionamiento de pistas y si fuera necesario por avería de la retro, pueda realizar operaciones de cargue directamente sobre el tajo.

Como hemos indicado su principal misión será la de cargar los camiones de transporte externo en el menor tiempo posible y con las garantías suficientes como para evitar golpes sobre los laterales de dichos camiones.

Por tanto debe de ser una máquina que eleve con holgura si puede ser 3.25 mts de altura de caja de un camión, y por otro que su capacidad de cucharón permita reducir en lo posible el tiempo de carga a 5-6 ciclos, es decir que es interesante que su capacidad neta del cucharón colmado este entre 3,5 y 5 metros cúbicos. Partiendo de estos dos parámetros y considerando que debe de ir sobrada de fuerza por si alguna vez debe realizar trabajos en el propio tajo, consideramos que la máquina apropiada para estas misiones será una cargadora tipo CAT 966.

No es necesario realizar estudio de producción dado que sus labores serán intermitentes a lo largo del día.

EQUIPO AUXILIAR

En toda explotación minera es necesario disponer de un equipo auxiliar que complete las labores de producción con el acondicionamiento de todas las instalaciones y tajos.

Son maquinaria que la que no se obtienen beneficios directos como datos de su propia producción, pero por el contrario reportan grandes ventajas económicas y productivas sobre los equipos de producción.

- **Cuba de riego.**

Aunque se considera una maquinaria auxiliar tiene el carácter de imprescindible en la vida activa de la explotación. Es muy importante tanto ambientalmente como por la seguridad del personal y equipos que no exista polvo en suspensión o al menos el menor posible, para que la visibilidad siempre sea máxima. Por otro lado y dado el carácter arcilloso del suelo, el riego debe ser continuo pero moderado a fin de evitar posibles deslizamientos de los elementos de transporte.

Este equilibrio se consigue mediante un continuado servicio de nivelado para retirar el polvo suelto y un pequeño riego para evitar que se desprenda el polvo del suelo al paso de la maquinaria

- **Cuchilla niveladora.**

Sustituye a las niveladoras tradicionales a menor coste, dado que va dispuesta sobre un tractor de gran potencia que puede desempeñar dicha función y a la vez puede arrastrar un remolque volquete que sirve para optimizar las labores de transporte.

PRODUCCIÓN ESTIMADA.

Con todos los datos de los que disponemos podemos estimar la producción real que obtendremos en la explotación con el equipo de maquinaria elegido. El tiempo total del ciclo se obtiene sumando los tiempos fijos de maniobras, carga, trayecto de acarreo, descarga, y retorno.

Tiempo de Carga

El tiempo de carga de un volquete es función de la capacidad de la excavadora que se utiliza y de la duración del ciclo de las mismas. El ciclo de carga de la excavadora consta de cuatro partes:

1. Carga del cucharón.
2. Giro de carga
3. Descarga del cucharón
4. Giro sin carga.

Para una retro-excavadora tipo CAT-330 el ciclo de carga estimado es el siguiente, dado que las condiciones de altura de tajo no son las idóneas e igualmente las de giro.

CARGA DEL CAZO	0.25
GIRO DEL CAZO	0.15
DESCARGA DEL CUCHARÓN	0.15
GIRO SIN CARGA	0.10
TOTAL	0.65

El número de cazos óptimo de llenado en gravas será de 6 cazos de 2 m³ cada uno. Con lo que para obtener los 10 m³ de carga óptima estaremos trabajando con un factor óptimo de llenado de 95.48 %.

El ciclo de carga total será **0.65 x 6 = 3.90 min.**

Tiempo de Acarreo y Retorno.

Se estima en función de que se tuviera que acopiar en la explotación y que las velocidades de los camiones y sobre un recorrido teórico adverso de la explotación, los tiempos invertidos son:

Acarreo con material = 6 minutos

Retorno en vacío = 5,5 minutos

Tiempo de Descarga y Maniobras.

En los tiempos de descarga y maniobras, se aplica una tabla tipo para el cálculo de estos tiempos, aunque siempre dependerán de las condiciones en las que se pueda trabajar en la mina (anchuras de tajos, pendientes, y puntos de descarga).

En nuestro caso consideraremos unas condiciones de descarga desfavorables, ya que siempre descargarán encima del montón de arena, con lo que la operación se debe de realizar con sumo cuidado y prestando atención a que el terreno no ceda bajo el peso del volquete. Y en cuanto a las maniobras estimamos que debemos aplicar medias, dado que en el tajo es presumible con las anchuras que se proyectan que no exista problema de entrar al equipo de carga, mientras que en la descarga y por la misma condición de antes se realizará con mucho cuidado las maniobras.

CONDICIONES DE OPERACIÓN	TIEMPO DE DESCARGA	TIEMPO DE MANIOBRAS
FAVORABLES	1.00	0.80
MEDIAS	1.30	1.40
DESFAVORABLES	1.60	2.00

Tiempo Total.

A los tiempos obtenidos aplicaremos un coeficiente corrector de cálculo, de un 5%.

Así el ciclo total de Transporte será:

OPERACIÓN	TIEMPO
Carga	3.90 minutos
Acarreo	6.00 minutos
Maniobra	2.40 minutos
Descarga	1.60 minutos
Retorno	5.50 minutos
Maniobra	1.40 minutos
Coef. Corrector 5%	0.60 minutos
TOTAL	21.40 minutos

DIMENSIONAMIENTO DE LA FLOTA DE VOLQUETES

El número de unidades o tamaño de la flota requerido para realizar un trabajo depende de las necesidades de producción. Este número de volquetes se calcula con la expresión:

$$\text{Número de volquetes} = \frac{\text{Producción horaria necesaria}}{\text{Producción horaria por unidad}}$$

FACTOR DE ACOPLAMIENTO ENTRE LA FLOTA Y LOS EQUIPOS DE CARGA.

El factor de acoplamiento nos indicará la relación entre la dimensión del equipo de carga y la del equipo de transporte. Así un **FA = 1** (factor de acoplamiento), el acoplamiento es perfecto. Si es menor de 1 existirá un exceso de la capacidad de carga y por lo tanto la eficiencia del transporte es del 100 %, mientras que la de la carga es menor. Por el contrario si el factor de acoplamiento es mayor de 1, la eficiencia de la carga es del 100% y la del transporte, por lo tanto será menor.

La fórmula del factor de acoplamiento es:

$$FA = \frac{N \times p \times t}{n \times T}$$

En donde:

N = nº de volquetes. En nuestro caso es 2.

p = nº de cazos: 6.

t = ciclo de los cazos: 0.65.

n = unidades de carga: 1

T = ciclo del volquete: 15,40.

Obtenemos FA = 0.5 o lo que es lo mismo que la eficiencia del transporte es del 100% dado que la capacidad de carga es superior, mientras que la eficiencia de carga disminuye al 50%. Esto permitirá a la unidad de carga tener tiempo para limpiar y seleccionar en los tiempos muertos del ciclo, mientras que las unidades de acarreo no deberán de parar de hacer viajes.

Si calculamos el número total de volquetes, asignando al Factor de Acoplamiento su valor óptimo, esto es, la unidad y despejando en la anterior expresión tenemos:

$$FA = \frac{N \times p \times t}{n \times T} = 1$$

De este modo resulta que el número de volquetes óptimo es de 3,94 unidades, que mediante el redondeo se coloca en 4 unidades. Con esta opción estaremos sobrados de producción, pero debemos saber si el coste de producción será inferior o no a con dos unidades. Esta cuestión solamente se podrá decidir una vez se hayan calculado la totalidad de los costos de explotación.

La optimización de los costos nos impide dimensionar la flota a un acoplamiento teórico correcto.

Como conclusión las unidades óptimas de acarreo serán 2 en el caso de que necesitemos mucho tiempo de limpieza (filones pequeños) o 3 en el supuesto de que la limpieza fuera de menor tiempo (filones más grandes). Con 4 unidades saturaríamos el ciclo de carga

2.8. EQUIPO HUMANO DE PRODUCCIÓN.

El personal necesario para cubrir la producción será el que trabaje en un solo turno de 8 horas. Se acoplará sus horas con las de mantenimiento con el fin de que éste se realice en horas de NO producción. Así, se estima que se requiere el siguiente personal.

PUESTO	UNIDADES
Maquinista retroexcavadora	1
Maquinista de Pala / Tractor	1
Maquinista de Dumper	2
Encargado Responsable	1

Total de personal productivo considerando únicamente los que dedican el tiempo total a la explotación: **5 trabajadores**. A este personal se le añadirá en tiempo parcial el personal técnico.

2.9. IMPORTANCIA DEL RECURSO MINERO.

El recurso minero de "gravas y arenas" depositado conforman una tipología de yacimiento de gran importancia para el desarrollo del sector de construcción tanto en edificación como en obra civil, por todo ello la entidad "Hormigones y Áridos Tauste, S.L." manifiesta el interés de beneficiar dicho yacimiento para la extracción de gravas en los usos y condiciones descritas a lo largo del presente proyecto, con el interés fundamental de abastecer las necesidades de materia prima a las obras que pudieran ejecutarse en la comarca

2.10. INSTALACIONES.

2.10.1 Establecimiento de beneficio.

En la zona de explotación no va a ser necesaria la construcción de ningún tipo de instalación debido a que todas las labores de "valorización" del recurso se realizarán en la planta de tratamiento que la empresa tiene en la localidad de Tauste.



2.10.2 Talleres de mantenimiento.

Las posibles averías importantes de la maquinaria, será resuelta por personal de mantenimiento de las casas comerciales de la propia maquinaria.

No será necesaria la instalación de ninguna infraestructura para los trabajadores debido a su reducido número, ni como almacén de combustibles o lubricantes.

2.10.3 Otros servicios.

Este proceso no requiere de ninguna instalación adicional en la zona de proyecto. No va a ser necesario la construcción de ninguna estructura o instalación relacionada con la labor extractiva.

2.11. CERRAMIENTO EXTERIOR Y SEÑALIZACIÓN.

En este sentido, la zona en la que se vayan a realizar las labores de extracción estará debidamente señalizada e incluso cercada en la mayor parte de su contorno para evitar así el acceso a personas ajenas. La experiencia, en este tipo de explotaciones, aconseja la formación temporal de caballones de tierra vegetal, frente a cualquier otro tipo de cerramiento metálico que frecuentemente son sometidos a actos vandálicos.

Por otro lado, el acceso a la explotación se impedirá mediante el uso de una cadena señalizada con la prohibición de prohibido el paso, junto con carteles que indiquen la señalización principal de obligado cumplimiento.



Fig Señalización de seguridad a colocar en el acceso de la explotación



Cartelería que se instalará junto con la anterior, una vez despenda de la evaluación de riesgos inicial

3. PARTE III. ESTUDIO ECONÓMICO

3.1. VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN

3.1.1 Introducción.

El objetivo del presente epígrafe es poder definir los costes de explotación de la Autorización Minera "ALTO LOS POBRES". De todas las partidas a estudiar la más importante sin duda es el coste de la maquinaria. Vamos a establecer de modo general los costes horarios, teniendo en cuenta que debemos añadir gastos de vital importancia en la gestión de una explotación minera como son la supervisión y dirección, construcción y mantenimiento de pistas y tajos, es decir todos aquellos factores que facilitan el correcto funcionamiento de la maquinaria, extrayendo de ellas la máxima eficacia y rendimiento.

A la hora de establecer el coste horario, hemos de pensar que este es fruto de la suma de dos factores:

- Coste de propiedad o de disponibilidad de la máquina.
- Coste de operación o funcionamiento.

De este modo el coste por unidad de extracción ya sea tonelada o metro cúbico se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste horario por unidad} = \frac{\text{Coste horario de propiedad y operación}}{\text{Producción horaria}}$$

De modo que para optimizar esta expresión debemos transformarla en la siguiente:

$$\text{Eficiencia Optima Máxima} = \frac{\text{Coste Mínimo}}{\text{Máxima productividad}}$$

Los costos por hora de propiedad y operación de un modelo de máquina pueden variar mucho, pues se basan en muchos factores: el tipo de trabajo, los precios locales de combustibles y lubricantes, servicio postventa, amortizaciones, etc. Los usuarios o dueños de las máquinas de movimientos de tierras podrán calcular con bastante precisión los costos por hora de propiedad y operación de su máquina en un trabajo y lugar determinados. Por lo tanto, lo que acompañamos a continuación en este capítulo, es una aproximación de evaluación de los costos por hora de posesión y de operación en las condiciones que presenta la explotación.

3.1.2 Costes maquinaria.

El coste de propiedad de un equipo se obtiene mediante la suma de los siguientes factores:

1. Amortización.
2. Interés del capital invertido.
3. Seguros.
4. Impuestos.

Si bien los tres últimos factores los podemos globalizar en las llamadas cargas indirectas.

Los costes de propiedad existen SIEMPRE, aunque la maquina no se encuentre trabajando, ya que, por un lado, se tiene un capital inmovilizado, que podría destinarse a otro uso generando intereses y, por otro, va perdiendo valor debido a los avances tecnológicos.

La partida más importante, es la amortización, va destinada fundamentalmente a la sustitución del equipo, por lo que se debe recuperar durante la vida útil de la máquina una cantidad igual a la pérdida de valor en el mercado, y por el propio uso, incluyendo después las partidas destinadas a proteger la inversión del equipo.

3.1.2.1. Amortización

La amortización viene determinada por la pérdida de valor producida por el paso del tiempo y por el deterioro producida por el uso. Los factores que determinan la amortización son los siguientes:

- **Factores Físicos.** Averías debidas a accidentes diversos y desastres, y envejecimiento debido al deterioro físico y al desgaste.
- **Factores funcionales.** Ineptitud, falta de modernidad, desuso.

Evidentemente el paso de tiempo y el deterioro determinan la cantidad a amortizar, y si tuviésemos en cuenta sólo el segundo factor, deberíamos pensar en aplicar un coste por hora a la máquina con objeto de recuperar el precio de adquisición de la misma.

No obstante, y como normalmente una máquina no trabaja de forma continua las 24 horas, sino que tiene periodos diarios de inactividad (siempre en función de la jornada de trabajo realizada), se incurre en la pérdida de valor reflejada en el primer factor.

Podemos resumir diciendo que la vida útil de una máquina viene limitada tanto por su uso como por su antigüedad, y, por otra parte, podemos pensar que podemos amortizar el precio de adquisición de la máquina, o una cantidad mayor, en función de que los avances tecnológicos introducidos en los modelos que van sustituyendo al actual, aumentarán el precio, aunque también la rentabilidad. En las empresas distribuidoras de maquinaria, han valorado estos conceptos y considerando que el rendimiento de una máquina no debe amortizar otra superior tecnológicamente, y fijamos como cantidad a amortizar el precio de adquisición de la máquina, del que descontamos el **Valor Residual** (que no es amortizable porque lo vamos a recuperar) y

el precio de los neumáticos (si los monta la máquina de que se trate), ya que la amortización de todos los que se utilizan a lo largo de su vida útil se realiza en capítulo aparte.

Como procedimiento de la amortización emplearemos el Método Lineal. Que consiste en dividir la suma a amortizar por el periodo de amortización expresado en años.

Para calcular el coste de amortización horaria, éste se obtiene dividiendo el coste de amortización anual por el número de horas trabajadas al año.

La suma a amortizar debe obtenerse descontando al precio de adquisición del equipo el valor residual del mismo y el coste del juego de neumáticos, en caso de montarlos.

Así pues tenemos que la amortización anual será:

$$A = \frac{\text{Precio de adquisición} - \text{Valor residual} - \text{Valor neumáticos}}{\text{Años de vida}}$$

Evidentemente el activo se deprecia en la misma cantidad cada año, de modo que el valor después de "t" años de servicio, será igual a:

$$B = P - A \times t$$

Si bien el cálculo de la amortización pudiera hacerse por otros métodos como el Método de la suma de los dígitos del año o el Método de amortización de doble saldo decreciente, si bien esta elección ha de partir de la propiedad puesto que ella mejor que nadie podrá definir los ritmos de amortización más acorde a sus balances de pérdidas y ganancias.

Por último añadir, que un factor fundamental para el cálculo correcto de la amortización es preciso definir con sumo cuidado las vidas útiles de los equipos y su valor residual. Para definir estos factores se deberán tener en cuenta varios factores como por ejemplo el mantenimiento de los equipos.

3.1.2.2. Cargas Indirectas.

Aquí se engloban las partidas restantes correspondientes a los costes de propiedad, es decir intereses, seguros, impuestos, etc y tienen una relación directa de proporcionalidad con el valor de la máquina, por lo que en una máquina recién comprada dependerán directamente del precio de adquisición de la misma.

Los intereses del capital son las cantidades anuales que debemos cargar en el coste de la máquina en concepto de los beneficios que se podrían haber obtenido a partir del capital invertido en la compra de la misma si en vez de adquirirla, se hubiese empleado el dinero en cualquier otro tipo de inversión o negocio. El mínimo que deberá aplicarse como coste de propiedad de interés del capital al coste horario de la máquina es aproximadamente el 5%, ya que como mínimo el propietario deberá obtener una rentabilidad del 5 %.

Como ya se ha indicado con anterioridad tanto los intereses del capital como los seguros y los impuestos, dependen directamente del precio de adquisición de la máquina, por lo que podemos hacer una evaluación conjunta del interés, que al añadir los otros dos conceptos se incrementará en uno o dos puntos. En resumen hoy podemos considerar que el interés global por cargas indirectas debe estar sobre el 6 %.

Otro punto muy importante es que este interés global no deberá aplicarse sobre el precio de adquisición de la máquina, sino sobre su valor real en cada momento, teniendo en cuenta las cantidades que vamos amortizando cada año, que por un lado disminuyen progresivamente el precio de la máquina y por otro son susceptibles de ser invertidas realmente para que produzcan intereses.

Es por todo lo expuesto por lo que aplicaremos el **Método de la Inversión Media** para el cálculo de las denominadas cargas indirectas. Definiremos como **Inversión Media Anual**, a la cantidad media a invertir, durante cada año del período de amortización, de manera que los intereses producidos por este capital medio, colocado a un rédito anual fijado, durante los "n" años del período de amortización, sea igual a la suma de los intereses de las cantidades que quedan pendientes de amortizar durante los "n" años mencionados.

Los factores a utilizar serán los siguientes:

- C = Precio de adquisición de la máquina.
- N = número de años de vida de la máquina.
- R = rédito anual en tanto por ciento.
- H = horas de trabajo al año.
- IM = Inversión Media.

Para calcular esta inversión media ya definida, el procedimiento es el siguiente:

- Cantidad pendiente de amortizar el 1º año:

$$C = C$$

- Cantidad pendiente de amortizar el 2º año:

$$C - 1 = \frac{C}{n} = \frac{C - C(n-1)}{n}$$

- Cantidad pendiente de amortizar el 3º año:

$$C - 2 = C - \frac{C(n-2)}{n}$$

Cada una de estas cantidades estará produciendo intereses al rédito previsto "r" durante un año cada una y sus suma será igual a los intereses que producirá a lo largo de los "n" años la inversión media I_m , naturalmente al mismo rédito.

La inversión media quedará:

$$\text{Inversión} = \frac{C(n+1)}{2n}$$

Queda dividida por el número de horas de trabajo al año (h) y previa aplicación del rédito ya definido r, nos proporcionará el Coste horario de las cargas indirectas.

$$\text{C.H (de cargas indirectas)} = \frac{I_n \times r}{H \times 100}$$

3.1.3 Coste horario de operación.

Bajo este epígrafe englobamos todos aquellos gastos que se producen durante el funcionamiento de la máquina o por causa de éste, y son básicamente los siguientes:

- Costes de combustible y energía.
- Costes de lubricantes, grasa y filtros.
- Costes de elementos de desgaste.
- Costes de neumáticos o tren de rodaje.
- Costes de reparaciones.
- Coste del operador.

3.1.3.1. Costes de combustible y energía.

El consumo de combustible se puede medir con bastante exactitud en la obra. Sin embargo, si no hay oportunidad de hacerlo, como es nuestro caso, se puede estimar sabiendo el empleo que se dará a la máquina y apoyándonos en tablas ya elaboradas por los distintos fabricantes. La clase de trabajo determina el factor de carga del motor y esto influye, a su vez en el consumo de combustible

$$\text{COSTO COMBUSTIBLE} = \text{Consumo por hora} \times \text{Precio del combustible}$$

Para estimar este costo por hora de combustible, seleccionaremos el factor de carga basado en la aplicación y lograremos el consumo aproximado por hora.

$$\text{CONSUMO HORARIO (l/h)} = \text{Potencia} \times \text{CE}$$

$$\text{CONSUMO TOTAL (l)} = \text{Potencia} \times \text{CE} \times \text{h}$$

Donde:

- Potencia medida en HP.
- CE = Consumo específico en litro por caballo y hora.
- H = Tiempo real trabajado en horas.

3.1.3.2. Costes de lubricantes, grasas y filtros.

Los costos horarios de aceites lubricantes y grasa se pueden estimar con gran exactitud tomando los consumos por hora indicados en las tablas facilitadas por los fabricantes y los precios locales. El costo horario por grasa será el costo unitario de cada engrase por el número de puntos de engrase en 2.000 horas y dividido por las 2.000 horas.

El costo horario por filtros será la operación de multiplicar cada filtro por su coste y dividido por la duración de vida.

Para hacernos una idea orientativa del montante de esta partida, si lo comparamos con la de combustible se puede utilizar la siguiente fórmula, considerando unas condiciones de operación media:

$$\text{COSTE HORARIO} = \frac{1}{3} \times \text{Coste horario de combustible}$$

3.1.3.3. Costes de elementos de desgaste.

Este apartado es de difícil estimación, puesto que depende de numerosos factores, que además, son de compleja evaluación. Entre estos podemos indicar las calidades de las aleaciones empleadas, la abrasividad de los materiales, la experiencia del maquinista.

3.1.3.4. Costes de neumáticos y tren de rodaje.

El cálculo de la vida útil de los neumáticos, es sumamente complicado ya que depende de varios factores. Hoy en día está prácticamente estipulada la tabla que adjuntamos elaborada por un gran fabricante de neumáticos, para determinar la vida útil de estos. El costo horario del neumático será la resultante de dividir el costo del neumático por la vida útil estimada

- **Costo de tren de rodaje.**

Para calcular el coste horario debido al tren de rodaje debemos seguir estrictamente los pasos que indica el fabricante. Se trata en primer lugar de obtener del cuadro correspondiente a cada máquina el **FACTOR BASICO** característico de cada máquina para multiplicarlo por la suma de tres factores y por último multiplicar el resultado por un factor de corrección que viene indicado en la "Relación de precios para confeccionar costes horarios".

Los factores de impactos y de abrasión indican con su nombre a que se refieren y dependerán de la naturaleza de los materiales a trabajar. El factor "Z" representa los efectos combinados de muchas condiciones relativas al ambiente, así como a las de manejo y conservación de la máquina, de cara a la duración de los componentes de un trabajo determinado.

3.1.3.5. Costes de neumáticos y tren de rodaje.

Incluye todos los gastos relativo a averías del equipo considerando tanto los materiales como la mano de obra. Normalmente, estos costes se expresen en tanto por ciento sobre el precio de adquisición de la máquina, teniendo en cuenta los periodos de amortización, así como que cada unidad ha tenido un mantenimiento preventivo adecuado. El coste horario medio relativo a reparaciones se obtendría con la siguiente expresión, en la que van incluidas, además de las partidas de materiales y repuestos, la correspondiente a mano de obra de mantenimiento.

$$CR = \frac{(\text{Precio de adquisición} - \text{Precio neumáticos} \times \text{Factor Reparación})}{\text{Horas de vida} \times 100}$$

3.1.3.6. Costes del operador.

Coste muy variable, dependiendo del criterio de la Dirección o Gerencia de la empresa peticionaria.

3.1.4 Cálculo de Costos.

En base a lo indicado anteriormente lo aplicamos a la maquinaria del grupo y obtenemos costos individuales de cada una de las máquinas que explota distintas explotaciones de gravas, con los siguientes datos que acompañamos en ANEXO TÉCNICO cálculo de costos.

VEHÍCULO	COSTE HORARIO (€/h)
Retroexcavadora CAT 330 DL	92,44
Dumper	60,92
Pala Cargadora CAT 950-E	71,52

3.1.5 Otros costos.

Además de los costos ya recogidos en el apartado anterior, hay que tener en cuenta otra serie de costos anuales, cuya estimación siempre es difícil realizar, y máxime al equipo redactor del proyecto ya que no conoce una serie de datos importantes sobre posibles negociaciones.

Dirección Facultativa.

Son personal que se encargarán de mantener la Seguridad y productividad de la mina, tal y como se recoge en la ITC 02.0.01 del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera. Sus honorarios se deben considerar como íntegros e inherentes a la explotación minera proyectada. Se calcula unos costes anuales de **6.000 € /año**.

Personal Contratado a tiempo Parcial.

En este apartado debemos considerar a lo equipos técnicos precisos para el correcto desarrollo de la actividad minera como es un equipo de topografía, y la unidad de medida de polvo en los puestos de trabajo tal y como se recoge en la I.T.C. 07.1.04. El coste se incluye en la partida de Dirección Facultativa.

Personal de Mantenimiento.

El mantenimiento vendrá siendo realizado por los maquinistas donde cada uno de ellos llevará un riguroso control del mismo, tanto preventivo como correctivo. Sin coste, puesto que viene englobado en el coste horario de la maquinaria.

Cuba de Riego.

El coste anual de este servicio es de **1.000 € / año**.

Obras de infraestructuras.

En principio la presente partida no va a tener un costo definido, puesto que las distintas obras a efectuar se ejecutaran con los equipos de la explotación con lo cual el costo queda incluido en las horas de operación la maquinaria la cual ya está definida.

Otros costos.

Aquí entraría los costos de licencias municipales, ampliaciones de proyectos, etc. Que ante la dificultad que supone el cálculo a día de hoy del mismo establecemos la cantidad de **5.000 € / año.**

3.1.6 Total costos año.

Para la previsión de ventas (40.000 m3/año) y la previsión rendimiento de producción de unos 30 viajes al día desde la excavación a la planta de lavado con un Dumper extra vial supone 450 m3/día.

Supondría que se podría dar la producción en 89 días. Aplicando un coeficiente corrector podemos determinar que en 100 días se podría dar la producción de todo el año con este equipo de transporte.

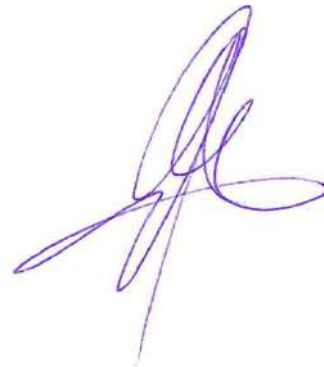
Aplicando 8 horas diarias obtendríamos 800 horas de trabajo al año.

A continuación, en la siguiente tabla se pueden observar todos los costes estimados y planteados para el desarrollo del presente proyecto minero de extracción de GRAVAS y ARENAS por parte de la empresa peticionaria con datos del año actual.

Nº Horas / año	UNIDAD	€/Hora	Total €
800	Dumper	71,52	57.216
800	Dumper	71,52	57.216
800	Retroexcavadora CAT 330-DL	92,44	73.952
200	Pala Cargadora CAT 950-E	60,92	12.184
	Dirección Facultativa		6.000
	Cuba de riego		1.000
	Otros Costos		5.000
TOTAL			212.568€

Asciende el presupuesto anual de explotación a la cantidad de **DOSCIENTOS DOCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS (212.568 euros)**, de acuerdo a la solución técnica adoptada para el primer año de explotación.

En Zaragoza, a 27 de Febrero de 2025



Fdo.: Mónica Corral Saldaña
Ing. Técnico de Minas
Col 320 COITMA

4. PARTE IV. PLIEGO DE CONDICIONES

Estas Disposiciones Internas de Seguridad se redactan de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 5 del REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y son aprobadas por esta Dirección Facultativa según dispone la Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias 02.0.01 «Directores Facultativos» y 02.1.01 «Documento sobre Seguridad y Salud», y por la que se deroga la Instrucción Técnica Complementaria 09.0.10«personal de montaje, explotación y mantenimiento», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Tanto estas DIS, como el resto de normas y prescripciones internas disponibles en la empresa en materia de seguridad, en particular las derivadas de la evaluación de riesgos son de obligado cumplimiento.

DIS.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

DIS.2. MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTES Y EMERGENCIAS

DIS.3. ACCESO Y PERMANENCIA EN EL CENTRO DE TRABAJO

DIS.4. USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DIS.5. CIRCULACION

DIS.6. EQUIPOS DE TRABAJO

DIS.7. PALA CARGADORA

DIS.8. EXCAVADORA Y RETOREXCAVADORA

DIS.9. CAMIONES

DIS.10. NORMAS GENERALES DE CARGA Y TRANSPORTE

DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Todo el personal de la Empresa, así como el de otras empresas concurrentes, cualquiera que sea su categoría y relación jurídica, será responsable de la estricta observancia de las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS), de las medidas de prevención y protección adoptadas, así como de la normativa legal que le sea de aplicación.

1.2. Si se realizaran trabajos con contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el contrato entre ambas partes deberá concretar si se designa un nuevo Director Facultativo para estos trabajos contratados o quedan bajo la autoridad del Director Facultativo de la explotadora. Si en el contrato se designa otro Director de los trabajos, aquel está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones legales de seguridad y salud.

1.3. Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, además de la legislación vigente y DIS deberán cumplir con lo que se haya acordado en el contrato suscrito con la Titular, explotadora o contrata en materia de prevención de riesgos laborales

D.I.S 1 ORGANIGRAMA SEGURIDAD LABORAL

RESPONSABILIDAD DEL EMPRESARIO

Actuando bien como Titular, explotador, contratista o subcontratista, tiene la responsabilidad total de la implantación, difusión, control, seguimiento y cumplimiento de la legislación, normativa, política, etc.. en materia de prevención de riesgos para la seguridad y la salud. En particular debe cumplir los requisitos establecidos en el R.D. 1389/1997 sobre Disposiciones Mínimas destinadas a proteger la Seguridad y Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 863/1985 Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e I.T.C. Algunas de sus responsabilidades son:

- Implantar, difundir, controlar, supervisar y desarrollar cualquier tema que atañe a la seguridad o la salud de los trabajadores.

- Establecer la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades preventivas. Organización de recursos para las actividades preventivas.

Trabajadores designados y servicios de prevención.

- Tomar las medidas necesarias para llevar a cabo el programa preventivo que garantice la preservación de la seguridad y salud de los trabajadores.
- Que los lugares de trabajo sean diseñados, construidos, equipados, puestos en servicio, utilizados y mantenidos de forma que no se comprometa la seguridad, ni la salud de los trabajadores.
- Efectuará el nombramiento del Director Facultativo de la Explotación y lo pondrá en conocimiento de la Autoridad Minera. El nombramiento del Director Facultativo no exime al Empresario de sus obligaciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud.
- Efectuará la designación del Vigilante (encargado) de Explotación, Recurso preventivo y de las personas para ocuparse de las actividades preventivas, en su caso. Estos nombramientos no eximen al Empresario de sus obligaciones y responsabilidades, en seguridad y salud.
- Cumplir y velar porque se cumpla con el R.G.N.B.S.M., e I.T.C. así como D.I.S. y Normas de Seguridad y cualquier legislación en la materia que le sea de aplicación a la actividad.
- Los trabajos de riesgo específico solo se encomendarán a trabajadores competentes.
- Garantizará la vigilancia de la salud de los trabajadores
- Deberá velar para que en todo lugar de trabajo haya un número suficiente de trabajadores con las aptitudes, formación y experiencia necesarias para realizar las tareas encomendadas.
- Garantizar la existencia de instalaciones de primeros auxilios adecuadas a la actividad y los medios de la empresa.
- Garantizar los medios adecuados de protección contra incendios.
- Proporcionar adecuada información y formación a los trabajadores, consultarles y permitir su participación en la Gestión Preventiva.
- Disponer los medios necesarios para que el Director Facultativo pueda desarrollar su trabajo de acuerdo con el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e I.T.C.

- Comunicará al DF al menos con diez días (10 días) de antelación los cambios previstos en la explotación y con la mayor brevedad posible, la recepción de documentos, cambios imprevistos, etc ..
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Establecer la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades preventivas.
 - Realizar las prácticas de seguridad necesarias a intervalos regulares.
 - El empresario se asegurará de que se elabore y mantenga al día un documento sobre la seguridad y la salud (DSS) de acuerdo con la legislación aplicable.
 - Comunicará con la mayor urgencia a la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía o Autoridad competente, cualquier accidente mortal o que haya producido lesiones cualificadas de graves.
 - El empresario velará por la existencia y mantenimiento de los medios de evacuación y de salvamento adecuados, a fin de que los trabajadores, en caso de peligro, puedan evacuar los lugares de trabajo sin dificultad, rápidamente y con total seguridad
 - Tomar las medidas necesarias para proporcionar los sistemas de alarma y otros medios de comunicación precisos que permitan, cuando sea necesario, la inmediata puesta en marcha de las operaciones de socorro, evacuación y salvamento
 - Está obligado a recoger bajo la responsabilidad de Director Facultativo, todos los datos y planos relativos a la ubicación y situación de las labores tanto antiguas como actuales.
 - Adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que la utilización de estos equipos quede reservada a los trabajadores designados y capacitados para ello.
 - Poseer y mantener a disposición de los trabajadores las instrucciones y especificaciones del fabricante o suministrador del equipo y asegurarse de que el equipo se utiliza de acuerdo a dichas instrucciones. Prohibir el mal uso del equipo. Adaptar el equipo a la normativa vigente.
 - Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones de la legislación vigente
 - Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

Adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud y de remediar a tiempo dichos deterioros. Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil del equipo

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual

conforme a lo establecido en RD 773/1997 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.

- Elegir los equipos de protección individual conforme a lo dispuesto en el RD 773/1997, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo. Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario y velar porque la utilización y mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el RD 773/1997

- Adoptar medidas para casos de riesgo grave e inminente
- Adoptar medidas de protección a trabajadores sensibles a determinados riesgos
- Asignar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales y económicos, para conseguir los objetivos preventivos establecidos.
- Aprobar los procedimientos de las diferentes actividades preventivas y las instrucciones de trabajo.
- Se hará cargo de los costes de la Seguridad Preventiva.
- Mantener actualizado un registro en el que se inscribirán todas las personas que trabajen en la explotación, donde se hará constar al menos nombre, edad, sexo, estado, naturaleza, vecindad, cargo que desempeña y fecha de ingreso y cese en el servicio de la explotación.
- Comunicar al servicio de prevención ajeno los daños a la salud derivados del trabajo.
- Comunicar al servicio de prevención ajeno y al Director Facultativo, las actividades o funciones realizadas con otros recursos preventivos y/u otras entidades para facilitar la colaboración y coordinación de todos ellos.

SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

3.1. Las entidades asumirán directamente el desarrollo de aquellas funciones señaladas en la Ley 31/1995 y RD 39/1997, que hubieran concertado.

DIRECTOR FACULTATIVO

Sus atribuciones vienen contempladas en el apartado 3.3.1. de la *Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias 02.0.01 «Directores Facultativos» y 02.1.01 «Documento sobre Seguridad y Salud», y por la que se deroga la Instrucción Técnica Complementaria 09.0.10 «personal de montaje, explotación y mantenimiento», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

- Aprobar aquella documentación del DSS que permita planificar y poner en práctica las medidas preventivas, así como los recursos y métodos concretos de trabajo.
- Coordinar los controles periódicos de las condiciones de trabajo y colaborar en la adopción de medidas en materia de seguridad y salud, así como en su implantación y control.
- Aprobar las disposiciones internas de seguridad (en adelante «DIS»), establecer las instrucciones de trabajo y expedir las autorizaciones previstas en el DSS.
- Participar en la investigación de accidentes y enfermedades profesionales.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Implantar cuantas medidas sean necesarias para dar cumplimiento a todas aquellas prescripciones que se establezcan por la Autoridad Minera.

VIGILANTE (ENCARGADO)

Entre otras responsabilidades y funciones, debe:

- Será responsable de implantar, difundir, supervisar y ejercer la vigilancia y control de la aplicación de la normativa vigente en materia de seguridad y salud, D.I.S. y Normas Internas de seguridad así como de las medidas preventivas y protectoras adoptadas o que se adopten en la Empresa.
- Controlará que se realice la vigilancia de la salud de los trabajadores
- El encargado de cada centro de trabajo es responsable de realizar el control de acceso.
- Es responsable de mantener el buen estado de seguridad de todos los viales empleados y el mantenimiento y conservación de los mismos
- Es responsable de que los lugares de trabajo estén en condiciones seguras para que los trabajadores puedan efectuar las tareas que se les encomienden sin comprometer su seguridad, ni su salud, ni las de los demás trabajadores.
- Será responsable de que en todo lugar de trabajo haya un número suficiente de trabajadores con las aptitudes, formación y experiencia necesarias para realizar las tareas encomendadas y que los trabajos de riesgo específico solo se encomienden a trabajadores competentes.
- Adoptará las medidas de protección a trabajadores sensibles a determinados riesgos.
- Es responsable de organizar, controlar y mantener la adecuada circulación de personal y equipos de trabajo
- Prohibirá el uso de equipos para el personal que no tenga autorización y capacitación, que no sean adecuados o se encuentren en condiciones adecuadas para un trabajo seguro.
- Prohibirá el acceso a los puestos o lugares de trabajo al personal que no tenga autorización y capacitación adecuada, así como a aquellos que se encuentren en condiciones no adecuadas para un trabajo seguro.
- Está obligado a recoger bajo la responsabilidad de Director facultativo, todos los datos y planos relativos a la ubicación y situación de las labores tanto antiguas como actuales.
- Será responsable de que se realice y registre el mantenimiento de la maquinaria, equipos e instalaciones de acuerdo con la legislación y normativa aplicable, manteniendo los equipos, instalaciones, lugares de trabajo, etc.. en condiciones aptas para un trabajo seguro.
- Adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que la utilización de estos equipos quede reservada a los trabajadores designados y capacitados para ello.
- Mantendrá a disposición de los trabajadores las instrucciones y especificaciones del fabricante o suministrador del equipo y supervisará de que el equipo se utiliza de acuerdo a dichas instrucciones. Prohibirá el mal uso del equipo.
- Será responsable de que las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

- Será responsable de la existencia y mantenimiento de todos los sistemas de seguridad, así como de los medios en caso de emergencia, incendios y primeros auxilios y de que se realicen las prácticas de seguridad necesarias a intervalos regulares.
- Realizará los controles periódicos de las labores, condiciones del trabajo y la actividad de los trabajadores a su cargo.
- Se responsabilizará de comunicar al Director Facultativo, Servicio de Prevención y Dirección de la empresa, la existencia de defectos, peligros, riesgos, incumplimientos de la normativa o legislación, métodos o condiciones de trabajo inseguras, etc... Actuará directamente sobre ellos o interesará a aquellas personas o departamentos que por su situación puedan intervenir en la solución de aquellos que escapen a sus medios.
- Prohibirá o paralizará los trabajos en los que se aprecien riesgos graves e inminentes.
- Prohibirá o paralizará los trabajos en los que aunque no se aprecie un riesgo grave e inminente, considere que existe un riesgo importante de que se materialice un accidente
- Organizará de forma rápida los primeros auxilios y la evacuación de un accidentado, actuando como Jefe de emergencia/intervención. Ejecutará y dirigirá las medidas de emergencia.
- Cubrirá los partes de accidentes y de faltas a los empleados. Informará, instruirá y sensibilizará en materia de seguridad y salud a los trabajadores.
- Informará a los trabajadores afectados de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar. Informará al personal a su cargo de las directrices y medidas de prevención y protección que adopte la Empresa, Servicio de Prevención y la Dirección Facultativa, controlando su efectivo cumplimiento.
- Será responsable de que los equipos de protección individual (EPI's) estén a disposición de los trabajadores, sean los necesarios para realizar su trabajo y sean usados, mantenidos y repuestos cuando sea preciso.
- Vigilará que las contratadas o trabajadores autónomos contratados, cumplan la normativa y legislación aplicables en materia de seguridad.
- Vigilará con especial atención aquellas situaciones críticas que puedan surgir, bien sea en la realización de nuevas tareas bien en las ya existentes, para adoptar medidas correctoras inmediatas.
- Investigará todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Formará a los trabajadores para la correcta realización de las tareas que tengan asignadas y detectará las carencias al respecto.
- Aplicar en la medida de sus posibilidades las medidas preventivas y sugerencias de mejora que propongan sus trabajadores.
- Comunicar al servicio de prevención ajeno y al Director Facultativo los daños a la salud derivados del trabajo, así como las actividades preventivas realizadas y cualquier información relevante para que aquellos puedan desempeñar su cometido
- Comunicar al Servicio de prevención ajeno y al Director Facultativo, las actividades o funciones realizadas con otros recursos preventivos y/u otras entidades para facilitar la colaboración y coordinación de todos ellos.
- Advertir y sancionar los incumplimientos de los trabajadores
- Mantener actualizado un registro en el que se inscribirán todas las personas que trabajen en la explotación, donde se hará constar al menos nombre, edad, sexo, estado,

naturaleza, vecindad, cargo que desempeña y fecha de ingreso y cese en el servicio de la explotación.

- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Vigilará que todos los trabajadores propios, subcontratados o concurrentes cumplan las condiciones requeridas para su puesto de trabajo y desempeñen los trabajos en adecuadas condiciones de seguridad. Vigilará el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por las contratadas, subcontratadas y empresas de servicios, que se desarrollen en el centro de trabajo del cual es responsable.
- Investigar todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo con el procedimiento establecido. Comunicará con la mayor urgencia a la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía o Autoridad competente, cualquier accidente mortal o que haya producido lesiones calificadas de graves.
- Deberá ocuparse preferentemente de aquellos obreros que por su corta experiencia o por la peligrosidad de su trabajo están más expuestos al riesgo.
- Integrar los aspectos de seguridad, calidad y medio ambiente en las reuniones de trabajo y en los procedimientos de actuación.
- Promover y participar en la elaboración de procedimientos de trabajo en aquellas tareas críticas que se realicen normal u ocasionalmente.
- Efectuar un seguimiento y control de las acciones de mejora a realizar en su ámbito de actuación, surgidas de las diferentes actuaciones preventivas.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de los trabajadores a su cargo, asegurándose de que se llevan a cabo en las debidas condiciones de seguridad.
- Establecer las instrucciones de trabajo requeridas por la aparición de circunstancias no previstas en la planificación de la actividad preventiva del centro de trabajo, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Expedir las autorizaciones para trabajos peligrosos y para la ejecución de trabajos normalmente sin peligro pero que puedan ocasionar graves riesgos al interferir con otras operaciones, especificando las condiciones que deben cumplirse y las precauciones que se deben tomar, antes, durante y después de los trabajos.
- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos existentes.
- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos.
- Adoptar medidas de protección a trabajadores sensibles a determinados riesgos
- Otras funciones no descritas que la dirección establezca.

RECURSO PREVENTIVO

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, como medida preventiva complementaria, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria, al menos, en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Entre ellas están especialmente las siguientes:
- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura
- Trabajos con riesgo de caída de altura superior a 2 m, cuando la protección de la persona no puede ser asegurada totalmente sino mediante la utilización de un equipo de protección individual.
- Trabajos de montaje y desmontaje de medios de protección colectiva contra caídas de altura
- Trabajos en los cuales existe riesgo de sepultamiento o hundimiento, desprendimiento de tierra, rocas, etc...
- Trabajos con explosivos
- Maniobras con equipos móviles, cuando la visibilidad es insuficiente para permitir a la persona que conduce realizar las maniobras del vehículo con seguridad, especialmente de retroceso.
- Cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria automotora con trabajadores a pie.
- Trabajos en espacios confinados.
- Cuando el maquinista del equipo de elevación de cargas no pueda observar el trayecto completo de la misma.
- Utilización de agentes químicos peligrosos por sus propiedades físico-químicas, químicas o toxicológicas, y a la forma en que se utilizan.
- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad
- Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos con riesgos eléctricos
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Autoridad Competente Minera, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

-Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

-Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de

noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.

El Recurso preventivo deben permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La aplicación de lo previsto no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

COORDINADOR DE PREVENCIÓN

Será una persona designada por la dirección para coordinar las diferentes actividades de prevención cuando se hubiera concertado la prevención con un servicio de prevención ajeno (SPA). Dicha persona podrá compatibilizar sus funciones en esta materia con otras, en función de sus capacidades y disponibilidad.

Dentro de sus funciones en materia preventiva figuran, las siguientes:

- Canalizar la información, consultas y participación en materia preventiva hacia la estructura de la organización, así como los resultados del desarrollo de la acción preventiva.
- Facilitar la coordinación y cooperación entre SPA y EMPRESA EXPLOTADORA y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Archivar, revisar y controlar la documentación referente a la prevención de riesgos laborales asegurando su utilización y su disponibilidad.
- Actuar de nexo de unión con colaboradores externos en materia preventiva, Servicio de Prevención Ajeno u otros.
- Realizar aquellas actividades preventivas específicamente encomendadas.
- Otras funciones que la dirección le asigne.

TRABAJADORES

Las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos vienen recogidas en el art. 29 de la Ley 31/95 de *Prevención de Riesgos Laborales* y el Estatuto de los Trabajadores.

Los trabajadores deberán:

- Cumplir y hacer cumplir lo dispuesto en el R.G.N.B.S.M. e I.T.C., las D.I.S. y normativa creada en materia de seguridad y salud.
- Observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de seguridad y salud en el trabajo, incluidas las instrucciones escritas o verbales dadas por los mandos
- Está obligado a seguir la formación y a realizar las prácticas, todo ello en los términos señalados en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en sus normas de desarrollo, en cuanto les sean de aplicación
- Está obligado a velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo.
- Deberá conocer y cumplir toda la legislación, normativa, procedimientos e instrucciones que afecten a su trabajo.
- Usará adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizará correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No pondrá fuera de funcionamiento y utilizará correctamente los elementos o dispositivos De seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Comunicará de inmediato al Encargado y Delegado de Prevención cualquier situación que considere que pueda presentar un riesgo para la seguridad y la salud, sea este o no inminente.
- Contribuirá al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperará con sus mandos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Será responsable de mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo y situar los equipos, materiales, etc.. en los lugares asignados.
- Sugerirá las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Cooperará en la asistencia a accidentados y su evacuación
- No realizará comportamientos inseguros, incluyendo los llamados "actos de valentía". Actuará con sentido común ante la realización de cualquier tarea
- Solicitará cualquier aclaración o realizará las consultas que crea necesarias sobre temas relacionados con la seguridad y salud
- Será responsable de revisar el lugar y equipo de trabajo antes de su utilización, poniendo las anomalías existentes en conocimiento inmediato del Encargado, y en su caso, de la persona que le sustituya en su puesto.
- Les está estrictamente prohibido el uso de equipos para los que no tenga autorización y capacitación, que no sean adecuados o se encuentren en condiciones adecuadas para un trabajo seguro.
- Les está prohibido el acceso a los puestos o lugares de trabajo para los que no tenga autorización y capacitación adecuada, así como a aquellos que se encuentren en condiciones no adecuadas para un trabajo seguro.
- Otras funciones que la dirección crea conveniente y de acuerdo con al sistema preventivo aprobado y con la consulta a los representantes de los trabajadores

DELEGADO DE PREVENCIÓN

Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de cualquier decisión que pudiera tener efecto sustancial sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Asumir las competencias del Comité de Seguridad y Salud, si éste no existe.
- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo.
- Acompañar a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas que realicen a los centros de trabajo.
- Tener acceso a la información y documentación relativas a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones.

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores y sobre las actividades de protección y prevención de la empresa.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo.
- Comunicarse durante la jornada de trabajo con los trabajadores, sin alterar el normal desarrollo del proceso productivo.
- Promover mejoras en los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Promover al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de las actividades en las que exista un riesgo grave e inminente.
- Acudir a la Autoridad Competente si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados no son suficientes para garantizar la seguridad y salud en el trabajo.

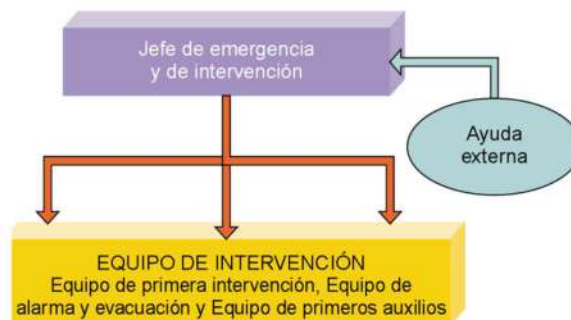
CONTRATAS Y SUBCONTRATAS

Además de cumplir la legislación vigente y DIS aplicables a las empresas y sus trabajadores, deberán cumplir con lo que se haya acordado en el contrato suscrito con la Titular, explotadora o contrata en materia de prevención de riesgos laborales.

D.I.S 2 ACCIDENTES Y EMERGENCIAS

El explotador integrará la organización en materia de emergencias en la estructura organizativa existente, informando de los nombramientos, funciones y responsabilidades atribuidas a todos sus miembros para actuar en situaciones de emergencia. Designará a las personas responsables de aplicar las medidas en materia de emergencia, primeros auxilios y evacuación de trabajadores y facilitará el material necesario para ejecutar el Plan de Emergencia. Los nombramientos efectuados, una vez realizadas las preceptivas consultas a los trabajadores, serán puestos en conocimiento de toda la plantilla.

Organigrama básico:



JEFE DE EMERGENCIA E INTERVENCIÓN (JE/JI): Si no se realiza un nombramiento específico en otro trabajador, será el Vigilante (Encargado). Sus funciones y responsabilidades básicas son:

Es la persona de máxima responsabilidad en la Emergencia y estará al frente de la misma. Por lo tanto tiene:

- o Autoridad para activar la emergencia.
- o Autoridad para evacuar parcial o totalmente al personal.
- o Coordinación y dirección de todos los medios y personal.
- o Tiene que estar localizable durante las 24 horas del día.
 - Transmitirá a todo el personal, información del riesgo general y particular que presentan los diferentes procesos desarrollados en el centro de trabajo.
 - Señalará las anomalías que se detecten y verificará que han sido subsanadas.
 - Conocerá la existencia y el manejo de los medios materiales disponibles en materia de emergencias, primeros auxilios y evacuación, y estará a cargo del mantenimiento de los citados medios.
 - Suprimirá sin demora las causas que puedan provocar cualquier anomalía mediante la acción indirecta (dando la alarma) o la acción directa y rápida.
 - Dirigirá las operaciones pertinentes para la eliminación de la emergencia, asumiendo la dirección del Equipo de Intervención.
 - Enviará al área las ayudas internas disponibles recabará las externas que sean necesarias para el control de la emergencia
 - Controlará la utilización de los medios de primera intervención disponibles mientras llegan los refuerzos.
 - Aplicará las consignas del plan de emergencia

- Se coordinará con los miembros de otros equipos para anular los efectos de los accidentes o reducirlos al mínimo. Cuando lleguen los servicios de emergencia externos, les cederá el mando de las operaciones informando y colaborando con los mismos
- Decidirá el momento en que debe procederse a una evacuación parcial o general de las instalaciones. Realizará acciones encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada y a garantizar que se ha dado la alarma. Preparará la evacuación, comprobando que las vías de evacuación están expeditas, organizará el flujo de personas por las vías de evacuación hacia el Punto de Reunión, controlando las posibles ausencias y asegurando la evacuación de todas las áreas de actividad afectadas por la situación de emergencia.
- Prestará o colaborará en la prestación de los primeros auxilios a las personas accidentadas, en la medida de sus posibilidades, capacidad, medios disponibles y conocimientos.
- En caso de ausencia, podrá delegar sus funciones en otro trabajador cualificado del equipo de intervención.

EQUIPO DE INTERVENCIÓN (EI)/ALARMA Y EVACUACION (EAE):

Será un mínimo de dos personas, actuando siempre por parejas, que estarán encargadas de intentar controlar aquellos conatos de emergencia que se produzcan y puedan ser reconducidos con su sola intervención.

Todos los trabajadores pueden formar parte del equipo de intervención. Sus funciones y responsabilidades básicas son:

- Acudir inmediatamente al lugar del suceso
- Combatir la emergencia con los medios disponibles en su centro de trabajo.
- Apoyar a los componentes de los servicios externos de emergencias cuando les sea requerido.
- Realizarán acciones encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada y a garantizar que se ha dado la alarma. Prepararán la evacuación, comprobando que las vías de evacuación están expeditas, dirigirán el flujo de personas por las vías de evacuación hacia el Punto de Reunión, controlando las posibles ausencias y asegurando la evacuación de todas las áreas de actividad afectadas por la situación de emergencia.
- Auxiliarán a las personas accidentadas, en la medida de sus posibilidades, capacidad, medios disponibles y conocimientos.

EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS (EPA):

Su misión consiste en prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia según sus posibilidades, capacidad, conocimientos y medios disponibles en la empresa. Sus miembros deben poseer una capacitación adquirida por una formación teórica-práctica para decidir y priorizar la atención a prestar a los heridos de forma que las lesiones que presentan no empeoren, y auxiliar a los lesionados graves a fin de ser evacuados.

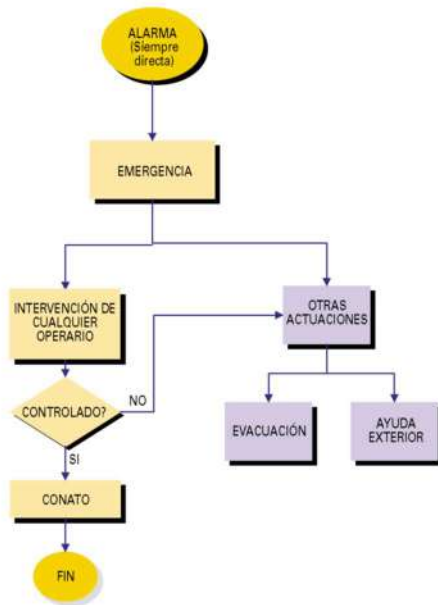
CLASIFICACION DE LAS EMERGENCIAS

Conato de Emergencia: Accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal con una formación mínima (aunque que no forme parte de ningún Equipo de Intervención) y con los medios de protección del sector.

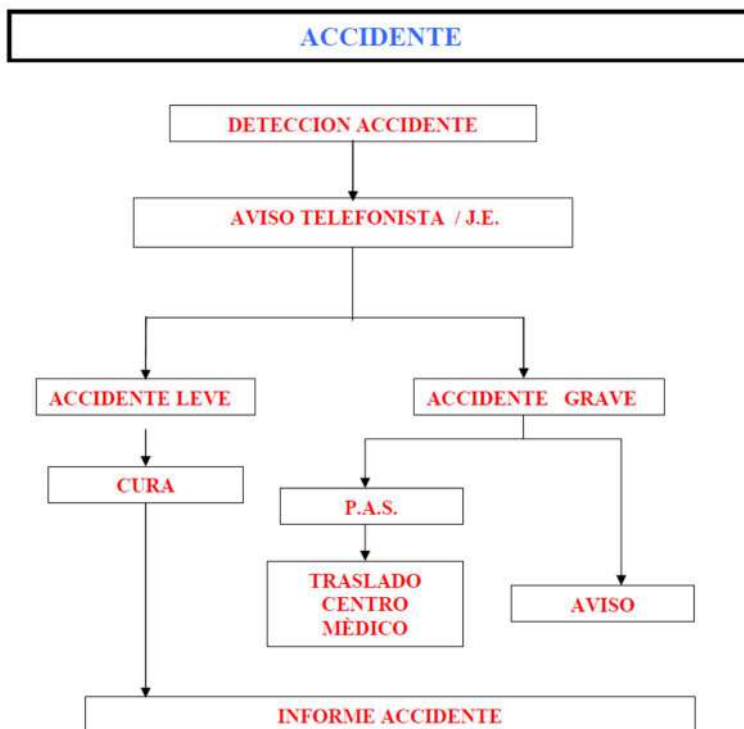
Emergencia Parcial: Accidente que, según el criterio del JE/JI, tiene una gravedad superior al conato de emergencia y para ser dominado precisa de todos los medios de la empresa y puede requerir la actuación de Servicios externos. Sus efectos se limitan a una zona concreta y no afecta a terceros.

Emergencia General: Esta situación supera los medios humanos y materiales contra incendios y emergencias establecidos en el centro de trabajo y obligará a la evacuación general de las instalaciones y a la intervención de los Servicios Exteriores.

PROCEDIMIENTOS DE ACTUACION



ACCIDENTES



PAS

PROTEGER: en el lugar de los hechos, después del accidente, puede persistir el peligro que lo originó (incendio, gas, atropello, colisión...). Proteger al accidentado

AVISAR: a los servicios de socorro (guardias, encargados, policía, Cruz Roja, bomberos...).

SOCORRER: establecer un orden de prioridades de actuación y si hay varios accidentados priorizar los primeros auxilios según la importancia de las lesiones.

En cualquier tipo de emergencia, el JE/JI, informará al Servicio de Prevención Ajeno, a fin de que pueda cumplir con sus obligaciones en materia de asesoramiento y apoyo en materia de prestación de Primeros auxilios y planes emergencia.

NORMAS EN CASO DE INCENDIO

- Desconectar máquinas que se estuvieran utilizando, si no compromete su seguridad
- Retirar de las inmediaciones del fuego las sustancias inflamables o combustibles, si no compromete su seguridad
- Retirar de las inmediaciones del fuego la maquinaria móvil, si no compromete su seguridad
- En caso necesario se tomará la pala disponible para proceder al tapado con tierra de la zona de incendio a fin de sofocar el fuego.
- . Sí Ud. se ve alcanzado por las llamas (fuego), y estás cubren parcial o totalmente su cuerpo, NO CORRA, TÍRESE AL SUELO Y HAGA RODAR SU CUERPO.
- El agua a chorro sobre fuegos de materias sólidas, deberá manejarse con precaución, ya que pueden dispersar el incendio si los sólidos están disgregados.
- Preferentemente, y salvo incompatibilidades, se emplearán los extintores de polvo y polvo polivalente frente a los de CO₂.
- La aplicación de agentes extintores sobre elementos bajo tensión eléctrica se realizará mediante extintores de CO₂ o polvo BC o ABC No utilizar agua sobre instalaciones en tensión en aplicación manual, ya que puede entrañar riesgo de electrocución para el operador.
- Queda prohibido colocar obstáculos que dificulten el acceso o la visibilidad de los extintores o su señalización. Su ubicación estará señalizada de conformidad con la legislación vigente.
- Uso de los extintores portátiles.

o Atacar el fuego siempre con el aire a las espaldas

o Dirigir el chorro a la base de las llamas, en forma de zigzag, apagando por franjas y no avanzando hasta no asegurarse de que se ha apagado la anterior. En fuegos verticales atacar siempre de abajo a arriba.

o Cuando sea posible actuar con varios extintores, atacar con ellos en la misma dirección para evitar posibles interferencias

o Si se aprecian gases tóxicos, mareo o dificultades de respiración, retroceder de inmediato

D.I.S 3 ACCESO Y PERMANENCIA EN EL CENTRO DE TRABAJO

1. El vigilante (encargado) es responsable de realizar el control de acceso. En particular, deberá controlar:

- El acceso de vehículos y personas al centro de trabajo. Prohibirá el acceso a los lugares, equipos o puestos de trabajo al personal no autorizado para acceder y permanecer o emplear los mismos.
- No permitirá el acceso a los lugares y puestos de trabajo y uso de los equipos sin que el personal lleve los equipos de protección individual necesarios para el desarrollo de su cometido. No permitirá a nadie el acceso o permanencia al centro de trabajo sin que lleve puesto un caso protector, salvo que se encuentre en una zona sin riesgo, tal como el interior de la cabina de un equipo de trabajo.
- Evitará la entrada al centro de trabajo de personal ajeno al mismo durante y fuera de la jornada de trabajo para lo cual dispondrá y mantendrá la señalización y cerramiento que sean precisos.
- Minimizará las interferencias con el normal desarrollo de las actividades colindantes al centro de trabajo.
- Dará instrucciones a las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos para que autoricen el acceso solamente a los trabajadores propios que cumplan los requisitos no solo establecidos por la legislación vigente, sino también por aquellos otros que se acuerden a nivel interno
- Previamente al acceso al centro, las empresas externas y suministradores deberán esperar el permiso de entrada por parte del Encargado. Ningún suministrador, contrata o visita podrá estar en otros lugares diferentes a aquellos en los que realice su cometido, debiendo cumplir las instrucciones que previamente le haya indicado el Encargado.
- Procederá a hacer abandonar el centro de trabajo a las personas, contrata o equipos que incumplan las normas de prevención de riesgos laborales.
- Todo trabajador contará con la información, experiencia y acreditación precisas para el desarrollo de su trabajo y el uso del equipo correspondiente. En ningún caso el operador de un equipo de trabajo cederá su uso a persona ajena a la empresa, ni aquellas que, aun perteneciendo a la misma, no estén autorizadas y acreditadas para su empleo.
- Todas las personas que accedan al centro de trabajo, deben ser instruidas previamente sobre los riesgos existentes en el lugar y su puesto de trabajo, las medias de prevención y protección a adoptar, las disposiciones internas y normas de seguridad tanto generales como específicas de su puesto de trabajo, y las medidas en materia de emergencias.

2. Solo pueden acceder al centro de trabajo los trabajadores que sometidos a un examen médico apropiado, no padezcan enfermedad o defecto físico o psíquico que pueda suponer peligrosidad en los trabajos a realizar

3. Todo trabajador contará con una formación preventiva adecuada, de conformidad con la Ley 31/1995, el convenio colectivo aplicable y, en particular, a la ORDEN ITC/1316/2008 ITC 02.1.02. Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

4. Está totalmente prohibida la introducción de bebidas alcohólicas o sustancias estupefacientes en el centro, o incorporarse en condiciones de embriaguez, drogadicción, o estados de

alteración de las facultades físicas o mentales que puedan dar lugar a riesgos. Se prohibirá el acceso a las personas cuya actuación sea tal que comprometa la seguridad y salud de los trabajadores, la suya propia o la de los lugares y equipos de trabajo. Si toma algún medicamento que pueda alterar sus facultades, debe comunicárselo inmediatamente al vigilante(encargado)/recurso preventivo para que proceda en consecuencia.

5. Está prohibida la lectura de periódicos, revistas, novelas, etc.. durante la permanencia en el centro y los puestos de trabajo. Se prohíbe comer o fumar a los operadores durante el desarrollo de los trabajos.

6. Están prohibidas las bromas, juegos, discusiones o peleas, carreras, así como arrojar objetos o efectuar otros actos que puedan distraer o generar riesgos a los trabajadores

7. Está prohibido en todo el centro de trabajo escuchar la radio o música a través de auriculares.

8. Queda prohibido, salvo casos de emergencia, el uso de teléfonos móviles circulando a pie o con equipos móviles o durante la ejecución de un trabajo; para su uso deberemos estar con el equipo detenido o, si se circula a pie, parados fuera de una zona de riesgo.

9. Todo el personal que tenga que desplazarse a pie portará obligatoriamente ropa reflectante de alta visibilidad

10. Se prohíbe la presencia a pie tanto de trabajadores como de personas ajenas a la empresa en la zona de trabajo o evoluciones de la maquinaria móvil. Cuando estas existan, el desplazamiento de personal a pie se realizará obligatoriamente por las zonas habilitadas.

11. El estacionamiento de vehículos ajenos a la empresa se realizará fuera de los límites de la explotación, salvo autorización expresa del encargado para suministros, mantenimientos, reparaciones, etc... En todo caso, se aparcará correctamente en los sitios establecidos por el encargado. El estacionamiento de toda clase de vehículos en las inmediaciones a la zona de trabajo de los equipos móviles se realizará fuera del área de acción de los equipos

12. Si hay puestos de trabajo ocupados por trabajadores aislados, éstos deben contar con una vigilancia adecuada por parte del Encargado/recurso preventivo, que visitará asiduamente los puestos de trabajo ocupados y deberá poder mantenerse permanentemente en contacto con el trabajador a través de telefonía móvil, emisora o similar.

- ✚ 13. No se permite la realización de trabajos con riesgos importantes por un único trabajador en soledad, tales como: Mantenimiento, reparación y limpieza de equipos en movimiento o instalaciones peligrosas
- ✚ Zonas de peligro habitualmente inaccesibles, y por lo tanto, no protegidas
- ✚ Con productos químicos peligrosos que pueden producir pérdida de conocimiento
- ✚ Trabajos en instalaciones eléctricas
- ✚ En espacios confinados; interior de fosos, balsas, depósitos, silos, cubas y similares
- ✚ Bajo máquinas o equipos elevados, por ejemplo para una reparación, independientemente de su sistema de elevación o fijación
- ✚ Trabajos en altura
- ✚ Trabajos en taludes o en plataformas y pistas en proximidades de taludes con riesgo de desprendimiento, sepultamiento o caída a distinto nivel
- ✚ Saneamiento de zonas inestables
- ✚ Trabajos con riesgo de incendio o explosión En general, todos los trabajos en los cuales a causa de un accidente una persona no pueda moverse ni tener iniciativa o esta sea muy restringida: hemorragias importantes, asfixia por uso de productos químicos, pérdida de conocimiento por golpes, presión sobre el pecho, electrocución, fracturas de la columna, cráneo o pelvis,.. Dada la variedad de trabajos que pueden ser desarrollados en una explotación minera, deberán ser valorados y autorizados o prohibidos por el Encargado/recurso preventivo, si es preciso con el apoyo del SPA.

DIS 4 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

1. Los trabajadores deberán utilizar los EPI que les han sido suministrados de acuerdo con las instrucciones que reciban del empresario que, a su vez, deben estar basadas en las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante del EPI. El personal está obligado también a su cuidado, y colocación en el lugar asignado una vez utilizado. El EPI debe ser llevado durante todo el tiempo que el trabajador esté expuesto al riesgo frente al que le proteja.
2. Solamente se utilizarán equipos de protección individual con marcado CE que cumplan con los requisitos de la legislación vigente. Los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos y serán de uso individual.
3. Las instrucciones del fabricante relativas al equipo deben ser seguidas escrupulosamente. En particular, el trabajador respetará las limitaciones de uso establecidas por el fabricante.
4. Toda prenda será desechada al término de la vida establecida por el fabricante. Cuando por cualquier circunstancia debida al trabajo o una mala utilización, un equipo de protección individual se deteriore, se repondrá al margen de la duración prevista. El trabajador Informará de inmediato al encargado y/o recurso preventivo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora. No se realizarán reparaciones de los EPIS a iniciativa propia del trabajador.
5. Cuando un EPI ha dejado de ser válido para la protección del trabajador, cualquiera que sea el motivo, debe eliminarse de manera tal que se impida que alguien lo pueda usar de manera equivocada, siendo inmediatamente sustituido por otro en perfectas condiciones de uso. En el caso de que el fabricante indique una fecha de caducidad del equipo, independientemente de que haya sido usado o no, el EPI debe ser retirado una vez que dicha fecha se haya superado.
6. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Después de su utilización, el trabajador colocará el equipo de protección individual en el lugar asignado por el Encargado.
7. El Encargado suministrará, implantará y controlará el uso y estado de las prendas de protección individual correspondientes. Los trabajadores solo podrán realizar un trabajo cuando tengan los EPIS necesarios para su ejecución segura.
8. Es obligatorio supervisar previamente al uso de un equipo de protección individual, las características del mismo, a fin de comprobar que aquel protege frente a los riesgos correspondientes.
9. Previamente a la utilización de cualquier producto químico, se consultarán las instrucciones del fabricante. Si estas fueran ilegibles, previamente a su empleo, se pondrá este hecho en conocimiento del Encargado para que se recaben y suministren los datos necesarios. Los folletos informativos del EPI, en castellano, estarán disponibles para el trabajador.
10. Los trabajadores que manipulen sustancias químicas, deberán lavarse después de su empleo, antes de las comidas y al finalizar su jornada. Se dispondrá de lavaojos en el lugar de trabajo.
11. Toda persona que tenga que trabajar cerca de equipos, de máquinas móviles, máquinas con órganos en movimiento, etc..no llevará pelo largo suelto, ropa holgada, pañuelos en el cuello, cadenas, pulseras o artículos similares que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios.

12. Cuando se realicen trabajos en los que no pueda evitarse que las ropas corrientes queden empapadas de un modo duradero, se entregará a los trabajadores ropas y calzado de seguridad impermeables.

13. Cuando se realicen trabajos de soldadura o similares, los trabajadores no llevarán ropas que puedan incendiarse o quemarse fácilmente.

14. Además de a lo que al respecto indique la evaluación de riesgos, el SPA, la legislación vigente, normas de seguridad, el encargo o recurso preventivo en el desarrollo de su cometido, etc.. la utilización de los equipos de protección individual será obligatoria, como mínimo, en los siguientes

casos:

Casco: Es obligatorio la utilización de casco de seguridad para todo el personal de la explotación, salvo que el trabajador se sitúe en una zona sin riesgo, tal como dentro de la cabina de un equipo de trabajo con protección ROPS/FOPS y similares. Es obligatorio su empleo en todos los trabajos con riesgo de golpes en la cabeza y caída de materiales, herramientas, elementos manipulados, etc...



USO DE CASCO

Protección ocular: Es obligatorio el empleo de gafas de seguridad en todo trabajo que entrañe riesgo para la vista o el rostro. Está prohibido el empleo de aire comprimido para limpieza sin el empleo de gafas protectoras y sin comprobar la ausencia de personas en las proximidades. Se usarán obligatoriamente pantallas para soldadores a fin de proteger contra las radiaciones y salpicaduras en los trabajos de soldadura, corte oxiacetilénico y similares.

Es obligatorio el empleo de protección ocular en trabajos con productos químicos y mantenimiento de baterías. Es obligatorio el empleo de protección ocular en todos los trabajos donde se desprendan partículas o polvo o en general, en toda labor en la que exista la posibilidad de producirse salpicaduras de polvos, líquidos, etc.. perjudiciales en todas sus facetas (tóxicos, irritantes, nocivos, corrosivos o molestos,..),



USO GAFAS O PANTALLA

USO DE GAFAS

USO DE PANTALLA

USO DE PANTALLA TRANSPARENTE

Protección respiratoria: Es obligatorio el empleo de protección respiratoria en todos los trabajos donde exista riesgo por aspirar nieblas, vapores, humos o gases, polvos, etc.. perjudiciales en todas sus facetas (tóxicos, irritantes, nocivos, corrosivos o molestos, neumoconióticos,..).



Protección auditiva: Es obligatorio el uso de protectores auditivos en todos aquellos puestos de trabajo cuyo nivel alcance o supere lo indicado por la legislación vigente aunque sea por un espacio corto de tiempo. Cuando el nivel de ruido supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción según legislación vigente, el empresario pondrá a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales. Durante su empleo, el trabajador estará especialmente atento a la señalización y a la circulación de los equipos móviles debido a la reducción del nivel auditivo que ocasionan.



Protecciones de las manos: Se emplearán guantes de protección adecuados en todos los trabajos en los que se puedan producir lesiones en las manos, se deban manipular materiales calientes, corrosivos, abrasivos y se actúe en instalaciones eléctricas. En particular, se emplearan guantes para el manejo de productos químicos en los puestos de trabajo donde haya riesgo de que entren en contacto con aquellos. Se emplearán guantes de protección para el manejo de rocas, perfiles, cables de acero, etc.. ; en trabajos de soldadura y corte oxiacetilénico y similares (también será obligatoria la utilización de manguitos).



Protecciones de los pies: Es obligatorio la utilización de botas de seguridad con puntera resistente al impacto y plantilla anti perforación para todo el personal. En trabajos con riesgo eléctrico se emplearán botas aislantes



Vestimenta de trabajo/protección del cuerpo: Para trabajos con riesgo de atrapamiento, se utilizarán ropas ajustadas. Es obligatorio el empleo de ropa reflectante de alta visibilidad para todo el personal que se desplace a pie. No se utilizarán prendas fácilmente inflamables en trabajos de soldadura y corte oxiacetilénico y otros similares.

En las operaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte será obligatoria la utilización de mandil. Las operaciones de soldadura y oxicorte en altura deberán realizarse con cinturón o arnés de seguridad protegido contra las chispas.

S 5 CIRCULACION

- 1.1. La vigilancia de la circulación corresponde en primera instancia al vigilante(encargado)/recurso preventivo del centro de trabajo y en segundo lugar, al conductor del equipo móvil.
- 1.2. Se prohíbe la presencia a pie tanto de trabajadores como de personas ajenas a la empresa en la zona de trabajo o evoluciones de la maquinaria móvil. Las máquinas móviles llevarán señales en panel indicando esta prohibición. Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización, supervisión, etc.. de algún trabajo, o cuando ocasionalmente el personal deba permanecer o circular a pie, los peatones lo comunicarán previamente a los operadores, y si es necesario, también al vigilante/recurso preventivo, para que se detengan o alejen los equipos, no pudiendo acceder a pie hasta que los equipos implicados no hayan sido detenidos o retirados de la zona. Los equipos detenidos o alejados no podrán ponerse en funcionamiento o acercarse nuevamente hasta que tales personas se lo hayan comunicado al operador y hayan abandonado la zona de peligro.
- 1.3. Si en algún momento tiene que realizarse una comunicación verbal a pie con el operador en la cabina de un equipo de trabajo, previo apercebimiento y detención de las operaciones, debe hacerse de frente al mismo y por el lado izquierdo del conductor, de forma que pueda ver siempre al interlocutor mientras se acerca a él.
- 1.4. El conductor del equipo de trabajo no puede bajar de la cabina hasta que el mismo no esté completamente parado y frenado y no exista riesgo de accidente con otros equipos próximos.
- 1.5. El personal que deba transitar a pie por un vial, circulará por el lateral más alejado de los equipos, preferentemente el izquierdo, y nunca por su zona central, haciéndose visibles mediante prendas de alta visibilidad. El cruce del personal a pie entre las zonas del lugar de trabajo se realizará respetando la prioridad de paso de los equipos móviles, cruzando solamente cuando no haya equipos circulando o en funcionamiento, sin detenerse ni arriesgarse. En las zonas donde haya pasos habilitados, se circulará obligatoriamente por estos.
- 1.6. Todo el personal a pie portará obligatoriamente ropa de alta visibilidad y botas de seguridad.
- 1.7. Si por las características especiales del trabajo a realizar se requiere la presencia de trabajadores a pie para su correcta realización, no siendo posible detener la máquina o alejarla suficientemente, deberán adoptarse por el vigilante/recurso preventivo medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos, tales como: organizativas, presencia del recurso preventivo, señalización, instrucciones particulares, balizamiento de la zona de actuación del equipo, etc..
- 1.8. En las operaciones normales en la zona de trabajo, el personal se mantendrá a una distancia superior a cinco metros de los volquetes cargados.
- 1.9. Ningún operador debe consentir que otras personas se sitúen en zonas de riesgo próximas al equipo o su carga
- 1.10. Para el acceso a las máquinas se utilizarán los peldaños y asideros disponibles, siendo el operador responsable de mantenerlos limpios de barro, grasa y otros materiales deslizantes. Está prohibido subirse o bajarse de las máquinas estando estas en movimiento. Si algún elemento de acceso esta dañado, el operador debe comunicárselo cuanto antes al vigilante/recurso preventivo para que proceda con su reparación o sustitución. Encare siempre la máquina y mantenga un contacto sobre tres puntos (ambos pies y una mano, o ambas manos y un pie) en los pasamanos y escalones, de modo que su cuerpo apoye firmemente. No se agarre a las palancas de mando para entrar a la máquina o salir de ella.
- 1.11. No se saltará desde o sobre, o pasará por encima, de los equipos, escalas y escaleras.

- 1.12. El operador revisará el equipo antes de hacerse cargo de él, comprobando el correcto estado de funcionamiento de todos los sistemas de que disponga. Comprobará antes de arrancar que no existen personas o máquinas que peligran al comenzar el movimiento de la misma. Advertirá previamente al movimiento mediante señales ópticas y/o acústicas de su maniobra y detendrá inmediatamente la operación si existe posibilidad de riesgo de accidente, comunicando la anomalía al vigilante/recurso preventivo. En particular, hará sonar el claxon previamente a la maniobra en zonas de baja visibilidad, maniobras complicadas, si hay presencia de personal a pie en zonas próximas al equipo y antes de desplazar el equipo al inicio del trabajo.
- 1.13. Antes de poner en marcha el equipo se deberá comprobar que la carga está bien estibada, y en el caso de vehículos de transporte de personas, que se hallan bien sentadas y las puertas cerradas.
- 1.14. En todo momento, la utilización y maniobra de los equipos móviles debe hacerse en condiciones tales que quede asegurada su estabilidad. Se prohíbe conducir o hacer maniobras al operador con el cuerpo fuera del asiento o en posición incorrecta para su trabajo o conducción. Se prohíbe llevar las puertas de los equipos móviles abiertas.
- 1.15. Está prohibido llevar personas en cualquier máquina o parte de la misma (como en cazos, cajas, sobre la carga, estribos, etc...) y en la cabina si no ha sido prevista para este fin y se ha dispuesto de un elemento (como un asiento adicional) por el fabricante; se prohíbe el transporte de personas sobre el equipo de trabajo.
- 1.16. Durante la conducción o el trabajo, se usará el cinturón de seguridad del que vaya provisto el equipo
- 1.17. Con el equipo cargado nunca arranque, gire o pare la máquina de forma brusca. La máquina podría llegar a volcar.
- 1.18. El vehículo de transporte de personal deberá cumplir las condiciones técnicas exigidas por el Código de Circulación para este tipo de vehículos. Se respetará el número máximo de pasajeros autorizados y estarán siempre sentados en posición segura. No se permitirá el transporte de materiales, equipos, suministros, etc.. en vehículos de personal salvo que estén diseñados para realizarlo con total seguridad. Los materiales, equipos, suministros, etc... no se transportarán en el habitáculo del vehículo.
- 1.19. Cuando no se pueda atravesar un obstáculo durante la marcha con un equipo, se reducirá la velocidad y se atravesará en diagonal, si es posible. No se atravesarán obstáculos que disminuyan la estabilidad de la máquina, debiendo eliminarse o bordearse.
- 1.20. Si existe un peligro inminente, como el acceso indebido de personal a pie a la zona de trabajo o evoluciones de la maquinaria móvil, el operador deberá detener el equipo inmediatamente y advertir al personal con la señalización óptica y acústica del mismo. En las maniobras de marcha atrás se comprobará siempre la ausencia de riesgo y se realizará con las máximas precauciones, empleando un señalista si es preciso.
- 1.21. Es obligatorio encender al menos los faros delanteros, cuando las condiciones de visibilidad no sean las adecuadas, incluso siendo de día. Cuando trabaje en lugares oscuros, encienda el faro de trabajo y los faros delanteros de la máquina. De ser necesario instale iluminación adicional en el área de trabajo. Interrumpa los trabajos si la visibilidad es mala debido a niebla, nieve, lluvia o polvo u otras circunstancias.
- 1.22. No se iniciará la descarga de un camión elevando la caja basculante, hasta que el equipo se halle parado. No se iniciará la marcha hasta que la caja basculante se halle completamente bajada. Queda prohibido circular con la caja basculante levantada. En caso de avería en el sistema de elevación, el conductor dará aviso inmediato al Encargado/recurso preventivo para organizar su reparación o traslado a taller.

1.23. Si por limitaciones de la visibilidad o por otras causas el desplazamiento del equipo de trabajo puede implicar un riesgo, deben tomarse medidas específicas de seguridad. En caso necesario, el desplazamiento debe efectuarse bajo la guía del encargado /recurso preventivo o persona por el designada, utilizando un sistema establecido de señales. El encargado de señales debe dar las instrucciones al operador de la maquina desde una posición segura y visible para ambos trabajadores

1.24. Está prohibido escuchar la radio o música a través de auriculares.

1.25. El desplazamiento de los equipos móviles se realizará con el cazo tan bajo como sea posible

1.26. Está prohibido sobrecargar las máquinas, así como circular a rueda libre. Queda prohibido bajar pendientes en punto muerto o con el motor parado o con algún elemento activado que neutralice la transmisión. Durante el desplazamiento nunca gire la llave de arranque a la posición OFF.

1.27. Tanto en el caso de subida como de bajada de rampas, se debe circular siguiendo la línea de máxima pendiente; en las bajadas se debe ir siempre con una velocidad conectada.

1.28. En la circulación por el centro de trabajo, se atenderá a la regulación existente. Cuando no existan condiciones específicas de circulación señalizadas, se atenderá a lo dispuesto en el Código de Circulación. En las maniobras tendrán prioridad los equipos de transporte cargados. Las máquinas y camiones, siempre tienen prioridad en las maniobras sobre el personal a pie y vehículos ligeros.





1.29. La señalización instalada no podrá suponer un obstáculo que pueda afectar a la seguridad y debe ser siempre visible

1.30. Están prohibidos los adelantamientos, salvo sobrepasar equipos averiados que está obstruyendo la circulación y situaciones similares. En este caso, la maniobra se realizará con las máximas precauciones. Las maniobras que entrañen riesgo, como los adelantamientos de equipos averiados, deben ser avisadas por el operador de la máquina que va a adelantar, y dada la conformidad por el de la que va a ser adelantada. **NO ES FIABLE LA COMUNICACIÓN POR MEDIO DE LOS INTERMITENTES.**

1.31. Se mantendrá siempre una velocidad de circulación segura, de acuerdo con las condiciones del viario, tráfico, visibilidad, peso y dimensiones del equipo o vehículo y capacidad de frenado. Los conductores y operadores deben ser dueños en cada momento y circunstancia del movimiento de sus equipos, disminuyendo la marcha y deteniéndose si las circunstancias así lo impusieran para evitar accidentes.

1.32. Se mantendrá la distancia de seguridad que permita detenerse, en caso de frenazo brusco, sin colisionar con el equipo precedente, al circular detrás de cualquier equipo móvil, teniendo en cuenta para ello, la velocidad de circulación y las condiciones de frenado y adherencia del vial. La distancia de seguridad mínima a mantener de un vehículo a otro será de 3 veces la longitud de su propio vehículo.

1.33. El procedimiento de parada de un equipo se realizará según las instrucciones del fabricante. No se abandonará nunca el equipo móvil con el motor encendido. Solamente se podrá abandonar el equipo cuando el motor esté parado, freno colocado y con los mandos bloqueados, cazo o caja bajados, bajando sin saltar y prestando especial atención al estado resbaladizo de la barandilla, peldaños y asideros. Siempre que vaya a abandonar la máquina el operador del equipo se cerciorará que:

-  El control de la transmisión está en punto muerto y bloqueado en esta posición.
-  Esté en una superficie lo mas horizontal posible.
-  Ha calzado el equipo, si fuera necesario
-  El freno de estacionamiento está conectado.

- ✚ El cucharón está apoyado en el suelo sobre todo su fondo o la caja bajada
- ✚ Ha usado la llave para bloquear todo el equipo. Saque siempre la llave, llévesela con Vd. y guárdela en el lugar destinado a tal fin.

1.34. El acceso del conductor o personal de mantenimiento al equipo deberá realizarse por la parte delantera, cuidando de la posible caída de piedras de la caja.

1.35. Al parar y estacionar un equipo móvil, se hará separándolo de zonas de paso de personal u otras máquinas, y de taludes o frentes altos al menos una distancia igual a la altura del frente, con un mínimo de 10 metros. Se situará sobre terreno llano siempre que sea posible, poniendo el freno, y calzándola si fuera preciso, impidiendo cualquier riesgo de desplazamiento imprevisto

1.36. Todo equipo móvil que haya quedado inmovilizado por avería u otras circunstancias en un lugar de circulación o trabajo, quedará señalizado convenientemente con conos o triángulos de señalización homologados. El conductor avisará al encargado/recurso preventivo, si es posible, a través de un compañero o teléfono móvil con el fin de no abandonar el vehículo. El vigilante/recurso preventivo será informado inmediatamente de este hecho para evitar un uso accidental; el operador habrá retirado la llave del contacto, llevándola consigo y en los mandos se colocará un cartel indicador de "FUERA DE SERVICIO - PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN"

1.37. Está prohibido el acceso de los vehículos ligeros a la zona de trabajo de los equipos móviles. Los vehículos ligeros se aparcarán en las zonas asignadas por el encargado.

1.38. Los equipos móviles aparcarán en los lugares establecidos a tal efecto por el encargado. Cuando haya dos o más unidades, se aparcarán en batería y con una distancia de separación de al menos 3 metros entre ellos. Las zonas de aparcamiento tendrán una superficie lo más llana posible, estarán limpias y despejadas y señalizadas con señal en panel, aparcándose los equipos de forma ordenada. Las máquinas se aparcarán con el freno de estacionamiento accionado, mandos bloqueados, las cucharas y los volquetes bajados.



1.39. En las zonas de cruce de peatones, se señalizará este riesgo y la obligación de no cruzar con equipos circulando o en funcionamiento.

1.40. Los equipos que se incorporen de la explotación al viario externo, deberán ceder obligatoriamente el paso al resto de posibles usuarios de la vía. Se dispondrá señalización en panel que indique esta obligación

1.41. El operador del camión, si debe descender del camión, no lo hará hasta que se lo haya autorizado el maquinista que realice la carga, señalista, vigilante o recurso preventivo en su caso. Deberá portar obligatoriamente ropa de alta visibilidad y se situará fuera de la zona de trabajo o evoluciones de los equipos móviles y a la vista del operador del equipo de carga. No podrá volver a la cabina hasta que no se lo indique el responsable de la carga.

1.42. Si abandonas tu puesto, adviértelo al encargado/recurso preventivo

1.43. Los accesos a las zonas elevadas se realizarán mediante escaleras o escalas o equipos para trabajos en altura adecuados a la normativa vigente. La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en las que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar. Queda prohibido el uso de escalas, escaleras, plataformas y pasarelas con suelo dañado o que hayan sido retirado, que no presenten condiciones adecuadas de estabilidad, estado, seguridad, limpieza y resistencia. Queda prohibido el empleo de medios de acceso improvisados o no adaptados a la legislación vigente.

1.44. En caso de actividad nocturna o con baja visibilidad, las plataformas de trabajo, deben estar dotados con el sistema de iluminación adecuado al trabajo a desarrollar, no confiando la iluminación únicamente a aquella de la que van provistos los equipos móviles.

1.45. El operador de un equipo móvil evitará las reducciones bruscas de velocidad y las aceleraciones excesivas, que puedan dar lugar a patinajes del neumático. La velocidad máxima de circulación por el viario rural exterior al centro de trabajo minero, si las condiciones de visibilidad, circulación de personas y equipos y estado del viario lo permite será de 30 Km/h, debiendo reducirse en el caso de que dichas condiciones, o una señalización, impongan una velocidad menor

1.46. Queda prohibido detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad y en caso de tener que hacerlo obligatoriamente, señalar la presencia del equipo.

1.47. En todo el recinto de la explotación minera, la velocidad máxima de circulación será de 20 Km/h, debiendo reducirse en el caso de que las condiciones de visibilidad, circulación de personas y equipos y estado del viario o una señalización, impongan una velocidad menor.

1.48. En los accesos a la explotación figurará señalización en panel que indique como mínimo: la prohibición de acceso a personas no autorizadas, limitación de velocidad a 20 Km/h, uso obligatorio de EPI's, peligro de desprendimientos, peligro de caída a distinto nivel, peligro por equipos móviles, prohibido peatones con máquinas móviles circulando o en funcionamiento.

1.49. Repartidos por el perímetro de la explotación y a un máximo de 50 metros, se colocarán señales de riesgo de caída a distinto nivel y peligro: cantera que complementarán al caballón perimetral correspondiente.

1.50. Durante los periodos de inactividad, los accesos deben quedar cortados mediante vallado, caballones, rocas, etc..

S 6 EQUIPOS DE TRABAJO

1.1. Todo el personal deberá tener la formación, capacidad y acreditación adecuada a la actividad a desarrollar. El personal nunca manipulará lo que no sepa cómo funciona y sólo podrá utilizar los equipos para los que tenga autorización y siempre de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

1.2. El equipo se conservará en buen estado de funcionamiento, y se utilizará de acuerdo con los usos para los que está previsto. La utilización de los equipos de trabajo se realizará siempre conforme a las disposiciones reglamentarias, y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante. Solo se utilizará la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada. Todo equipo de trabajo, incluidos los de segunda mano, deberán cumplimentar las normas o disposiciones legales vigentes aplicables.

1.3. Está prohibido realizar modificaciones, ampliaciones, montajes de equipos adicionales o la aplicación de accesorios en los equipos, sin previa autorización del fabricante.

1.4. El mantenimiento, revisiones y reparaciones sólo serán efectuados por personal autorizado y capacitado

1.5. Los ajustes, reparaciones, mantenimientos, limpiezas, etc.. se realizarán con el equipo parado y consignado, salvo que el fabricante indique lo contrario para situaciones concretas. No se quitarán o alterarán los resguardos y dispositivos de protección, salvo para labores de mantenimiento y reparación según las instrucciones del fabricante, colocándose nuevamente a su finalización.





1.6. Si detecta alguna anomalía en la máquina (ruido, vibración, olor, indicadores incorrectos, humo, pérdida de aceite, etc., o alguna manifestación anormal en los dispositivos o en el sistemas de advertencia), pare la operación e informe al encargado/recurso preventivo, quien tomará las medidas que considere pertinentes; comuníquelo a la persona que le suceda en su puesto, en caso de cambio de operador. Ninguna persona pondrá en funcionamiento u operará un equipo, cuando no reúna las condiciones normales de seguridad. No usar nunca el equipo con una avería en el sistema de dirección o frenado. No opere la máquina a menos que se hayan corregido las anomalías. El encargado/recurso preventivo es responsable de prohibir el empleo de equipos, medios auxiliares, epis, etc.. en mal estado, deteriorados o no adecuados a la normativa vigente o trabajo que realizar.

1.7. El operador de un equipo se hallará en perfectas condiciones físicas y mentales para desempeñar las labores encomendadas. Será obligación de cada operador el conocer el contenido del Manual de Instrucciones y las disposiciones de seguridad tanto internas como establecidas en la legislación vigente, y aplicar en cada momento las normas en ellos contenidas. Cada operador debe conocer las características y dimensiones de la máquina y sus implementos para mantener el espacio libre necesario, tanto durante el trabajo como en estacionamiento

1.8. La puesta en marcha del equipo se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y una vez que se haya asegurado que no hay nadie en las inmediaciones de la máquina que pueda resultar dañado. Compruebe si existen etiquetas de aviso antes de arrancar un equipo. Si hay una etiqueta de aviso en el interruptor de arranque o en los controles de arranque del motor, no cierre el interruptor ni arranque el motor hasta que la persona que la ha colocado o el encargado/recurso preventivo, la quite.

- 1.9. Compruebe antes de su uso que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas. Compruebe previamente que la tensión de alimentación se corresponde con las de funcionamiento del equipo; compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados al equipo y trabajo a realizar.
- 1.10. Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.. Haga limpieza general del equipo/instalación
- 1.11. Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- 1.12. Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- 1.13. Inspeccione visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- 1.14. Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc..
- 1.15. Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- 1.16. Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o con poca visibilidad. En caso de tener que realizar trabajos en horas nocturnas o en zonas de escasa iluminación, el alumbrado será el necesario para permitir la realización segura de los trabajos. Cuando sea necesario utilizar lámparas portátiles serán normalizadas, enjauladas y con mango aislante. Todas las zonas de paso estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

NORMAS PARA EQUIPOS MOVILES

- 2.1. El manejo de la maquinaria minera móvil solo podrá realizarse por operadores mayores de 18 años, que hayan recibido la instrucción y formación necesaria, incluido un periodo de prácticas, conozcan las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina, y sean debidamente autorizados por la Autoridad Minera Competente. Estas autorizaciones no excluyen la necesidad del permiso de conducción que pueda ser exigible en su caso. Los conductores de camiones de la explotación dedicados al transporte de material útil o estériles deberán disponer de un permiso expedido por la Autoridad minera competente, según las condiciones indicadas. Todo operador de maquinaria dispondrá de la formación correspondiente de acuerdo a la ITC 2.1.02. El operador solo manejará aquellos equipos para los que tenga autorización.
- 2.2. Los conductores de vehículos y camiones deberán ser titulares de un permiso de conducir acorde con las características del vehículo, expedido por la Autoridad de Tráfico.
- 2.3. Mantenga limpio el puesto del operador:
 -  Cuando entre en el compartimiento del operador, retire siempre todo el barro y el aceite de las suelas de sus zapatos.
 -  No deje herramientas o piezas de recambio sueltas en el compartimiento del conductor.
 -  No fije ventosas al cristal de la ventana.
 -  No introduzca objetos peligrosos en el compartimiento del operador, como elementos inflamables o explosivos
- 2.4. Elimine las hojas secas, astillas, trozos de papel, polvo u otros materiales inflamables que se hayan acumulado o pegado alrededor del motor, colector de escape, silenciador o batería, o dentro de las tapas de protección.
- 2.5. Asegúrese de que todas las protecciones y tapas estén en su lugar. Si están dañadas, repare inmediatamente las tapas y protecciones.
- 2.6. Aprenda cómo usar los dispositivos de seguridad y úselos del modo debido. No elimine nunca ningún dispositivo de seguridad. Consérvelos siempre en buenas condiciones operativas

2.7. Los cortocircuitos del sistema eléctrico pueden provocar un incendio.

- ✚ Mantenga siempre las conexiones del cableado eléctrico limpias y apretadas de forma segura.

- ✚ Compruebe cada día si el cableado se afloja o sufre daños.

- ✚ Apriete los conectores o abrazaderas de cableado flojos. Repare o sustituya el cableado dañado.

2.8. Compruebe que todas las abrazaderas de las mangueras y tubos, las protecciones y los amortiguadores están fijos en su posición de forma segura.

2.9. Si hay alguna grieta o daño causado en las ventanillas y cristales, o cuando se note algún signo de ello, se deberán reemplazar.

2.10. Compruebe previamente al trabajo el estado del terreno y las condiciones del suelo, y decida el método de trabajo más seguro. No realice trabajos en lugares donde exista un riesgo de deslizamiento de tierras o desprendimiento de rocas. No trabaje cerca de taludes, cunetas o zanjas profundas donde el terreno pueda ser blando. Existe el peligro de que el terreno ceda bajo el peso o las vibraciones de la máquina, provocando el vuelco o caída de la máquina y lesiones al operador. En particular, extreme los cuidados al ejecutar las operaciones después de llover, tras movimientos de tierra o en otros casos en los que el suelo pueda ceder fácilmente. Antes de iniciar las operaciones, emprenda las medidas necesarias para garantizar la seguridad del terreno.

ANTES DE COMENZAR UN TRABAJO

- ✚ El operador debe ser consciente de que su estado psicofísico es apto para conducir un vehículo: Si este no es adecuado, NO DEBE USARLO

- ✚ Nunca intente arrancar un equipo desde un lugar que no sea el indicado para el operador

- ✚ No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador

- ✚ Es obligatorio que el operador de un equipo móvil revise el estado del mismo y los elementos de seguridad, según el manual de instrucciones del fabricante.

- ✚ Elimine toda la suciedad de la superficie del cristal de la ventana para asegurar una visibilidad óptima.

- ✚ Elimine toda la suciedad de la superficie del lente de las lámparas y de las lámparas de trabajo, y compruebe que se encienden correctamente.

- ✚ Compruebe los niveles de refrigerante, combustible y aceite, si hay obstrucción en el filtro de aire y si hay daños en el cableado eléctrico. Compruebe peldaños y asideros, freno de estacionamiento, dirección, estado de neumáticos o cadenas, estado estructura.

- ✚ Ajuste el asiento del operador hasta una posición desde la que sea fácil realizar las operaciones, y compruebe que no hay daños ni desgaste en el cinturón de seguridad o en las abrazaderas de montaje.

- ✚ Antes de arrancar el motor, asegúrese de que la palanca de bloqueo de seguridad se encuentra en posición LOCK (BLOQUEO).

- ✚ Ajuste los espejos de forma que, desde el asiento del operador, se pueda ver claramente la parte posterior de la máquina.

- ✚ Compruebe que los indicadores funcionan correctamente, el ángulo de los faros y de las luces de trabajo y verifique que todas las palancas de control se encuentran en punto neutral. Compruebe dirección, freno de emergencia, freno de servicio, frenado

- mediante retardador, alumbrado, intermitentes, luz aviso retroceso, bocina, aviso sonoro dé marcha atrás, rotativo.
- ✚ Compruebe que no hay obstáculos ni personas sobre, debajo o en los alrededores de la máquina.
 - ✚ El arranque se realizará según las instrucciones del fabricante y tocará la bocina previamente a iniciar el movimiento. Antes de arrancar el equipo se verificará exhaustivamente la zona para eliminar las condiciones inusuales que podrían resultar peligrosas (presencia de personas, objetos bajo la máquina, etc.). No se iniciará la marcha sin una visibilidad adecuada. Toque la bocina para advertir a las personas que se encuentren en las inmediaciones.
 - ✚ Compruebe que la alarma de seguridad (zumbador de advertencia por conducción marcha atrás) sigue pitando con normalidad mientras se conduce la máquina en dirección inversa.
 - ✚ Si la visibilidad resulta limitada, sitúe un señalista en una ubicación adecuada.

Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad del que va provisto el equipo

Compruebe antes de arrancar y periódicamente si hay fugas hidráulicas. Las fugas en el sistema hidráulico deben corregirse antes de poner la máquina en marcha. Compruebe que la presión del aire sea la correcta y que no existan fugas. No se trabajará simultáneamente en la parte inferior del tajo.

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador. No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo

Se prohíbe la presencia de personal a pie en las zonas donde están operando las máquinas. Antes de proceder a las tareas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla. No permita que nadie se sitúe dentro del área de alcance de la articulación. Nunca introduzca ni ponga sus manos, brazos u otra parte de su cuerpo en la parte móvil entre el equipo de trabajo y la máquina, ni tampoco entre el cilindro y el equipo de trabajo.

DIS 7 PALAS CARGADORAS

NORMAS GENERALES PARA PALAS CARGADORAS

1. No debe utilizarse el equipo para otro fin que el dispuesto para el fabricante. No utilizar la pala como andamio o plataforma de trabajo.
2. Dejar la cuchara en el suelo una vez finalizados los trabajos.
3. Al atacar pilas o montones se realizará por su parte baja, con el borde de la cuchara a ras de suelo, evitando los choques. El cucharón debe llenarse a lo largo del frente de carga, y no en la base del montón; deberá ir arañando material conforme sube. Para entrar a cargar, el bastidor de la máquina deberá estar totalmente recto. Se procurará no hacer patinar las ruedas en el momento de llenar el cucharón.
4. Las palas cargadoras, trabajarán siempre que sea posible, perpendiculares al frente, procurando quedar protegidas por el cazo o cuchara de un posible desprendimiento.
5. Cuando se cargue contra el frente de un banco se evitarán los taludes invertidos. En caso de existencia de bloques colgados en el frente de carga de la máquina, el operador debe proceder a sanearlos o reclamar la ayuda de otra máquina si no es capaz de realizarlo por limitaciones del alcance de la pala.
6. Siempre que vaya a conducir la máquina libere la barra de seguridad que bloquea la articulación. Si no se quita, tampoco se podrá usar el volante para dirigir la máquina, lo cual puede provocar graves daños materiales o personales.
7. Cuando la máquina realice excavaciones en el borde de un banco, bajo su nivel de emplazamiento, se evitará cargar material que pueda descalzar su asentamiento.
8. La cuchara no se utilizará de freno salvo caso de emergencia. El maquinista no dejará pasar a nadie por debajo de la cuchara.
9. No se trabajará con pendientes superiores al 50% El operador deberá conocer las pendientes máximas de trabajo indicadas por el fabricante de los equipos que use y no sobrepasarlas. Al subir o bajar pendientes con la cuchara cargada, conduzca siempre con la cuchara mirando hacia arriba. Si la máquina se mueve con la cuchara mirando hacia abajo, la máquina puede llegar a volcar. Trabajar a la velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes. No gire en las pendientes ni conduzca en ellas transversalmente. Para cambiar la posición de la máquina, baje primero hasta terreno plano y vuelva a subir entonces la pendiente.
10. Cuando sea necesario desplazarse, el cucharón se llevará tan bajo como sea posible. Está prohibido sobrecargar las máquinas, así como circular a rueda libre.
11. Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
12. Al cargar objetos de poca estabilidad, tales como planchas apiladas u objetos cilíndricos: si se eleva mucho el equipo de trabajo, existe el peligro de que la carga caiga encima del puesto de conducción, causando daños o lesiones graves. Al trabajar con cargas inestables no eleve mucho el equipo de trabajo ni incline demasiado hacia atrás la cuchara.
13. Si tiene que estacionarse la máquina en una pendiente, coloque calzos bajo las ruedas para evitar que la máquina pueda moverse.
14. Durante la articulación de los chasis de la máquina, nunca suba la pluma con la cuchara cargada del todo. No realice trabajos de excavación o recogida durante la articulación de los chasis de la máquina. La máquina podría llegar a volcar.

15. Siempre que realice trabajos de nivelación, conduzca la máquina marcha atrás. Si es necesario realizar el aplanado hacia delante, no incline hacia abajo la cuchara más de lo que indique el fabricante
16. Al disponer productos en pilas, tenga cuidado de que el contrapeso trasero no entre en contacto con el suelo.

DIS 8 EXCAVADORAS Y RETOREXCAVADORAS

NORMAS GENERALES EXCAVADORAS Y RETOREXCAVADORAS

Antes de levantarse del asiento del operador o abandonar la máquina, descienda completamente hasta el suelo el equipo de trabajo, ajuste la palanca de bloqueo de seguridad de forma segura en la posición de bloqueo y detenga el motor. Utilice la llave para bloquear todo el equipamiento. Retire siempre la llave, llévela con usted y guárdela en el lugar específico.

Al realizar las comprobaciones antes de la operación, mueva la máquina a un área amplia donde no haya obstrucciones y opere lentamente. No permita que nadie se acerque a la máquina.

Antes de manejar las palancas de dirección, compruebe la dirección del bastidor de orugas.

Cuando se esté desplazando pendiente arriba, si la correa de la oruga se desliza o si es imposible avanzar hacia arriba utilizando únicamente la fuerza de la oruga, no utilice la fuerza de empuje del brazo para ayudar la máquina a desplazarse hacia arriba. Hay peligro de vuelco de la máquina

Al trabajar en terraplenes o cerca de zanjas excavadas, existe el peligro de que el peso y la vibración de la máquina haga que el terreno ceda. Antes de iniciar las operaciones, inicie los pasos necesarios para asegurar que el terreno es seguro y para evitar que la máquina vuelque o se desplome.

Coloque la estructura superior de forma que, antes de la conducción, la rueda motriz se encuentre en la parte posterior de la cabina del operador. El desplazamiento de la retroexcavadora se realizará con el cazo tan bajo como sea posible.

Nunca pase sobre obstáculos que hagan que la máquina se incline de modo pronunciado hacia un lado. Cuando se desplace pendiente arriba, coloque la cabina del operador mirando hacia arriba. Cuando se desplace pendiente abajo, coloque la cabina del operador mirando hacia abajo. Desplácese en línea recta cuando suba o baje una pendiente. No gire en las pendientes ni se desplace a través de ellas. Descienda a un plano firme para modificar la posición de la máquina. A continuación, regrese de nuevo a la pendiente.

Durante el traslado, compruebe siempre la firmeza del terreno justo delante de la máquina

Cuando trabaje sobre pendientes, existe el peligro de que la máquina pierda la estabilidad y vuelque al girar o al manejar el equipo de trabajo. No gire el equipo de trabajo desde arriba hacia abajo de la pendiente cuando el cucharón está cargado. Esta operación es peligrosa, y podría hacer que la máquina volcase. El cambio de posición de la excavadora en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Durante el trabajo de las retroexcavadoras en la parte superior de un banco, y en previsión de un vuelco o caída, deberá situarse en un área lo más horizontal posible y colocándose en posición normal al talud. Si la máquina va a ser utilizada sobre una cuesta, apile tierra hasta formar una

plataforma que mantenga la máquina lo más horizontal posible. En caso de que la retroexcavadora no sea de orugas, deberá emplazarse siempre con estabilizadores. En general, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos. El operador deberá conocer las pendientes máximas de trabajo indicadas por el fabricante de los equipos que use y no sobrepasarlas.

Cuando trabaje en las proximidades de un talud, las orugas estarán lo suficientemente separadas del borde del talud, de forma que en la posición de máximo alcance, deje un cordón de al menos 1,5 metros.

Durante el trabajo de la máquina, no permanecerán personas en el radio de acción de la máquina.

La excavación se realizará siempre mediante banqueo descendente. Queda prohibida la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. Cuando se arranque o cargue contra el frente de un banco se evitarán los taludes invertidos. En caso de existencia de bloques colgados, en el frente de carga de la máquina, el operador debe proceder a sanearlos o reclamar la ayuda de otra máquina si no es capaz de realizarlo por limitaciones del alcance del brazo.

El maquinista no dejará pasar a nadie por debajo de la cuchara.

La disposición entre la retro y el dumper será tal que se garantice la visibilidad de la operación por parte de los operadores.

Cuando la maquinaria vaya sobre neumáticos y trabaje (como es obligado) con los gatos o estabilizadores salidos, se deberá tener muy en cuenta que todo el peso se traslada sobre ellos, debiendo pues medir la distancia desde los estabilizadores al talud (no de las ruedas al talud). Por ello, no se debe dejar la colocación de este tipo de maquinaria al arbitrio del maquinista debiendo el encargado supervisar en todo momento la operación.

No se trabajará simultáneamente bajo la zona de trabajo de los equipos.

Cuando se está llenando la cuchara, se debe hacer fuerza únicamente hacia la excavadora, o hacia afuera, es decir alejar o acercar la cuchara, pero en ningún caso se debe hacer fuerza lateralmente con el cazo.

Si es necesario estacionar la máquina en una pendiente, haga siempre lo que sigue:

- Coloque el cucharón pendiente abajo, y a continuación, entiérrelo en el suelo.
- Coloque calzos bajo las orugas para evitar que la máquina se mueva.

No utilice la fuerza de descenso de la máquina para excavar, ni utilice la fuerza de descenso del cucharón como pico, rompedor o martinete.

DIS 9 CAMIONES

Al comenzar cada turno, se deberá hacer una cuidadosa inspección caminando alrededor del camión antes de que el operador intente poner en marcha el motor.

Antes de mover el camión haga sonar la bocina de advertencia.

Queda prohibido circular con la caja levantada. De igual forma queda prohibido abandonar la cabina cuando la caja se encuentra en su carrera descendente.

Opere el camión solamente cuando esté debidamente sentado en su asiento y con el cinturón de seguridad colocado. Mantenga las manos y los pies dentro de la cabina mientras el camión esté en marcha. En todo momento, mantenga firmemente agarrado el volante de la dirección

Use el freno de estacionamiento solamente para el estacionamiento y en el área de carga y descarga de material. No intente aplicar el freno de estacionamiento mientras el camión esté en movimiento salvo emergencia

No use el sistema de dirección por emergencia más que en emergencias. No use esta función para operaciones normales. Si la dirección por emergencia actúa automáticamente, detenga la máquina tan pronto como sea posible y realice una inspección para determinar la causa del problema. Inmediatamente notifique al personal de mantenimiento.

Al acercarse o abandonar un área de carga, esté alerta acerca de otros vehículos y del personal que se encuentre trabajando en el área. Si el operador debe abandonar la cabina del camión durante la carga de la caja, el motor debe pararse y aplicarse el freno de estacionamiento.

No exceda las máximas velocidades recomendadas por el fabricante al descender pendientes con un camión cargado.

Si la carga del dumper o camión ha de realizarse en las inmediaciones del frente de explotación, la cabina deberá quedar lo más alejada que sea posible de aquel, y preferiblemente orientado en dirección perpendicular al frente. No se sobrepasará la carga máxima autorizada y deberá evitarse el riesgo de caída del material de la caja, especialmente de bloques.

No efectúe ninguna revisión e inspección del vehículo dentro del alcance de la caja basculante sin haber colocado los bulones de seguridad.

El acercamiento a la pala deberá hacerse con una primera maniobra de aproximación, parando el camión a una distancia suficientemente amplia para que la pala pueda hacer con amplitud los movimientos de carga. La entrada al punto de carga se hará en el sitio que indique el palista con el cazo.

El acceso del conductor o personal de mantenimiento deberá hacerse por la parte delantera, cuidando de la posible caída de piedras desde la caja.

Es importante que todo el transporte sea realizado cuidando no tirar carga en el camino, sobre todo en rutas con pendiente. En caso de haber elementos extraños en la ruta, por ejemplo, rocas, se debe avisar de inmediato al encargado para la limpieza de la vía. De igual forma se procede en el caso de encontrar grietas en el camino.

Al descargar, se prestará especial atención a los topes del punto de vertido. La descarga se realizará con el eje trasero paralelo al borde de descarga, situando la transmisión en neutro y aplicando el freno de estacionamiento. Bajar la caja y esperar a que descanse sobre el chasis del camión antes de empezar el regreso. No se iniciará la descarga elevando la caja basculante, hasta que el vehículo se halle parado. No se iniciará la marcha hasta que la caja basculante se halle completamente bajada

La carga debe efectuarse por la parte trasera o lateral sin que la cuchara pase por encima de la cabina. Si la cabina no tiene protección contra la caída de materiales y objetos, el conductor deberá abandonar el vehículo y la zona de carga antes de que se proceda a esta. Durante la carga del dumper o camión el conductor no abandonará la cabina ni subirá a ella.

El operador deberá conocer las pendientes máximas de trabajo indicadas por el fabricante de los equipos que use y no sobrepasarlas. No descargue en una pendiente. No baje una pendiente con la transmisión en neutral. A medida que se eleva la caja, se desplazará el Centro de Gravedad (CG) del camión. Para evitar que el camión ruede o se vuelque, el camión debe estar sobre una superficie nivelada.

En caso de calentamiento del motor recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causarle quemaduras graves. Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte la máquina.

No utilizar el retardador para el estacionamiento. Al estacionar en un pendiente bloquee siempre las ruedas antes de abandonar la máquina

DIS 10 NORMAS GENERALES PARA CARGA Y TRANSPORTE

El equipo de carga y el camión/volquete en la secuencia de carga, deberán emplazarse de forma que se encuentren lo más separado posible del frente, situándose el volquete siempre que sea posible, en dirección al mismo y con su cabina lo más alejada de él.

En un trabajo de carga sobre camión/volquete, es el operador del equipo de carga el que organiza el frente de carga, siendo el camión/volquete el que debe ir al punto que le marca dicho operador. Si al llegar todavía el equipo está cargando, debe parar en posición para entrar a la carga, sin entorpecer la salida del que todavía se está cargando. Será el operador del equipo de carga el que con un toque de claxon indique al operador del camión cuando está cargado. Si existen camiones en espera para la carga, éstos deben estacionarse preferentemente en "fila india", dejando una distancia equivalente a un camión entre los vehículos, de forma que todo camión en espera pueda maniobrar de manera segura.

Toda maniobra y utilización de los vehículos y máquinas, deberá hacerse en condiciones tales que esté asegurada su estabilidad.

La carga debe quedar bien repartida por el camión, y esto depende únicamente del palista. La carga del camión se realizará por la parte trasera o lateral, sin que la cuchara pase por encima de la cabina. La descarga del cucharón se realizará a la altura adecuada, evitando superar un metro y evitando golpes innecesarios y sobrecargas, distribuyendo el material sobre la caja. El cazo permanecerá levantado el menor tiempo posible, sin que pase por encima de personas o cabinas de máquinas. Cuando sea necesario desplazarse con el cucharón cargado, este se llevará tan bajo como sea posible. Si la caja del camión es muy larga, comenzar cargando desde delante hacia atrás; en caso contrario, empezar por el centro. Al descargar sobre la caja, tener el viento a las espaldas siempre que sea posible.

Es responsabilidad del operador, distribuir la carga en la caja de los camiones de forma racional, para evitar la caída de material en el proceso de acarreo. Bien repartida quiere decir lo siguiente: a lo ancho de la caja, debe ir igual carga a ambos lados de modo que no vaya la carga más hacia el lado izquierdo que hacia el derecho; a lo largo de la caja, el camión debe llevar carga todo a lo largo, pues si va concentrada más hacia delante, puede tener en el vertido dificultades para poder bascular.

No se sobrepasará la carga máxima autorizada, debiéndose evitar el riesgo de caída de materiales, especialmente cargando bloques o bolos grandes.

Cuando se cargue material de pilas de acopio, deberán adoptarse las precauciones adecuadas para evitar derrumbes de éstas que puedan producir accidentes. Al atacar pilas o montones se realizará por su parte baja, con el borde de la cuchara a ras de suelo, evitando los choques.

Durante la carga del camión el conductor no abandonará la cabina ni subirá a ella sin habérselo advertido al operador de la máquina o máquinas de carga. En el caso de que el camión no tuviera protección de cabina, pudiendo ser esta aplastada o golpeada por un vertido o golpe accidental con el equipo de carga, el conductor la abandonará antes de iniciarse la carga, situándose fuera

de la zona de acción de la máquina de carga y no subirá hasta que la operación haya finalizado:

- El operador del equipo de carga debe avisar para que el conductor del volquete/camión abandone la cabina.
- No iniciar la carga hasta que éste se haya separado del volquete/camión y se encuentre en lugar seguro, nunca subido en los equipos para hablar con el operador de la carga.
- Terminada la carga, el operador del equipo de carga debe avisar al conductor del volquete/camión de esta circunstancia para que vuelva a la cabina y reanude su marcha.

Las cajas de los camiones que transportan material por carretera deben cubrirse con una lona. Debe existir un dispositivo mecánico para extender la lona de la caja o bañera del camión de transporte de áridos, desde el suelo. Si tienes que hacerlo manualmente, no se subirá a la caja del camión sin adoptar medidas contra caídas a distinto nivel.

Cuando sea necesario desplazarse, el cucharón se llevará tan bajo como sea posible.

Se prohíbe la presencia de personal a pie en las zonas donde están operando las máquinas.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo. En los trabajos, en los que resulte imposible ver directamente la zona de trabajo, solo se operará bajo las órdenes de un señalista.

Las cargas distintas de tierras o rocas, se transportará amarradas con cables de acero, cuerdas o estobos de suficiente resistencia. Se señalarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de los límites indicados por la legislación vigente.

En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes, y se ayudará con un señalista si fuera necesario.

Queda terminantemente prohibida la entrada a la carga de vehículos ajenos a menos que sean autorizados expresamente y su operador o conductor este informado de las normas de conducta que debe seguir.

Carga de producto vendible sobre camión:

- El conductor del camión de transporte, una vez autorizada la expedición, situará el vehículo en la zona que le sea indicada por el encargado procurando que el vehículo estacionado no entorpezca el tráfico de los demás vehículos. Finalizada la maniobra, aplicar el freno de estacionamiento y parará el motor, dejando introducida la marcha más corta hacia delante. Si fuera preciso se procederá a calzar el vehículo.
- Su presencia le obligará al empleo de casco de seguridad, chaleco reflectante de alta visibilidad y calzado de seguridad, así como a permanecer en la zona que le sea indicada por el encargado de la carga, estando prohibida la presencia de cualquier persona en las inmediaciones del equipo de carga.

Carga con pala cargadora

- Cargar el cucharón de forma gradual; cuanto más difícil sea la carga del material, más se tiene que "jugar" con los hidráulicos, y menos se le debe obligar a la pala.
- El palista debe indicar la posición al conductor del volquete o camión de forma que sus ruedas posteriores no pisen el derrame del frente de carga.
- La posición, siempre que sea posible, del volquete o camión para ser cargado por la pala es con su eje longitudinal sesgado con el frente de carga, formando un ángulo entre 35 y 45°. La cabina debe estar situada en la posición más alejada del acopio o punto de carga.

Siempre que sea posible, la pala debe cargar el volquete/camión por su lado izquierdo; de esta forma hay una visión perfecta entre los dos operadores. Si por cualquier motivo hay que cargar por el lado derecho, el operador del volquete/camión debe impedir que haya personas a pié al lado de su cabina.

DOCUMENTO Nº2 PLANOS



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)**
"HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE S.L."

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**


PLANO DE:
SITUACIÓN
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

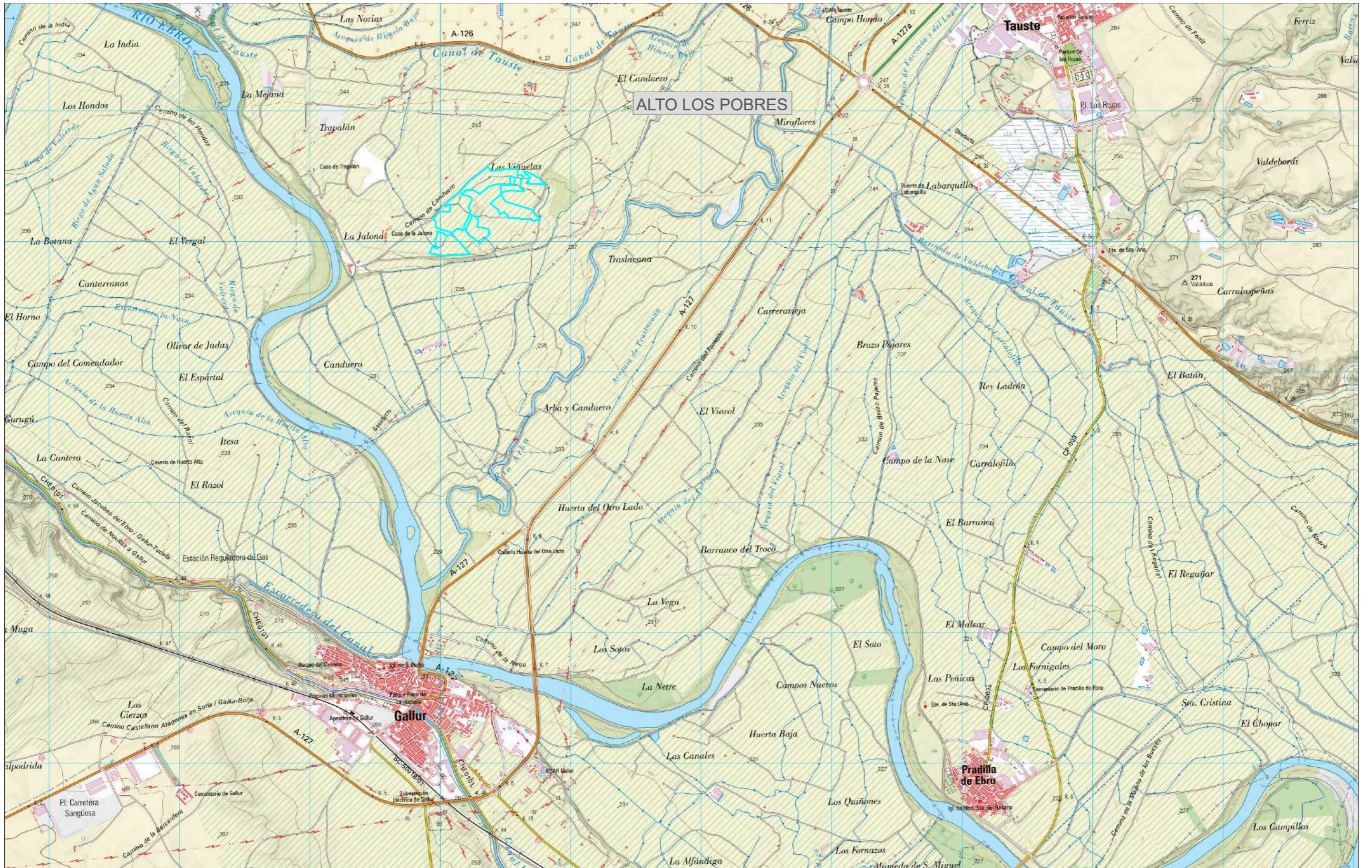
Escala: **1:50.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano:
1 de 20

Fecha:
Feb-2024



C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e-mail monica@tecmina.net
 Pta. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.453.45.47 - e-mail info@tecmina.net



ALTO LOS POBRES

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

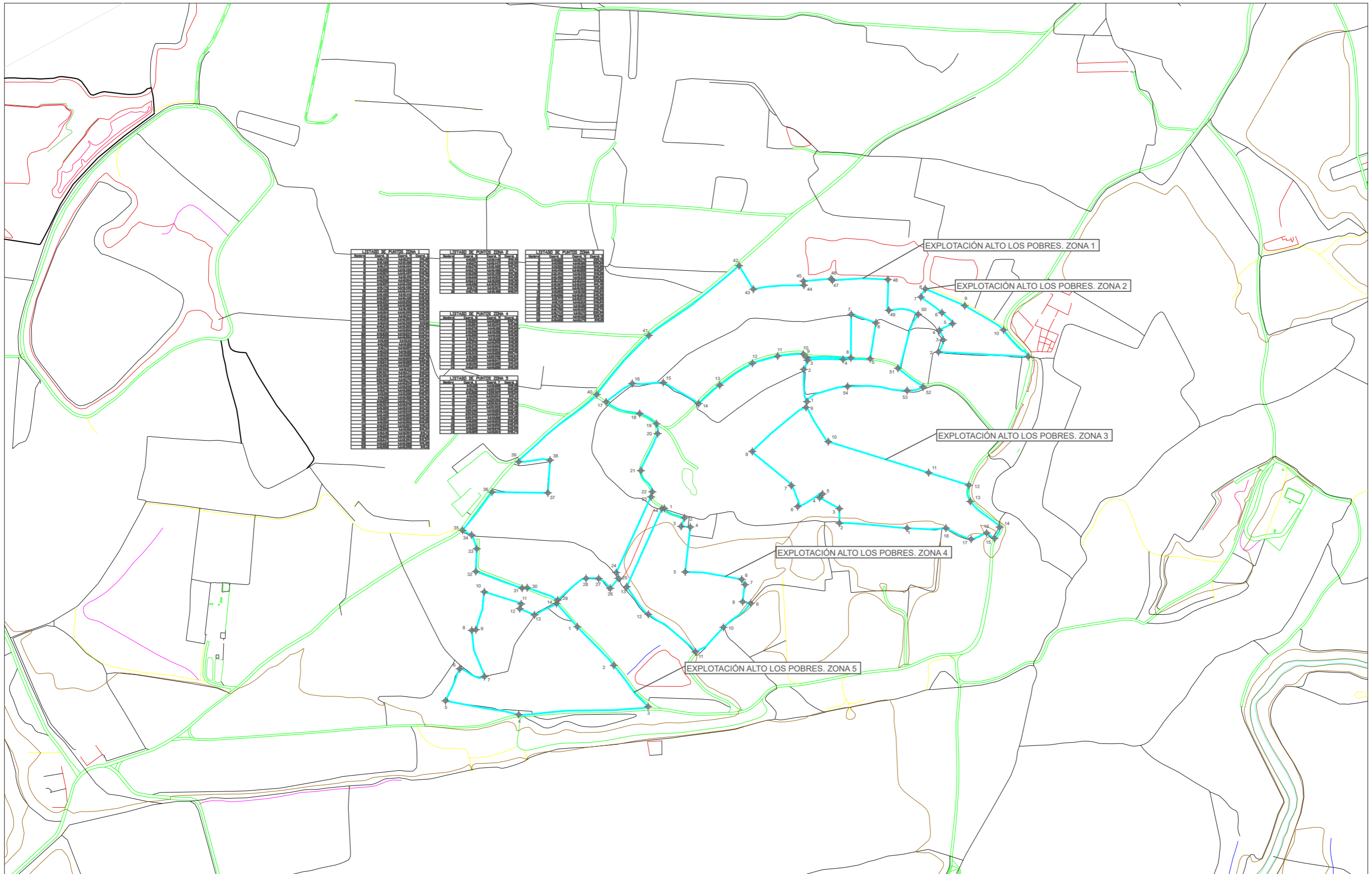
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
SITUACIÓN
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Escala: **1:25.000**
 Formato: **DIN A - 3**
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.
 Número de Plano
2 de 20
 Fecha:
Feb-2024



C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976 13 32 30 - e-mail monica@tecmina.net
 Ps. Maragall 48-50 1ª-1ª 08041 Barcelona Telf: 93 450 01 73 - Fax 93 453 45 47 - e-mail info@tecmina.net



LISTADO DE PUNTOS ZONA 1		LISTADO DE PUNTOS ZONA 2		LISTADO DE PUNTOS ZONA 3	
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60

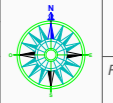
PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
LOCALIZACIÓN
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:5.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
3 de 20
 Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

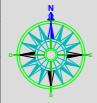
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ORTOFOTOMAPA

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

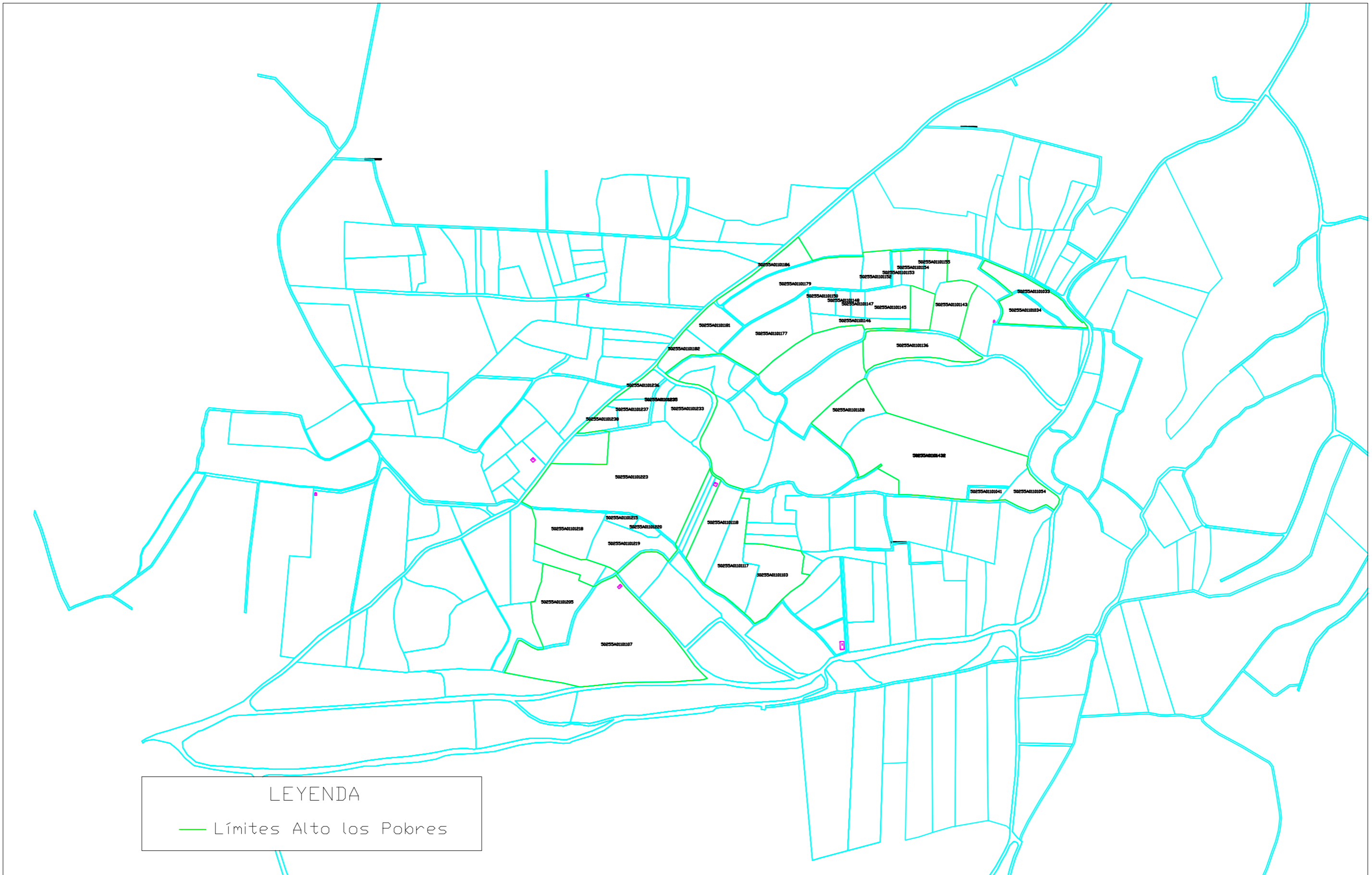
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
4 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA
 — Límites Alto los Pobres

PROYECTO:
**PROYECTO EXTRACCIÓN DE GRAVAS
 NORIAS IV. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO:
CATASTRAL PARCELAS AFECTADAS
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE -ZARAGOZA-

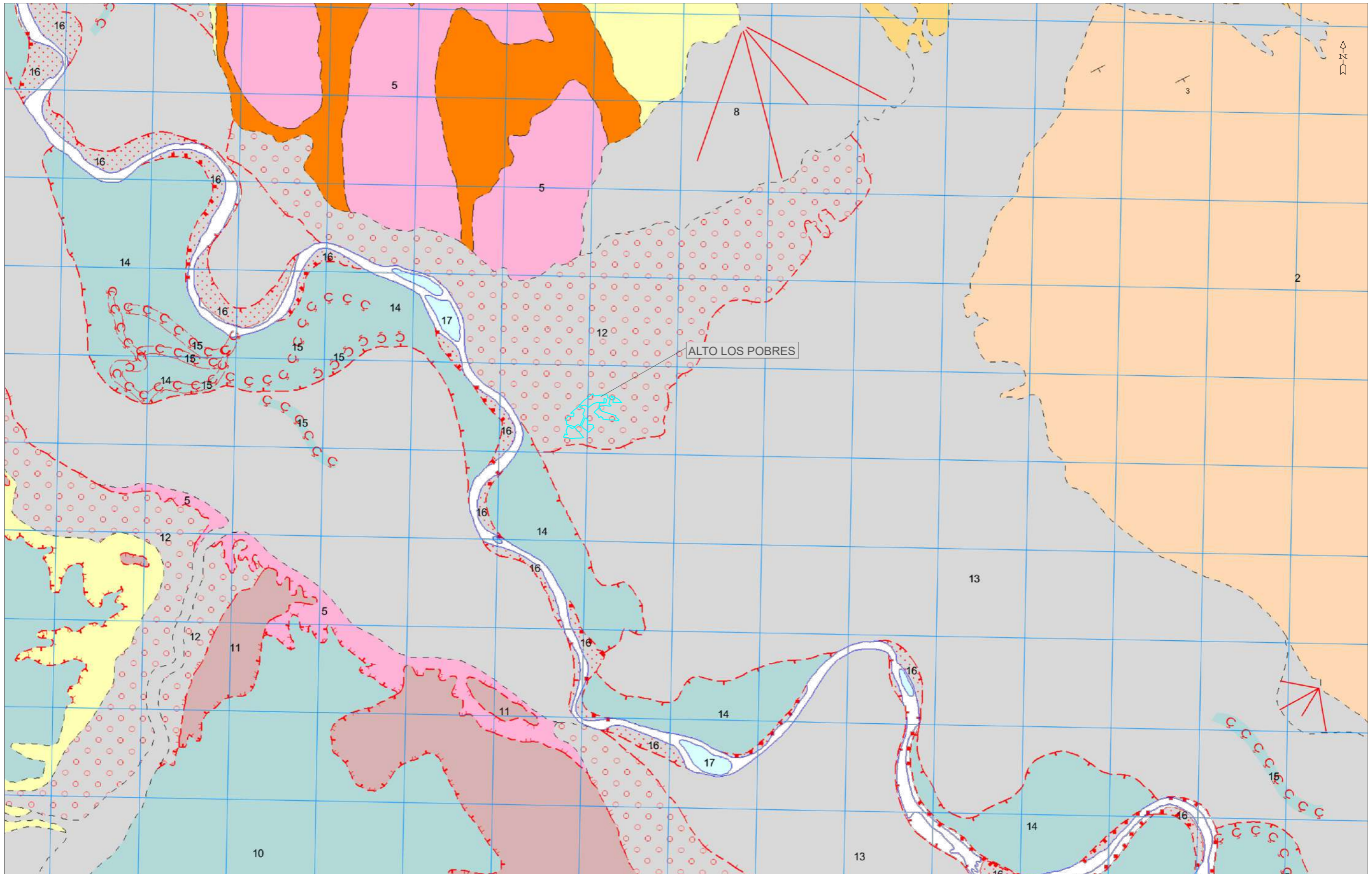
Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:5.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
5 de 20
 Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e-mail monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 48-50 1ª-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e-mail info@tecmina.net



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)**
"HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE S.L."

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

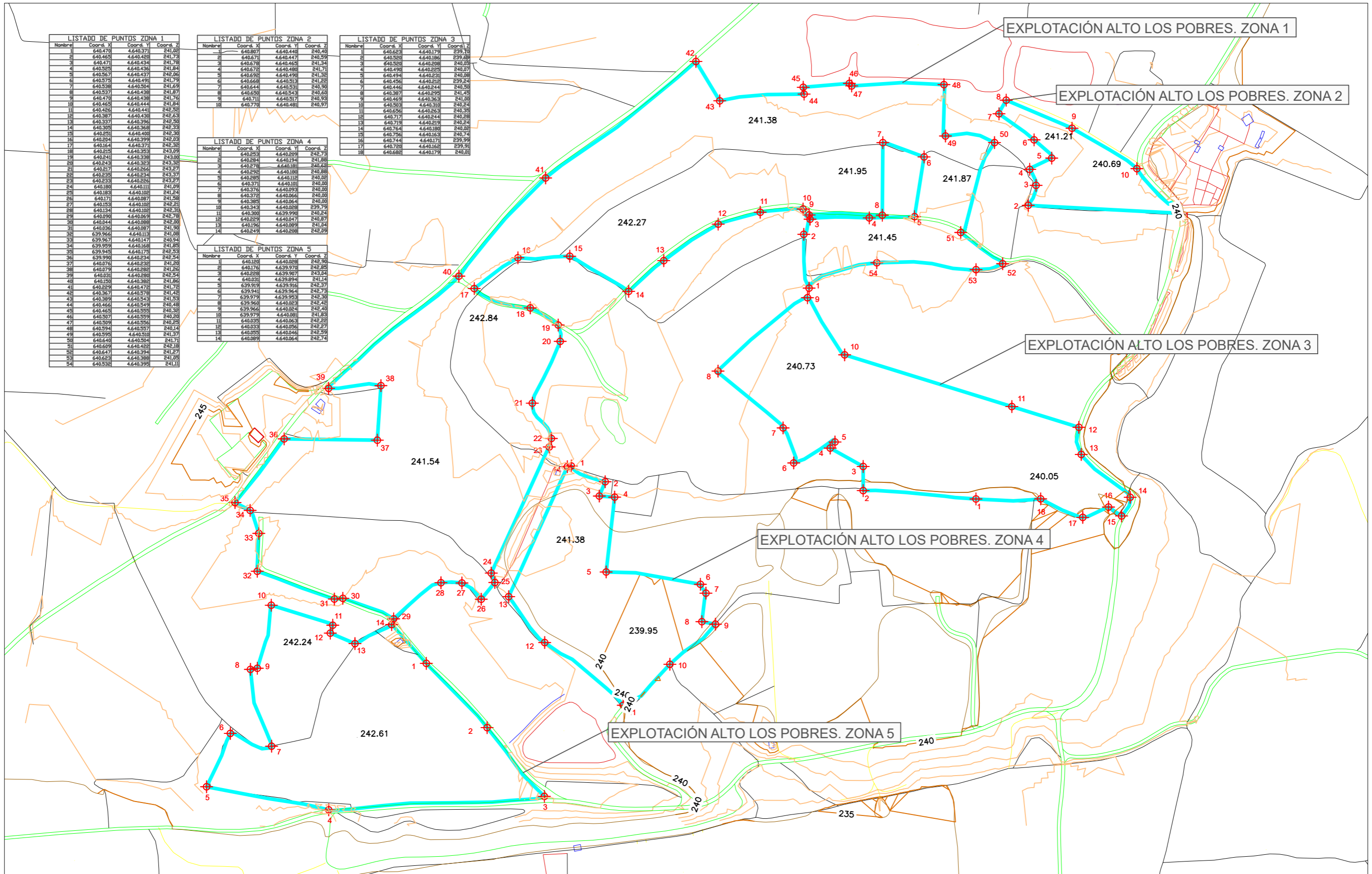
PLANO DE:
GEOLÓGICO
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:50.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano
6 de 20
 Fecha :
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf. 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf. 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LISTADO DE PUNTOS ZONA 1

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.476	4.640.371	241.25
2	640.465	4.640.450	241.73
3	640.471	4.640.434	241.78
4	640.525	4.640.436	241.84
5	640.567	4.640.437	242.06
6	640.575	4.640.491	241.75
7	640.538	4.640.524	241.69
8	640.537	4.640.438	241.87
9	640.476	4.640.438	241.76
10	640.465	4.640.444	241.84
11	640.426	4.640.441	242.52
12	640.387	4.640.430	242.63
13	640.337	4.640.396	242.50
14	640.305	4.640.368	242.33
15	640.281	4.640.400	242.30
16	640.294	4.640.399	242.83
17	640.154	4.640.371	242.35
18	640.215	4.640.353	243.09
19	640.241	4.640.338	243.00
20	640.243	4.640.323	243.35
21	640.217	4.640.264	243.27
22	640.235	4.640.234	243.37
23	640.233	4.640.226	243.27
24	640.180	4.640.111	241.09
25	640.183	4.640.102	241.24
26	640.171	4.640.087	241.58
27	640.153	4.640.102	242.21
28	640.134	4.640.122	242.78
29	640.090	4.640.069	242.78
30	640.044	4.640.088	242.00
31	640.036	4.640.087	241.90
32	639.966	4.640.112	241.08
33	639.967	4.640.147	240.94
34	639.959	4.640.168	241.85
35	639.945	4.640.175	242.53
36	639.990	4.640.234	242.54
37	640.076	4.640.232	241.20
38	640.079	4.640.202	241.26
39	640.031	4.640.200	242.54
40	640.150	4.640.382	241.86
41	640.229	4.640.472	241.72
42	640.367	4.640.578	241.42
43	640.389	4.640.543	241.33
44	640.466	4.640.549	240.48
45	640.465	4.640.525	240.35
46	640.537	4.640.539	240.25
47	640.509	4.640.556	240.25
48	640.594	4.640.537	240.14
49	640.595	4.640.510	241.37
50	640.640	4.640.504	241.71
51	640.609	4.640.452	242.18
52	640.647	4.640.394	241.27
53	640.623	4.640.388	241.05
54	640.538	4.640.395	241.11

LISTADO DE PUNTOS ZONA 2

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.807	4.640.440	240.40
2	640.671	4.640.447	240.59
3	640.578	4.640.453	241.34
4	640.672	4.640.480	241.71
5	640.692	4.640.490	241.32
6	640.668	4.640.513	241.23
7	640.644	4.640.531	240.92
8	640.650	4.640.543	240.60
9	640.711	4.640.517	240.93
10	640.770	4.640.481	240.97

LISTADO DE PUNTOS ZONA 3


Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.623	4.640.179	239.10
2	640.520	4.640.186	239.69
3	640.520	4.640.208	240.25
4	640.490	4.640.225	240.07
5	640.494	4.640.231	240.08
6	640.456	4.640.212	239.24
7	640.446	4.640.244	240.55
8	640.387	4.640.295	241.45
9	640.469	4.640.363	241.00
10	640.508	4.640.310	240.24
11	640.656	4.640.263	240.35
12	640.717	4.640.244	240.28
13	640.719	4.640.219	240.24
14	640.764	4.640.189	240.22
15	640.756	4.640.163	240.74
16	640.744	4.640.171	239.99
17	640.720	4.640.168	239.91
18	640.682	4.640.179	240.01

LISTADO DE PUNTOS ZONA 4

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.253	4.640.209	242.73
2	640.284	4.640.194	241.88
3	640.278	4.640.181	240.64
4	640.292	4.640.180	240.88
5	640.305	4.640.112	240.65
6	640.371	4.640.101	240.00
7	640.376	4.640.093	240.00
8	640.372	4.640.066	240.00
9	640.369	4.640.064	240.00
10	640.343	4.640.028	239.79
11	640.300	4.639.990	240.24
12	640.229	4.640.047	240.87
13	640.196	4.640.029	241.04
14	640.249	4.640.208	242.09

LISTADO DE PUNTOS ZONA 5

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.120	4.640.028	242.90
2	640.176	4.639.972	242.85
3	640.228	4.639.907	243.04
4	640.031	4.639.894	241.14
5	639.919	4.639.916	242.37
6	639.941	4.639.964	242.73
7	639.979	4.639.953	242.30
8	639.960	4.640.023	242.42
9	639.966	4.640.024	242.48
10	639.979	4.640.081	241.83
11	640.035	4.640.063	242.22
12	640.033	4.640.056	242.27
13	640.025	4.640.044	242.25
14	640.089	4.640.064	242.74

<p>PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."</p>	<p>TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.</p>	<p>PLANO DE: ESTADO INICIAL</p> <p>TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -</p>	<p>Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.</p>	<p>Escala: 1:3.000</p> <p>Formato: DIN A - 3</p> <p>Número de Plano: 7 de 20</p> <p>Fecha: Feb-2024</p> 
---	---	---	--	---

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pl. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net

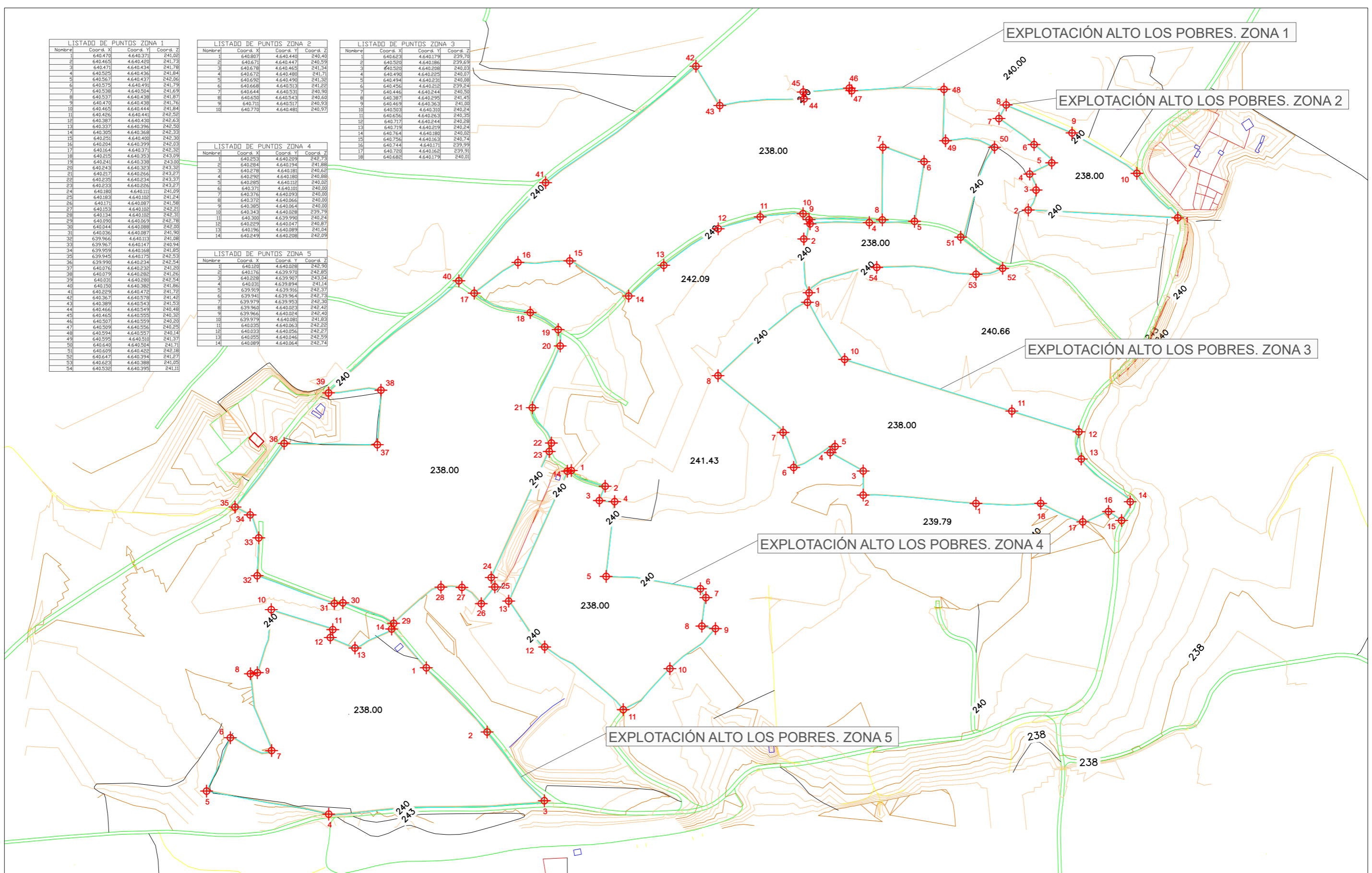
LISTADO DE PUNTOS ZONA 1			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.470	4.640.371	241.25
2	640.465	4.640.400	241.73
3	640.471	4.640.434	241.78
4	640.525	4.640.436	241.84
5	640.567	4.640.437	242.06
6	640.575	4.640.491	241.79
7	640.538	4.640.504	241.69
8	640.537	4.640.438	241.87
9	640.470	4.640.438	241.76
10	640.455	4.640.444	241.84
11	640.426	4.640.441	242.52
12	640.387	4.640.430	242.63
13	640.337	4.640.396	242.50
14	640.300	4.640.368	242.35
15	640.251	4.640.400	242.30
16	640.204	4.640.399	242.23
17	640.164	4.640.371	242.35
18	640.215	4.640.353	243.09
19	640.241	4.640.338	243.00
20	640.243	4.640.323	243.35
21	640.217	4.640.264	243.27
22	640.235	4.640.234	243.37
23	640.233	4.640.226	243.27
24	640.180	4.640.111	241.09
25	640.183	4.640.102	241.24
26	640.171	4.640.087	241.58
27	640.153	4.640.102	242.21
28	640.124	4.640.102	241.99
29	640.090	4.640.069	242.78
30	640.044	4.640.088	242.00
31	640.036	4.640.087	241.90
32	639.966	4.640.113	241.28
33	639.967	4.640.147	240.94
34	639.959	4.640.168	241.85
35	639.945	4.640.175	242.52
36	639.990	4.640.234	242.54
37	640.076	4.640.232	241.20
38	640.079	4.640.262	241.26
39	640.031	4.640.289	242.54
40	640.150	4.640.382	241.86
41	640.229	4.640.472	241.72
42	640.367	4.640.578	241.42
43	640.389	4.640.543	241.53
44	640.466	4.640.549	240.48
45	640.465	4.640.555	240.35
46	640.504	4.640.559	240.20
47	640.509	4.640.556	240.25
48	640.594	4.640.557	240.14
49	640.595	4.640.510	241.37
50	640.640	4.640.504	241.71
51	640.609	4.640.422	242.18
52	640.647	4.640.394	241.27
53	640.623	4.640.388	241.25
54	640.532	4.640.395	241.11


LISTADO DE PUNTOS ZONA 2			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.807	4.640.440	240.40
2	640.671	4.640.447	240.59
3	640.678	4.640.453	241.94
4	640.672	4.640.480	241.71
5	640.692	4.640.490	241.32
6	640.668	4.640.513	241.22
7	640.644	4.640.531	240.90
8	640.650	4.640.543	240.60
9	640.711	4.640.517	240.93
10	640.770	4.640.481	240.97

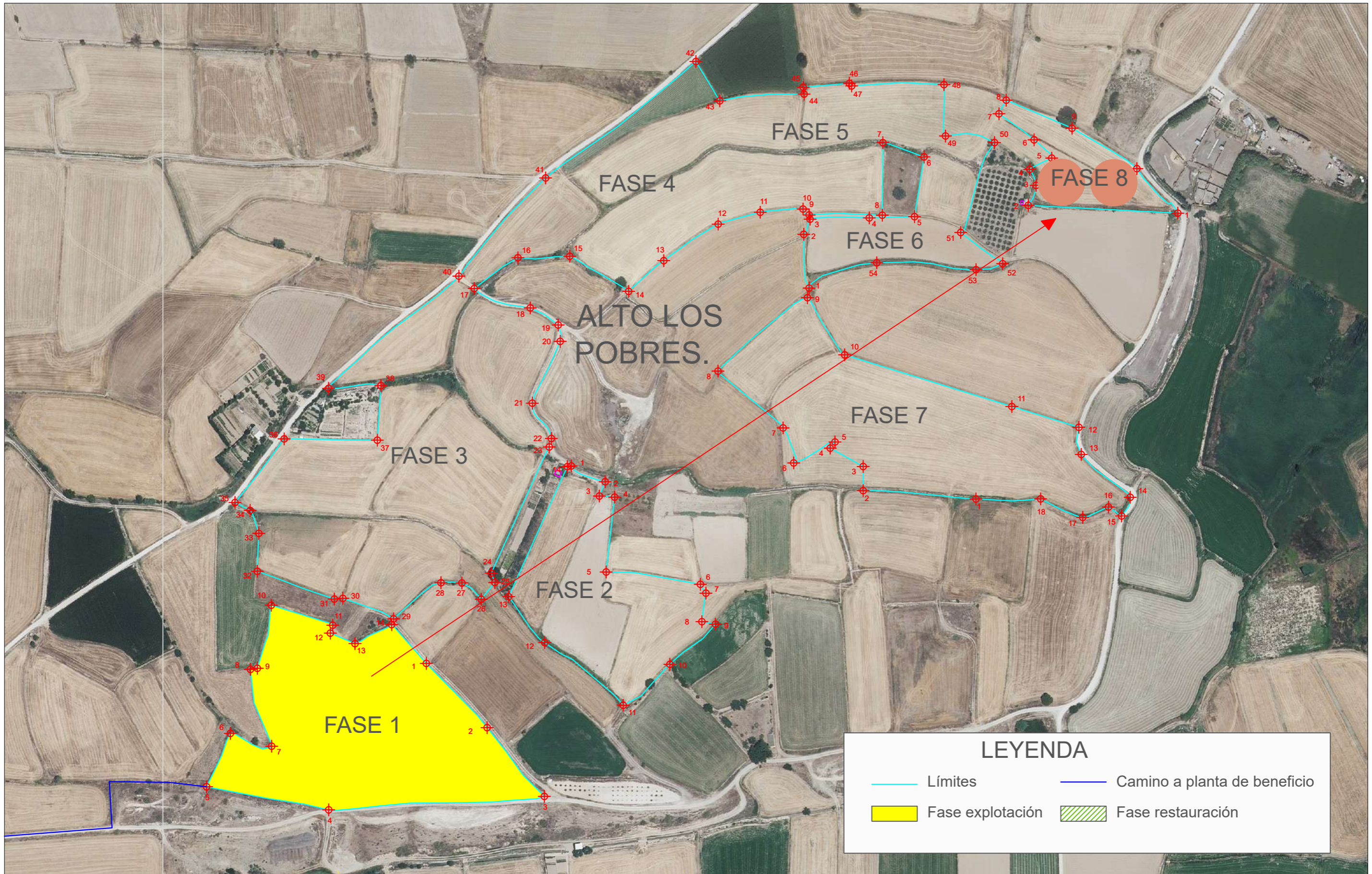
LISTADO DE PUNTOS ZONA 3			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.623	4.640.179	239.70
2	640.520	4.640.186	239.69
3	640.529	4.640.208	240.03
4	640.490	4.640.225	240.07
5	640.494	4.640.231	240.08
6	640.456	4.640.232	239.24
7	640.446	4.640.244	240.50
8	640.387	4.640.295	241.45
9	640.469	4.640.363	241.00
10	640.503	4.640.310	240.24
11	640.656	4.640.263	240.35
12	640.717	4.640.244	240.28
13	640.719	4.640.219	240.24
14	640.764	4.640.180	240.02
15	640.756	4.640.163	240.74
16	640.744	4.640.171	239.99
17	640.720	4.640.162	239.99
18	640.682	4.640.179	240.01

LISTADO DE PUNTOS ZONA 4			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.253	4.640.209	242.73
2	640.284	4.640.194	241.88
3	640.278	4.640.181	240.62
4	640.292	4.640.180	240.88
5	640.285	4.640.112	240.02
6	640.371	4.640.101	240.00
7	640.376	4.640.093	240.00
8	640.372	4.640.066	240.00
9	640.385	4.640.064	240.00
10	640.343	4.640.028	239.79
11	640.300	4.639.990	240.24
12	640.229	4.640.047	240.87
13	640.196	4.640.089	241.04
14	640.249	4.640.208	242.09

LISTADO DE PUNTOS ZONA 5			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	640.120	4.640.038	242.90
2	640.176	4.639.979	242.85
3	640.228	4.639.907	243.04
4	640.031	4.639.894	241.14
5	639.919	4.639.916	242.37
6	639.941	4.639.964	242.73
7	639.979	4.639.953	242.30
8	639.960	4.640.023	242.42
9	639.966	4.640.024	242.48
10	639.979	4.640.081	241.83
11	640.035	4.640.063	242.22
12	640.033	4.640.056	242.27
13	640.025	4.640.046	242.59
14	640.089	4.640.064	242.74



PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."	TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	PLANO DE: ESTADO FINAL	Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.	Escala: 1:3.000 Formato: DIN A - 3	 Número de Plano 8 de 20 Fecha: Feb-2024
		TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -	C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net Pta. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net		



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA RETIRADA TIERRA VEGETAL

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

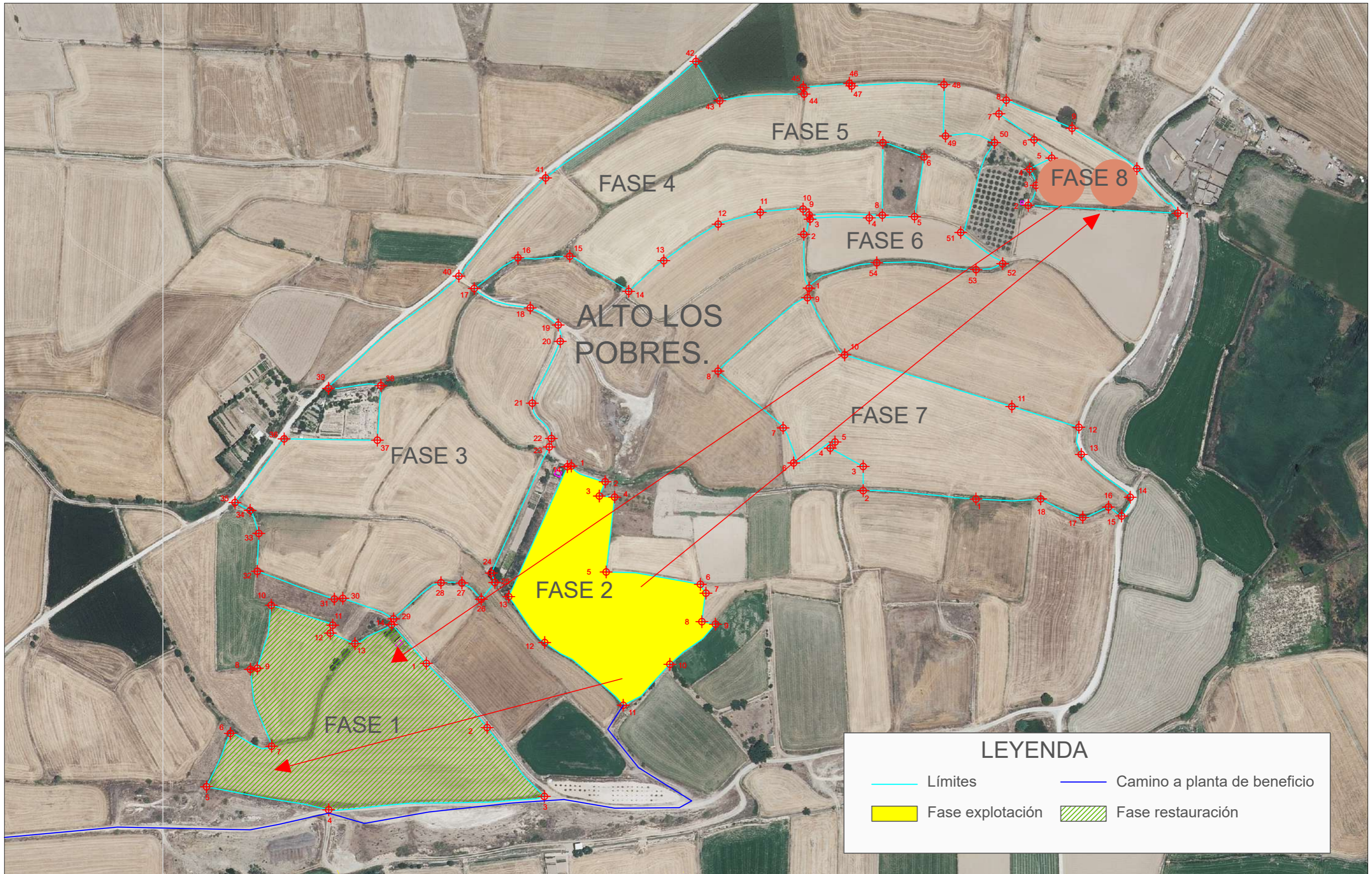
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano
9 de 20

Fecha:
Feb-2024



C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pta. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

Límites	Camino a planta de beneficio
Fase explotación	Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

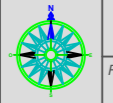
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 1 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

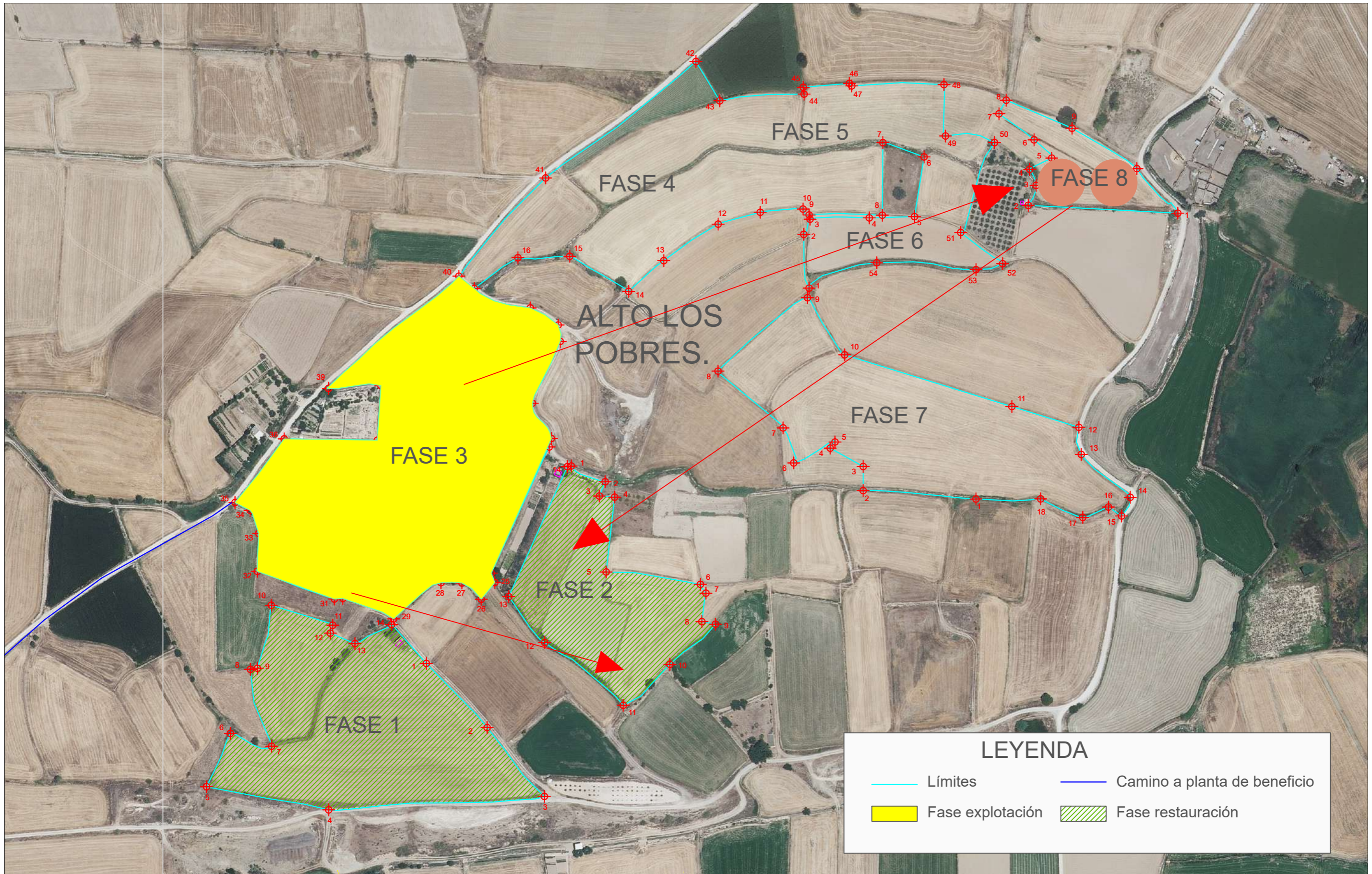
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
10 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza. Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pta. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona. Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

- Límites
- Camino a planta de beneficio
- Fase explotación
- Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 2 DE RESTAURACIÓN


TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

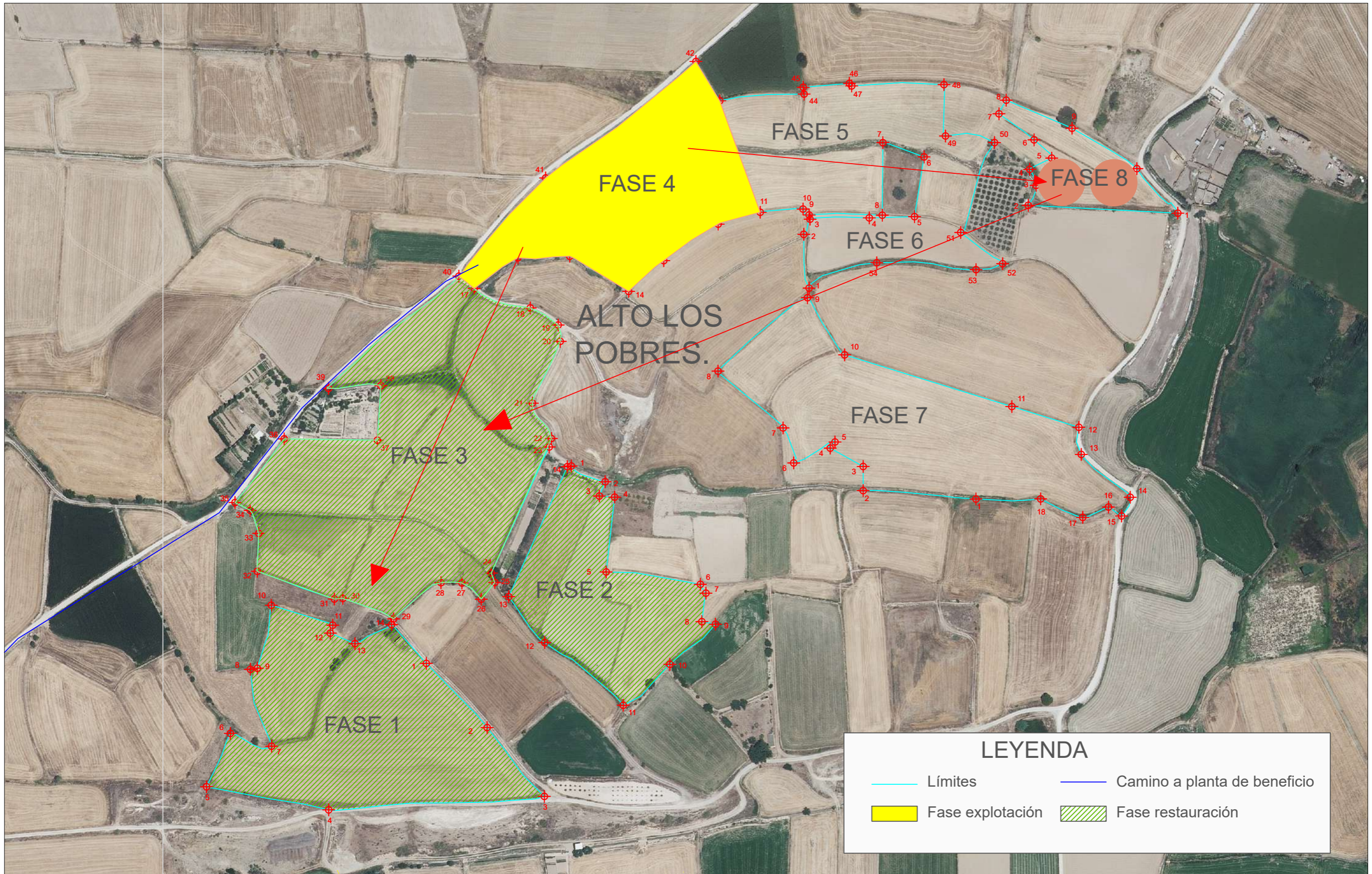
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano
11 de 20

Fecha:
Feb-2024



C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza. Telf: 976.13.32.30 - e-mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona. Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.453.45.47 - e-mail info@tecmina.net



LEYENDA

Límites	Camino a planta de beneficio
Fase explotación	Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

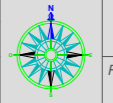
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 3 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

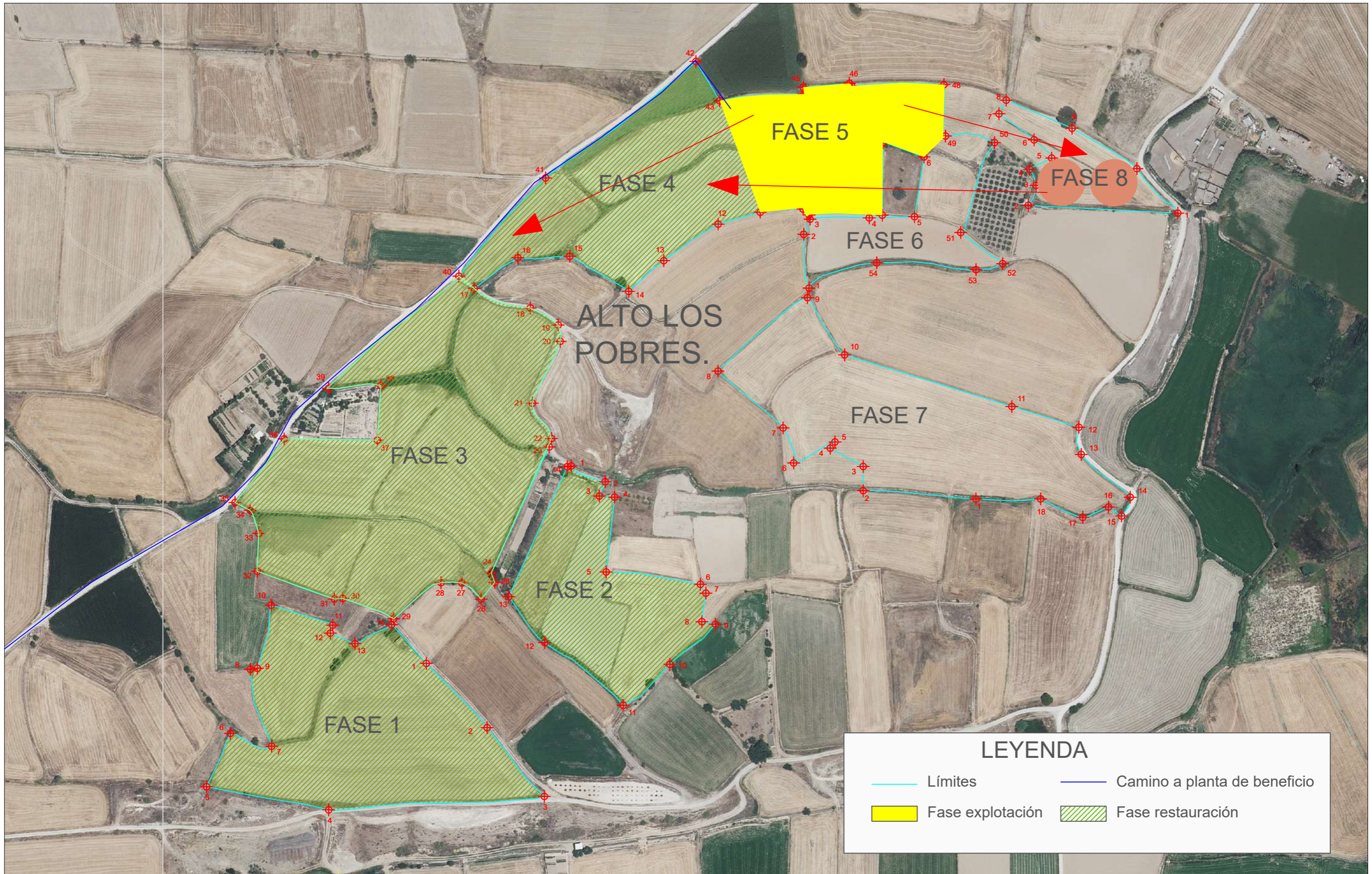
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
12 de 20

Fecha:
Feb-2023

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pl. Miragall 48-50 1ª-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

- Límites
- Camino a planta de beneficio
- Fase explotación
- Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

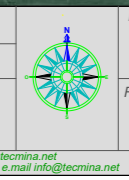
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 4 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

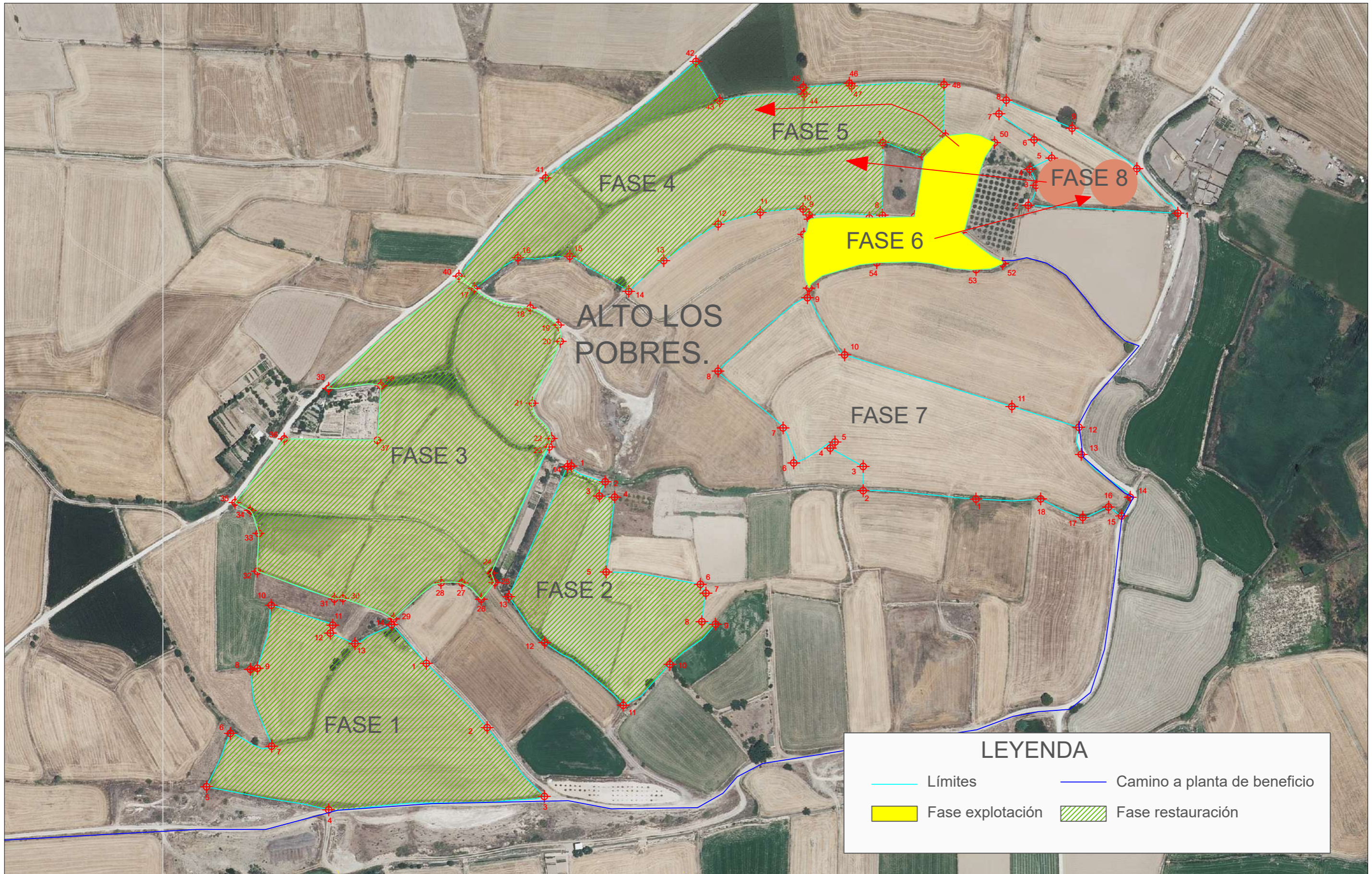
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
13 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pl. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

Límites	Camino a planta de beneficio
Fase explotación	Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

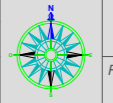
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 5 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

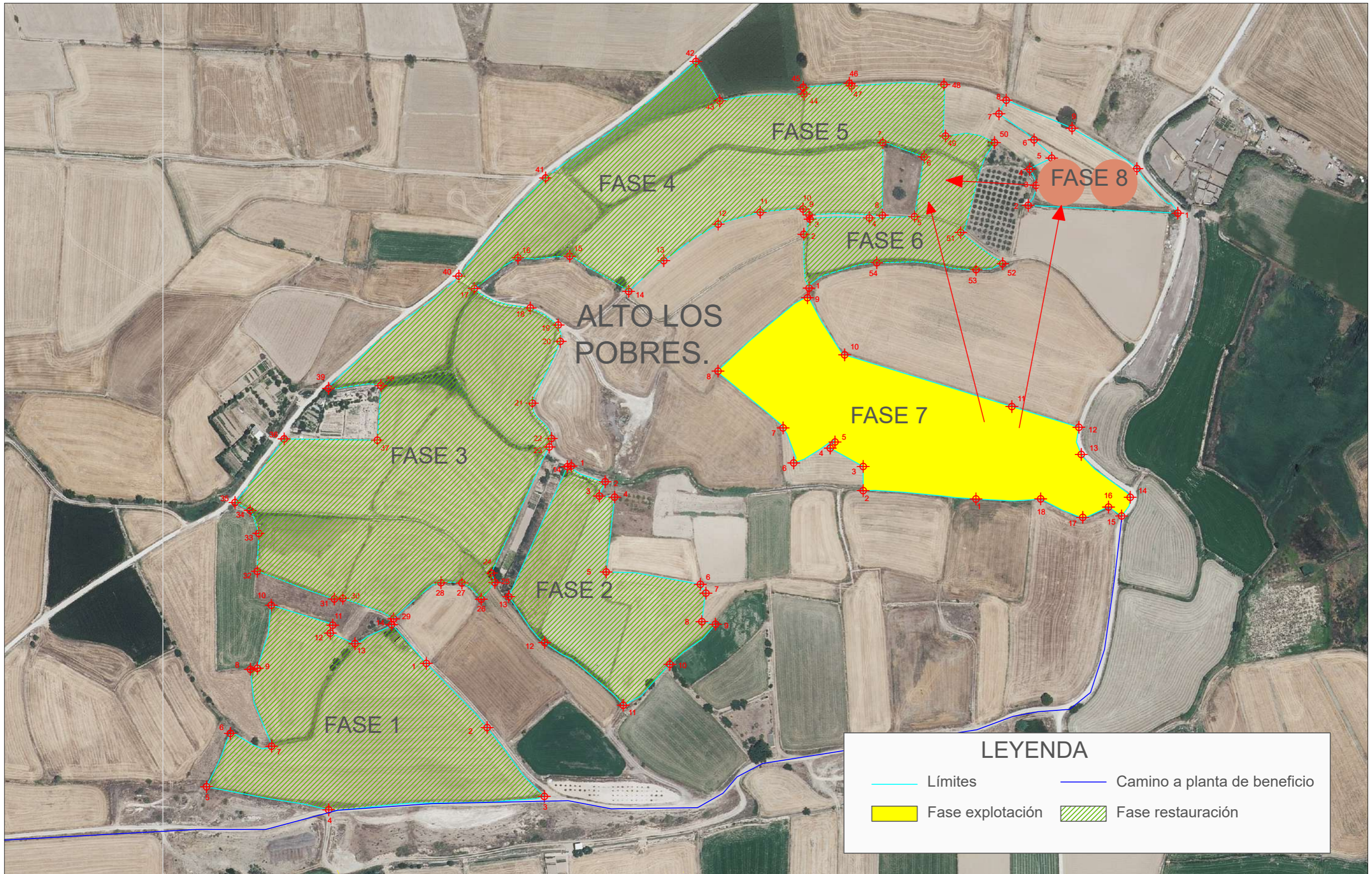
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
14 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

Límites	Camino a planta de beneficio
Fase explotación	Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

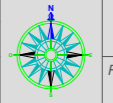
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 6 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

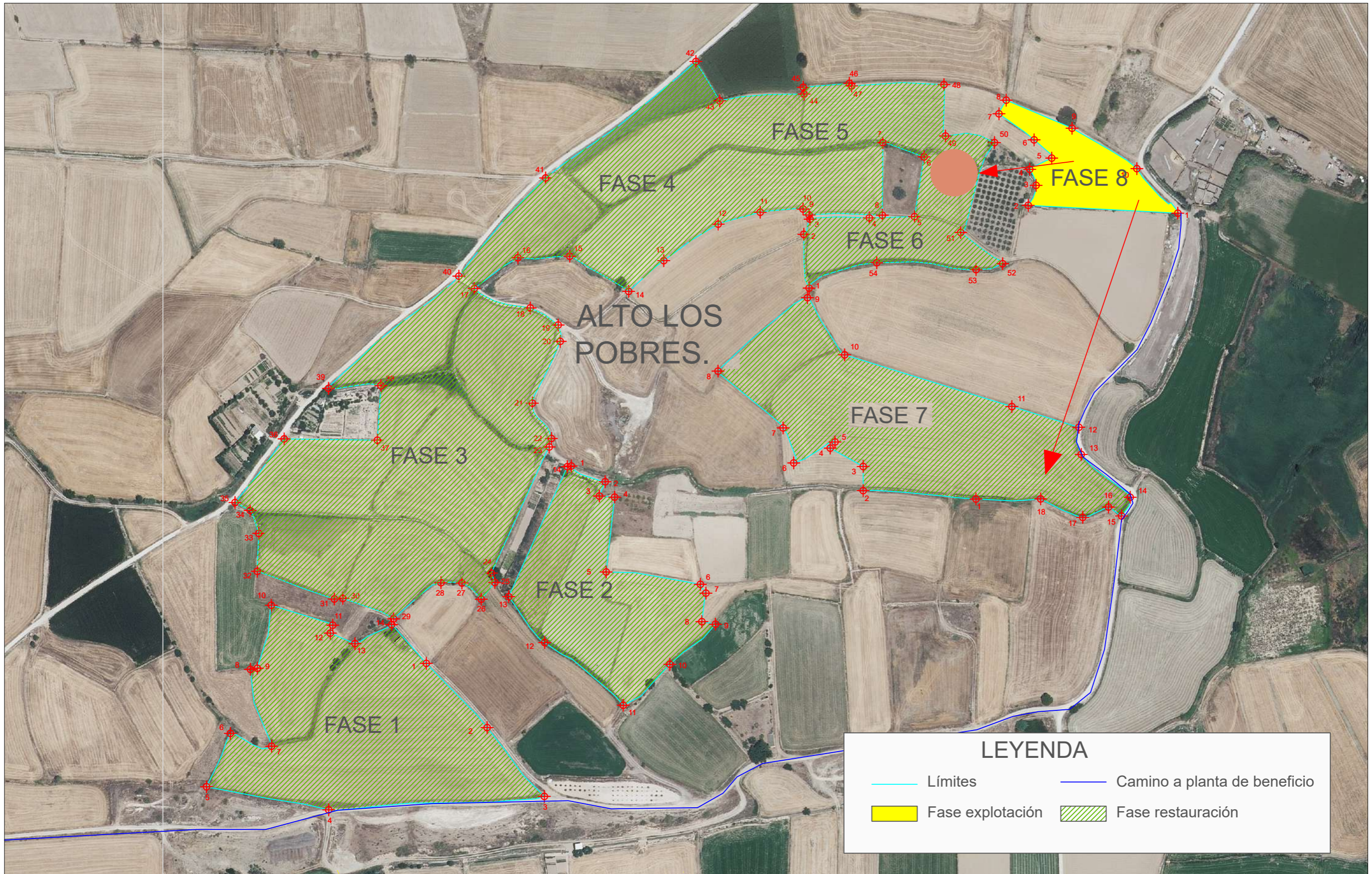
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
15 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA

Límites	Camino a planta de beneficio
Fase explotación	Fase restauración

PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

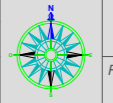
TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 7 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



Número de Plano
16 de 20

Fecha:
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
ETAPA 8 DE RESTAURACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano
17 de 20

Fecha:
Feb-2024



C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

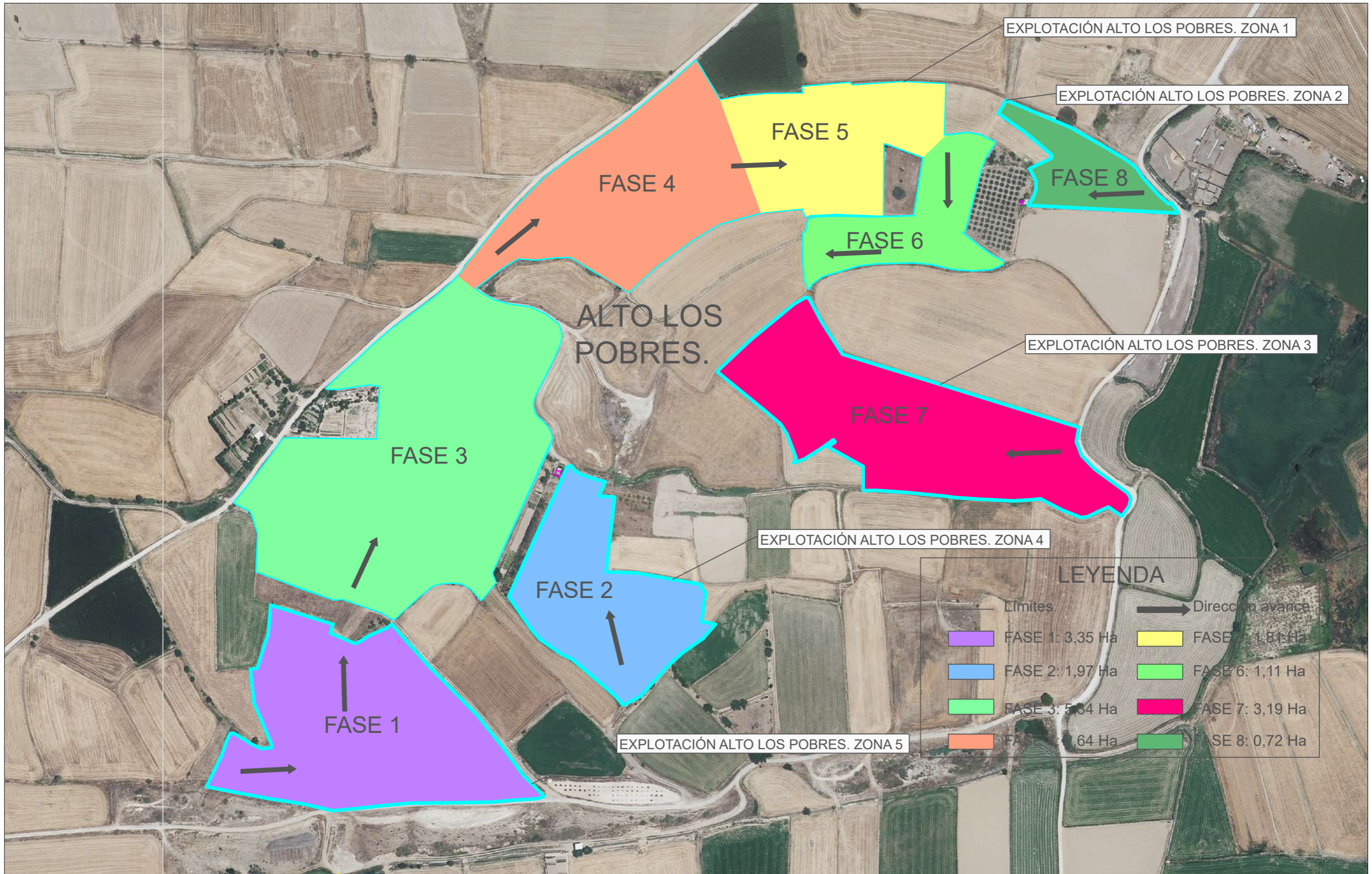
PLANO DE:
ETAPA FINAL DE RESTAURACIÓN
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**

Número de Plano
18 de 20
 Fecha:
Feb-2023

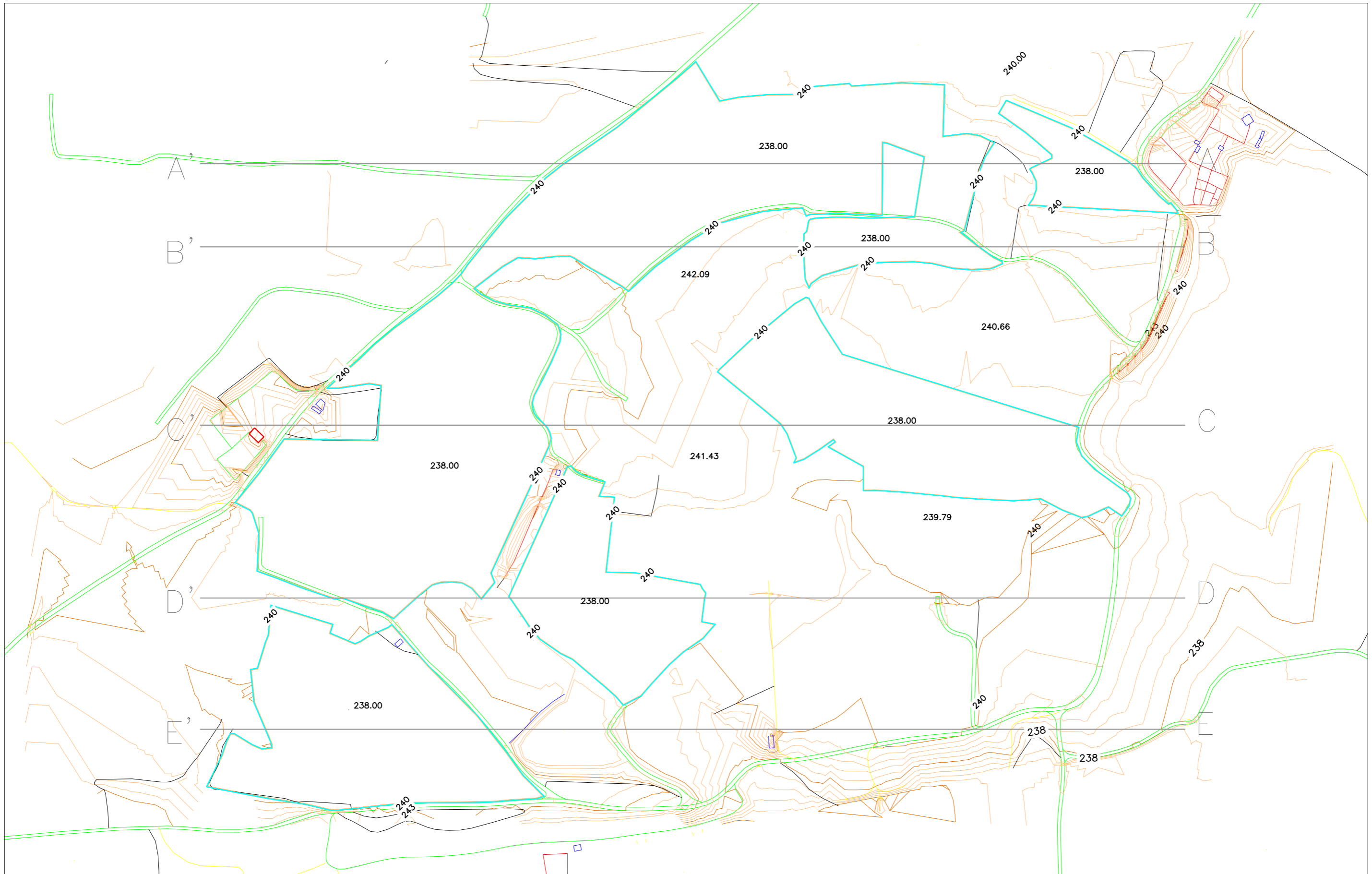
C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pk. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



LEYENDA	
—	Límites
→	Dirección avance
■ (Purple)	FASE 1: 3,35 Ha
■ (Blue)	FASE 2: 1,97 Ha
■ (Light Green)	FASE 3: 5,34 Ha
■ (Orange)	FASE 4: 4,64 Ha
■ (Yellow)	FASE 5: 1,81 Ha
■ (Bright Green)	FASE 6: 1,11 Ha
■ (Pink)	FASE 7: 3,19 Ha
■ (Dark Green)	FASE 8: 0,72 Ha

<p>PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."</p>	<p>TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.</p>	<p>PLANO DE: FASES DE EXPLOTACIÓN</p> <p>TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -</p>	<p>Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.</p>	<p>Escala: 1:3.000 Formato: DIN A - 3</p>	<p>Número de Plano 19 de 20</p> <p>Fecha: Feb-2024</p>
---	---	---	--	--	--

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net



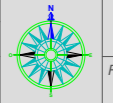
PROYECTO:
**PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA
 ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA)
 "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."**

TITULAR:
**HORMIGONES Y ÁRIDOS
 TAUSTE, S.L.**

PLANO DE:
PERFILES TRANSVERSALES
 TÉRMINO MUNICIPAL:
TAUSTE - ZARAGOZA -

Plano elaborado por:
 Mónica Corral Saldaña
 Col: 320 COITGMEA.

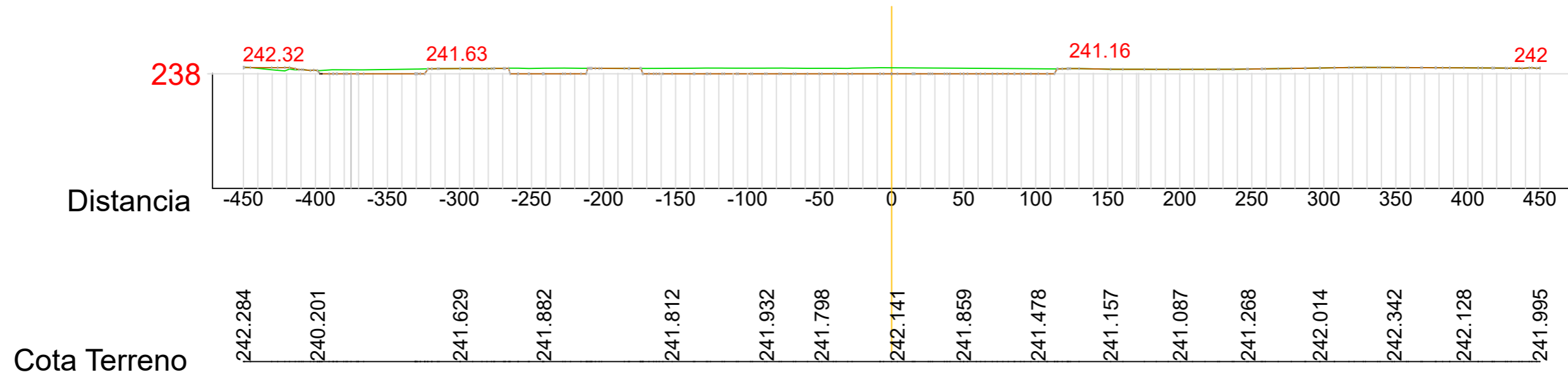
Escala: **1:3.000**
 Formato: **DIN A - 3**



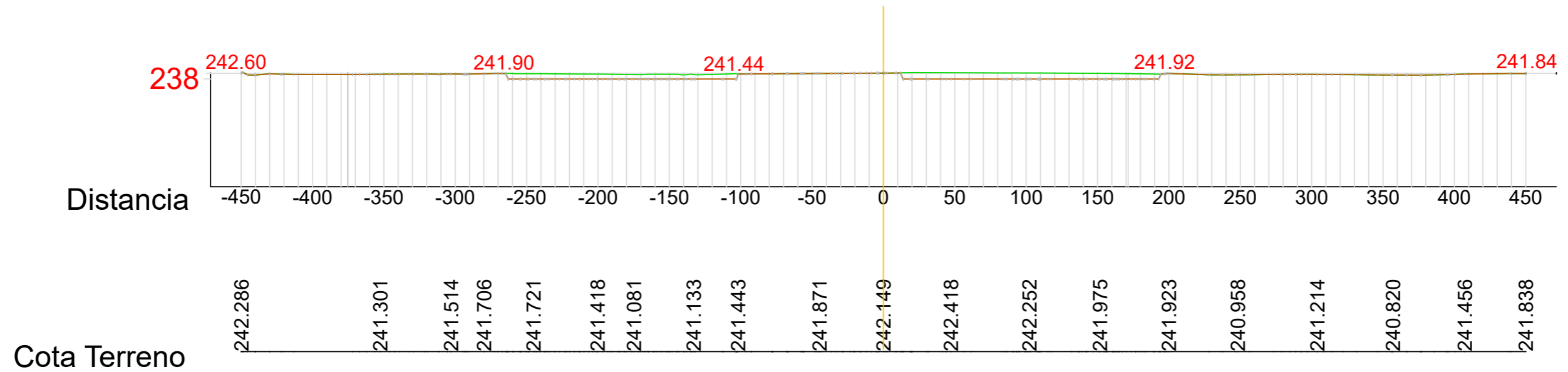
Número de Plano
20 de 20
 Fecha :
Feb-2024

C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail monica@tecmina.net
 Pta. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax 93.433.45.47 - e.mail info@tecmina.net

Perfil A - A'



Perfil B - B'



LEYENDA

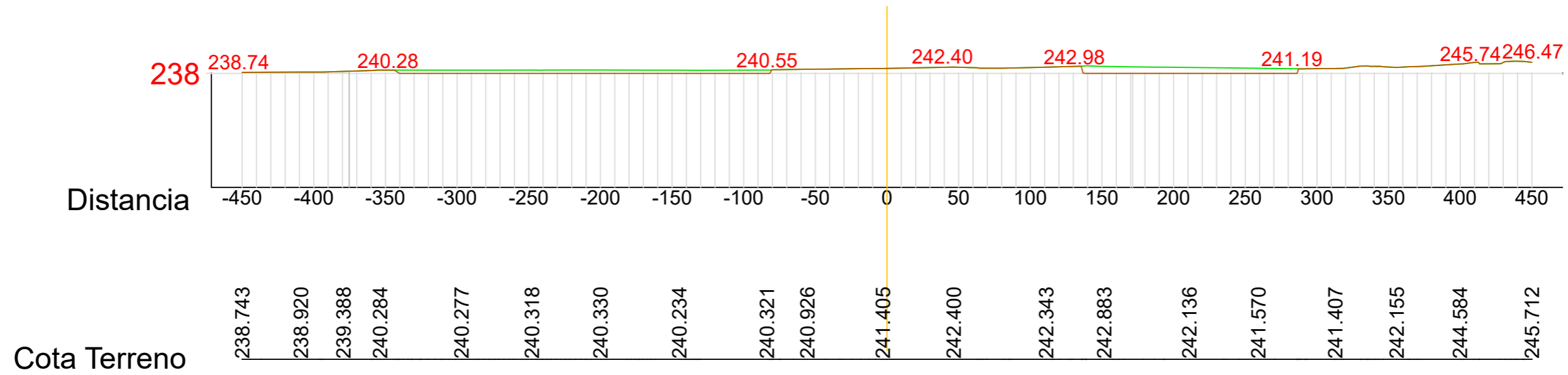
— Terreno Inicial
 — Terreno Final

PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."	TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	PLANO DE: PERFILES TRANSVERSALES TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -	Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.	Escala: 1:3.000 Formato: DIN A - 3	Número de Plano 20.1 de 20 Fecha: Feb-2024
--	--	--	---	---	---

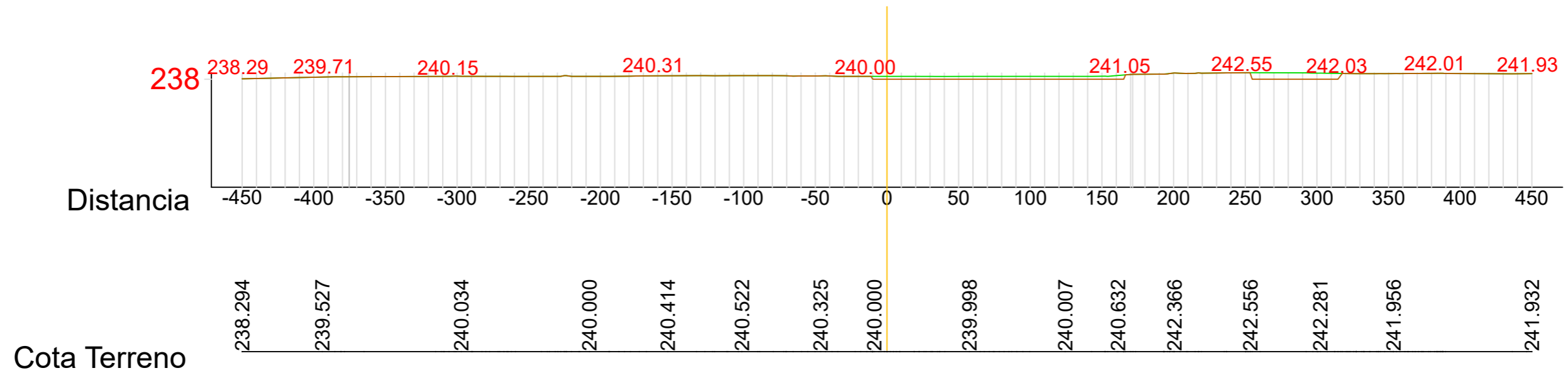


C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail: monica@tecmina.net
 Ps. Miragall 46-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax: 93.433.45.47 - e.mail: info@tecmina.net

Perfil C - C'



Perfil D - D'

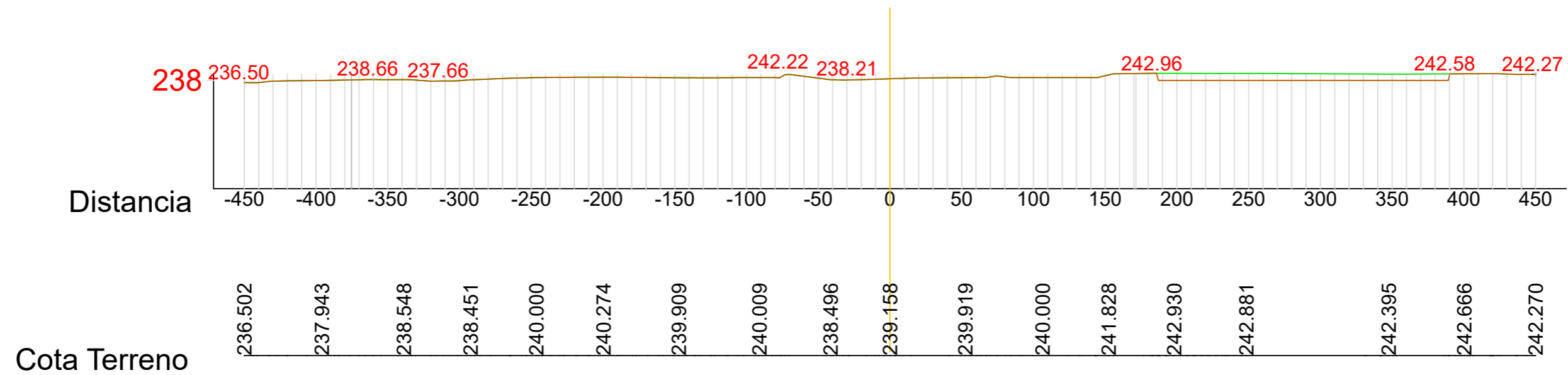


LEYENDA

— Terreno Inicial — Terreno Final


PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."	TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	PLANO DE: PERFILES TRANSVERSALES	Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.	Escala: 1:3.000 Formato: DIN A - 3	Número de Plano 20.2 de 20 Fecha: Feb-2024
		TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -	C/ Domingo Lobera 1 Local 50008 Zaragoza Telf: 976.13.32.30 - e.mail: monica@tecmina.net Ps. Miragall 48-50 1º-1ª 08041 Barcelona Telf: 93.450.01.73 - Fax: 93.433.45.47 - e.mail: info@tecmina.net		

Perfil E - E'



LEYENDA

—— Terreno Inicial
 —— Terreno Final

PROYECTO: PROYECTO AUTORIZACIÓN MINERA ALTO LOS POBRES. TAUSTE (ZARAGOZA) "HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L."	TITULAR: HORMIGONES Y ÁRIDOS TAUSTE, S.L.	PLANO DE: PERFILES TRANSVERSALES TÉRMINO MUNICIPAL: TAUSTE - ZARAGOZA -	Plano elaborado por: Mónica Corral Saldaña Col: 320 COITGMEA.	Escala: 1:3.000 Formato: DIN A - 3		Número de Plano 20.3 de 20 Fecha : Feb-2024
--	--	--	---	---	---	--

DOCUMENTO Nº3 ANEXOS

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

COSTES DE MAQUINARIA

CONTROL DE COSTOS RETRO

1.- DATOS BÁSICOS

1.1.-	Condiciones de trabajo: (Buenas, Medias, Malas).....	Medias
1.2.-	Vida Estimada (Vd).....	15.000 Horas
1.3.-	Trabajo Anual.....	1.200 Horas
1.4.-	Periodo de Amortización n (1.2/1.3).....	12,50 años
1.5.-	Precio de Adquisición (Pa).....	285.000 €
1.6.-	Valor Residual (Vr).....	15%
		42.750 Euros
1.7.-	Valor de los Neumáticos (Vn).....	0 Euros
1.8.-	Cargas Indirectas	
1.8.1.-	Intereses del Capital.....	5%
1.8.2.-	Seguros e Impuestos.....	1%
1.8.3.-	Total Cargas Indirectas (1.8.1 + 1.8.2).....	6%

2.- CANTIDAD A AMORTIZAR

2.1.-	$C = Pa - Vr - Vn$	242.250 Euros
-------	--------------------------	---------------

3.- INVERSIÓN MEDIA

3.1.-	$Im = (Pa (n+1))/2n$	153.900 Euros
-------	----------------------------	---------------

4.- COSTES DE PROPIEDAD

4.1.-	Amortización = Cant. Amortizada / Vida Estimada = C/Vd	16,15 €/h
4.2.-	Cargas Indirectas = $\frac{\text{Inv. Media}}{\text{Trab. Anual}} \times \frac{\text{Total C.I.}}{100}$	7,70 €/h
	COSTE PROPIEDAD	23,85 €/h

5.- COSTES DE OPERACIÓN

5.1.- Combustible

Consumo Medio Horario.....	28,00 Litros
Precio.....	1,20 Euros
TOTAL COSTE COMBUSTIBLE:	33,60 €/h

5.2.- Mantenimiento

5.2.1- Grasas

<u>Nº puntos cada 2.000 h</u>	<u>Precio Punto €</u>
50	0,01

Coste de grasas..... 0,50 €/h

5.2.2.- Aceites

<u>Tipo</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Periodo (h)</u>	<u>Consumo</u>	<u>Precio</u>	
Motor	250	1500	0,1667	1,54	0,26 €/h
Transmisión	250	1500	0,1667	1,79	0,30 €/h
Mandos Final	250	1500	0,1667	1,65	0,28 €/h
Contr. Hidraul	250	1500	0,1667	1,32	0,22 €/h

Costes de aceites..... 1,05 €/h

5.2.3.- Filtros

<u>Tipo</u>	<u>nº filtros x</u>	<u>Precio</u>	<u>Duración</u>	
Motor	2	9,33	250	0,0746 €/h
Transmisión	1	10,20	500	0,0204 €/h
Hidráulico	2	12,30	500	0,0492 €/h
Comb. Primar.	1	11,40	2000	0,0057 €/h
Comb. Final	1	12,10	500	0,0242 €/h
Aire primario	1	37,60	2000	0,0188 €/h
Aire secundar.	1	35,64	1000	0,0356 €/h

Coste de filtros..... 0,23 €/h

TOTAL MANTENIMIENTO: 1,78 €/h

5.3.- Reparaciones

Factor Básico de Reparación	50%
Multiplicador de duración Prolongada	20,00 años
Costo de reparación estimado	7.125,00

TOTAL REPARACIONES: 5,94 €/h

COSTE OPERACIÓN..... 41,32 €/h

6.- COSTES DE NEUMATICOS

Valor de los Neumáticos.....	0
Horas de vida útil.....	1

COSTE NEUMATICOS..... 0,00 €/h

7.- COSTE DEL TREN DE RODAJE

Factor Básico.....	6,5
Multiplicador de Impacto.....	0,1
Multiplicador de Abrasión.....	0,2
Factor "z".....	0,5
Factor de corrección (\$/€).....	1,4

COSTE TREN DE RODAJE..... 7,28 €/h

8.- COSTE DEL OPERADOR

Coste anual total.....	30.000,00 Euros
Horas de trabajo útil / año.....	1.200,00 h/año
Disponibilidad.....	0,80

COSTE OPERADOR..... 20,00 €/h

9.- COSTE HORARIO TOTAL..... 92,44 €/h

CONTROL DE COSTOS PALA CARGADORA

1.- DATOS BÁSICOS

1.1.-	Condiciones de trabajo: (Buenas, Medias, Malas).....	Medias
1.2.-	Vida Estimada (Vd).....	15.000 Horas
1.3.-	Trabajo Anual.....	1.200 Horas
1.4.-	Periodo de Amortización n (1.2/1.3).....	12,50 años
1.5.-	Precio de Adquisición (Pa).....	185.000 €
1.6.-	Valor Residual (Vr).....	15%
		27.750 Euros
1.7.-	Valor de los Neumáticos (Vn).....	28.000 Euros
1.8.-	Cargas Indirectas	
1.8.1.-	Intereses del Capital.....	5%
1.8.2.-	Seguros e Impuestos.....	1%
1.8.3.-	Total Cargas Indirectas (1.8.1 + 1.8.2).....	6%

2.- CANTIDAD A AMORTIZAR

2.1.-	$C = Pa - Vr - Vn$	129.250 Euros
-------	--------------------------	---------------

3.- INVERSIÓN MEDIA

3.1.-	$Im = (Pa (n+1))/2n$	99.900 Euros
-------	----------------------------	--------------

4.- COSTES DE PROPIEDAD

4.1.-	Amortización = Cant. Amortizada / Vida Estimada = C/Vd	8,62 €/h
4.2.-	Cargas Indirectas = $\frac{Inv. Media}{Trab. Anual} \times \frac{Total C.I.}{100}$	5,00 €/h
	COSTE PROPIEDAD	13,61 €/h

5.- COSTES DE OPERACIÓN

5.1.- Combustible

Consumo Medio Horario.....	17,00 Litros
Precio.....	1,20 Euros
TOTAL COSTE COMBUSTIBLE:	20,40 €/h

5.2.- Mantenimiento

5.2.1- Grasas

<u>Nº puntos cada 2.000 h</u>	<u>Precio Punto €</u>
50	0,01

Coste de grasas..... 0,50 €/h

5.2.2.- Aceites

<u>Tipo</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Periodo (h)</u>	<u>Consumo</u>	<u>Precio</u>	
Motor	250	1500	0,1667	1,54	0,26 €/h
Transmisión	250	1500	0,1667	1,79	0,30 €/h
Mandos Final	250	1500	0,1667	1,65	0,28 €/h
Contr. Hidraul	250	1500	0,1667	1,32	0,22 €/h

Costes de aceites..... 1,05 €/h

5.2.3.- Filtros

<u>Tipo</u>	<u>nº filtros x</u>	<u>Precio</u>	<u>Duración</u>	
Motor	2	9,33	250	0,0746 €/h
Transmisión	1	10,20	500	0,0204 €/h
Hidráulico	2	12,30	500	0,0492 €/h
Comb. Primar.	1	11,40	2000	0,0057 €/h
Comb. Final	1	12,10	500	0,0242 €/h
Aire primario	1	37,60	2000	0,0188 €/h
Aire secundar.	1	35,64	1000	0,0356 €/h

Coste de filtros..... 0,23 €/h

TOTAL MANTENIMIENTO: 1,78 €/h

5.3.- Reparaciones

Factor Básico de Reparación	40%
Multiplicador de duración Prolongada	20,00 años
Costo de reparación estimado	3.700,00

TOTAL REPARACIONES: 2,75 €/h

COSTE OPERACIÓN..... 24,93 €/h

6.- COSTES DE NEUMATICOS

Valor de los Neumáticos.....	20.000,00
Horas de vida útil.....	3.500,00

COSTE NEUMATICOS..... 5,71 €/h

7.- COSTE DEL TREN DE RODAJE

Factor Básico.....
Multiplicador de Impacto.....
Multiplicador de Abrasión.....
Factor "z".....
Factor de corrección (\$/€).....

COSTE TREN DE RODAJE..... 0,00 €/h

8.- COSTE DEL OPERADOR

Coste anual total..... 25.000,00 Euros
Horas de trabajo útil / año..... 1.200,00 h/año
Disponibilidad..... 0,80

COSTE OPERADOR..... 16,67 €/h

9.- COSTE HORARIO TOTAL..... 60,92 €/h

CONTROL DE COSTOS DUMPER

1.- DATOS BÁSICOS

1.1.-	Condiciones de trabajo: (Buenas, Medias, Malas).....	Medias
1.2.-	Vida Estimada (Vd).....	15.000 Horas
1.3.-	Trabajo Anual.....	1.200 Horas
1.4.-	Periodo de Amortización n (1.2/1.3).....	12,50 años
1.5.-	Precio de Adquisición (Pa).....	210.000 €
1.6.-	Valor Residual (Vr).....	15%
		31.500 Euros
1.7.-	Valor de los Neumáticos (Vn).....	51.000 Euros
1.8.-	Cargas Indirectas	
1.8.1.-	Intereses del Capital.....	5%
1.8.2.-	Seguros e Impuestos.....	1%
1.8.3.-	Total Cargas Indirectas (1.8.1 + 1.8.2).....	6%

2.- CANTIDAD A AMORTIZAR

2.1.-	$C = Pa - Vr - Vn$	127.500 Euros
-------	--------------------------	---------------

3.- INVERSIÓN MEDIA

3.1.-	$Im = (Pa (n+1))/2n$	113.400 Euros
-------	----------------------------	---------------

4.- COSTES DE PROPIEDAD

4.1.-	Amortización = Cant. Amortizada / Vida Estimada = C/Vd	8,50 €/h
4.2.-	Cargas Indirectas = $\frac{Inv. Media}{Trab. Anual} \times \frac{Total C.I.}{100}$	5,67 €/h
	COSTE PROPIEDAD	14,17 €/h

5.- COSTES DE OPERACIÓN

5.1.- Combustible

Consumo Medio Horario.....	20,00 Litros
Precio.....	1,20 Euros
TOTAL COSTE COMBUSTIBLE:	24,00 €/h

5.2.- Mantenimiento

5.2.1- Grasas

<u>Nº puntos cada 2.000 h</u>	<u>Precio Punto €</u>
50	0,01

Coste de grasas..... 0,50 €/h

5.2.2.- Aceites

<u>Tipo</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Periodo (h)</u>	<u>Consumo</u>	<u>Precio</u>	
Motor	250	1500	0,1667	1,54	0,26 €/h
Transmisión	250	1500	0,1667	1,79	0,30 €/h
Mandos Final	250	1500	0,1667	1,65	0,28 €/h
Contr. Hidraul	250	1500	0,1667	1,32	0,22 €/h

Costes de aceites..... 1,05 €/h

5.2.3.- Filtros

<u>Tipo</u>	<u>nº filtros x</u>	<u>Precio</u>	<u>Duración</u>	
Motor	2	9,33	250	0,0746 €/h
Transmisión	1	10,20	500	0,0204 €/h
Hidráulico	2	12,30	500	0,0492 €/h
Comb. Primar.	1	11,40	2000	0,0057 €/h
Comb. Final	1	12,10	500	0,0242 €/h
Aire primario	1	37,60	2000	0,0188 €/h
Aire secundar.	1	35,64	1000	0,0356 €/h

Coste de filtros..... 0,23 €/h

TOTAL MANTENIMIENTO: 1,78 €/h

5.3.- Reparaciones

Factor Básico de Reparación	40%
Multiplicador de duración Prolongada	20,00 años
Costo de reparación estimado	4.200,00

TOTAL REPARACIONES: 3,00 €/h

COSTE OPERACIÓN..... 28,78 €/h

6.- COSTES DE NEUMATICOS

Valor de los Neumáticos.....	30.000,00
Horas de vida útil.....	3.500,00

COSTE NEUMATICOS..... 8,57 €/h

7.- COSTE DEL TREN DE RODAJE

Factor Básico.....
Multiplicador de Impacto.....
Multiplicador de Abrasión.....
Factor "z".....
Factor de corrección (\$/€).....

COSTE DE TREN DE RODAJE..... 0,00 €/h

8.- COSTE DEL OPERADOR

Coste anual total..... 30.000,00 Euros
Horas de trabajo útil / año..... 1.200,00 h/año
Disponibilidad..... 0,80

COSTE OPERADOR..... 20,00 €/h

9.- COSTE HORARIO TOTAL..... 71,52 €/h

DOCUMENTACIÓN PARCELAS
