

---

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO R1

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Abril de 2025

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO. R1**  
**PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS,**  
**RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE**  
**INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.**

**ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETO DEL PROYECTO.....	2
PETICIONARIO.....	2
ANTECEDENTES.....	2
LEGISLACIÓN APLICABLE .....	4
1.    OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES .....	7
1.1.    LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	7
1.2.    DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN.....	9
1.2.1.    MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.....	9
1.2.2.    PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN .....	12
1.2.3.    ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES .....	13
1.2.4.    SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS.....	19
1.3.    IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES POR FASES DEL PROYECTO .....	23
1.3.1.    DESCRIPCIÓN DE LA FASE PRE-OPERACIONAL.....	23
1.3.2.    DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN.....	24
1.3.3.    DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CLAUSURA .....	26
1.3.4.    DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS POST-CLAUSURA .....	30
1.4.    MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS A UTILIZAR .....	30
1.4.1.    MATERIA PRIMA.....	30
1.4.2.    MATERIALES A UTILIZAR .....	31
1.4.3.    SUELO A OCUPAR .....	33
1.4.4.    OTROS RECURSOS NATURALES A UTILIZAR .....	34
1.5.    TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS.....	35
1.5.1.    RESIDUOS MINEROS .....	35
1.5.2.    RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	37
1.5.3.    RESIDUOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA, RESIDUOS PELIGROSOS.....	38
1.5.4.    RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	38
1.5.5.    AGUAS RESIDUALES .....	39
1.5.6.    CUADRO RESUMEN DE RESIDUOS A GENERAR.....	39
1.6.    RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, EMISIONES LUMINOSAS, EMISIONES DE PARTÍCULAS.....	40
1.6.1.    RUIDOS Y VIBRACIONES .....	40
1.6.2.    OLORES .....	41
1.6.3.    CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	41
1.6.4.    EMISIONES DE PARTÍCULAS.....	42



2.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	43
2.1.	ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN .....	43
2.2.	ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.....	44
2.2.1.	Alternativas al hueco de extracción .....	44
2.2.2.	Alternativas a la instalación de residuos mineros.....	45
2.2.3.	Alternativas a la zona de elaboración de pizarra .....	52
2.3.	POSIBLES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS .....	53
2.3.1.	Estudio de las sinergias por la convergencia entre la escombrera opción nº1 de esta explotación y la escombrera de la explotación Rosa, CE 12-629-10.....	54
2.3.2.	Comparación entre los efectos ambientales de las dos escombreras reunidas con los de las escombreras separadas.....	57
3.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	59
	ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR ANTES DE LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	59
3.1.	MEDIO FÍSICO .....	59
3.1.1.	GEOLOGÍA .....	59
3.1.2.	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	59
3.1.3.	EDAFOLOGÍA.....	62
3.1.4.	CLIMATOLOGÍA.....	62
3.2.	MEDIO BIÓTICO.....	62
3.2.1.	VEGETACIÓN .....	62
3.2.2.	FAUNA .....	63
3.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	64
3.3.1.	PAISAJE.....	64
3.4.	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO.....	65
3.4.1.	DEMOGRAFÍA .....	65
3.4.2.	EMPLEO.....	66
3.4.3.	INFRAESTRUCTURAS .....	66
3.4.4.	ESPACIOS DE INTERÉS HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO .....	66
3.4.5.	VÍAS PECUARIAS.....	68
3.5.	TIPOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO.....	68
3.6.	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL CON LA DERIVADA DEL PROYECTO .....	68
4.	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	72
4.1.	METODOLOGÍA .....	72
4.2.	ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO.....	72
4.2.1.	ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE PRE-OPERACIONAL .....	72
4.2.2.	ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE DE OPERACIÓN .....	73
4.2.3.	ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE DE CLAUSURA.....	74
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL ENTORNO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS .....	76
4.4.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	78
4.5.	VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	82
4.5.1.	VALORACIÓN DE IMPACTOS EN CADA FASE DEL PROYECTO .....	83
4.5.2.	RESUMEN Y CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	85

4.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS. MEDIO FÍSICO .....	86
4.6.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL SUELO .....	86
4.6.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL RELIEVE .....	87
4.6.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA .....	90
4.6.4. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LAS AGUAS.....	94
4.7. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS. MEDIO BIÓTICO.....	97
4.7.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.....	97
4.7.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	98
4.7.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	99
4.8. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL. EL PAISAJE .....	100
4.9. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO .....	101
4.9.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA .....	102
4.9.2. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN.....	103
4.9.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	104
4.9.4. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO Y ESPACIOS PROTEGIDOS .....	104
5. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DEL MEDIO AMBIENTE .....	106
5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA .....	106
5.1.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO, GASES, VIBRACIONES Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	106
5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO .....	108
5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL RELIEVE .....	110
5.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA .....	112
5.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN .....	114
5.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA FAUNA .....	117
5.7. MEDIDAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS .....	120
5.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE .....	120
5.9. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO .....	122
5.10. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	124
5.11. MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	130
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	132
6.1. VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	132
6.1.1. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS .....	132
6.1.2. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO Y EL RELIEVE.....	133
6.1.3. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LAS AGUAS.....	134
6.1.4. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA .....	135
6.1.5. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE.....	135
6.1.6. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO .....	136
6.2. INFORMES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....	138
6.3. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	139
7. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES .....	140
7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN CON EL PROYECTO .....	140
7.2. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES .....	141
7.3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS POR ACCIDENTES GRAVES .....	142

7.4.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS NATURALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE .....	143
7.5.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ..	144
8.	CONCLUSIONES RELATIVAS A LA VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES.....	145
	PLANOS.....	150
	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	150
	MAPA DE SITUACIÓN Y DEMARCACIÓN.....	150
	MAPA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN .....	150
	PLANO CATASTRAL .....	150
	DATOS GENERALES .....	151
	MAPA HIDROLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN.....	151
	MAPA GEOLÓGICO DE CONTEXTO .....	151
	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO FRENTE A ESPACIOS NATURALES .....	151
	LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO .....	151
	MAPA DE AFECCIÓN POR VOLADURAS.....	151
	CANTERA .....	152
	MAPAS DE LA CANTERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN .....	152
	INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS .....	153
	MAPAS DE LA ESCOMBRERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN .....	153
	ZONA DE ELABORACIÓN.....	154
	MAPA DE LA ZONA DE ELABORACIÓN .....	154
	RESTAURACIÓN.....	155
	MAPA DE OPCIONES DE EMPLAZAMIENTO DE LA ESCOMBRERA.....	155
	MAPA DE LA REVEGETACIÓN Y LA REFORESTACIÓN PREVISTAS .....	155
	LOCALIZACIÓN DEL NÚCLEO DE CRÍA .....	155
	SINERGIA Y ACUMULACIÓN. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES PRÓXIMAS.....	155
	SINERGIA CON LA EXPLOTACIÓN ROSA .....	155
	SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS .....	156
	OBRAS DE DRENAJE Y DESVÍO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.....	156
	OBRAS DE DRENAJE DE LA ESCOMBRERA.....	156
	AREA INUNDABLE Y MANEJO DE ESCORRENTÍA EN LA CANTERA.....	156
	ANEXOS.....	157
	DOCUMENTO DE SÍNTESIS .....	157
	CALENDARIO DE RESTAURACIÓN .....	157
	PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN .....	157
	INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ .....	157
	INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 1, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ .....	157
	INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ .....	157
	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ... CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ) .....	157
	AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	157
	REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS Y PLANES DE MUESTREO .....	157

REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	157
ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES .....	157
INFORMES DE ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS .....	157

# INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.

---

## INTRODUCCIÓN

---

Se presenta este Estudio de Impacto Ambiental Refundido, en el que se aúnan los documentos presentados con anterioridad para la Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental registrada con fecha 2 de julio de 2020:

- Estudio de impacto Ambiental de fecha 2 de julio de 2020.
- Ampliación al EsIA de 15 de septiembre de 2020, formada por tres anexos:
  - Anexo I: Documento ambiental para la construcción de una nave de elaboración.
  - Anexo II: Ampliación de medidas correctoras respecto a la fauna.
  - Anexo III: Ampliación del Calendario y del Presupuesto de Restauración
- Análisis de vulnerabilidad ambiental ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes, de 31 de marzo de 2021.

Además se está tramitando la autorización para construir las obras de paso sobre los arroyos que cruzan la superficie del proyecto, lo que nos ha llevado a modificar la localización de una de estas obras hasta las coordenadas que se reflejan en esta memoria y que lógicamente difieren de las propuestas inicialmente.

Se pretende con este estudio dar cumplimiento de la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*, conforme a la cual el proyecto debe someterse a *Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria*, ya que la actividad proyectada se encuentra en el Anexo IV de la citada ley dentro del Grupo 2, apartado a):

*a) Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:*

- 1. Explotaciones en las que la superficie de terreno afectado supere las 25 ha.*
- 2. Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras superior a 200.000 metros cúbicos anuales.*
- 7. Extracciones que ... se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.*

Por otra parte, la capacidad de tratamiento de la instalación de beneficio no supera las 200.000 toneladas/año, por lo que no se considera se deba someter a Autorización Ambiental Unificada.

### **OBJETO DEL PROYECTO**

---

Su objeto es solicitar la autorización para el aprovechamiento de yacimientos minerales y demás recursos geológicos. El proyecto consiste en una explotación de pizarras mediante una corta a cielo abierto, con su escombrera asociada, y una instalación de beneficio para la fabricación de tejas de pizarra. El yacimiento de pizarras se ha puesto de manifiesto mediante la investigación realizada en los años precedentes.

Tanto la corta como las escombreras y la instalación de beneficio, producirán alteraciones significativas en el medio ambiente. Este documento trata la **interacción de las labores de explotación minera con el medio ambiente** y las medidas a adoptar para minimizar su impacto.

### **PETICIONARIO**

---

La identidad de la empresa promotora del proyecto, es la siguiente:

HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.

CIF                    B24459265

Domicilio        C/ Doctor Marañón, nº7, entreplanta. 24400 Ponferrada, León.

### **ANTECEDENTES**

---

Con fecha *31 de mayo de 2011*, Pizarras Hispanas S.L. solicitó de la Dirección General de Ordenación Industrial, Energética y Minera de la Junta de Extremadura en Badajoz, la titularidad de un Permiso de Investigación para todos los recursos de la Sección C, al que se denominó BEA II, con una superficie de 26 cuadrículas mineras comprendidas en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz.

El día *12 de septiembre de 2012*, la Dirección General de Ordenación Industrial y Comercio otorga el permiso a Pizarras Hispanas S.L., para todos los recursos de la sección C, por un periodo de 3 años.



Por resolución del Servicio de Ordenación Industrial de Badajoz de fecha *15 de julio de 2014*, se autoriza la transmisión de este derecho minero, en favor de la entidad Hispanas Complementos, S.L.

Por medio de las investigaciones realizadas durante estos años, se ha reconocido un pizarral susceptible de ser explotado con un beneficio económico. Por ello, el *11 de septiembre de 2015*, *Hispanas Complementos, S.L.* solicita el pase a *concesión de explotación derivada* de permiso de investigación para 17 cuadrículas mineras, sin renunciar al resto de superficie del permiso de investigación.

Con fecha *11 de noviembre de 2016*, se presenta el plan de labores de dicho permiso de investigación, correspondiente al periodo 2016-2017, en el que se incluye la solicitud de autorización para la ejecución de tres frentes experimentales dentro del permiso de investigación y una instalación de residuos mineros (escombrera) no previstos en el proyecto de investigación inicial.

Con fecha *15 de mayo de 2017* (DOE nº 91) se somete a información pública la modificación del plan de restauración del permiso de investigación "BEA II", nº 06C12796-00, durante un periodo de treinta días, de acuerdo con lo previsto en el artículo 6.4 del 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, sin que durante dicho periodo se presentaran alegaciones.

Con fecha *11 de septiembre de 2017*, el Servicio de Ordenación Industrial, Energética y Minera de Badajoz emite informe en el que se propone autorizar el proyecto de ejecución de tres frentes experimentales y autorizar la modificación del plan de restauración para la rehabilitación del espacio natural afectado por los trabajos proyectados del Permiso de Investigación denominado "BEA II", nº 06C12796-00.

El día *11 de febrero de 2019*, se solicita una modificación al Plan de Labores consistente en el cambio de localización de la escombrera propuesta para los frentes experimentales, acompañada de un nuevo Plan de Restauración y Estudio de Impacto Ambiental.

El *17 de julio de 2019* se presentó *Solicitud de determinación de alcance de impacto ambiental para la concesión derivada de explotación "BEA II". nº 06C-12.796-00*, ante el Servicio de Protección Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad de La Junta de Extremadura.

Registro electrónico del 2 de julio de 2020 dirigido a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, mediante el que se presentan:

- *Solicitud inicio evaluación impacto ambiental CE BEA II.* (Por error esta solicitud está fechada a 2 de julio de 2019 en lugar de 2020 como debería).
- *Declaración responsable sobre habilitación profesional como técnico titulado competente*
- *Autorización en favor del redactor del proyecto para representar a la sociedad solicitante.*
- *Estudio de impacto Ambiental.*

El 15 de septiembre de 2020 se presenta por registro electrónico dirigido a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, una *Ampliación al Estudio de impacto Ambiental* presentado previamente, formada por tres documentos:

- *Anexo I: Documento ambiental para la construcción de una nave de elaboración.*
- *Anexo II: Ampliación de medidas correctoras respecto a la fauna.*
- *Anexo III: Ampliación del Calendario y del Presupuesto de Restauración*

Con fecha 3 de diciembre de 2020, mediante registro electrónico dirigido a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, se presenta la *Memoria para solicitud de calificación urbanística de la explotación minera BEA II, T.M. de Alburquerque, Badajoz.*

El 31 de marzo de 2021, se entrega por registro electrónico dirigido a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, del documento *Análisis de vulnerabilidad ambiental ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes.*

Con fecha 28 de septiembre de 2022 se entregó por el mismo medio, el documento *Estudio de Impacto Ambiental Refundido*, al que modifica este que presentamos ahora.

Finalmente, con fecha 30 de enero de 2025, se recibió de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, requerimiento para subsanar el proyecto, al que se responde con esta memoria.

#### **LEGISLACIÓN APLICABLE**

---

*En materia de evaluación ambiental:*

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

*En materia de residuos:*

- 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.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el 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 las actividades mineras.

*En materia de minas:*

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

*En materia de aguas:*

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.
- Reales Decretos 670/2013, 9/2008, 606/2003, 995/2000 y 1315/1992, que modifican el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos, preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

*En materia de suelos:*

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminadoras del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decreto 49/2015, de 30 de marzo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

*En materia de urbanismo:*

Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanísticas sostenible (LOTUS) de Extremadura.

Memoria de Planeamiento del Ayuntamiento de Alburquerque.

Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorio de Extremadura (LSOTEX).

# 1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

## 1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está localizado en la Hoja nº 727 de Alburquerque, de la distribución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, del Instituto Geográfico Nacional (ING).

Administrativamente se encuentra en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz, entre los parajes denominados *Los Cantos*, *Bejarano* y *Esparrazuelo*, entre la Sierra de La Ventosilla y la Sierra de Santiago, al Oeste del embalse de la Peña del Águila. Tiene acceso desde la carretera de *Los Cantos*, que sale desde Alburquerque en dirección al embalse de la Peña del Águila y desde esta carretera se toma un camino que nos lleva hasta el lugar de trabajo. La ubicación de todos los elementos de la explotación se refleja en los mapas adjuntos a esta memoria.



Hoja nº 727 de Alburquerque, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, del Instituto Geográfico Nacional (ING).

Las coordenadas que delimitan las 17 cuadrículas mineras (503 hectáreas) de la concesión de explotación solicitada son las siguientes:

VÉRTICE	LONGITUD ED50 H29	LATITUD ED50 H29
PP-01.	6º 54' 00''	39º 12' 20''
P-02	6º 52' 20''	39º 12' 20''
P-03	6º 52' 20''	39º 12' 00''
P-04	6º 52' 40''	39º 12' 00''
P-05	6º 52' 40''	39º 11' 40''
P-06	6º 53' 00''	39º 11' 40''
P-07	6º 53' 00''	39º 11' 00''

VÉRTICE	LONGITUD ED50 H29	LATITUD ED50 H29
P-08	6º 52' 40''	39º 11' 00''
P-09	6º 52' 40''	39º 10' 40''
P-10	6º 53' 40''	39º 10' 40''
P-11	6º 53' 40''	39º 11' 20''
P-12	6º 54' 00''	39º 11' 20''
PP-01	6º 54' 00''	39º 12' 20''

La explotación en sí ocupa una superficie de 37 hectáreas (incluyendo zonas de trabajo y zonas aledañas que forman parte del perímetro del proyecto), muy inferior al área de la concesión minera delimitada por cuadrículas mineras. La localización y dimensiones de los elementos de la explotación para los 30 años solicitados se reflejan en la siguiente tabla.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>

ESCOBRERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Escombrera	681.435	4.341.312	18.8 ha (188.315 m <sup>2</sup> )	3.55 Mm <sup>3</sup>
Cuneta perimetral y balsas	681.221 – 4.341.133	681.757 – 4.341.409	1.240 m <sup>2</sup>	1.115 m <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	1. ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

PISTAS DE TRABAJO	X-Y punto inicio (ETRS89, H29)	X-Y punto final (ETRS89, H29)	Anchura	Longitud	Superficie
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	681.416 - 4.340.636	681.488 - 4.339.837	12 m	837 m	10.044 m <sup>2</sup>
Desvío de entrada a cantera	681.440 - 4.340.503	681.545 - 4.340.606	12 m	151 m	1.812 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.452 - 4.340.779	681.240 - 4.341.080	12 m	554 m	6.648 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.425 - 4.340.590	681.337 - 4.340.772	12 m	234 m	2.808 m <sup>2</sup>
Entrada a la zona de elaboración	681.443 - 4.340.099	681.571 - 4.339.941	8	246	1.968 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo de La Leona	681.214	4.340.894	8 m	12 m	96 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo innominado	681.405	4.340.224	8 m	6 m	48 m <sup>2</sup>

INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Nave de elaboración	681.502	4.339.959	1.004
Instalaciones anejas	681.470	4.339.957	83
Patio frontal	681.523	4.339.933	3.846
Patio trasero	681.501	4.339.971	419
Depósito auxiliar de agua	681.571	4.339.911	50
Balsa decantación 1	681.514	4.340.061	300
Balsa decantación 2	681.528	4.340.084	300
Balsa decantación 3	681.526	4.340.107	300



Las referencias catastrales de las parcelas sobre las que se localizarán los elementos de la explotación son las siguientes:

- Polígono 66, parcela 1. Referencia catastral 06006A066000010000HH. Clase Rústico. Paraje Los Cantos. (Cantera y zona de elaboración).
- Polígono 64, parcela 2. Referencia catastral 06006A064000020000HK. Clase Rústico. Paraje Bejarano. (Escombrera).
- Polígono 48, parcela 1. Referencia catastral 06006A048000010000HD. Clase Rústico. Paraje Cabezo Gordo. (Escombrera).

Estas parcelas se catalogan en el orden urbanístico como *SUELO NO URBANIZABLE NO PROTEGIDO (SUELO RÚSTICO)*, y entre los usos permitidos se encuentran las explotaciones mineras. (Se adjuntan Plano catastral e Informe de Compatibilidad Urbanística).

Parte de la superficie de la concesión de explotación solicitada se solapa con la ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN, ZEPA y ZIR SIERRA DE SAN PEDRO, si bien las labores que se proponen se desarrollan por completo fuera de estas zonas, como se aprecia en el mapa *Localización del proyecto frente a los espacios naturales*.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN**

### **1.2.1. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

---

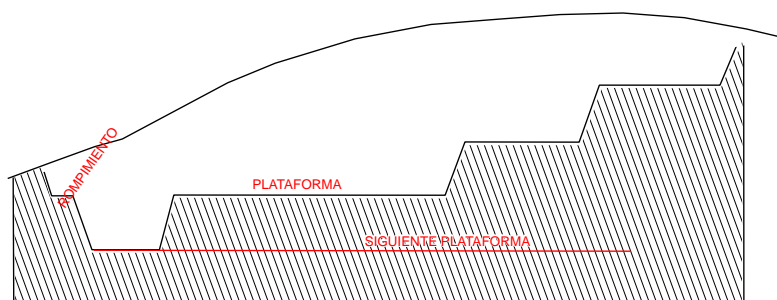
El proyecto consiste en la explotación de una capa de pizarras que reúne las características necesarias para su aprovechamiento industrial como tejas. Esta capa se extiende en dirección N-100-E, con un buzamiento de 75º hacia el Sur. Tiene un espesor medio de 63 metros y una corrida de 790 metros entre el límite Oeste de la concesión que se solicita y la cota de máxima inundación del Embalse de la Peña del Águila. La cantera en sí, ocupará un área aproximadamente rectangular de 500 metros de longitud y 160 metros de anchura, que abarca la mayor parte de la extensión de la capa de pizarra.

El método de explotación está condicionado por las características del yacimiento y en particular por los planos de estratificación y de foliación de la pizarra, que son subverticales. Por ello el sistema elegido es el de *Cielo Abierto*, por el método de *Bancos Longitudinales*, según la corrida del yacimiento (N-100-E) y en sentido descendente, dando lugar a una *CORTA*, que alcanzará

una profundidad de 60 metros, cota 200 m.s.n.m. en el patio final de la cantera. Los taludes finales quedarán escalonados en 4 bancos de 15 metros de altura cada uno, con bermas de 11 metros de anchura que resultan en una pendiente del talud general de 45º, 1H/1V. Los taludes para estas inclinaciones son estables, tal como se detalla en el documento anexo INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

El método de explotación consta de las siguientes etapas:

1. Operación de desmonte, en el que se retiran dos tipos de material, el recubrimiento de tierra vegetal y el perfil de roca meteorizada estéril. Ambas operaciones se realizarán progresivamente, desmontando únicamente la extensión necesaria conforme avance la explotación en los bancos de extracción de pizarra.
  - Retirada de tierra vegetal mediante arranque directo con retroexcavadora, acarreo en camión dumper y acumulación del material en acopio específico para el mismo. Incluye la tierra procedente de la montera de la cantera, las pistas de trabajo, la base de la escombrera, las balsas de decantación y la zona de elaboración.
  - Retirada de la cubierta de pizarra meteorizada de 15 a 20 metros de espesor, y acarreo y acopio en escombrera. Para ello serán necesarios trabajos de perforación y voladura, extracción mediante retroexcavadora y transporte en camiones dumper.
2. Extracción de la pizarra. Consiste en descubrir varios bancos de trabajo de 7 a 8 metros de altura, y extraer de ellos grandes bloques de pizarra. Se compone de dos fases:
  - Excavación del rompimiento: Consiste en la perforación, carga, voladura y excavación de una zanja que bordea por un lado la capa de pizarra y desde la que se accede a esta. El rompimiento se excava con una anchura de 10 metros, y taludes verticales.



Esquema de la plataforma y el rompimiento.

- Extracción de la pizarra (rachón): Las operaciones de extracción consisten en la perforación del macizo, la separación de un gran paralelepípedo de roca mediante corte con hilo diamantado y la extracción de bloques a favor del plano de foliación,

utilizando un martillo hidráulico montado en una retroexcavadora. Los bloques extraídos y los estériles se cargan sobre camión para el transporte a la nave de elaboración en el primer caso, y a la escombrera en el caso de los estériles.

Este proceso genera una plataforma de extracción a medida que avanza, cuya anchura final es la suma del ancho de la capa de pizarra, más el del rompimiento.

3. Elaboración de la pizarra. Se articula en las siguientes etapas:

- Carga de bloques en las sierras y serrado de los mismos.
- Exfoliado en láminas de 3 a 10 mm de espesor.
- Recorte en bisel de las láminas a la medida correspondiente.
- Clasificación por medidas y calidades, y embalado en cajas.
- Carga y expedición de las cajas fabricadas.

Para esto se utilizará una nave dotada del personal y los equipos necesarios. Los estériles generados en esta nave se acopiarán en la misma escombrera utilizada para los estériles de la cantera.

4. Construcción de pistas de trabajo. Son las que unen la carretera vecinal de *Los Cantos* con la zona de elaboración, su prolongación hasta la cantera y la pista que une la cantera con las escombreras. Las comunicaciones entre frentes y plataformas de la cantera son accesos temporales.

Será preciso construir obras de paso sobre el arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo sin nombre localizado entre la nave de elaboración y la cantera.

5. Conformación de escombreras, que se construirán mediante vertido directo desde camión dumper, con una altura máxima de 38 metros, distribuida en tres bancos de 15 y 10 metros de altura, y con un ángulo de talud general de 30°. Los taludes para estas inclinaciones son estables, tal como se detalla en el documento anexo INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

### 1.2.2. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La explotación del yacimiento se plantea como una labor progresiva, en la que la ocupación de terrenos y el consumo de recursos se incrementan por fases, y con ello los trabajos de restauración. Por esto, se ha dividido en periodos de 5 años hasta sumar los 30 años por los que se solicita la concesión. Para cada periodo se ha estimado el volumen de extracción, el volumen de estériles, la producción a obtener y la restauración prevista.

Esta división en fases atañe sólo a la excavación de la cantera y la instalación de residuos, ya que las pistas de trabajo, balsas de decantación, instalaciones auxiliares, etc se construirán al inicio de la explotación o durante la primera fase de la misma y se mantendrán hasta la finalización de la actividad. La superficie que ocupará el proyecto en cada fase quinquenal responde a la siguiente tabla:

SUPERFICIE A OCUPAR POR FASES									
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Instalaciones auxiliares a la cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Incremento de superficie por fase	Superficie acumulada
FASE 1	20.326	1.500	2.000	49.415	700	23.280	6.302	103.523	103.523
FASE 2	11.554	-	-	26.743	75	-	-	38.372	141.895
FASE 3	11.254	-	-	26.911	130	-	-	38.295	180.190
FASE 4	11.867	-	-	29.318	41	-	-	41.226	221.416
FASE 5	12.008	-	-	28.244	0	-	-	40.252	261.668
FASE 6	12.419	-	-	27.683	294	-	-	40.396	302.064
TOTAL	79.428	1.500	2.000	188.314	1240	23.280	6.302	302.064	

La producción a obtener durante los 30 años para los que se planifica la explotación son 309.015 toneladas, a razón de 10.951 toneladas por año, conforme se indica en la tabla siguiente.

PRODUCCIÓN POR FASES					
	Bloques de pizarra a elaborar (m3)	Producto elaborado (m3)	Producto elaborado (t)	Fabricación anual (t/año)	Fabricación diaria (t/día)
FASE 1	37.294	13.053	35.243	7.049	32
FASE 2	57.941	20.279	54.754	10.951	50
FASE 3	57.941	20.279	54.754	10.951	50
FASE 4	57.941	20.279	54.754	10.951	50
FASE 5	57.941	20.279	54.754	10.951	50
FASE 6	57.941	20.279	54.754	10.951	50
SUMAS	327.000	114.450	309.015		

En el siguiente apartado se cuantifican las dimensiones de los elementos que forman la explotación, a la finalización del proyecto y a lo largo de cada fase de 5 años, en el caso de la cantera y la escombrera.

### 1.2.3. ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES

#### *Zona de extracción:*

La zona de extracción está formada por la propia cantera, la zona de instalaciones auxiliares a esta y tres balsas de decantación, conforme a la siguiente tabla.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	-
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
<b>SUPERFICIE Y VOLUMEN TOTAL</b>			<b>82.928 m<sup>2</sup></b>	<b>286.454 m<sup>3</sup></b>

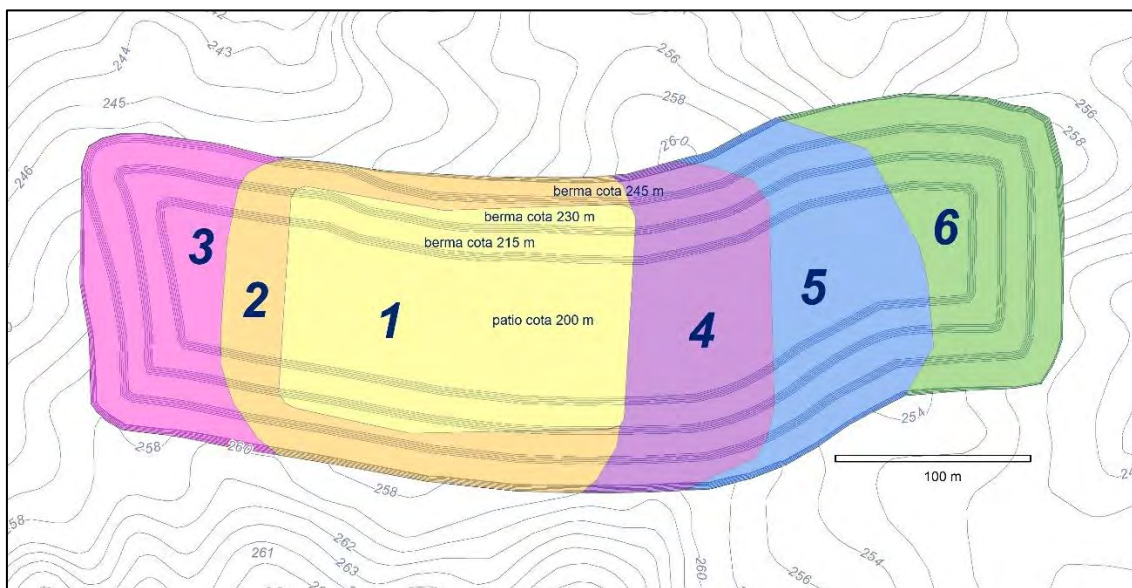
Los 2000 m<sup>2</sup> de superficie de instalaciones auxiliares a la cantera, albergarán un depósito de gasoil (1.500 litros), dos contenedores taller y almacén de repuestos, un depósito auxiliar de agua (10.000 litros), el punto limpio (18 m<sup>2</sup> y 6 m<sup>3</sup> de capacidad) y la zona para mantenimiento de la maquinaria (200 m<sup>2</sup>). Estas instalaciones, así como las balsas de evacuación –decantación, se construirán en la primera fase del proyecto.

La cantera es un elemento con desarrollo a largo plazo, que aumentará en superficie y volumen de extracción según se precise para las 6 fases de 5 años de duración en las que se estructura el proyecto. Las dimensiones totales y las previstas para cada fase se detallan a continuación.

EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA. DIMENSIONES TOTALES		
Coordenadas del centroide (ETRS89, H29)		X=681.631      Y=4.340.703
Cotas máxima y mínima		Max = 261 m, Min = 200 m
Superficie		7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )
Volumen de extracción		2.778.954 m <sup>3</sup>
Longitud		514 m
Anchura		160 m
Número de bancos		4
Altura de banco	Banco superior	0 a 16 m (cota máxima 261 m)
	Bancos inferiores	15 m
Ancho de la berma		11 m
Ángulo de talud del banco		75º
Ángulo de talud general		45º

Las dimensiones para cada fase de explotación se indican en la siguiente tabla y mapa (que también se incluye a escala en el apartado de planos).

EXPLOTACIÓN POR FASES							
	Superficie (m2)	Superficie acumulada (m2)	Cota fondo prevista (m.s.n.m.)	Número de bancos	Volumen de extracción (m3)	Extracción acumulada (m3)	Tierra vegetal (m3)
FASE 1	20.326	20.326	200-215	3-4	441.543	441.543	4.065
FASE 2	11.254	31.580	200	4	493.981	935.524	2.251
FASE 3	11.555	43.135	200	4	443.858	1.379.382	2.311
FASE 4	11.867	55.002	200	4	500.767	1.880.149	2.373
FASE 5	12.008	67.010	200	4	469.294	2.349.443	2.402
FASE 6	12.418	79.428	200	4	429.511	2.778.954	2.484
SUMAS	79.428				2.778.954		15.886



Extensión de las fases de explotación

Al final de este apartado se incluyen las tablas detalladas para el total de la extracción y para cada una de las fases.

### Instalación de residuos mineros

Al igual que la cantera, la instalación de residuos mineros se desarrolla a largo plazo, aumentando en superficie y volumen durante cada una de las fases en que se ha estructurado el proyecto. Las dimensiones totales y las previstas para cada fase se indican a continuación.

ESCOMBRERAS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL		
	Escombrera	Acopio de tierra vegetal
Coordenadas del centroide (ETRS89, H29)	X=681.435 Y=4.341.312	X=681.792 Y=4.340.541
Cotas máxima y mínima del terreno	Max = 286 m, Min = 246 m	Max = 255 m, Min = 248 m
Superficie	18.8 ha (188.315 m <sup>2</sup> )	1 ha (9.864 m <sup>2</sup> )
Capacidad	3.549.632 m <sup>3</sup>	19.780 m <sup>3</sup>



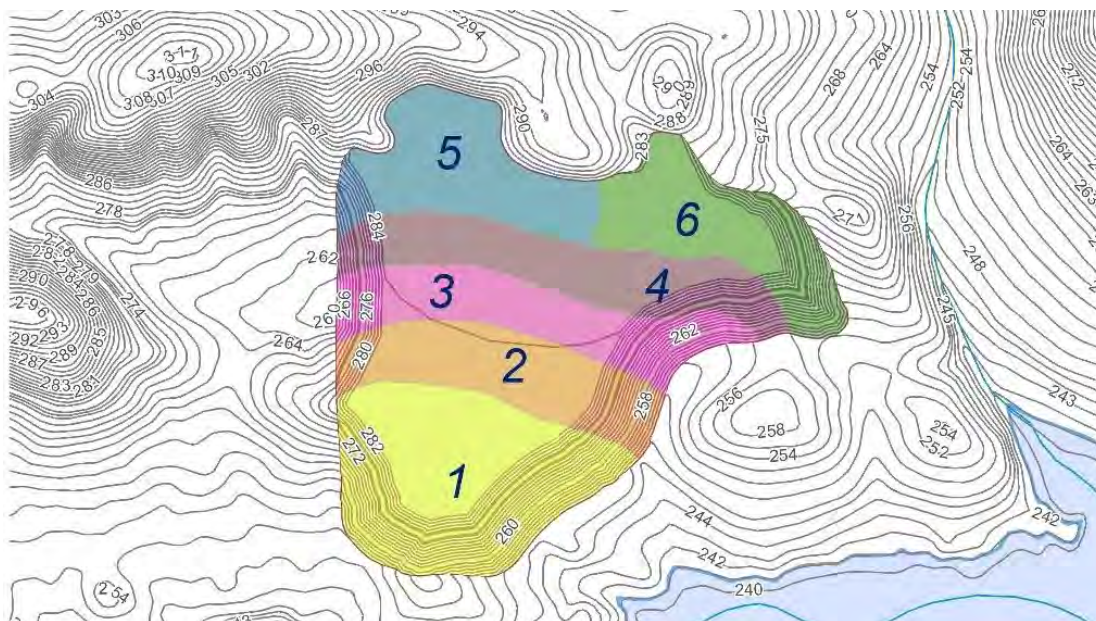
ESCOMBRERAS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL		
	Escombrera	Acopio de tierra vegetal
Volumen final previsto	3.443.204 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Altura máxima	38 m	2 m
Número de bancos	3	1
Altura de banco	10 -15 m	2 m
Anchura de berma	6 m	-
Ángulo de talud general	27º	30º

La cota mínima del pie de escombrera se emplaza a 246 m.s.n.m. y la cota máxima en la plataforma superior estará a 286 m.s.n.m. La altura máxima se encuentra en el lado Sur de la escombrera con 38 metros (246 a 284 m.s.n.m.). La capacidad prevista para la escombrera es algo superior al volumen de los estériles previstos una vez aplicado el coeficiente de paso.

VOLUMEN EN BANCO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN EN ACARREO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN EN ESCOMBRERA (m <sup>3</sup> )	CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA (m <sup>3</sup> )
	Coef. Esponjam. = 1.4	Coef. Paso = 1.3	
2.648.619	3.708.066	3.443.204	3.549.632

Al igual que se ha hecho con la cantera, la planificación de la escombrera se desarrolla en 6 fases de 5 años de duración. La extensión y cubicación que se prevé alcanzar en cada una de estas fases se refleja en la siguiente tabla. Durante la fase 1 se desarrolla la primera plataforma sobre la cota 275. El resto de fases ocupan superficie nueva a la vez que vierten sobre la plataforma generada en las fases anteriores.

INCREMENTO DE LA ESCOMBRERA POR FASES					
	CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )	CUBICACIÓN ACUMULADA (m <sup>3</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE ACUMULADA (m <sup>2</sup> )	COTA plataforma (m.s.n.m.)
FASE 1	551.752	551.752	49.415	49.415	275
FASE 2	612.886	1.164.639	26.743	76.158	284
FASE 3	547.647	1.712.286	26.911	103.069	284
FASE 4	621.548	2.333.835	29.318	132.387	286
FASE 5	580.597	2.914.432	28.244	160.631	286
FASE 6	528.772	3.443.204	27.683	188.314	286
TOTAL	3.443.204		188.314		



Zonificación de la escombrera por fases

El borde Sur de la instalación de residuos mineros estará rodeado por una cuneta que conecta cuatro balsas. Estas tienen la función de decantar los materiales finos transportados en el agua que atraviesa la escombrera.

Además de la instalación de residuos se ha previsto un acopio de tierra vegetal, que servirá solo al inicio de la explotación, ya que una vez se disponga de una explanada sobre la escombrera, se utilizará para el acopio, de forma que esté más cerca de la zona a restaurar y evitar gastos por acarreo. Como quiera que se prevé realizar restauraciones parciales cada tres años, se estima que una hectárea de superficie y 19.780 m<sup>3</sup> de capacidad son suficientes para recoger la tierra vegetal que se remueva durante la primera fase del proyecto. La cantidad de tierra vegetal a movilizar en cada fase del proyecto se indica en el apartado 1.4.1, *Materia prima*.

#### *Pistas de trabajo y obras de paso*

Las pistas de trabajo conectan la carretera con la cantera y la escombrera y tendrán las siguientes dimensiones.

PISTAS DE TRABAJO	X-Y punto inicio (ETRS89, H29)	X-Y punto final (ETRS89, H29)	Anchura	Longitud	Superficie
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	681.416 - 4.340.636	681.488 - 4.339.837	12 m	837 m	10.044 m <sup>2</sup>

PISTAS DE TRABAJO	X-Y punto inicio (ETRS89, H29)	X-Y punto final (ETRS89, H29)	Anchura	Longitud	Superficie
Desvío de entrada a cantera	681.440 - 4.340.503	681.545 - 4.340.606	12 m	151 m	1.812 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.452 - 4.340.779	681.240 - 4.341.080	12 m	554 m	6.648 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.425 - 4.340.590	681.337 - 4.340.772	12 m	234 m	2.808 m <sup>2</sup>
Entrada a la zona de elaboración	681.443 - 4.340.099	681.571 - 4.339.941	8	246	1.968 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo de La Leona	681.214	4.340.894	8 m	12 m	96 m <sup>2</sup>
Obra de paso arroyo innominado	681.405	4.340.224	8 m	6 m	48 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL					21.312 m <sup>2</sup>

Será preciso construir obras de paso sobre el Arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo innominado localizado entre la carretera del pantano y la cantera. Se construirán con marcos prefabricados de hormigón conforme indica el Plan Hidrológico del Guadiana para obras de paso de caminos en cauces públicos de escasa entidad. La solicitud de autorización de estas obras se entregó en Confederación Hidrográfica del Guadiana el 14 de julio de 2021, correspondiéndole el número de expediente PUPA 39/21, que se encuentra actualmente en trámite.

Además de estas pistas existen accesos de duración temporal para llegar al interior de la cantera y la escombrera, si bien la superficie de estos accesos quedará finalmente incluida en la de estas estructuras. La anchura prevista para los accesos es de 8 metros.

#### *Instalación de beneficio*

La instalación de transformación de la roca en tejas de pizarra vendibles estará formada por los siguientes elementos:

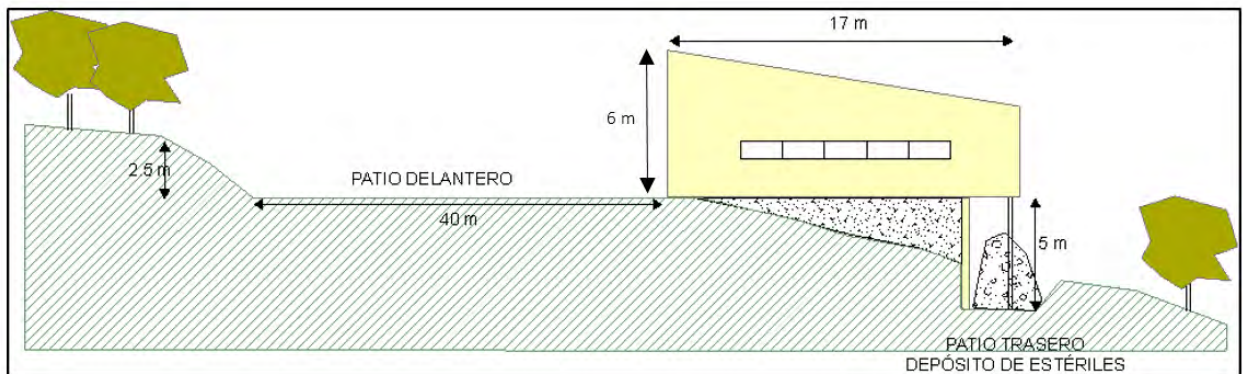
- La nave tendrá forma rectangular de 1.004 m<sup>2</sup>, una sola planta, con 6 metros de altura hasta la cumbrera, estructura de pórticos metálicos, cubrición con panel sándwich prelacado aislado y cierre con chapa trapezoidal. Estará emplazada entre el patio delantero, que servirá como acopio de materia prima (bloques de roca) y acopio de producto elaborado (pallets de tejas), y el patio trasero, que consiste en un foso excavado bajo la nave, donde se arrojarán los estériles generados en el proceso de elaboración de tejas. Este foso sirve como acopio temporal de estériles hasta su transporte a la instalación de residuos de la explotación.

- Instalaciones anejas a la nave de elaboración: contenedor oficina, contenedor de aseo, fosa séptica, contenedor almacén de herramientas y materiales, y depósito de gasoil de 1.500 litros de capacidad.
- Dos patios de trabajo, uno en el frontal de la nave y el segundo en la parte trasera. El movimiento de tierras a realizar en los patios delantero y trasero es el siguiente:

MOVIMIENTO DE TIERRAS				
	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tierra vegetal (m3)	Excavación y relleno excluida la tierra vegetal (m3)	
Nave de elaboración	1.004	201	Relleno	-1.471
Instalaciones anejas	83	17	Relleno	-43
Patio frontal	3.846	769	Excavación	3.024
Patio trasero	419	84	Excavación	830
SUMA		1.070		2.341

- Tres balsas de recogida y decantación de aguas, cada una con una superficie de 300 m<sup>2</sup> y una capacidad de 1500 m<sup>3</sup>.
- Un depósito auxiliar de agua de 10.000 litros.

LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Nave de elaboración	681.502	4.339.959	1.004
Instalaciones anejas	681.470	4.339.957	83
Patio frontal	681.523	4.339.933	3.846
Patio trasero	681.501	4.339.971	419
Depósito auxiliar de agua	681.571	4.339.911	50
Balsa decantación 1	681.555	4.340.070	300
Balsa decantación 2	681.528	4.340.084	300
Balsa decantación 3	681.526	4.340.107	300
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>6.302</b>



Croquis de la nave de elaboración de pizarra.

En los planos anejos a esta memoria se incluye mapa de la instalación de beneficio.

Al abandono de la actividad, la nave quedará a disposición del Ayuntamiento de Albuquerque, que es el propietario de los terrenos, y que podrá utilizar la nave con otros fines.

#### 1.2.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS

---

Para controlar y decantar la aguas de drenaje del proyecto se dispone un sistema formado por cunetas y balsas de decantación que se describe en los siguientes apartados. El proyecto tiene una necesidad hídrica de 21.191 m<sup>3</sup> anuales, tal como se explica en el apartado 1.4.4, *Otros recursos naturales a utilizar*, que se prevé recoger en las balsas de decantación.

##### 1.2.4.1 Tratamiento de aguas efluentes de la instalación de residuos

Para facilitar la evacuación del agua que llega a la escombrera, se dispondrá una pendiente de 0.5 % en la plataforma superior, un fondo drenante que incremente la permeabilidad de la estructura y una cuneta perimetral con balsas de decantación que recoja las aguas efluentes de la escombrera y las decante. La localización de estos medios se refleja en el plano adjunto *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial*.

##### Características y dimensiones del fondo drenante:

Los residuos que se acopian en la escombrera son pobres en materiales finos y por ello esta estructura es permeable. Para potenciar esta permeabilidad y facilitar la salida de aguas del cuerpo de la escombrera y las procedentes de escorrentía, se prevé construir un fondo drenante formado por bloques de pizarra y exento de materiales finos, que atravesará la estructura en dirección SE-NW por alineación más deprimida del relieve natural y desembocará en la cuneta perimetral de la escombrera, conforme se refleja en el plano Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial.

Este tipo de filtro se considera suficiente para drenar el agua que llega a la escombrera ya que no existen aportaciones de agua permanente. Sus dimensiones son las siguientes (Plano Sección tipo del fondo drenante):

DIMENSIONES DEL FONDO DRENANTE						
Longitud	Anchura	Altura	Superficie base	Superficie coronación	Volumen	Pendiente
382 m	10 m	2 m	3.810 m <sup>2</sup>	2.292 m <sup>2</sup>	6.876 m <sup>3</sup>	4%

Este dimensionamiento es suficiente para el cálculo de 0.429 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo a drenar. El cálculo del caudal máximo a drenar y del dimensionamiento se detalla en el anexo *Ampliación al estudio hidrológico*.

#### Características y dimensiones de la cuneta perimetral y las balsas de decantación:

A fin de evitar la llegada directa de efluentes provenientes de la escombrera a los cauces, se excavará una cuneta perimetral al pie de la estructura, con una longitud de 880 metros y siguientes características:

Cuneta de perfil trapezoidal con una base mayor de 1 m, una base menor de 0,5 m y una profundidad de 0,5 m. El cálculo del caudal máximo a drenar y del dimensionamiento se detalla en el anexo *Ampliación al estudio hidrológico*.

Este dimensionamiento es capaz de evacuar un caudal de 0,356 m<sup>3</sup>/s, suficiente para los 0.429 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo, ya que la avenida de agua hay que dividirla entre los 5 tramos independientes de cuneta que contornean la escombrera, de forma que cada tramo recoge un caudal de 0.085 m<sup>3</sup>/s.

Los 5 tramos en que está dividida la cuneta desaguan en cuatro balsas de decantación de planta cuadrada, y 95 m<sup>3</sup> de capacidad. Su única función es permitir la decantación de los materiales finos que pueda arrastrar el agua antes de pasar nuevamente al terreno natural, si bien la cantidad de finos arrastrada es prácticamente nula. Esto se puede apreciar en el pie de la escombrera de la explotación CE Rosa, localizada a 350 metros de distancia, y donde no se aprecia acumulación de finos ni en el pie de la escombrera, ni tampoco en la cuneta o en la balsa de decantación.

Ni las cunetas ni las balsas de decantación requieren impermeabilización por excavarse en un substrato de roca impermeable (pizarras).

No se consideran necesarias medidas de evacuación de aguas ni para el acopio de tierra vegetal, ni tampoco para las balsas de decantación, debido la escasa entidad de estas instalaciones y del agua que reciben.

#### 1.2.4.2 Tratamiento de aguas procedentes de la cantera

Mientras dure la actividad extractiva se prevé instalar un equipo de bombeo en el fondo de la cantera, que desaguará a un sistema de tres balsas de decantación localizadas en el mismo predio y que sirven para decantar las aguas bombeadas y reabastecer de agua a la actividad.



Una vez finalizada la actividad y como parte de las medidas de restauración del medio natural, se han previsto obras de drenaje que tienen la función de canalizar la escorrentía superficial sobre el talud Sur y servir de aliviadero para el improbable caso de que el agua que inunda la corta llegara a rebosar. La localización de estos medios se refleja en los planos adjuntos *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial y Área inundable y manejo de escorrentía en la cantera*.

#### Características y dimensiones del aliviadero.

Se prevé excavar una cuneta aliviadero al costado de la pista de entrada, que es la zona donde la corta intersecta al terreno natural a menor cota (245 m.s.n.m.). Este aliviadero canalizará las aguas que rebosen de la corta en caso de llenado completo de la misma y evitará el deterioro que puede producir la escorrentía sobre la pista y la restauración propuesta para la berma superior.

Será una cuneta de sección trapezoidal y sin revestimiento, ya que estará excavada en roca, con inicio a la cota 244.5 metros y salida a la cota 244 metros. Las dimensiones previstas son 40 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor. Este dimensionamiento es suficiente para evacuar los 0.248 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo estimado. El detalle del cálculo de encuentra en el anexo Ampliación del estudio hidrológico.

#### Características y dimensiones del drenaje del talud Sur de la cantera.

Para recoger las aguas de escorrentía que llegan al talud Sur de la cantera, se excavará una cuneta perimetral, con desembocadura en dos bajantes, prolongados mediante otras dos cunetas sobre la berma superior que conducirán el agua hasta el talud debajo de esta berma. Los bajantes tienen la función de conducir el agua en su descenso por el talud. Las cunetas de desagüe se construirán atravesando la berma superior, con la función de evitar que el agua de escorrentía arrastre la tierra aportada a la berma. Estas comienzan al pie de los bajantes y desaguan directamente sobre el talud inferior, que está escavado en roca sana y no va a sufrir erosión alguna.

Tanto las cunetas como el bajante se revestirán con hormigón en masa para evitar filtraciones al talud, y los bajantes intercalarán resaltes de roca para reducir la velocidad de bajada del agua. Tendrán las siguientes características:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 63 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75º de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

- Tramo Este:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 213 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75º de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Al igual que en el caso anterior, estas obras se han dimensionado excediendo los 0.248 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo estimado.

Dimensiones de las balsas de decantación de la cantera:

El caudal a retener por las balsas se estima en función de la capacidad de bombeo en la cantera, que será de  $Q=50 \text{ l/s}=0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ , que corresponde a  $R=4.320 \text{ m}^3/\text{día}$ . El área mínima para poder decantar el caudal a recibir es de 864 m<sup>2</sup>, con la profundidad máxima establecida de 5 metros. De esta forma, el área (1500 m<sup>2</sup>) y el volumen (7500 m<sup>3</sup>) que suman las 3 balsas previstas exceden estas dimensiones mínimas requeridas. El cálculo realizado se detalla en el documento anexo *Ampliación al estudio hidrológico*.

Estas balsas no requieren impermeabilización por excavarse en un sustrato de roca impermeable (pizarras), lo que se refuerza con los lodos decantados que sellan las fracturas del fondo.

1.2.4.3 Tratamiento de aguas procedentes de la instalación de beneficio

Las aguas a utilizar en la instalación de beneficio provienen de las balsas de decantación de la cantera, que se encuentran en el mismo predio, y la recirculación en circuito cerrado con sus propias balsas.

### Dimensiones de las balsas de decantación de la nave de elaboración:

En este caso el caudal a retener es función de la capacidad de desagüe de la nave de elaboración, que será equivalente a su consumo de agua,  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h} = 2.7 \text{ m}^3/\text{s}$ . El área mínima para decantar el caudal a recibir es de  $16 \text{ m}^2$ .

Las balsas son cuadradas, con 17 metros de lado y 5 metros de profundidad., con lo que el área ( $900 \text{ m}^2$ ) y el volumen ( $4500 \text{ m}^3$ ) que suman las 3 balsas previstas exceden las dimensiones mínimas requeridas para decantar el agua procedente del proceso de elaboración.

Estas balsas no requieren impermeabilización por excavarse en un sustrato de roca impermeable (pizarras), lo que se refuerza con los lodos decantados que sellan las fracturas del fondo.

## **1.3. IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES POR FASES DEL PROYECTO**

### **1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA FASE PRE-OPERACIONAL**

---

Los trabajos previos al desarrollo de la explotación se centran en construir la infraestructura interna necesaria para desarrollar los trabajos de la fase operacional sin interrupciones. Se desarrollan en todas las zonas del proyecto, que son la cantera, la instalación de residuos mineros, las pistas de trabajo y la zona de elaboración de pizarra.

- Desbroce y retirada de vegetación de las superficies a ocupar por las pistas, las instalaciones auxiliares, las balsas de decantación, las zonas de inicio de la cantera y la escombrera (superficie de la primera fase de explotación), y la nave de elaboración de pizarra.
- Retirada de suelo y tierra vegetal en las superficies citadas.
- Construcción de pistas de acceso y de la explanada para la nave (excavación, relleno y compactación) y excavación del foso del patio trasero.
- Construcción de la nave de elaboración: cimentación, pavimento, estructura, cerramiento, instalación de saneamiento, fontanería, electricidad y montaje de equipos para la producción y de las instalaciones anejas.
- Emplazamiento de instalaciones auxiliares y construcción del punto limpio.
- Construcción de las balsas de decantación de la cantera y de la nave de elaboración, e instalación de válvulas y equipos de impulsión de agua.

- Construcción de los tres primeros tramos de la cuneta perimetral de la escombrera y de las tres primeras balsas de decantación.
- Gestión de residuos no mineros (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Gestión de los residuos mineros provenientes de las excavaciones para las pistas y la nave y de la retirada de la tierra vegetal, mediante el desarrollo de la escombrera de roca y del acopio de tierra fértil.
- Vallado y señalización.

### 1.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

---

Comienza con el desmonte del recubrimiento de la pizarra meteorizada y sigue con la extracción de bloques de pizarra y la elaboración de las tejas, que son el producto final. Al mismo tiempo se van construyendo las escombreras y realizando restauraciones parciales.

Tiene una duración de 30 años, que es el plazo por el que se otorga la concesión minera, si bien, se ha segmentado en fases de 5 años que se describen en los apartados *1.2.2, Planificación de la explotación* y *1.2.3, Elementos que forman la explotación*.

La fase de operación se compone de cuatro grupos de labores: operación de desmonte, extracción de pizarra en banco, elaboración de tejas y restauraciones parciales.

#### Desmonte del recubrimiento de pizarra meteorizada.

- Desbroce y retirada de vegetación y tierra vegetal, de las superficies a ocupar por el avance de la cantera y la escombrera.
- Perforación y voladura del macizo de roca.
- Arranque de roca del desmonte.
- Carga y transporte de la roca arrancada a la escombrera y de la cobertera de tierra fértil al acopio específico.
- Saneamiento y estabilización de los taludes resultantes de la excavación y de la escombrera.
- Gestión de los residuos mineros provenientes de la excavación, mediante el desarrollo de la escombrera de roca y del acopio de tierra fértil.
- Gestión de residuos no mineros procedentes del mantenimiento de la maquinaria, restos de tuberías y cables, residuos de la fosa séptica, etc (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Acumulación de la tierra fértil retirada en el acopio temporal específico para esta.
- Riego de pistas y zonas de trabajo donde se genere polvo.

#### Extracción de pizarra.

- Perforación y voladura del rompimiento para iniciar el banco de trabajo y extraer la pizarra desde allí.
- Separación del bloque primario del macizo de roca, mediante corte con hilo diamantado.
- Arranque del bloque secundario mediante retroexcavadora con martillo hidráulico.
- Carga y transporte de la roca estériles a la escombrera.
- Carga y transporte de bloques de pizarra a la instalación de beneficio.
- Saneamiento y estabilización de taludes de la cantera y la escombrera.
- Instalación de tuberías y equipos de bombeo para la gestión de aguas de la corta.
- Gestión de los residuos mineros provenientes de la excavación, mediante el desarrollo de la escombrera de roca. Los residuos son fragmentos de roca estéril.
- Gestión de residuos no mineros procedentes del mantenimiento de la maquinaria, restos de tuberías y cables, residuos de la fosa séptica, etc (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Riego de pistas y zonas de trabajo donde se genere polvo.

#### Elaboración de tejas.

- Carga y serrado de los bloques de roca para obtener tacos cúbicos de pizarra.
- Exfoliado de los tacos de pizarra en láminas de 3 a 10 mm de espesor.
- Recorte en bisel de las láminas a la medida correspondiente.
- Derivación del agua utilizada en el proceso de serrado de bloques a las balsas de decantación, donde se embalsa para reutilizarse.
- Clasificación por medidas y calidades, y embalaje en cajas.
- Carga y expedición de las cajas de tejas de pizarra fabricadas.
- Carga y transporte de residuos mineros provenientes de la elaboración de tejas, a la escombrera. Los residuos de la elaboración son fragmentos de roca, polvo y lodos desecados producidos durante las fases de corte, exfoliado y recorte previas.
- Gestión de los residuos mineros, mediante el desarrollo de la escombrera.
- Gestión de residuos no mineros procedentes del mantenimiento de la maquinaria, restos de tuberías y cables, residuos de la fosa séptica, etc (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Riego de pistas y zonas de trabajo donde se genere polvo.

#### Restauraciones parciales y progresivas.

Se realizarán cada tres años y estarán centradas en la restauración de los taludes de las partes de la escombrera cuyo relleno vaya alcanzando su cota definitiva.

- Mantenimiento de las pistas y obras de paso.
- Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera.
- Aporte de tierra vegetal en las zonas de escombrera finalizadas.
- Revegetación y reforestación.

#### Repoblación compensatoria en monte comunal

Se propone una repoblación compensatoria en la dehesa comunal COFEREX, clave 06/01/28, localizado cerca de la zona de trabajo. Con esta repoblación se pretende compensar la pérdida de masa forestal, repoblando un terreno con mejores aptitudes para el desarrollo de la vegetación. Se repoblarán 46 hectáreas, que corresponden al 125% de la superficie afectada por el proyecto, con una densidad de 200 pies de encina por hectárea. El detalle de esta labor se refleja en el apartado 5.5 *Medidas de protección sobre la vegetación*.

#### Núcleo de cría semiextensiva de conejo de monte

Tiene por objeto de compensar la pérdida de hábitat de importancia para la alimentación de las rapaces protegidas por el espacio natural ZIR Sierra de San Pedro. Se construirá durante los primeros 5 años de explotación y mantendrá durante todo el periodo de actividad, un núcleo de cría semiextensiva de conejo de monte, acompañado de majanos y vivares, con una superficie de 37 hectáreas, equivalente a la superficie total prevista para la explotación. Tendrá las características que se indican en el apartado 5.6. *Medidas de protección sobre la fauna*.

### 1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CLAUSURA

---

Las partes de la explotación que no se hayan restaurado durante la fase de operación, se restaurarán a la finalización de la actividad mediante las medidas que se describen en este documento:

#### Sobre la cantera.

El hueco de la cantera se dejará inundar al finalizar la actividad, tomando previamente las siguientes medidas:

- Revisión de las condiciones de estabilidad. Estabilización y saneo de taludes.
- Construcción de una cuneta perimetral con prolongación hacia el interior de la cantera para evitar la erosión de los taludes.

- Retirada del entorno de la cantera de escombros, equipos de producción y cualquier otro elemento ajeno a terreno, salvo el vallado y la señalización.
- Aireación del terreno circundante mediante arado con grada y aporte de tierra vegetal donde se aprecie carencia de la misma.
- Retirada de rocas sueltas de la berma superior, aporte de tierra vegetal y revegetación con especies autóctonas arbustivas y herbáceas.
- Vallado de la cantera y de las balsas de evacuación - decantación, como medida de seguridad para evitar accidentes por caída de personas o animales. Este vallado recorrerá todo el borde del talud a 5 metros de distancia de este, evitará el acceso a los taludes, y dejará la excavación accesible mediante una portera en la rampa de entrada.
- Señalización indicando la presencia del hueco en la entrada y sobre el vallado cada 50 metros.

MEDIDAS SOBRE LA CANTERA	
Revisión de estabilidad y saneo de taludes	4.399 m
Construcción de cuneta perimetral y aliviadero	365 m
Retirada de escombros y elementos innecesarios del entorno de la cantera y de la berma superior	1 ud
Arado de aireación del entorno directo	0.6 ha
Aporte de tierra vegetal en la berma superior	3005 m <sup>3</sup>
Revegetación en entorno cantera y berma superior	1.8 ha
Vallado de la cantera	1.317 m
Vallado de las balsas de decantación	270 m
Señalización	26 uds

### Sobre las pistas de trabajo

Las pistas de trabajo se consideran accesos útiles para otros usos una vez finalizada la actividad minera. Por ello las medidas propuestas pretenden su conservación e integración paisajística:

- Acondicionamiento de las pistas y las obras de paso para uso general, eliminando las deficiencias que hayan sufrido por su utilización.
- Retirada de escombros de roca y de cualquier otro elemento ajeno a las pistas.
- Aportación de tierra vegetal en las zonas alrededor de las pistas donde se aprecie carencia.
- Arado de la superficie en torno a la pista para airear los terrenos compactados y facilitar la reinstauración de la vegetación.
- Reforestación de los márgenes de las pistas para formar una barrera visual.
- Señalización.

MEDIDAS SOBRE LAS PISTAS DE TRABAJO	
Acondicionamiento de las pistas	21.312 m <sup>2</sup>

MEDIDAS SOBRE LAS PISTAS DE TRABAJO	
Acondicionamiento y aseguramiento de las obras de paso	2 uds
Retirada de escombros	1 ud
Aporte de tierra fértil	1 ud
Reforestación	98 plantones
Mantenimiento de la reforestación	49 plantones
Señalización	10 uds

*Sobre las instalaciones auxiliares a la cantera.*

- Retirada de todos los elementos portátiles (contenedores y depósitos).
- Demolición y retirada del punto limpio y de los suelos contaminados por gasoil o aceite, y entrega a un gestor autorizado de residuos.
- Relleno del hueco dejado por la cimentación del punto limpio, con escombros de roca y coronación con tierra vegetal.
- Arado con grada para descompactar la superficie de suelo afectada (0,2 ha).
- Revegetación con especies arbustivas y herbáceas autóctonas, que se adaptan bien a este tipo de suelo.

MEDIDAS SOBRE LAS INSTALACIONES AUXILIARES	
Retirada de escombros	1 ud
Retirada de elementos portátiles (contenedores, etc.)	1ud
Retirada del punto limpio, relleno del hueco y aporte de tierra	1 ud
Retirada de suelos contaminados	1 ud
Arado con grada	0,2 ha
Revegetación	0,2 ha

*Sobre las instalaciones de residuos.*

La clausura de la instalación de residuos es una restauración que pretende compensar la eliminación de la cobertera edáfica y vegetal que ha producido la construcción de la escombrera, procurar su integración paisajística, facilitar la reintegración de especies animales desplazadas durante la actividad, y la recuperación de los usos del terreno, y mantener la estabilidad de la nueva estructura y asegurar la limpieza y el control de las aguas que percolan por ella. Así las acciones a desarrollar en esta fase son:

- Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera para reducir la rotura de pendiente y reducir el contraste morfológico.
- Recubrimiento con tierra vegetal de las zonas de la escombrera pendientes de restaurar. En caso de que no se obtuviera tierra suficiente para completar la restauración, se plantea la posibilidad de traer estériles limpios del exterior de la explotación.
- Revegetación sobre la plataforma, bermas y taludes de la escombrera, que no se hayan restaurado en las etapas previas.



- Reforestación con plantones de pino piñonero (*Pinus Pinea*), que se prevé se adapte mejor a las condiciones del nuevo terreno que la encina. Se plantarán 746 plantones, que en la plataforma de la escombrera se repartirán a tresbolillo y en las bermas, se espaciarán cada 15 metros a lo largo del borde interior.

SUMATORIO DE LOS TRABAJOS DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN EN LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS	
<b>REVEGETACIÓN</b>	
Siembra de especies herbáceas y arbustivas en la plataforma superior de escombrera.	12 ha
Siembra de especies herbáceas y arbustivas en bermas de escombrera	1.1 ha
Hidrosiembra: de especies herbáceas y arbustivas en taludes	5,7 ha
<b>Total superficie revegetada</b>	<b>18,8 ha</b>
<b>REFORESTACIÓN</b>	
Reforestación con pino piñonero ( <i>Pinus Pinea</i> ) en plataforma superior de escombrera	625 ud
Reforestación con pino piñonero ( <i>Pinus Pinea</i> ) en bermas de escombrera	121 uds
<b>Total repoblación</b>	<b>746 uds</b>

- El acopio de tierra vegetal desaparecerá al reutilizar la tierra acopiada en la restauración del resto del entorno, y sólo será necesario arar los terrenos que ocupó para airear la tierra, ya que es previsible una revegetación espontánea.
- Vaciado de lodos de las balsas de decantación y relleno parcial con escombros de roca para construir orillas inclinadas que faciliten la salida en caso de caída accidental, y vallado de seguridad ante accidentes. Si se apreciara que alguna de las balsas no recoge agua, se rellenará completamente con escombros de roca y coronación de tierra vegetal.
- Acondicionamiento de las pistas de acceso y señalización.

#### Sobre la zona de elaboración de tejas.

- Retirada de escombros, residuos y restos de producción. Los escombros de roca se destinarán a la escombrera y el resto se entregará a un gestor autorizado.
- Retirada de posibles suelos contaminados y entrega a gestor autorizado.
- Retirada de los equipos de producción y las instalaciones auxiliares, para su reutilización en otra explotación, reciclaje o eliminación por gestor autorizado.
- Acondicionamiento de la nave, con retirada y reparación de elementos que puedan suponer peligro, deterioro o ruina de la misma.
- Vaciado de lodos de las balsas y acarreo a la escombrera.
- Relleno parcial de las balsas para formar orillas inclinadas que faciliten la salida en caso de caída accidental. Para el relleno se utilizará escombros de roca.
- Retirada de equipos de bombeo, tuberías y vallado perimetral de las balsas.
- Relleno con escombros de roca y compactación del foso del patio trasero hasta nivelación con el terreno natural.

- Extendido de tierra vegetal sobre el relleno del patio trasero y el talud del patio delantero.
- Revegetación del foso y el talud con especies arbustivas y herbáceas. Se prevé que el uso posterior de la parcela y la nave sea el aprovechamiento ganadero.
- Roturado mediante un tractor con grada toda la superficie de la parcela para airear el terreno y facilitar el crecimiento de vegetación.

MEDIDAS SOBRE LA INSTALACIÓN DE BENEFICIO	
Retirada de escombros	1 ud
Relleno con escombros de roca y compactación del foso del patio trasero hasta nivelación con el terreno natural.	830 m <sup>3</sup>
Extendido de tierra vegetal sobre el relleno del patio trasero y el talud del patio delantero.	398 m <sup>3</sup>
Revegetación del foso y el talud con especies arbustivas y herbáceas.	1589 m <sup>2</sup>
Retirada de equipos de producción e instalaciones auxiliares	1 ud
Retirada de posibles suelos contaminados	1 ud
Retirada o reparación de elementos peligrosos o ruinosos de la nave	1 ud
Retirada de equipos de bombeo y tuberías	1 ud
Vaciado de lodos de las balsas y acarreo a la escombrera	1 ud
Relleno parcial de las balsas	3570 m <sup>3</sup>
Vallado perimetral de las balsas de decantación	228 m
Arado de toda la superficie de la parcela	5,6 ha

#### 1.3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS POST-CLAUSURA

---

Son las labores de vigilancia y seguimiento tras el cierre y clausura, y van dirigidas al control de las revegetaciones, de los posibles focos de contaminación de aguas y de la estabilidad de la corta y la instalación de residuos. Se detallan en el apartado 6, Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

### 1.4. MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS A UTILIZAR

---

#### 1.4.1. MATERIA PRIMA

---

La materia prima es la pizarra objeto de la explotación minera. El volumen de extracción a realizar durante los 30 años de explotación previstos es el siguiente:

EXPLOTACIÓN POR FASES								
	Superficie (m2)	Superficie acumulada (m2)	Cota fondo prevista (m.s.n.m.)	Número de bancos	Volumen de extracción (m3)	Extracción acumulada (m3)	Estéril total (m3) sin tierra vegetal	Tierra vegetal (m3)
FASE 1	20.326	20.326	200-215	3-4	441.543	441.543	424.425	4.065
FASE 2	11.254	31.580	200	4	493.981	935.524	471.451	2.251
FASE 3	11.555	43.135	200	4	443.858	1.379.382	421.267	2.311
FASE 4	11.867	55.002	200	4	500.767	1.880.149	478.114	2.373
FASE 5	12.008	67.010	200	4	469.294	2.349.443	446.613	2.402
FASE 6	12.418	79.428	200	4	429.511	2.778.954	406.748	2.484
SUMAS	79.428				2.778.954		2.648.619	15.886

La tierra vegetal de esta tabla se refiere únicamente a que procede del desmonte de la cantera, no incluye la procedente de la base de la escombrera, pistas, etc, que se indican a continuación.

CANTIDAD DE TIERRA VEGETAL POR FASES								
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Espesor medio tierra vegetal (m)	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL (m3)
FASE 1	20326	1500	49415	700	23280	6.302	0,2	20305
FASE 2	11554	0	26743	75	0	0	0,2	7674
FASE 3	11254	0	26911	130	0	0	0,2	7659
FASE 4	11867	0	29318	41	0	0	0,2	8245
FASE 5	12008	0	28244	0	0	0	0,2	8050
FASE 6	12419	0	27683	294	0	0	0,2	8079
TOTAL	79428	1500	188314	1240	23280	6302		60013

#### 1.4.2. MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar son los equipos de desmonte y extracción, las instalaciones auxiliares y las instalaciones de beneficio que se reflejan en las siguientes tablas.

MAQUINARIA PARA OPERACIONES DE DESMONTE			
MAQUINARIA	UNIDADES	TRABAJOS A REALIZAR	CAPACIDAD
Excavadora de orugas 50t	1	Arranque y carga de los estériles	4,5 m³
Camión dumper de 50 t	2	Transportes de estériles a Escombreras	50 Tm
Carro perforador de 3,5 " Ø de boca	1	Perforación	20 ml/h
Camión cuba de agua	1	Riego de pistas	25 m³

MAQUINARIA PARA LABORES DE EXTRACCIÓN			
MAQUINARIA	UNIDADES	TRABAJOS A REALIZAR	CAPACIDAD
Excavadora de orugas 35 t con martillo perforador	2	Exfoliación de bloques con martillo hidráulico y carga de bloques y estériles	3,5 m³
Equipo móvil de corte hilo diamantado	2	Corte de pizarra en los bancos de trabajo	8 m²/h
Compresor de aire	1	Abastecer de aire a la perforadora Sonda	16 m³/h

MAQUINARIA PARA LABORES DE EXTRACCIÓN			
MAQUINARIA	UNIDADES	TRABAJO A REALIZAR	CAPACIDAD
Perforadora Sonda	1	Taladros en bancos de pizarra para corte con hilo diamantado	3 ml/h
Grupo Electrónico	1	Abastecimiento eléctrico	150 KVA/h
Bombas de agua cantera	2	Refrigeración sistemas de corte en cantera y carga cuba de agua para riego de pistas	50 litros/min.
Dámpner articulado de 35 t	1	Transporte de bloques de pizarra a la fábrica de elaboración y transporte de estériles	35 t
Vehículo todo terreno	2	Transporte de personal	5 pax

INSTALACIONES AUXILIARES			
INSTALACIÓN	UNIDADES	UTILIDAD	CAPACIDAD
Punto limpio	1	Almacenamiento de aceite lubricante e hidráulico, aceites usados y otros residuos	6 m <sup>3</sup>
Depósito de gasoil	1	Almacenamiento de gasoil para servicio de la maquinaria	1.5 m <sup>3</sup>
Depósito de agua	1	Almacén de agua para los cortes de hilo	10 m <sup>3</sup>
Contenedor taller	1	Almacenamiento de herramientas y repuestos	67 m <sup>3</sup>

MAQUINARIA PARA LABORES DE TRANSFORMACIÓN			
MAQUINARIA	UNIDADES	TRABAJO A REALIZAR	CAPACIDAD
Pala cargadora 30 t	1	Descarga y carga de bloques	5.4 m <sup>3</sup>
Carretilla elevadora diésel 3.6 t	1	Almacén de producto terminado y carga de camiones	2.500 kg
Compresor de tornillos	2	Abastecimiento de exfoliadoras, sierra y recortadora	8.3 bar
Grupo Electrónico	1	Abastecimiento eléctrico de la nave de elaboración y equipos	600 KVA
Sistema de aspiración por vía seca	1	Colector de aspiración de polvo con 12 tomas	
Sistema de sierras en L con entrada de ración en doble banda, para disco de 1000.	1	Corte de bloques, motores de 125 y 75 HP	6 m <sup>3</sup> / hora.
Recortadora de pizarra con alimentación automática.	2	Recorte final de tejas de pizarra	3.750 láminas / hora
Exfoliadora	2	Exfoliación automática de pizarra	3.000 láminas / hora
Puestos de exfoliador	4	Exfoliación manual de pizarra	
Mesas de rodillos (m)	800	Transporte de pizarra entre sectores de la fábrica	
Carro distribuidor	2	Distribución de tacos y láminas de pizarra	
Contenedores	3	Taller-almacén de repuestos, aseos y oficina	
Bombas de agua	3	Impulsión de agua desde balsas y depósito	10.000 litros/hora
Grupos de presión de agua	2	Presión de agua para sierras de disco	1,5 CV

MAQUINARIA PARA LABORES DE TRANSFORMACIÓN			
MAQUINARIA	UNIDADES	TRABAJO A REALIZAR	CAPACIDAD
Depósito de agua	1	Abastecimiento equipos de corte	10 m <sup>3</sup>

La utilización de estos materiales requiere del gasto de consumibles y otros materiales de menor entidad, como son tuberías, cableado eléctrico, gasoil, explosivos, hilo diamantado, herramientas, etc.

#### 1.4.3. SUELO A OCUPAR

El sumatorio de la superficie a ocupar por el proyecto son 37 hectáreas, como se desglosa en la siguiente tabla junto con los volúmenes de tierras a desplazar.

ELEMENTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN VACIADO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN RELLENO (m <sup>3</sup> )
<b>CANTERA</b>			
Cantera	79.428	2.778.954	
Instalaciones auxiliares a la cantera	2.000		
Balsa evacuación – decantación 1	500	2.500	
Balsa evacuación – decantación 2	500	2.500	
Balsa evacuación – decantación 3	500	2.500	

<b>INSTALACIONES DE RESIDUOS</b>			
Escombrera	188.315		3.443.204
Acopio de tierra vegetal	9.864 (0 al final del proyecto)		19.780
Cuneta perimetral y balsas	1.240	1.115	

<b>PISTAS DE TRABAJO</b>			
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	10.044		
Desvío de entrada a cantera	1.812		
Desvío de cantera a escombrera	6.648		
Desvío de cantera a escombrera	2.808		
Entrada a zona de elaboración	1.968		
Obra de paso Arroyo de La Leona	96		
Obra de paso arroyo innominado	48		

<b>INSTALACIÓN DE BENEFICIO</b>			
Nave de elaboración	1.004		
Instalaciones anejas	83		
Patio frontal	3.846		
Patio trasero	419		
Depósito auxiliar de agua	50		
Balsa decantación 1	300	1.500	
Balsa decantación 2	300	1.500	
Balsa decantación 3	300	1.500	

ELEMENTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN VACIADO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN RELLENO (m <sup>3</sup> )
CANTERA			
Superficies sin uso dentro del área del proyecto	70.230		
<b>SUMATORIO</b>	<b>372.294</b>	<b>2.792.069</b>	<b>3.462.984</b>

La superficie de los elementos de la explotación en cada fase del proyecto es la siguiente:

SUPERFICIE A OCUPAR POR FASES									
	Superficie cantera (m <sup>2</sup> )	Superficie balsas cantera (m <sup>2</sup> )	Instalaciones auxiliares a la cantera (m <sup>2</sup> )	Superficie escombrera (m <sup>2</sup> )	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m <sup>2</sup> )	Superficie pistas (m <sup>2</sup> )	Superficie zona elaboración (m <sup>2</sup> )	Incremento de superficie por fase (m <sup>2</sup> )	Superficie acumulada (m <sup>2</sup> )
FASE 1	20.326	1.500	2.000	49.415	700	23.280	6.302	103.523	103.523
FASE 2	11.554	-	-	26.743	75	-	-	38.372	141.895
FASE 3	11.254	-	-	26.911	130	-	-	38.295	180.190
FASE 4	11.867	-	-	29.318	41	-	-	41.226	221.416
FASE 5	12.008	-	-	28.244	0	-	-	40.252	261.668
FASE 6	12.419	-	-	27.683	294	-	-	40.396	302.064
<b>TOTAL</b>	<b>79.428</b>	<b>1.500</b>	<b>2.000</b>	<b>188.314</b>	<b>1240</b>	<b>23.280</b>	<b>6.302</b>	<b>302.064</b>	

Esta tabla no incluye sólo la superficie de los elementos de la explotación y faltan las superficies sin uso específico comprendidas en el área del proyecto.

#### 1.4.4. OTROS RECURSOS NATURALES A UTILIZAR

Las necesidades hídricas de la explotación son la refrigeración del corte con máquina de hilo en cantera, la refrigeración de las sierras para bloques en la instalación de elaboración, el riego de pistas, el mantenimiento de las reforestaciones y las aguas sanitarias. Se cuantifican como sigue.

NECESIDADES HÍDRICAS EN LA EXPLOTACIÓN			
CONCEPTO	NECESIDAD DIARIA (m <sup>3</sup> )	CONSUMO DIARIO (m <sup>3</sup> descontando el agua reutilizada)	CONSUMO ANUAL (m <sup>3</sup> )
Corte con hilo diamantado en cantera	30	18	3980
Sierras del proceso de elaboración	80	40	8.840
Riego de zonas de trabajo	40	40	7.200
Aguas sanitarias	0,775	0.775	171
Mantenimiento de reforestaciones	5.5	5.5	1.000
<b>TOTAL</b>			<b>21.191</b>

El agua se toma de las balsas de decantación y procede de la recogida de aguas en la cantera y las propias balsas en periodos de lluvia. Tanto el corte de hilo como las sierras del proceso de elaboración funcionan en circuito cerrado con las balsas de decantación. En caso de que el agua recogida no fuera suficiente para abastecer estos procesos, se solicitaría un aprovechamiento de aguas superficiales a la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

### **1.5. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS**

---

La actividad genera los siguientes tipos de residuos:

- Residuos mineros.
- Residuos de construcción
- Residuos producto del funcionamiento de la maquinaria (residuos peligrosos).
- Residuos asimilables a urbanos derivados de la actividad personal de los trabajadores.
- Aguas residuales de la fosa séptica.

Los estériles de la explotación del recurso o residuos mineros, son residuos de gran volumen y de carácter inerte que se acopiarán en la escombrera. Los residuos producto del funcionamiento de la maquinaria son de carácter peligroso y se almacenarán en un punto limpio hasta que los recoja un gestor autorizado.

#### **1.5.1. RESIDUOS MINEROS**

---

Los residuos mineros que van a generar las excavaciones son pizarras clasificadas como estériles para aprovechamiento industrial. Estos residuos muestran una granulometría heterogénea que abarca desde polvo y fragmentos centimétricos hasta bloques que pueden alcanzar 2 m<sup>3</sup>. En estos residuos se incluyen los lodos producto del vaciado de las balsas de decantación, que están formados por agua y polvo de la misma composición que el resto del estéril de roca.

Los procesos de extracción y elaboración de pizarra no generan concentrados de minerales ni de elementos químicos, es un proceso únicamente físico donde no se utilizan productos químicos ni se producen reacciones químicas que modifiquen el residuo ni el producto. En resumen, el residuo tiene las mismas características físicas y químicas que la roca extraída del yacimiento, a excepción de la granulometría.

Se identifican dentro de la lista de residuos de la orden MAM/304/2002 con el *código 01 01 02, residuos de la extracción de minerales no metálicos*, y no tienen ninguna de las características que permiten calificarlos como peligrosos de la enumeradas en el anexo III de la Directiva 2008/98/CE.

En base a los resultados obtenidos de los análisis realizados, estos residuos se pueden clasificar como INERTES, ya que cumplen con los requisitos establecidos en el punto 1.1.2 del Anexo I del Real Decreto 777/2012. Esto supone que el comportamiento geoquímico de estos residuos será

estable, entendiendo por ello que no reaccionarán física ni químicamente por sí mismos, ni por contacto con otras materias, y su lixiviabilidad es insignificante. Los valores obtenidos en los ensayos se reflejan en la siguiente tabla.

RESULTADOS DE ANÁLISIS FRENTE A LÍMITES ESTABLECIDOS YACIMIENTO DE PIZARRA BEA II, ALBURQUERQUE				
	VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS	VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS
	Decisión 2003/33/CE	INFORME LABAQUA 2512724, ANÁLISIS 4878800	Decreto 49/2015 NGR Protección ecosistema	INFORME LABAQUA 2512724, ANÁLISIS 4928123
		Muestra 25/03/2019		Muestra 25/03/2019
	Límites metales en lixiviado (mg/kg).		Sustancias potencialmente tóxicas. Contenido total. (mg/kg peso seco)	
As	0,5	<0,02 ± 21%	61	1 ± 26%
Cd	0,04	<0,02 ± 18%	0,35	<0,1 ± 16%
Co	No aplica	-	33	< 2 ± 19%
Cr total	0,5	<0,2 ± 12%	95	10 ± 17%
Cu	2	<0,2 ± 18%	67	< 2 ± 24%
Hg	0,01	<0,002 ± 13%	0,1	< 0,1 ± 15%
Mo	0,5	<0,2 ± 13%	3,7	< 2 ± 19%
Ni	0,4	0,2 ± 12%	56	< 2 ± 22%
Pb	0,5	<0,2 ± 17%	48	6 ± 17%
V	No aplica	-	116	7 ± 23%
Zn	4	<0,88 ± 15%	281	10 ± 14%
	RD 777/2012			
Sulfuros %	0,1%			<0,08%

Estos residuos no presentan características que se pudieran calificar como contaminantes, conforme a la clasificación de residuos de la Decisión 2000/532/CE y en relación a la Directiva 91/689/CEE. No tienen las propiedades enumeradas en el artículo 2 de dicho documento, así como tampoco características que los califiquen como peligrosos, conforme a lo indicado en los Anexos I, I.b, II y III de la Directiva 91/689/CEE. Por tanto se clasifican como NO PELIGROSOS.

El volumen de estériles a generar por la actividad minera durante los 30 años de explotación que se solicitan suma 2.648.619 m<sup>3</sup>, que una vez transferidos a la escombrera y aplicado el coeficiente de paso (1.3) forman un volumen de residuos de 3.443.204 m<sup>3</sup>.



RESUMEN CANTIDADES	m3	t
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.778.954	7.503.176
PRODUCCIÓN DE BLOQUES	327.000	882.899
PRODUCTO ELABORADO	114.450	309.015
ESTÉRIL DE LA CANTERA	2.436.069	6.577.385
ESTÉRIL DE ELABORACIÓN	212.550	573.884
ESTÉRIL TOTAL	2.648.619	7.151.270
VOLUMEN EN ACARREO	3.708.066	7.151.270
VOLUMEN ESCOMBRERA	3.443.204	7.151.270

A esto hay que sumar el movimiento de tierras en la construcción de la explanada de la nave, de características equiparables a los residuos mineros, y que suma un total de 3.411 m<sup>3</sup> (9.210 t), de los cuales 1.070 m<sup>3</sup> son tierra vegetal que se almacenará en el acopio de tierra vegetal de la explotación hasta su uso en la restauración, y 2.341 m<sup>3</sup> son el sobrante de la excavación que no se utiliza como relleno en la explanada, y que se eliminará en la instalación de residuos mineros de la explotación.

MOVIMIENTO DE TIERRAS				
	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tierra vegetal (m3)	Excavación y relleno excluida la tierra vegetal (m3)	
Nave de elaboración	1.004	201	Relleno	-1.471
Instalaciones anejas	83	17	Relleno	-43
Patio frontal	3.846	769	Excavación	3.024
Patio trasero	419	84	Excavación	830
SUMA		1.070		2.341

#### 1.5.2. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Son residuos de hormigón, madera, plástico, metales y cables, resultado de recortes, encofrados, y otros procesos realizados en la construcción del edificio. Conforme a la orden MAM 304/2002 se clasifican con los siguientes códigos:

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	
17 01 01	Hormigón
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 04 07	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

Los restos de hormigón y madera se retirarán a un vertedero autorizado. Los residuos de vidrio, plástico, metales y cables, se recogerán por separado y se entregarán en un centro de reciclaje.

### 1.5.3. RESIDUOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA, RESIDUOS PELIGROSOS

Son residuos producto del mantenimiento y reparación de la maquinaria. Se trata de aceites, filtros, baterías, grasas, carburantes, anticongelantes, trapos y otros absorbentes contaminados y envases tanto metálicos como plásticos. Se clasifican como residuos peligrosos. Las cantidades de aceite y filtros a utilizar anualmente en la explotación son:

	Unidades	Aceite	Filtros
		Total litros/año	Total filtros/año
OPERACIONES DE DESMONTE Y EXTRACCIÓN			
Excavadora de orugas de 50 TM	1	3060	23
Excavadora de orugas de 35 TM	2	3870	46
Dumper articulado de 35 TM	3	4590	69
Carro perforador ATLAS COPO. Mod. ROC-748HC	1	364	10
Grupo Electrónico Mod. 150 KVA	1	108	14
Compresor de aire Ingersoll-Rand. P 600	1	54	14
Vehículo todo terreno	2	24	6
Camión cuba de agua	1	24	3
TRABAJOS DE ELABORACIÓN DE PIZARRA			
Pala cargadora de 28 t	1	1755	12
Carretilla elevadora de 3,6 t.	1	288	12
Compresor de tornillos atlas-copco	2	216	24
Grupo Electrónico Mod. 600 KVA.	1	162	12
TOTAL		14515	245

### 1.5.4. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Según el INE, la cantidad de RSU generados por habitante y día en la Comunidad Autónoma de Extremadura es de 1,34 kg., indicando además el porcentaje de cada tipo de residuo. En base a estos datos, la siguiente tabla muestra la cantidad de RSU que generarán los 31 trabajadores por día y por año.

A estos residuos hay que añadir algunos otros procedentes de la actividad, como son bayetas usadas, guantes rotos, textiles, cartones y envoltorios de piezas etc, y cuya cantidad se estima en 5 kg/día. La suma de todos los residuos se detalla en la siguiente tabla.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS					
	RSU por persona / día (kg) (INE)	Por tipos de residuos (%) (INE)	Número de trabajadores	Cantidad de RSU por día (kg)	Cantidad de RSU por año (kg)
Materia orgánica	1,34	48,9	31	20,3	4489,2
Papel y cartón		18,5		7,7	1698,4
Vidrio		7,6		3,2	697,7
Plástico y envases		11,7		4,9	1074,1
RSU procedentes de la actividad industrial				5,0	1105,0
TOTAL				41,0	9064

Para su gestión se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de residuo (plástico, papel y cartón, vidrio y residuos orgánicos), que periódicamente se vaciarán y se trasladará su contenido en bolsas de plástico a los contenedores del ayuntamiento de Albuquerque.

#### 1.5.5. AGUAS RESIDUALES

Las aguas sanitarias sucias se evacuarán a una fosa séptica formada por un conjunto decantador digestor filtrante, con una capacidad de 5.000 litros. Se estima una dotación de agua sanitaria de 25 litros por trabajador al día, que para el total de los trabajadores y 221 días de trabajo al año:

$$Q = 25 \text{ litros / día} \times 31 \text{ trabajadores} = 775 \text{ litros / día} = 171.225 \text{ litros /año}$$

El residuo sólido de esta fosa se estima en 2.170 kg anuales y lo retirará trimestralmente una empresa especializada.

#### 1.5.6. CUADRO RESUMEN DE RESIDUOS A GENERAR

RESIDUOS MINEROS					
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD (t/año)	TOTAL EXPLOTACIÓN (t)
01 01 02	Estériles de roca	Cantera	Escombrera	219.246	6.577.385
01 01 02	Estériles de roca	Excavación construcción nave	Escombrera		9.210
01 04 13	Residuos de corte y serrado (roca y lodo)	Nave de elaboración	Escombrera	19.129	573.884

RESIDUOS PELIGROSOS					
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	IDENTIFICACIÓN RD 833/88	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
13 02 05*	Aceites usados	Mantenimiento	Q7//R9/13//L8//C51//H5/6//A224//B3009	Gestor autorizado	14.515
12 01 12*	Grasas		Q7//D15//L16//C24//H5// A224//B3009		100

RESIDUOS PELIGROSOS					
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	IDENTIFICACIÓN RD 833/88	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
15 01 10*	Envases contaminados		Q5//R13//S36//C41/51//H5//A224//B3009		30
16 06 01*	Baterías usadas		Q6//R13//S37//C18/23//H8//A224//B3009		150
16 01 07*	Filtros		Q9//D15//S35//C51//H5// A224//B3009		245
15 02 02*	Absorbentes / material contaminado		Q5//D13//S40//C41/51//H5//A224//B3009		150
13 05 07*	Agua aceitosa procedente de derrames, limpiezas, etc		Q7//D15//L9//C51//H5// A224//B3009		500
17 05 03*	Tierras contaminadas		Q4//D15//S23//C51//H5// A224//B3009		Ocasional

RESIDUOS NO PELIGROSOS ASIMILABLES A URBANOS				
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
20 01 02	Vidrio	Comidas y aseo de los trabajadores	Servicios municipales	698
20 01 01	Residuos de papel y cartón	Repuestos y comidas trabajadores		650
15 01 01	Envases de papel y cartón	Repuestos y comidas trabajadores		1050
15 01 02	Envases plásticos	Repuestos y comidas trabajadores		1074
15 01 04	Envases metálicos	Repuestos y comidas trabajadores		500
20 01 08	Residuos biodegradables	Comidas y aseo de los trabajadores		4.490

RESIDUOS ESPECIALES / INDUSTRIALES				
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	Mantenimiento de la maquinaria	Gestor autorizado	25
16 01 03	Neumáticos usados (NFU)	Mantenimiento de la maquinaria		800
16 06 05	Otras pilas y acumuladores	Trabajo en cantera		10

## 1.6. RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, EMISIONES LUMINOSAS, EMISIONES DE PARTÍCULAS

### 1.6.1. RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones serán los del funcionamiento de la maquinaria a emplear y los producidos por las voladuras. Los focos emisores son las zonas de actividad, cantera, escombrera, pistas y nave de elaboración, y el horario de emisión entre las 8:00 a las 18:00 horas, que es el horario de trabajo.

Las localidades más próximas son Albuquerque y Villar del Rey, que distan 8,5 km en línea recta de la explotación y están separados de esta por las barreras orográficas de la Sierra del Centinela y la Sierra de la Ventosilla respectivamente, de forma que la percepción sonora de la actividad en la explotación será nula.

Los cálculos de carga de las voladuras se han realizado según la norma UNE 22.381-93. La *Voladura Tipo* está calculada para que el nivel de vibraciones y la onda expansiva no produzca deterioro en el medio ambiente ni en las edificaciones próximas, donde la más cercana dista 600 metros del punto más próximo de la cantera. Las edificaciones de la zona son consideradas según la norma del *tipo 1, de edificios y naves industriales*, y *tipo 2, edificios de viviendas*.

El punto más próximo entre la cantera y la carretera que une el pantano de la Peña del Águila con Albuquerque, está a 765 metros, y la carretera BA-5021, entre Albuquerque y Villar del Rey, se encuentra a 3.500 metros por lo que tampoco estas infraestructuras deben verse afectadas por vibraciones ni por fragmentos proyectados.

En el caso de la escombrera, la edificación más próxima está a más de 1 km del punto de descarga más cercano, de forma que la afección por ruido será muy leve o nula. La zona de elaboración está a 250 metros de la vivienda más próxima, de forma que se necesitan medidas de insonorización en la nave.

#### 1.6.2. OLORES

---

La actividad no genera olores ni otras emisiones gaseosas que las del funcionamiento de la maquinaria por combustión de gasoil.

#### 1.6.3. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

---

La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces.

La jornada de trabajo se extiende entre las 8:00 a las 18:00 horas. Entre el 6 de noviembre y el 1 de marzo (116 días), amanece después de las 8:00, por lo que hace falta iluminación artificial

durante la primera hora de trabajo, que procederá de tres lámparas portátiles de 500 W emplazadas dentro de la cantera.

En la zona de elaboración, el horario de trabajo es el mismo y para salvar las horas sin luz se dispondrá de iluminación dentro de la nave de elaboración y de los contenedores oficina, aseo y taller, y dos luminarias 250 W localizadas en el patio frontal y trasero.

Esta iluminación no afecta a las edificaciones cercanas, debido a la distancia que las separa y a la barrera que forma el arbolado.

#### 1.6.4. EMISIONES DE PARTÍCULAS

---

Las emisiones son partículas de polvo y gases de combustión de los motores de la maquinaria.

Actividades emisoras de polvo:

- Voladura en los frentes de explotación.
- Arranque, carga y descarga de materiales pétreos del desmonte y de los frentes de extracción.
- Tránsito de vehículos pesados por zonas de trabajo.
- Vertido de escombros.

Focos emisores de polvo:

- Frentes activos de la cantera.
- Pistas de trabajo.
- Zona de vertido en la escombrera.
- Patios de la zona de elaboración.

## 2. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

---

### 2.1. ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN

---

La *no actuación* supone por un lado la conservación del entorno natural en el estado actual y no acusa las repercusiones ambientales negativas del proyecto en la fase de actividad, ni los impactos derivados de la modificación del relieve y los usos del terreno que del proyecto finalizado. Sin embargo, la no actuación carece de las repercusiones positivas de la actividad, ya que al no aprovechar un recurso natural escaso y valioso, no se genera empleo y riqueza para la población local, y no se contribuye a evitar la despoblación del entorno rural.

La actividad minera repercute directamente en el desarrollo socioeconómico de una comarca mediante la creación de empleo directo e indirecto, el aumento de consumo local y la contribución impositiva a la hacienda municipal.

El desempleo es la principal causa de la despoblación, del éxodo juvenil hacia núcleos de población mayores y del envejecimiento de los pueblos. En este sentido, el proyecto que se plantea va en consonancia con los objetivos marcados para el *reto demográfico*, planteado por los gobiernos estatal y autonómico.

En este caso la actividad genera 31 puestos de trabajos directos y una serie de puestos indirectos en empresas locales como son herrerías, ferreterías, electricistas, carpinteros y otros suministros. La mayoría de estos puestos no requieren otra cualificación ni experiencia que la que se adquirirá en el propio puesto de trabajo, de forma que es empleo para la gente de la comarca y no personal especializado de fuera. Además son puestos bien remunerados y estables, ya que la explotación se plantea para 30 años.

Estos empleos directos e indirectos fijan la residencia de los trabajadores y sus familias en estas pequeñas poblaciones, y colaboran a evitar la despoblación de zonas rurales, como lo son Alburquerque y Villar del Rey, cuya población decrece paulatinamente (*ver apartado 3.4.1, Demografía*).

Por otra parte la actividad genera ingresos para las administraciones públicas, tanto para las agencias tributarias estatal y autonómica como para las arcas locales, que reciben ingresos en

concepto de alquiler de terrenos para la explotación muy superiores a los que recibe del alquiler ganadero.

Durante la fase de actividad el proyecto produce impactos importantes sobre el medio, que al finalizar la actividad y una vez acometida la restauración, se reducen a las modificaciones del uso del suelo, el relieve y el paisaje, mientras que el resto de impactos cesa, con lo que se recupera el entorno en gran medida, de forma que una vez concluida la actividad, los cambios con respecto a la alternativa cero se han reducido sustancialmente

La modificación del relieve se centra en el hueco de extracción y la escombrera. La cantera inundada supondrá un humedal con paredes abruptas de roca, que puede favorecer a algunas especies de aves, peces y anfibios, o bien utilizarse como balsa de grandes dimensiones para suministrar agua y favorecer actividades agrícolas y ganaderas de mayor valor productivo. Hay que citar que en los últimos años la Junta de Extremadura está promoviendo la construcción de grandes balsas para mejorar la productividad de cultivos de secano, como el olivar y la viña.

La escombrera restaurada, constituirá una mancha de monte bajo, que favorecerá a la fauna silvestre en detrimento de la ganadería que ocupa esta zona de pastos en la actualidad.

## **2.2.ALTERNATIVAS AL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN**

---

### **2.2.1. Alternativas al hueco de extracción**

---

La pizarra con características adecuadas para la fabricación de tejas es un recurso escaso y localizado en zonas concretas. No todas las pizarras presentes en la zona son aprovechables industrialmente. Por esto, la cantera ha de estar ubicada sobre la capa de pizarra idónea, que es la que conforma este yacimiento.

El método de explotación mediante *corta a cielo abierto* es el único viable para este tipo de yacimientos, debido a su morfología en estratos subverticales, su gran extensión, tanto en espesor como en largura y profundidad. Este método maximiza el aprovechamiento del yacimiento y la vida de la explotación. Una explotación subterránea por el método de cámaras y pilares, conlleva la excavación de cámaras enormes con grandes techos, y pilares igualmente enormes para mantener la estabilidad en las cámaras. Esto supone dejar gran parte del yacimiento sin explotar, reduce la vida de la explotación y compromete su viabilidad económica.



En la restauración de la cantera se ha optado por dejar los taludes saneados en roca, sin aportar a posteriori rellenos parciales que suavicen los taludes de los bancos. La pared en roca saneada es más estable que los rellenos, que descansarían sobre las bermas y serían focos de inestabilidad gravitacional. Por otra parte los taludes en roca forman un relieve inaccesible que junto con la inundación de la corta tras la restauración, favorecen a algunas especies de aves.



#### 2.2.2. Alternativas a la instalación de residuos mineros

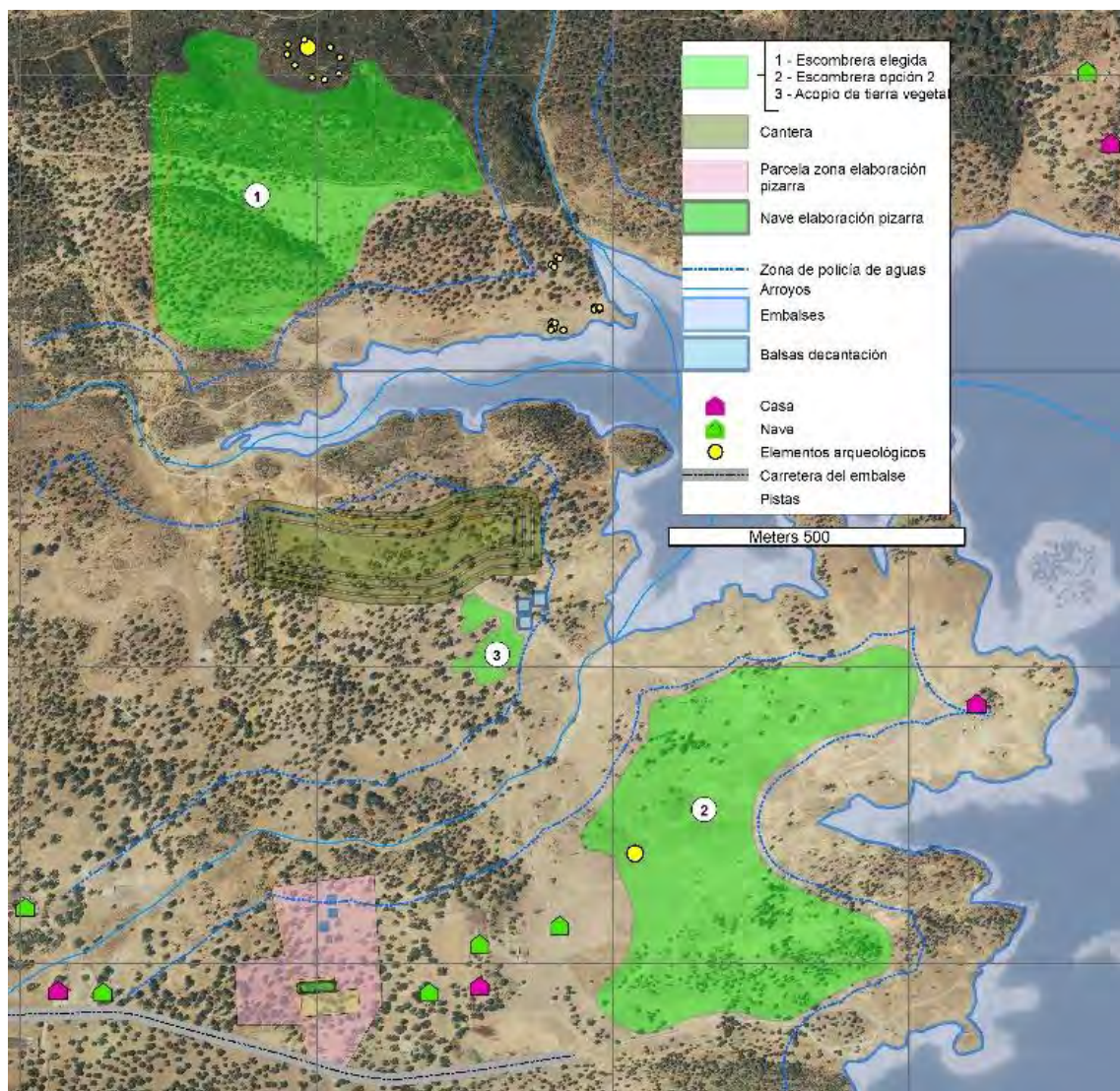
---

Para elegir el emplazamiento se han considerado las áreas que tienen capacidad suficiente para albergar el volumen requerido y se localicen próximas a la cantera, pero no sobre recurso potencialmente explotable. Se han descartado todas las zonas que afectan a infraestructuras y líneas eléctricas, las que están separadas de la cantera por carreteras, las que afectan a naves ganaderas y a viviendas, y las que entran en el dominio público hidráulico.

Con estas consignas se han valorado dos posibles emplazamientos, correspondientes a los números 1 y 2 del plano sobre fotografía aérea. La opción número 1 es la que entendemos más favorable.

En el apartado de planos de esta memoria se incluyen mapa escalado con la localización y características de ambas escombreras y el acopio de tierra vegetal.

Los factores que se han tenido en cuenta en la valoración de cada una de las opciones se refleja en la siguiente tabla comparativa.



Opciones de emplazamiento de escombrera

VALORACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS DE ESCOMBRERA		
Parámetro	Escombrera 1	Escombrera 2
Afección a la salud humana y a la población		
Contaminación y molestias	Ninguna, distante de núcleos de población (8.5 km)	Ninguna, distante de núcleos de población (8.5 km)
	Ruido: No afecta a viviendas ni centros de trabajo. El más próximo está a más de 1 km.	Ruido: Afecta a viviendas y centros de trabajo próximos. Los más cercanos distan 100 y 190 metros.
Riesgo para terceros e interacción con actividades previas y viviendas	Interacción con actividades agrícolas y ganaderas leve, no hay instalaciones ganaderas próximas	Mayor interacción con actividades agrícolas y ganaderas por proximidad a instalaciones ganaderas
	Interacción con viviendas nula, la más próxima está a 1 km	Interacción importante, una vivienda a 100 metros y otra a 190 metros
	Menor interacción con actividades lúdicas (caza, pesca y senderismo ocasionales).	Mayor interacción con actividades lúdicas (zona de pesca habitual, caza y senderismo ocasionales).
Afección al medio ambiente		
Fauna	Reducción de áreas de campeo y molestias por ruido y polvo	Reducción de áreas de campeo y molestias por ruido y polvo
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal de 18.8 ha	Eliminación de la cubierta vegetal en 20.7 ha
	Retirada de 508 pies de encina	Retirada de 269 pies de encina
Suelo	Retirada de cubierta edáfica de 18.8 ha	Retirada de cubierta edáfica de 20.7 ha
Relieve y estabilidad	Modificación del relieve	Modificación del relieve
	Taludes estables a corto y largo plazo	Taludes estables a corto y largo plazo
	Potenciales derrumbes no generarían efectos ambientales graves	Potenciales derrumbes no generarían efectos ambientales graves
Aire	Polvo en suspensión. No afecta a casas habitadas ni a naves ganaderas (la más cercana a 1 km).	Polvo en suspensión. Afecta a casas habitadas y a naves ganaderas muy próximas (la más cercana a 100 metros)
Clima	Ninguna	Ninguna
Paisaje	Cuenca visual más reducida	Cuenca visual más amplia
Agua	No produce modificación hidromorfológica ni invasión de cauces	No produce modificación hidromorfológica ni invasión de cauces
	Necesaria obra de paso sobre cauce	Necesidad de obra de paso menor
	Distancia de 110 metros hasta cauce principal	Distancia de 110 metros hasta cauce principal
Bienes materiales	Afección a caminos y pistas	Afección a caminos y pistas
	Pérdida de productividad ganadera, sobre todo por la montanera	Pérdida de productividad ganadera menor al ser una zona con menor densidad de arbolado
Patrimonio histórico, artístico y arqueológico	No hay afección directa	Sería necesario retirar el bien etnológico denominado Tierras de la Villa.
	Visible desde el Castillo de Azagala	Visible desde el Castillo de Azagala
Especies y áreas protegidas	Fuera de espacios protegidos, no hay afección directa	Fuera de espacios protegidos, no hay afección directa
Cercanía al frente de explotación	410 m	300 m
Recurso explotable en subsuelo	No	No
Condiciones topográficas: Pendientes naturales	15-25 %	6-10 %

Sinergias	Positiva: localizada en una zona adyacente a la escombrera de la cantera de Los Cantos Pizarras	Ninguna, escombrera aislada
Valoración según el Manual de diseño del IGME ...	Qe=0.85, Adecuado para estructuras de volumen moderado	Qe=0.83, Adecuado para estructuras de volumen moderado

LEYENDA	Mejor valoración	Valoración equivalente
---------	------------------	------------------------



Además, se ha realizado una valoración de ambas escombreras según el método propuesto por Ayala y Rodríguez en el *Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos mineros (IGME 1986)*, que calcula el índice de calidad de un emplazamiento en base a las condiciones del entorno. La valoración en base a estos criterios es similar para ambas escombreras, con valores muy próximos y la misma calificación del emplazamiento: *Adecuado para estructuras de volumen moderado*.

El desarrollo de esta valoración es el siguiente:

PARÁMETROS PARA LA VALORACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS ESCOMBRERAS	
NIVEL FREÁTICO	$\alpha = 1,0$ Sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 m (para ambos emplazamientos)
TIPO DE CIMIENTO	$\beta = 1$ Suelo rocoso (para ambos emplazamientos)
FACTOR TOPOGRÁFICO	$\theta = 0.9$ Pendiente del emplazamiento entre 5º y 14º (8 al 25%) (para ambos emplazamientos)
ENTORNO AFECTADO	Emplazamiento 1: $\eta = 1$ Entorno deshabitado Emplazamiento 2: $\eta = 1.1$ Edificios aislados
ALTERACION DE LA RED DE DRENAJE	$\delta = 0.3$ Modificación parcial de la escorrentía (para ambos emplazamientos)

Donde los valores elegidos son:

Valores	$\alpha$	$\beta$	$\theta$	$\delta$	$\eta$	Qe
Emplazamiento 1	1	1	0.90	0.3	1	0.87
Emplazamiento 2	1	1	0.90	0.3	1.1	0.86

Así una vez definidos los valores de los distintos parámetros según la tabla anterior, se calcula el índice Qe, según la fórmula:

Emplazamiento nº 1:  $Qe = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + \eta)} = 1 * (1 * 0.9)^{(0.3 + 1)} = 0.87$

Emplazamiento nº 2:  $Qe = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + \eta)} = 1 * (1 * 0.9)^{(0.3 + 1.1)} = 0.86$

La valoración en base a estos criterios es similar para ambas escombreras, con valores muy próximos y la misma calificación del emplazamiento:

Qe	CALIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
1 a 0.90	Óptimo para cualquier tipo de estructuras. Tolerable para estructuras de gran volumen
0.90 a 0.50	Adecuado para estructuras de volumen moderado
0.50 a 0.30	Tolerable
0.30 a 0.15	Mediocre.
0.15 a 0.08	Malo
< 0.08	Inaceptable

Las condiciones de los dos emplazamientos no son muy diferentes, si bien del análisis de sus diferencias se obtiene una mejor valoración para la escombrera localizada en el emplazamiento nº 1, por los siguientes motivos:

- La lejanía a viviendas y naves de este emplazamiento.
- El encontrarse al abrigo de una ladera natural de mayor altura que limita su visibilidad.
- Ocupa una superficie menor para un volumen similar.
- Converge en una misma zona con la escombrera de la explotación adyacente (C.E. Rosa).

El detalle de estos factores se muestra a continuación.

- 1) *Población, salud y riesgos*: Ambas se localizan muy distantes de núcleos de población, si bien la opción 2 está próxima a instalaciones ganaderas y a dos viviendas (a 100 y 190 metros), mientras que la opción nº 1 está a más de 1 km de la edificación más próxima.  
La opción 2 se encuentra en una zona habitual de pesca, por lo que su incidencia sobre las actividades lúdicas es mayor que con la opción nº 1.
- 2) *Fauna*: Ambas opciones producen un impacto semejante.
- 3) *Vegetación*: el proyecto conlleva la retirada de 268 pies de encina en la zona de la opción nº 2 y de 508 en la opción nº 1.
- 4) *Suelo*: La superficie afectada y la retirada de cubierta edáfica en la opción nº 1 es 1.9 hectáreas inferior a la del emplazamiento nº 2.
- 5) *Relieve y estabilidad*: Ambas estructuras modifican intensamente el relieve, si bien la opción 1 constituye una extensión del relieve elevado en el que se apoya y la opción 2 forma un cerro aislado. En cuanto a la estabilidad de estas escombreras, del estudio geotécnico realizado se desprende que son estables a corto y largo plazo, con un factor de seguridad por encima de 1.5. Esto se entiende porque ambas se apoyan sobre un zócalo de roca muy resistente, el material de relleno es el mismo, las condiciones de presión de poros también son similares y el ángulo de talud que se les va a conferir es igual.

Además se ha realizado un estudio de la afección que producirían sobre los cauces en caso de derrumbamiento de los taludes, que como se indica es muy improbable apoyándose en el estudio geotécnico. En ambos casos se llega a la conclusión de que la colada de derrubios producto del derrumbamiento quedaría a más de 70 metros del curso de agua más cercano, y que no generaría modificación hidromorfológica alguna, ni incrementaría el riesgo ante accidentes graves ni la vulnerabilidad de los cauces ni del pantano de Villar del Rey.

- 6) *Aire, polvo en suspensión*: en el caso de la opción nº 2 afecta a viviendas y naves ganaderas próximas (a 100 y 190 m de distancia), mientras que la opción nº 1 está a más de 1 km de distancia de la edificación más próxima.
- 7) *Interacción con el paisaje*: Mayor cuenca visual en el caso de la opción 2, que es un emplazamiento abierto, sin abrigo de sierras.
- 8) *Bienes materiales*: Mayor pérdida de productividad ganadera en el caso la opción nº 1, ya que la densidad de la arboleda es mayor y la montanera más productiva, sin embargo en la escombrera nº 2 se ocupa una superficie mayor que en la nº 1.
- 9) *Patrimonio histórico artístico y arqueológico*: El bien etnológico Tierras de la Villa, detectado durante las prospecciones arqueológicas previas, se encuentra dentro de la escombrera de la opción 2, de forma que se requiere la retirada del mismo antes del comienzo del vertido. La escombrera de la opción 1, está próximo a elementos patrimoniales, pero no afecta directamente a ninguno.
- 10) *Especies y áreas protegidas*: Ambas instalaciones se localizan próximas al ZIR Sierra de San Pedro pero fuera de los límites de este, y producen una afección indirecta similar.
- 11) *Interacción con el agua*: Ambas estructuras se han proyectado fuera de la zona de policía de aguas y la única incidencia sobre estas son las obras de paso para salvar arroyos. Ninguna de las dos produce modificaciones hidromorfológicas significativas a largo plazo, no afectan a la calidad de las aguas superficiales, ni tampoco afectan a la caudal y cantidad de ñas aguas subterráneas.
- 12) *Sinergias*: Ambas instalaciones se localizan próximas a la instalación de residuos de la concesión de explotación Rosa, la instalación de la opción nº 1 adyacente y la de la opción nº 2 a 1.200 metros. Consideramos claramente positiva la convergencia de la escombrera de la opción nº 1 con la de la explotación Rosa frente a la construcción de una escombrera separada (opción nº 2), por las siguientes razones:
- Los efectos del ruido y la dispersión del polvo afectan a un entorno menor porque al eliminar la distancia de separación funcionan como un solo foco emisor. Esto incide directamente la fauna, la vegetación y el aire y la interacción con otros usos previos del terreno, para las que se generan menos cantidad de afecciones al concentrar las instalaciones de residuos en una misma zona.

- Los efectos sobre el paisaje son menores en el caso de la agrupación de escombreras, la cuenca visual de la suma de las escombreras es menor que la de los dos escombreras aisladas. Además, la escombrera 2 tiene mayor visibilidad desde el Castillo de Azagala, que actualmente está en reforma con fines turísticos.

### 2.2.3. Alternativas a la zona de elaboración de pizarra

---

Para la elección de la localización de la zona de elaboración de pizarra se han buscado zonas próximas al hueco minero y a la carretera de acceso en las que además no fuera necesario atravesar la carretera vecinal del pantano. Además se han buscado zonas con rotura de pendiente acusada, que se puedan aprovechar para facilitar la entrada al foso del patio trasero y reducir la excavación necesaria. Este foso sirve como acopio temporal de los estériles producidos por la actividad de elaboración de pizarra. Al construir la nave extra plomada sobre el foso, se pueden arrojar los estériles por gravedad, sin necesidad de cintas transportadoras lo que reduce la superficie a ocupar, el consumo energético y las paradas por avería.

Los bloques que se obtienen en la explotación de las canteras de pizarra, acusan una gran merma en el proceso de elaboración, lo que obliga a transportar una gran cantidad de bloques desde la cantera a la nave y una gran cantidad de rechazo desde la nave hasta la escombrera. Por ello la zona de elaboración ha de estar próxima tanto a la cantera como a la instalación de residuos, ya que un transporte largo de la materia prima o de los estériles haría económicamente inviable la actividad, además de suponer un mayor deterioro ambiental por la necesidad de pistas más largas que ocupan mayor superficie, por el mayor consumo energético y el incremento de emisiones.

También es requisito imprescindible una localización cercana a una vía asfaltada, porque esta instalación recibe a la mayor parte del personal, y es donde llegan los camiones tráiler para la expedición del producto terminado, y donde llegan los suministradores de repuestos y materiales varios. Por este motivo se ha buscado la proximidad a una carretera pavimentada, que facilite el acceso y reduzca el tránsito de vehículos ajenos a la explotación, por las pistas que utiliza la maquinaria minera, ya que estas son un potencial foco de accidentes.

Se ha descartado la posibilidad de utilizar la nave próxima perteneciente a la empresa Los Cantos Pizarras SL, porque la capacidad productiva es insuficiente para recoger la pizarra proveniente de la nueva cantera y porque esta instalación pertenece a otra sociedad. Además la distancia desde esta instalación hasta la cantera y la instalación de residuos, es bastante mayor.



La zona más próxima al pantano, que tiene menor densidad de arbolado, se encuentra próxima a dos viviendas habitadas y es una zona habitual de pesca recreativa y de actividades lúdicas, por lo que se ha descartado para evitar molestias para estas viviendas y las actividades recreativas. Además constituiría un foco de peligro para los visitantes de la zona recreativa. También hay que considerar que las instalaciones construidas en esta área tendrían una visibilidad mucho mayor, al no estar al abrigo de una masa arbórea y serían visibles desde el elemento patrimonial que es el Castillo de Azagala.

Por otra parte, la mayor parte de los terrenos están arrendados para explotaciones ganaderas y no es posible disponer de muchos de ellos. El resultado de estas necesidades y limitaciones es la zona elegida.

### **2.3. POSIBLES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**

La *sinergia* ocurre cuando el efecto conjunto de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales. Por otra parte, el efecto es *acumulativo* en caso de que incremente progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, a diferencia del efecto simple, cuyo modo de acción es individualizado y no induce nuevos efectos, ni los agrava.

Actualmente hay otras dos explotaciones de pizarra previstas en la zona, la explotación Rosa y la explotación Julia, separadas de este proyecto 500 y 3.500 metros respectivamente. Esto se debe a la excelente calidad de la pizarra localizada en la zona, que se ha detectado mediante costosos programas de investigación geológico minera. La existencia de varias explotaciones en áreas próximas genera sinergias y acumulaciones, tanto negativas como positivas.



Localización de explotaciones de pizarra en la zona

#### **Efectos sinérgicos:**

Son sinérgicos el efecto del ruido, los efectos sobre la fauna, el paisaje, las actividades recreativas y la economía, si bien este último es una sinergia positiva.

En lo que respecta a suelo, la atmósfera (excepto el ruido), el relieve, las masas de agua superficiales y subterráneas, la vegetación, los espacios naturales, las infraestructuras y el patrimonio cultural, el proyecto no produce efectos sinérgicos con las otras explotaciones, ya que no supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

Estos proyectos ocupan superficies relativamente pequeñas (37 hectáreas en el caso de este proyecto) y su impacto ambiental está acotado a esta superficie, no se extiende más allá como ocurre con las industrias que generan humos o vertidos, ni provocan divisiones en el territorio como lo hace una infraestructura lineal (una carretera o una vía férrea).

Además tienen una importancia socio-económica grande sobre la comarca, ya que la suma de los tres generará 75 empleos directos, además de los empleos indirectos y el incremento de ingresos para las arcas municipales y la hacienda pública.

#### Acumulación:

La acumulación se debe al lógico incremento de superficie afectada que conlleva el trabajo en varios proyectos mineros en lugar de en uno solo. Por esto razón son acumulativos los efectos sobre el suelo, la atmósfera (polvo y ruido), el relieve, la fauna, la vegetación, el paisaje y las actividades recreativas, ya que todos ellos se ven afectados por la ocupación de más terreno conforme se desarrollan las explotaciones. También son acumulativos los efectos sobre los sectores económicos y el empleo, debido a que la coexistencia de los proyectos supone mayor gasto y mayor número de empleos que un solo proyecto.

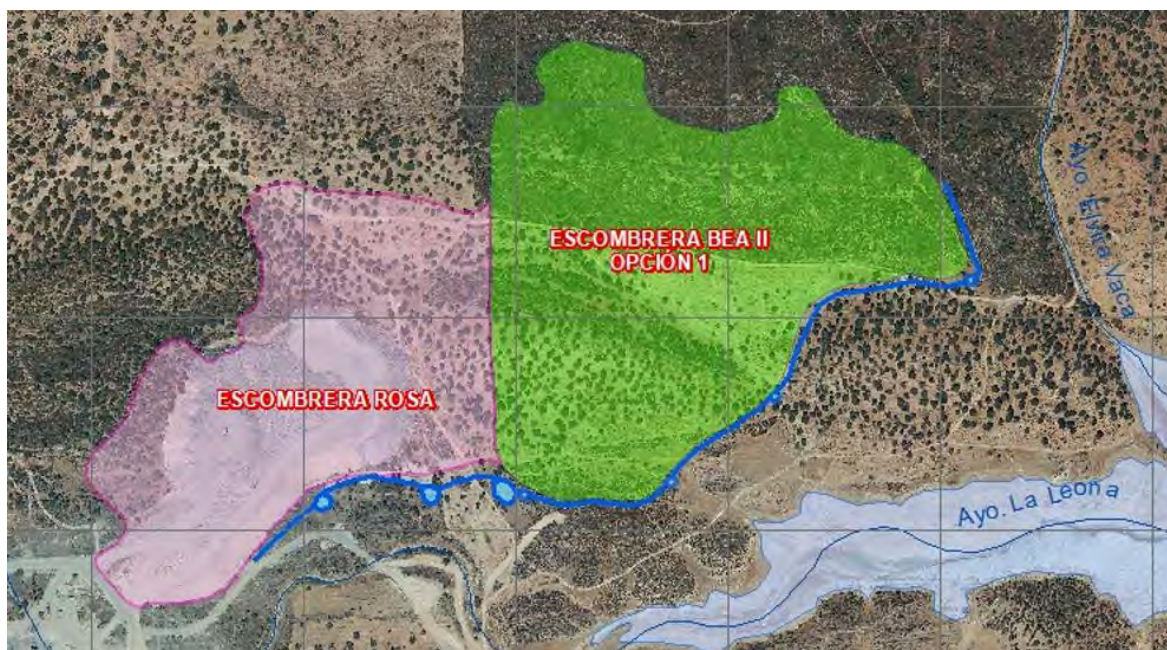
De los efectos negativos, los más importantes son los producidos sobre el suelo, el relieve, la vegetación y el paisaje.

No son acumulativos los efectos sobre la atmósfera de los gases, las vibraciones y la contaminación lumínica, los efectos sobre las aguas, los espacios naturales, la contaminación a las poblaciones cercanas, las infraestructuras y el patrimonio histórico, arqueológico y etnográfico.

Una vez se clausuren las excavaciones, está previsto dejarlas inundar y que queden como lagunas. En este caso la sinergia entre las tres masas de agua nos parece un efecto ambiental positivo, tanto para actividades agrícolas que se apoyen en estas reservas de agua, como para la fauna silvestre. Las escombreras, aunque restauradas y renaturalizadas, forman manchas arboladas con mucho matorral y aprovechamiento agroganadero pobre, por lo que dan más cabida a la fauna y flora silvestre.

2.3.1. Estudio de las sinergias por la convergencia entre la escombrera opción nº1 de esta explotación y la escombrera de la explotación Rosa, CE 12-629-10

La escombrera de la concesión de explotación Rosa, y la opción 1 de escombrera de la explotación Bea II convergen en límite entre ambas concesiones como se refleja en la siguiente figura y en el plano adjunto *Sinergia con la explotación Rosa*.



Si bien ambas escombreras son independientes, se prevé unir las por la plataforma superior, que en la escombrera Rosa está prevista a cota 285 y en la escombrera Bea II entre 284 y 286, sin talud de separación entre ambas. Los taludes de ambas escombreras se han proyectado con la misma inclinación, 30º de talud general, de forma que formarán un talud continuo aunque con bermas a distinta altura.

La estabilidad geotécnica de estas escombreras es similar, ambas descansan sobre un zócalo pizarroso de gran resistencia, están formadas por el mismo tipo de material de relleno, tienen una altura respecto al suelo similar y se han previsto con el mismo ángulo de talud. En ambos casos el factor de seguridad está en torno a 1.5, lo que garantiza su estabilidad. Su coexistencia no afecta a sus condiciones de estabilidad. En la escombrera Bea II, más próxima al embalse de Villar del Rey, a mayores del estudio geotécnico, se ha estudiado su afección al pantano en el improbable caso de sufrir deslizamientos de talud. Esto se expone en el anexo de Vulnerabilidad, donde el cálculo arroja que una potencial colada de escombros quedaría a más de 70 metros de los cauces, con lo que no afectaría a la dinámica hidráulica.

La red de drenaje consiste en ambos casos en cunetas paralelas al pie de la escombrera que se conectan a través de balsas de decantación en las vaguadas del terreno natural. En el plano se aprecia que ambos sistemas de drenaje convergen por uno de los extremos. Las características de las cunetas de drenaje son iguales en las dos escombreras, es decir perfil trapezoidal de 1 metro de anchura en la parte superior, 0.5 metros en la base y 0.5 metros de profundidad, sin revestimiento. Ninguna de estas estructuras modifica



la dinámica hidráulica, ya que no afectan a cauces de orden superior, sino solamente a vaguadas clasificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*.



Continuidad entre los elementos de drenaje de las escombreras Rosa y Bea II opción 1

La restauración prevista consiste en ambos casos en recubrimiento con tierra fértil, e implantación de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

De todo esto podemos extraer que las características de los dos depósitos de residuos son similares, así como la restauración prevista, por lo que al finalizar la explotación, formarían una estructura homogénea renaturalizada, con las sinergias positivas y negativas que se detallan a continuación.

#### Efectos sinérgicos:

Son sinérgicos el efecto del ruido, los efectos sobre la fauna, el paisaje, las actividades recreativas y la economía, si bien este último es una sinergia positiva.

En lo que respecta a suelo, la atmósfera (excepto el ruido), el relieve, las masas de agua superficiales y subterráneas, la vegetación, los espacios naturales, las infraestructuras y el patrimonio cultural, la convergencia de escombreras no produce efectos sinérgicos con las otras explotaciones, ya que no supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

#### Acumulación:

La acumulación se debe al incremento de superficie afectada que conlleva el construir dos escombreras aunque estén juntas. Son acumulativos los efectos sobre el suelo, la atmósfera (polvo y ruido), el relieve, la fauna, la vegetación, el paisaje y las actividades recreativas, ya que todos ellos se ven afectados por la ocupación de más terreno conforme se desarrollan las explotaciones y el empleo de más maquinaria y personal.

De los efectos negativos, los más importantes son los producidos sobre el suelo, el relieve, la vegetación y el paisaje.

No son acumulativos los efectos sobre la atmósfera de los gases, las vibraciones y la contaminación lumínica, los efectos sobre las aguas, los espacios naturales, la contaminación a las poblaciones cercanas, las infraestructuras y el patrimonio histórico, arqueológico y etnográfico.

### 2.3.2. Comparación entre los efectos ambientales de las dos escombreras reunidas con los de las escombreras separadas

---

Los impactos sobre el suelo y el relieve son similares cuando se reúnen las escombreras que cuando están separadas. Lo mismo ocurre sobre las aguas superficiales y subterráneas, ya que en ninguno de los dos casos se producen modificaciones significativas de la dinámica hidráulica ni afección a las aguas subterráneas.

El impacto sobre la atmósfera, en particular la dispersión del polvo en suspensión, se minora cuando las escombreras convergen, ya que aunque se genera la misma cantidad de polvo el foco de emisión se concentra en un mismo área, al contrario que si se separan las escombreras. Lo mismo ocurre con el ruido, que al reunir las escombreras forman un solo foco.

El impacto sobre la vegetación es algo mayor con la convergencia de estructuras, ya que esta zona está más arbolada que la otra ubicación prevista, sin embargo este impacto se puede mitigar con las medidas de restauración de la vegetación.

El impacto sobre la fauna es inferior cuando las escombreras convergen en una misma zona porque se reduce la extensión en superficie que abarca el conjunto de los dos proyectos, al reducir los espacios que no se afectan directamente pero que están comprendidos entre elementos de la explotación. Esto hace que la distancia que alcanza el ruido sea también menor.

El impacto sobre el paisaje sigue siendo importante si bien la convergencia de las escombreras genera una cuenca visual inferior al de dos escombreras separadas, y los contrastes morfológico y cromático se concentran en una parte menor del territorio. El reducir la cuenca visual beneficia al espacio natural ZEC, ZEPA y ZIR Sierra de San Pedro, y al complejo turístico que se está construyendo en el Castillo de Azagala.

El impacto sobre la economía es ligeramente inferior en el caso de la reunión de escombreras, porque se reduce la distancia entre elementos de explotaciones y con ello los espacios entre instalaciones mineras que no están afectados por excavación ni acopio de escombros pero que se incluyen en el perímetro de explotación y se sustraen de la actividad agro-ganadera. El efecto sobre la población se reduce por la misma razón y además la zona de la segunda opción de escombrera está cerca de un área de pesca habitual, lo que genera molestias y es un foco de riesgo para esta actividad recreativa.

las infraestructuras y el patrimonio no se ven afectados en ninguno de los dos casos.

Existen antecedentes en los que ya se consideró ambientalmente positivo la reunión de escombreras. Es el caso de Quintana de la Serena, donde se agruparon las escombreras de varias canteras en una sola, atendiendo a razones ambientales, de seguridad minera, laboral, industrial y de ordenación del territorio. Este proyecto de agrupación de escombreras se denominó Proyecto Decria (Proyecto de obra para la creación de un depósito centralizado de residuos industriales procedentes de canteras de rocas ornamentales en la zona de Quintana de la Serena, Badajoz), fue promovido por la Dirección General de Minas de la Junta de Extremadura, respondiendo a una problemática que ya existía, y realizado por ENUSA en el año 1998. El proyecto consistió en el traslado de 813.000 m<sup>3</sup> de escombreras previas al nuevo depósito centralizado, y en que las empresas de la zona condujeran los nuevos residuos a este depósito.

### 3. INVENTARIO AMBIENTAL

---

#### ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR ANTES DE LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

---

##### 3.1. MEDIO FÍSICO

---

###### 3.1.1. GEOLOGÍA

---

La explotación se localiza en el límite Sur de la Zona Centro Ibérica, según la división del macizo Hespérico de Julivert de 1974, dentro del Sinclinorio de *Sao-Mamede – La Codosera*, que está formado por metasedimentos paleozoicos cuya edad abarca desde el Ordovícico hasta el Devónico. Estos terrenos están formados por una sucesión de cuarcitas, grauvacas, calizas, pizarras y diabasas, deformados por la orogenia Hercínica, que es la responsable de la estructura sinclinal. Además se ha desarrollado una fuerte deformación frágil marcada por la gran falla de Alentejo-Plasencia, de dirección NE-SW, que produce un desplazamiento en dirección de unos 3 Km.

El perfil geológico en la zona de estudio está formado por un recubrimiento eluvial de unos 0.2 metros de espesor y granulometría arcillosa-limosa (tierra vegetal), seguido del basamento pizarroso, que está afectado por un perfil de meteorización que degrada las cualidades de la roca hasta aproximadamente 20 metros de profundidad.

###### 3.1.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

---

La red hidrológica en la zona de trabajo está formada por los arroyos afluentes del Río Zapatón. El proyecto se localiza en la orilla Oeste de este río, que discurre en dirección Norte - Sur y en esta zona está embalsado por la presa Peña del Águila.

La red de arroyos afluentes discurre en dirección Oeste- Este. Son arroyos poco caudalosos, que llegan a secarse en las estaciones de estiaje. Durante el otoño y la primavera, pueden sufrir crecidas repentinas de corta duración, lo que se explica por la poca retención de agua de los terrenos pizarrosos casi impermeables de toda su cuenca.

En torno a estos arroyos no se han desarrollado depósitos aluviales, debido a su escaso e intermitente caudal y su poca capacidad de arrastre y selección, lo que ha limitado en gran medida las franjas de vegetación ribereña. Además no hay vegetación ribereña en la parte de los cauces perteneciente a la zona de inundación del embalse de la Peña del Águila, que es la mayor parte de la zona próxima al proyecto.

Los arroyos más importantes de la zona son el Arroyo de La Leona y el de Elvira Vaca. Ambos son de tipo estacional, con crecidas en invierno y primavera y estiaje en verano.

El Arroyo Elvira Vaca fluye en dirección Norte – Sur, próximo a la zona en la que se prevé instalar la escombrera. No recibirá aportes de escorrentía procedentes de la misma ya que está en distinta vertiente. El Arroyo de La Leona fluye en dirección Oeste-Este y está situado entre la cantera y la escombrera, de forma que será necesario construir una obra de paso sobre el mismo.

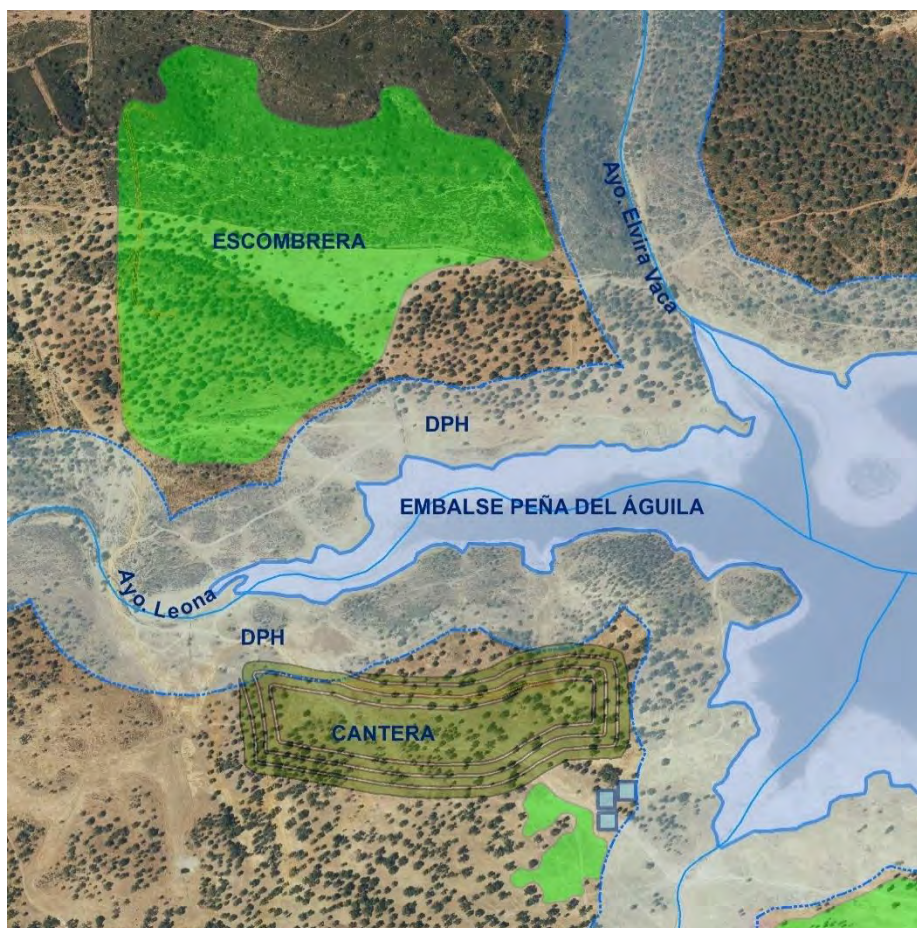
El yacimiento discurre aproximadamente paralelo a la dirección del brazo del embalse que entra por el Arroyo de La Leona. Cuando la cantera alcance su máxima extensión, ocupará 2.610 m<sup>2</sup> de la zona de policía de aguas del embalse:

- La esquina Noroeste de la explotación, entra 16 metros en la zona de policía de aguas, ocupa una superficie de 2260 m<sup>2</sup>, y rebaja la cota del terreno natural 15 metros (de 245 a 230 m.s.n.m.). El borde de la cantera en esta zona está 4 metros por encima de la cota de máxima inundación del pantano.
- La esquina Noreste entra 8 metros en zona de policía, ocupa una superficie de 350 m<sup>2</sup>, y rebaja la cota del terreno natural 3 metros (de 248 a 245 m.s.n.m.).

La instalación de residuos no entra en el dominio público hidráulico de ninguno de los cauces.

DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE LA EXPLOTACIÓN Y LOS CAUCES				
	Cantera		Escombrera	
	Distancia (m)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Desnivel (m)
Arroyo de La Leona	73	5	150	6
Arroyo Elvira de Vaca	-	-	112	11
Pantano Peña del Águila	84	4	118	6
Arroyo innominado	167	6	-	-





Relación entre los elementos de la explotación y el DPH.

Como se puede observar, tras la modificación hidromorfológica tanto de la cantera como de las escombreras, no hay ninguna variación en lo relativo a los cauces fluviales, tan sólo afectaría a escorrentías menores, vaguadas clasificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*. Ni la corta ni ninguna de las dos opciones de escombrera modifica la dinámica hidráulica. Esto se detalla en el anexo *Estudio Hidrogeológico*.

En cuanto a las aguas subterráneas, la zona no se encuadra en ninguna masa de agua catalogada. Estos pizarrales no favorecen la existencia de acuíferos subterráneos importantes y únicamente las zonas de fractura pueden albergar acuíferos de entidad local. En las zonas donde se van a excavar los frentes, se han realizado previamente sondeos inclinados, que han alcanzado una profundidad máxima de 84 m sin reconocer nivel freático.

El aprovechamiento del agua del pantano de la Peña del Águila (o de Villar del Rey), es el abastecimiento doméstico de poblaciones. Las labores agrícolas y ganaderas de la zona son de secano (dehesa y cultivos de cereal), y sin aprovechamiento destacable de las aguas superficiales y/o subterráneas. El ganado cubre sus necesidades en charcas.

### 3.1.3. EDAFOLOGÍA

---

Los suelos que se encuentran en la zona son de tipo residual y consisten en eluviales de granulometría amplia, principalmente arcillosos con fragmentos de roca y materia orgánica.

Son suelos de muy poco espesor, entre 10 cm y 1 metro, con la media en torno a 20 cm, que no han desarrollado diferenciación en niveles. Debido a su escaso espesor y a que se encuentran sobre roca impermeable, tienen poca capacidad para retener agua una vez pasados los días de lluvia.

CLASIFICACIONES	
FAO	Unidad Regosol, Tipo Regosol Dístrico (Rd)
USDA	Orden Inceptisol, Suborden Ochrept, Grupo Xerochrept, Asociación Xerorthent + Xerumbrept

Clasificaciones obtenidas de las capas de edafología del sistema de información geográfica del CICTEX.

### 3.1.4. CLIMATOLOGÍA

---

El clima es templado, con influencia atlántica, excepto en el largo y seco verano, época en que el clima se muestra claramente continental. El invierno es corto y con pocos días de frío intenso. El verano es largo, seco y muy caluroso. La primavera es en general corta y muy irregular, pasándose rápidamente de días frescos a jornadas estivales. El otoño por el contrario es la estación más atemperada del año.

La temperatura media anual es de 14,5°C bajando raramente de los 0°C en los meses del invierno, mientras que en el verano las temperaturas máximas pueden llegar a superar los 42°C.

La pluviometría media de esta región se encuentra entre 650 y 725 mm por año. Las temporadas de máximas precipitaciones son la primavera y el final del otoño. El verano es seco, con escasas tormentas, que pueden ser muy violentas.

## **3.2. MEDIO BIÓTICO**

---

### 3.2.1. VEGETACIÓN

---

El entorno donde se prevé desarrollar la actividad es una dehesa formada por encinas, pastos y vegetación arbustiva (jara, retama y cantueso). La densidad media del encinar es de 29 pies por hectárea. En el área de inundación del pantano, se eliminó la vegetación ribereña, por lo que no hay arboleda y la vegetación es muy escasa.

Se encuadra en el piso bioclimático *Mesomediterráneo*, serie de vegetación *Encinares lusoextremeños*.  
Conforme a la directiva de hábitats, la mayor parte del proyecto se cataloga como:

Código del hábitat	531018
Nombre habitat	Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1987 (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)
Nombre común	Encinar acidófilo luso-extremadurens con peral silvestre (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)
Nombre genérico	Dehesas
Prioridad	No prioritario

Las especies pertenecientes a los sustratos arbóreo, arbustivo y herbáceo presentes en el entorno son:

- Especies arbóreas: Quercus ilex (encina).
- Especies arbustivas: Retama Sphaerocarpa (retama), Cistus ladanifer (jara pringosa), Cistus salviifolius (jara de hoja de salvia), Cytisus scoparius (retama negra), Lavandula pedunculata (cantueso) y Rubus ulmifolius (zarza).
- Especies herbáceas son: Lolium Rigidum (espiga), Festuca Arundinacea (cañuela alta), trifolium (trébol), foeniculum vulgare (hinojo), Agropyrum Cristatum, Agropyrum Desertotum, Agropyrum Intermedium, Lolium Multiflorum, Eragostis Curvula, Medicago Sativa (alfalfa), Melilotus Officinalis, Onobrychis Sativa, Vicia Villosa y Buchloe Dactyloides.

### 3.2.2. FAUNA

La fauna más abundante es el ganado bovino, ovino y porcino que se pastorea en la zona. Esta actividad ha limitado en gran medida el hábitat de la fauna silvestre original de la zona.

El punto más próximo del proyecto dista 80 metros del límite Oeste del área protegida de la Sierra de San Pedro, catalogada como ZEPA, ZEC y ZIR, que protege los siguientes valores naturales faunísticos:

- Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). Catalogada como *en peligro de extinción*.
- Águila perdicera (*Aquila fasciata*). Catalogada como *sensible a la alteración del hábitat*.
- Alimoche (*Neophron percnopterus*). Catalogada como *vulnerable*.
- Búho real (*Bubo bubo*). Catalogada como *de interés especial*.
- Comunidad de aves forestales (buitre negro, buitre leonado, milano real, milano negro, águila calzada, busardo ratonero, águila culebrera, etc.).
- Comunidades de aves acuáticas (garza real, garcilla bueyera, ánade real, somormujo lavanco, andarríos chico, etc.).

Además, la zona coincide con el ámbito de actuación de Planes de recuperación de especies amenazadas:

- Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica en Extremadura.
- Plan de Conservación del hábitat del Buitre negro en Extremadura.
- Plan de Conservación del hábitat del Águila perdicera en Extremadura.

En las observaciones de campo no se ha detectado el anidamiento de aves protegidas en la zona de afección directa. En cuanto a la fauna doméstica, las 37 hectáreas de superficie que ocupa el proyecto tienen capacidad para albergar 13.7 UGM (0.37 unidades de ganado mayor por hectárea), conforme a la publicación *Niveles de carga ganadera en la dehesa extremeña* (Escribano M., 2002).

Las especies silvestres más destacables en el entorno son la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el venado (*Cervus elaphus*), el jabalí (*Sus scrofa*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), rapaces, águila real (*Aquila chrysaetos*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ratas (*rattus*) y ratones (*Mus spretus*), liebres (*Lepus granatensis*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), meloncillo (*Herpestes ichneumon*), serpientes bastarda, de escalera y viperina (*Malpolon monspessulanus*, *Elaphe escalearis* y *Natrix maura*) y algunos lagartos y lagartijas.

### **3.3. MEDIO PERCEPTUAL**

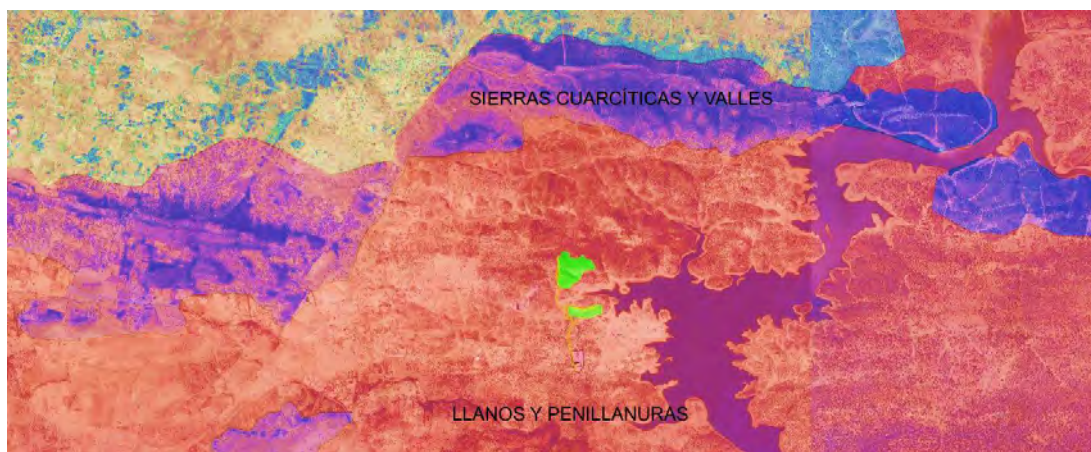
---

#### **3.3.1. PAISAJE**

---

La zona de trabajo muestra relieve alomado, que forma parte de la penillanura de arrasamiento terciaria, que dismanteló los materiales Paleozoicos, dejando extensos pizarrales descarnados y crestones de cuarcitas que forman pequeñas sierras. El paisaje es característico de la dehesa, sin puntos singulares destacables, con áreas de vegetación arbustiva densa entre encinares abiertos. Los elementos del paisaje más destacables son el embalse de la Peña del Águila y las sierras Del Centinela, de La Ventosilla y de Santiago, todas ellas distantes de la zona de trabajo.

El entorno se sitúa a una altitud media de 270 m.s.n.m., llegando a una cota máxima de 324 m.s.n.m. en la Sierra de La Ventosilla. El área donde se pretende desarrollar el proyecto es un valle, con cota entre 240 y 300 m.s.n.m. y de relieve alomado.



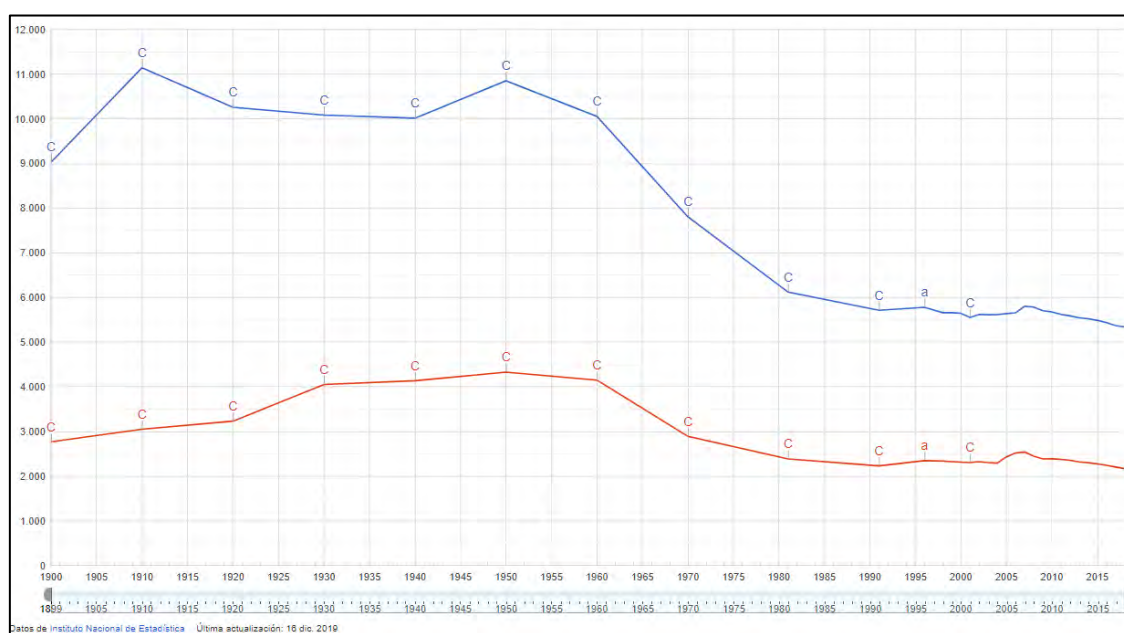
Dominios de paisaje (obtenido de CICTEX).

CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	
Dominio de paisaje	Llanos y penillanuras
Tipo de paisaje	Penillanura extremeña (Penillanuras Suroccidentales)
Subtipo	Adehesadas sobre esquistos
Unidad Paisajística	Penillanura del Alto Gévora

### 3.4. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

#### 3.4.1. DEMOGRAFÍA

La población de Albuquerque tiene 5.340 habitantes y la de Villar del Rey 2.168 habitantes (censo 2018), ambos en crecimiento negativo desde la década de 1950. En el caso de Albuquerque el censo ha disminuido en 443 habitantes (7.5%) entre 2008 y 2018, y en el caso de Villar del Rey la disminución ha sido de 279 habitantes (11.4%).



Población de Albuquerque (azul) y Villar del Rey (rojo) según el censo de 2018 (INE).

### 3.4.2. EMPLEO

---

Las actividades económicas principales son la ganadería, la fabricación de embutidos y el turismo, aparte de otras actividades artesanales y semindustriales (herrerías, carpinterías, talleres, etc.). Las principales fuentes de empleo de la población son estos tres sectores, sumadas a la construcción y en los últimos tiempos también la explotación de roca ornamental, ya que en la actualidad están funcionando una pizarrera en Alburquerque, y otra en Villar del Rey, que ha retomado la actividad después de algunos años inactiva, así como dos canteras de granito en Villar del Rey.

El turismo se apoya en las fiestas locales y en los espacios de interés histórico de la población, como son la judería y los castillos (Alburquerque y Azagala).

El desempleo es elevado en estas poblaciones, conforme a las cifras del SEPE, en Alburquerque afecta a 652 personas, un 26.7 % de la población activa, y en Villar del Rey 316 personas, el 29.5 %.

### 3.4.3. INFRAESTRUCTURAS

---

Las infraestructuras próximas a la zona de explotación son la presa de Villar del Rey (Peña del Águila), localizada a 5.5 km de distancia de la explotación, y la carretera vecinal de Los Cantos, que es una pista asfaltada que une la población de Alburquerque con la cola del citado embalse. Además existen caminos agrícolas que comunican las instalaciones agrícolas y ganaderas.

### 3.4.4. ESPACIOS DE INTERÉS HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

---

En los términos municipales de Alburquerque y Villar del Rey, existen varios espacios de interés, como la Judería de Alburquerque, los castillos de Luna y Azagala, el Convento de los Frailes Viejos y otros, todo ello a varios kilómetros de la zona de trabajo. Se adjunta mapa de situación de puntos de interés histórico y arqueológico.

Desde que comenzaron las labores de investigación previas a este proyecto, se han realizado tres intervenciones arqueológicas, que en conjunto cubren la superficie completa prevista para esta explotación. Los informes de estas intervenciones se incluyen en los anexos de esta memoria son los siguientes en orden cronológico:



- INT/2017/087. Memoria de prospección superficial intensiva en el T. M. de Albuquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto “Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II nº 06C12796-00”. Paraje “Los Cantos”. Albuquerque. Agosto de 2017.  
Se detectó el bien etnológico denominado Tierras de la Villa. No se prevé realizar acciones en esa zona. Esta intervención cubre gran parte de la superficie del proyecto actual aunque no toda, ya que se diseñó para el Proyecto de Investigación, a petición de la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural (24 de abril de 2017). Una vez estudiado el informe por la citada Dirección General, esta emite informe (31 de agosto de 2017), indicando que la actividad es viable siempre que se realice sujeta a una serie de medidas correctoras, que son la limpieza y caracterización del bien etnológico hallado y el control y seguimiento arqueológico de las obras. El cumplimiento dado a estas medidas se refleja en la segunda intervención arqueológica, que se resume a continuación.
  
- INT/2017/126. Seguimiento y control arqueológico de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación “Bea II” nº 06C12796-00, paraje Los Cantos, T.M. Albuquerque (Badajoz). Octubre a diciembre de 2017.  
Se realizó la caracterización del bien etnológico detectado en la intervención anterior y el seguimiento de movimientos de tierras para la construcción de caminos y la retirada de la montera de un frente experimental. La memoria de este seguimiento se entregó en Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural, con fecha 4 de diciembre de 2017.
  
- INT/2019/102. Intervención arqueológica mediante prospección superficial intensiva de 42.7 ha comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del término municipal de Albuquerque (Badajoz) para el proyecto de aprovechamiento de pizarras, recurso sección C derivado del permiso de investigación “Bea II” nº 06C12.796-00. Mayo de 2019.  
En esta intervención se recogen las zonas de la actividad no comprendidas en los informes anteriores, como son la zona de escombrera y la nave de elaboración.  
La memoria de esta intervención se entregó en la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural el día 27 de mayo de 2019 y el 17 de junio, la citada Dirección General emitió Informe Favorable condicionado al cumplimiento de las medidas correctoras, consistentes en señalizado y vallado en torno a un posible yacimiento arqueológico.

En el anexo de *Intervenciones arqueológicas*, se incluye plano que recoge la superficie estudiada en cada intervención y su relación con los elementos de la explotación.

En las citadas intervenciones arqueológicas, se detectaron los siguientes elementos:

- Bien etnológico denominado Tierras de la Villa.
- Posible yacimiento arqueológico localizado al Norte de la escombrera.

Ambos se reflejan en los mapas adjuntos y en los informes arqueológicos anexos.

#### 3.4.5. VÍAS PECUARIAS

---

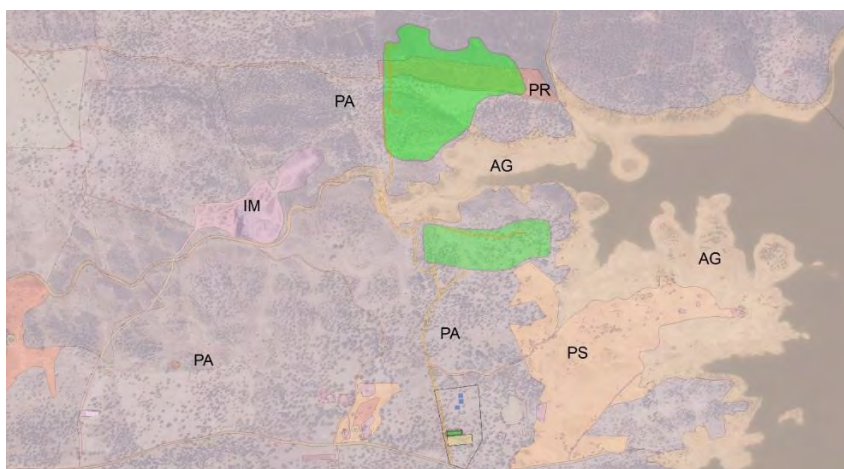
No atraviesan vías pecuarias por la zona de trabajo.

### 3.5. TIPOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO

---

Todo el territorio es una dehesa dedicada a la ganadería extensiva, en particular ganado porcino, vacuno y ovino, que se trabaja en régimen de arrendamiento, ya que los terrenos pertenecen al pueblo de Alburquerque.

En el SIGPAC se clasifican los terrenos como AG Corrientes y superficies de agua, IM Improductivos, PA Pasto con arbolado, PR Pasto arbustivo, PS Pastizal. La Superficie Agrícola Útil (S.A.U.) se utiliza casi exclusivamente para pastos.



SIGPAC. Usos del terreno

### 3.6. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL CON LA DERIVADA DEL PROYECTO

---

La superficie ocupada por el proyecto son 37 ha, de encinar y pastos dedicadas a la ganadería extensiva. La excavación de la cantera y el acopio de estériles en la escombrera conlleva una modificación del relieve actual no recuperable y una pérdida de superficie con cubierta edáfica y vegetal, que se recuperará parcialmente mediante las medidas de restauración que se proponen.



Una vez concluida la restauración de la cantera, se dejará inundar para formar una laguna con paredes escalonadas y abruptas en roca, que puede favorecer a algunas especies de aves, peces y anfibios, y también utilizarse para suministrar agua a actividades agrícolas y ganaderas de mayor productividad que las actuales. En ambos casos compensa la pérdida de pastos y del hábitat actual.

En la mayor parte del hueco de la cantera y en las pistas de tránsito, se va a eliminar el substrato edáfico. Este substrato se reutiliza en la restauración de la escombrera y la berma superior de la cantera, donde pasa a recubrir la roca viva.

La modificación hidromorfológica a largo plazo es mínima, tanto de la cantera como de las escombreras, ya que sólo afecta a vaguadas clasificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*. Ni la corta ni ninguna de las dos opciones de escombrera modifica la dinámica hidráulica.

Además se ha realizado un estudio de la afección que producirían sobre los cauces en caso de derrumbamiento de los taludes de las escombreras, que es muy improbable, apoyándose en el estudio geotécnico. En ambos casos se llega a la conclusión de que la colada de derrubios producto del derrumbamiento quedaría a más de 70 metros del curso de agua más cercano, y que no generaría modificación hidromorfológica alguna, ni incrementaría el riesgo ante accidentes graves ni la vulnerabilidad de los cauces ni del pantano de Villar del Rey. Este estudio se detalla en el anexo de vulnerabilidad.

La modificación del paisaje es importante, y se debe sobre todo a la construcción de la instalación de residuos, que se elevará sobre el terreno actual prolongando una ladera. Durante la fase de actividad resulta muy visible, y al finalizar la actividad minera quedará mimetizada con el entorno por la cubierta de vegetación. La escombrera restaurada, conformará un pinar en la plataforma superior y una mancha de monte bajo en los taludes. Si bien el terreno restaurado tendrá una productividad agro-ganadera muy mermada, constituirá una mancha de monte bajo donde la fauna silvestre resultará favorecida.

La nave de elaboración tiene una superficie de 1.000 metros cuadrados, a la que hay que sumar los patios delantero y trasero. Al finalizar la actividad minera se pretende dejar el edificio saneado y vacío, para que pueda utilizarse con fines ganaderos, al igual que otras naves presentes en la zona. Lo mismo ocurre con las charcas de decantación, que una vez acondicionadas se asimilan a las charcas ganaderas excavadas en la zona.

La mayor parte de los impactos del proyecto durante su fase de actividad cesan al final de esta y se recuperan al concluir la restauración, a excepción de los citados impactos sobre el suelo, el relieve y el paisaje.

En la siguiente página se incluye una tabla comparativa entre el estado actual, la fase de actividad sin contar con las restauraciones progresivas y la fase de abandono una vez efectuada la restauración.

COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LA DERIVADA DEL PROYECTO			
FACTORES	SITUACIÓN ACTUAL	DURANTE LA ACTIVIDAD	FINALIZADA LA RESTAURACIÓN
Suelo	Cobertura de 0.2 m en las 37 ha del proyecto	Removilización de 59.371 m <sup>3</sup> en 296.856 m <sup>2</sup>	Recuperados 59.371 m <sup>3</sup> de suelo en 212.201 m <sup>2</sup> de superficie. No se recuperan los bancos inferiores de la cantera, las balsas, la nave de edificación, y las cunetas que contornean la cantera, la escombrera y las pistas de trabajo
Impacto sobre la atmósfera	Propia de terreno rural, no contaminada, polvo al paso de vehículos y rebaños	Contaminación por polvo, vibraciones, CO <sub>2</sub> , ruido y contaminación lumínica	Revertida al estado original
Impacto sobre el relieve	Propio de la penillanura alomada y las sierras bajas	Modificado por el hueco de extracción (2.78 Mm <sup>3</sup> ) y la escombrera (4.44 Mm <sup>3</sup> )	Modificado por el hueco de extracción (2.78 Mm <sup>3</sup> ) y la escombrera (4.44 Mm <sup>3</sup> ). Taludes remodelados para asimilarse al relieve natural
Impacto sobre el agua	Arroyo de la Leona, arroyo innominado y pantano de Villar del Rey.	No modifica el curso de los arroyos ni del pantano. La actividad detrae agua de escorrentía del ciclo hidrológico.	No modifica cursos de arroyos ni de pantano. Nuevas masas de agua en las balsas y en el hueco de la cantera. Termina la detracción de agua.
Impacto sobre la vegetación	Encinar lusoextremeño, pastos y encinas con una densidad de 29 pies/ha	Retirada de 797 árboles. Retirada de cobertera vegetal arbustiva y herbácea de 296.856 m <sup>2</sup>	Replantación de 844 plantones en la explotación y 9.200 en monte comunal Recuperación de la cobertera vegetal en 212.201 m <sup>2</sup>
Impacto sobre la fauna	Ganadería coexistiendo con fauna silvestre Pérdida de especies presa y territorios de caza para aves protegidas en la ZEPA Sierra de San Pedro.	Reducción de área de campeo en las 37 ha del proyecto Peligro de atropellos y estrés debido a ruido, vibraciones, polvo, contaminación lumínica, presencia de personas y vehículos	Recuperación de todo el terreno Desaparecen los focos de estrés Fauna silvestre favorecida en la escombrera (monte bajo y arbolado de baja productividad ganadera) y por la masa de agua de la cantera
Impacto sobre los espacios naturales protegidos	El proyecto no se desarrolla dentro de espacios protegidos.	Impacto indirecto sobre las especies de la ZEPA Sierra de San Pedro	Cesa el impacto indirecto
Impacto sobre el paisaje	Valle de fondo alomado rodeado de sierras de poca altura.	Contraste morfológico por modificaciones del relieve en cantera y escombrera y cromático por la eliminación del suelo y la vegetación	Contraste morfológico atenuado (remodelado de taludes) y contraste cromático eliminado (por la recuperación del suelo y la vegetación)
Impactos sobre los usos del suelo	5 ha. de pasto arbustivo, 0.14 ha. de corrientes y superficies de agua y las restantes 32 ha. de pasto con arbolado	31 de las 37 hectáreas que ocupa el proyecto se convierten en improductivas	Escombrera – 18.8 ha. pasan a pasto arbustivo, aunque con arbolado reforestado Cantera y balsas - 8.18 ha. pasan a masas de agua Pistas – 2.13 ha en improductivo 1.8 ha se conservan como PA, pasto con arbolado
Impacto sobre las infraestructuras	No produce variaciones		
Impacto sobre el patrimonio cultural	No produce variaciones		

## **4. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

---

Una vez conocidas las características de los medios físico, biótico, perceptual y socioeconómico, la metodología para la identificación de los impactos trata del análisis de las afecciones que la actividad podría provocar sobre los diversos factores y/o recursos ambientales, así como de los sociales, culturales y económicos.

### **4.1. METODOLOGÍA**

---

La metodología utilizada para identificar y valorar los posibles impactos derivados del proyecto es la siguiente:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto en las fases de ejecución del mismo (fases pre-operacional, operacional y clausura).
- Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados por el proyecto.
- Identificación de impactos mediante la elaboración de un análisis matricial, donde las columnas presentan las posibles acciones que puedan alterar el medio ambiente, y las filas presentan los factores ambientales que pueden verse alterados. Así se obtienen las diferentes interacciones que se producen entre las acciones desarrolladas y el factor ambiental receptor de la misma.
- Evaluación cuantitativa de los impactos que se podrían producir en la ejecución del proyecto. La cuantificación de los impactos se realiza sin considerar las medidas protectoras y correctoras, que ayudan a su mitigación, y que se desarrollan en la parte quinta de este Estudio de Impacto Ambiental.

### **4.2. ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO**

---

Aquí se identifican las acciones derivadas del proyecto que pueden producir impactos sobre alguno de los elementos descritos en el inventario ambiental.

#### **4.2.1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE PRE-OPERACIONAL**

---

- Desbroce y retirada de vegetación de las superficies a ocupar por las pistas, las instalaciones auxiliares, la balsa de decantación y las zonas de inicio de cantera y escombrera y las instalaciones de la zona de elaboración.
- Retirada de suelo y tierra vegetal de las zonas citadas.
- Construcción de pistas de acceso, obras de paso y explanada de la nave.

- Acopio temporal de tierra vegetal.
- Emplazamiento de instalaciones auxiliares de la cantera y construcción del punto limpio.
- Excavación de balsas de decantación para zona de elaboración, cantera, e instalación de válvulas y equipos de impulsión de agua.
- Excavación de cuneta perimetral y balsas de decantación para la escombrera.
- Construcción de la nave de elaboración: estructura metálica, cerramiento y cubierta, fosa séptica, fontanería y electricidad.
- Montaje del equipamiento y las instalaciones auxiliares de la zona de elaboración.
- Consumo de agua para construcción y riego para retención del polvo de zonas de trabajo y pistas.
- Gestión de residuos no mineros (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Gestión de los residuos mineros provenientes de las excavaciones para las pistas y la nave y de la retirada de la tierra vegetal.
- Vallado y señalización.
- Contratación de personal.
- Contratación de servicios y suministros.

#### 4.2.2. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE DE OPERACIÓN

---

Se incluyen los trabajos de desmonte, extracción y elaboración de tejas, y también los trabajos de restauración parcial de escombreras previstos durante la fase de operación.

- Desbroce y retirada de vegetación de las superficies a ocupar por el avance de la cantera y la escombrera.
- Retirada de suelo y tierra vegetal de las zonas citadas.
- Acopio de tierra vegetal.
- Mantenimiento de pistas de acceso.
- Perforación y voladura.
- Carga y transporte de estériles a la escombrera.
- Gestión de residuos mineros (desarrollo de la escombrera).
- Separación del bloque primario mediante corte con hilo diamantado y arranque mediante retroexcavadora con martillo hidráulico.
- Saneamiento y estabilización de taludes de la cantera y la escombrera.
- Carga y transporte de bloques de pizarra a la zona de elaboración.
- Carga y serrado de bloques en zona de elaboración.
- Exfoliado, recorte y selección de tejas de pizarra en la zona de elaboración.
- Montaje de pallets y cajas para las tejas.

- Llegada de camiones tráiler para la expedición de producto terminado.
- Limpieza de balsas de decantación.
- Ampliación de cuneta perimetral de la escombrera y excavación de una balsa de decantación más.
- Decantación y reutilización de aguas en cantera y proceso de elaboración.
- Instalación de las tuberías y bombas para la gestión de las aguas.
- Consumo de agua en los procesos de corte de pizarra en cantera y en nave de elaboración.
- Consumo de agua en riego para retención del polvo de zonas de trabajo y pistas.
- Remodelado de los taludes de la escombrera.
- Preparación de la plataforma y las bermas de la escombrera.
- Aporte de tierra vegetal.
- Revegetación.
- Vallado y señalización.
- Gestión de residuos no mineros (asimilables a RSU y residuos peligrosos).
- Contratación de personal.
- Contratación de servicios y suministros.

#### 4.2.3. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO EN LA FASE DE CLAUSURA

---

- Saneamiento de taludes en cantera y escombrera.
- Retirada de los elementos portátiles de la instalación auxiliar (contenedores y depósitos).
- Retirada de equipos de producción e instalaciones auxiliares a la nave de elaboración.
- Demolición y retirada del punto limpio y de su cimentación.
- Limpieza de las balsas de decantación.
- Excavación de cuneta de guarda para la cantera.
- Retirada de residuos mineros localizados fuera de la escombrera y acarreo y vertido en la misma.
- Gestión de residuos mineros (desarrollo de la escombrera).
- Preparación de la superficie de la plataforma superior y las bermas de la escombrera para posterior extendido de tierra fértil.
- Preparación de la superficie de la berma superior de la cantera para posterior extendido de tierra fértil.
- Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera.
- Extensión y arado de tierra fértil.
- Revegetación y reforestación.
- Reacondicionamiento final de la nave de elaboración.
- Acondicionamiento de pistas y obras de paso para uso general.

- Arado de aireación de terrenos compactados y zonas a revegetar.
- Gestión de residuos no mineros (asimilables a RSU y residuos peligrosos), incluido el punto limpio.
- Vallado y señalización.
- Contratación de personal.
- Contratación de suministros.

TABLA RESUMEN DE ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO			
ACCIONES	PRE-OPERACIONAL	OPERACIÓN	CLAUSURA
Desbroce y retirada de arbolado	X	X	
Retirada de suelo y tierra vegetal	X	X	
Construcción, mantenimiento y acondicionamiento final de pistas y obras de paso	X	X	X
Desplazamiento de caminos agrícolas.	X	X	
Emplazamiento de instalaciones auxiliares a la cantera y de la zona de elaboración	X		
Construcción balsas decantación cantera, escombrera y zona de elaboración e instalación de válvulas y bombas de achique.	X	X	
Construcción de nave de elaboración y su explanada	X		
Excavación de cuneta perimetral y balsas de decantación para la escombrera.	X	X	
Excavación de cuneta de guarda para la cantera			X
Limpieza de balsas de decantación		X	X
Perforación y voladura		X	
Carga y transporte de estériles a la escombrera		X	
Separación y arranque del bloque primario		X	
Carga y transporte de bloques de pizarra a la zona de elaboración		X	
Decantación y reutilización de aguas		X	
Consumo de agua	X	X	X
Instalación de las tuberías y bombas para la gestión de las aguas	X	X	
Gestión de residuos mineros (desarrollo de la escombrera)		X	X
Acopio temporal de tierra vegetal	X	X	
Gestión de residuos no mineros (asimilables a RSU y residuos peligrosos)	X	X	X
Remodelado de cabeceras de taludes en escombrera		X	X
Preparación de superficies de plataforma y bermas de la escombrera para extensión de tierra fértil			X
Preparación de la superficie de la berma superior de cantera			X
Aporte de tierra vegetal		X	X
Revisión de estabilidad y saneo de taludes		X	X
Retirada de residuos mineros localizados fuera de la escombrera y acarreo y vertido en esta			X
Retirada de todos los elementos portátiles de la instalación auxiliar (contenedores y depósitos)			X
Retirada de equipos de producción e instalaciones auxiliares a la nave de elaboración			X
Demolición y retirada del punto limpio y de la zona de mantenimiento y reparación			X
Arado de aireación de terrenos compactados no afectados directamente por la actividad			X
Arado de tierra fértil en plataforma y bermas de escombrera y escombrera			X
Revegetación		X	X

TABLA RESUMEN DE ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO			
ACCIONES	PRE-OPERACIONAL	OPERACIÓN	CLAUSURA
Reforestación			X
Carga y serrado de bloques en zona de elaboración.		X	
Exfoliado, recorte y selección de tejas de pizarra en elaboración.		X	
Montaje de pallets y cajas para las tejas en elaboración.		X	
Expedición de producto terminado en elaboración.		X	
Reacondicionamiento de la nave de elaboración al fin de la actividad			X
Vallado y señalización	X	X	X
Contratación de personal	X	X	X
Contratación de suministros	X	X	X

#### **4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL ENTORNO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS**

Los factores que pueden verse afectados por la actividad propuesta se reúnen en cuatro grupos:

- Medio físico. Definido por el territorio y sus recursos.
- Medio biótico. Vegetación y fauna.
- Medio perceptual. Paisaje.
- Medio socioeconómico. Factores relacionados con la población.

En la tabla de la siguiente página se identifican los factores englobados en cada uno de estos grupos.



FACTORES DEL ENTORNO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS			
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	Retirada, erosión y contaminación de suelos
	ATMÓSFERA	Polvo	Emisión de polvo en suspensión desde las zonas de trabajo
		Gases	Emisiones por combustión en motores y por voladuras
		Ruido	Producido por maquinaria, voladuras y trabajo en nave de elaboración
		Contaminación lumínica	Producido por iluminación artificial
	RELIEVE	Morfología del terreno	Modificación debida a la excavación y el acopio en escombrera
		Estabilidad	Por inestabilidad en los taludes de la cantera y la escombrera
HIDROLOGÍA	Cauces	Aumento de turbidez por efluentes cargados en lodo de roca producto del serrado y polvo de roca en pistas Contaminación por derrames de combustible, u otros residuos líquidos	
HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos	Contaminación por derrames de combustible, u otros residuos líquidos	
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	Por eliminación de árboles en las zonas de trabajo, por polvo en suspensión y por contaminación por residuos peligrosos
		Herbácea y arbustiva	Por eliminación de vegetación en las zonas de trabajo, por polvo en suspensión y por contaminación por residuos peligrosos
	FAUNA	Silvestre y doméstica	Por reducción de pastos, áreas de campeo, estrés por ruidos y presencia de personas y maquinaria, polvo, contaminación lumínica y contaminación de aguas
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ZIR Sierra de San Pedro	Afección indirecta por ruido, vibraciones y contaminación de aguas
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico del terreno	Modificación debida a la excavación de la cantera y el acopio en escombrera
		Visibilidad	De la actividad desde carreteras, núcleos de población y elementos patrimoniales o turísticos Contraste cromático entre el color de la roca fresca y color natural del entorno
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	Afección al sector agrícola y ganadero, así como a otras industrias y servicios que se vean afectados positiva o negativamente por la actividad
		Empleo	Incremento de a puestos de trabajo
		Ingresos para administraciones	Incremento de ingresos por impuestos y arrendamientos
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras	Afección debida al incremento del tránsito por ellas Desplazamiento de caminos agrícolas.
	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio arqueológico y etnográfico	No afectado, se han realizado intervenciones previas para descartar las zonas con elementos del patrimonio
		Vías pecuarias	No las hay en la zona de trabajo ni en su entorno próximo

#### **4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

---

Se identifican mediante matrices cruzadas correspondientes a cada fase de actuación del proyecto (pre-operacional, operación y clausura), en cuyas columnas se definen las acciones susceptibles de generar impacto, mientras que en las filas aparecen los factores ambientales y socioeconómicos que pueden verse alterados. Mediante estas matrices se determina de forma cualitativa las acciones que tienen efecto sobre cada conjunto del medio receptor.

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE PREOPERACIONAL																			
			Desbroce y retirada de vegetación	Retirada de tierra vegetal	Construcción de pistas , obras de paso y explanada para nave	Emplazamiento instalaciones auxiliares cantera y punto limpio	Excavación de balsas de decantación en cantera y zona elaboración	Excavación de cuneta perimetral y balsas de decantación para la escombrera	Desplazamiento de caminos agrícolas	Cimentación y pavimento de la nave	Construcción de fosa séptica	Montaje de la estructura metálica de la nave	Montaje de cerramientos y cubierta de la nave	Instalación de fontanería y electricidad de la nave	Montaje equipamiento e instalaciones auxiliares	Consumo de agua para construcción y riego de zonas de trabajo	Gestión de residuos no mineros (RSU y peligrosos)	Gestión de residuos mineros (de excavación para nave y pistas)	Acopio de tierra fértil	Vallado y señalización	Contratación de personal	Contratación de servicios y suministros
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X			
	ATMÓSFERA	Polvo		X	X	X	X	X	X	X	X						X	X				
		Gases	X	X	X	X	X	X	X									X	X			
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
		Vibraciones		X	X	X	X	X	X									X	X			
		Contaminación lumínica	X	X	X								X	X	X				X	X		
	RELIEVE	Morfología del terreno		X	X		X	X							X			X	X			
		Estabilidad																X				
	HIDROLOGÍA	Cauces					X	X								X		X				
HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos														X							
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	X	X	X													X				
		Herbácea y arbustiva	X	X	X	X	X	X	X									X	X			
	FAUNA	Silvestre y doméstica	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X		
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta		X	X												X	X				
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico			X		X	X					X					X	X			
		Visibilidad	X	X	X	X	X	X		X			X		X			X	X			
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos																X			X	X
		Empleo																			X	
		Ingresos para administración																			X	X
	POBLACIÓN	Contaminación				X	X	X									X	X				
		Actividades recreativas	X	X	X					X									X		X	
		Reto demográf.																			X	X
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras								X												
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																				
		Vías pecuarias																				

			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN																												
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			Desbroce y tala arbolado	Retirada de tierra vegetal	Acopio de tierra fértil	Limpieza balsas decantación	Cuneta perimetral y balsas de la escombrera	Perforación y voladura	Carga y transporte de estériles a escombrera	Separación de bloque primario (corte con hilo)	Arranque del bloque	Carga y transporte de bloques a zona elaborac.	Decantación y reutilización de aguas	Consumo de agua	Instalación tuberías y bombas de agua	Mantenimiento de pistas de acceso	Desplazamiento de caminos agrícolas	Gestión de residuos mineros (escombrera)	Gestión de residuos RSU y peligrosos (no mineros)	Carga y serrado de bloques en elaboración	Exfoliado, recorte y selección de tejas	Montaje de cajas de madera	Expedición de productos	Remodelado cabeceras taludes escombrera	Revisión de estabilidad y saneo de taludes	Aporte de tierra vegetal en taludes escombrera	Revegetación de taludes de escombrera	Contratación de personal	Contratación suministros	Venta de productos e ingresos por venta	
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo		X	X		X										X	X	X							X	X				
	ATMÓSFERA	Polvo		X	X		X	X	X		X	X		X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X			
		Gases	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		X			X	X	X	X				
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				
		Vibraciones		X	X			X	X	X	X	X					X	X	X		X	X		X	X	X	X				
		Contaminación lumínica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X		X	X	X	X	X	X	X				
	RELIEVE	Morfología del terreno		X	X		X											X							X	X	X				
		Estabilidad																	X						X	X	X	X			
	HIDROLOGÍA	Cauces											X	X					X	X											
HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos											X	X						X												
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	X	X				X	X			X		X		X		X	X						X	X	X				
		Herbácea y arbustiva	X	X	X		X	X	X			X		X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	FAUNA	Silvestre y doméstica	X	X	X		X	X	X			X		X		X	X	X	X				X	X	X	X	X				
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta		X				X	X			X				X	X	X	X	X					X		X	X			
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico	X		X		X									X		X							X	X	X				
		Visibilidad	X	X	X											X		X							X	X	X	X			
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	X	X				X	X			X				X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	
		Empleo																											X	X	X
		Ingresos para administración																											X	X	X
	POBLACIÓN	Contaminación						X	X			X						X	X						X	X	X	X			
		Actividades recreativas	X	X				X	X			X					X	X	X	X	X				X	X	X	X			
		Reto demográf.																											X	X	
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras														X	X						X								
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																													
Vías pecuarias																															

			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CLAUSURA																					
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			Retirada de elementos portátiles de instalación auxiliar cantera	Demolición y retirada del punto limpio y zona de mantenim. y reparación	Retirada equipos e instalaciones auxiliares a la nave de elaboración	Reacondicionamiento de nave de elaboración	Retirada de escombros y elementos innecesarios	Excavación de cuneta de guarda para la cantera	Limpieza de la balsa de decantación	Acondicionamiento de pistas y obras de paso	Arado para aireación de terrenos compactados y zonas a revegetar	Revisión de estabilidad y saneo de taludes	Gestión RSU y residuos peligrosos (no mineros)	Gestión de residuos mineros (escombrera)	Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera	Preparación superficies de bermas y plataforma superior de escombrera	Preparación superficie berma superior cantera	Aporte de tierra vegetal en zonas a restaurar	Revegetación	Reforestación	Consumo de agua	Vallado y señalización	Contratación de personal	Contratación de suministros
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	X	X			X	X			X		X	X				X	X	X				
	ATMÓSFERA	Polvo		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X			
		Gases	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X						
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X				X		
		Vibraciones		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X						
		Contaminación lumínica	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X		X						
	RELIEVE	Morfología del terreno		X			X	X				X		X	X			X						
		Estabilidad						X		X		X		X	X			X	X	X				
	HIDROLOGÍA	Cauces						X	X				X	X							X			
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Acuíferos											X								X			
		Arbórea		X			X			X	X	X	X	X	X	X		X		X	X			
	FAUNA	Herbácea y arbustiva		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X			
		Silvestre y doméstica	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta										X	X	X	X	X		X	X					
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico		X			X			X		X		X	X			X		X				
		Visibilidad	X				X			X		X		X	X			X	X	X				
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X
		Empleo																					X	X
		Ingresos para administración																					X	X
	POBLACIÓN	Contaminación										X	X	X	X			X	X		X			
		Actividades recreativas								X		X		X	X	X		X	X	X		X		
		Reto demográf.																					X	X
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras								X														
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																						
		Vías pecuarias																						

#### 4.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los atributos, calificación y valores que conforman la matriz de valoración de importancia son los siguientes:

VALORACIÓN DE IMPACTOS			
TIPO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
<i>NATURALEZA (NA)</i>	Cualitativo. Función del bienestar o perjuicio a la comunidad y al medio ambiente	Beneficioso Perjudicial	Positivo (+) Negativo (-)
<i>INTENSIDAD (I)</i>	Profundidad de los cambios que se producen en los factores ambientales. El valor máximo corresponde a la destrucción total del factor en el área donde ocurre el efecto	Baja Muy alta	1 12
<i>EXTENSIÓN (EX)</i>	Área de influencia que cubre el impacto. Puntual: un efecto muy localizado General: un efecto sin ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada En el caso de impacto puntual en un lugar crítico, se suman cuatro unidades al valor correspondiente	Puntual Parcial Extenso General Crítico adicional	1 2 4 8 4
<i>MOMENTO (MO)</i>	Tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. Inmediato o a corto plazo: se manifiesta en un periodo inferior a un año. Medio plazo: entre 1 y 5 años. Largo plazo: más de 5 años. Si el momento del impacto coincide con circunstancias críticas se suman 4 puntos adicionales	Corto plazo Medio plazo Largo plazo Crítico adicional	4 2 1 4
<i>PERSISTENCIA (PE)</i>	Tiempo de permanencia desde su aparición hasta volver a las condiciones previas a la acción por medios naturales, o por medidas correctoras. Fugaz: Menos de un año; Temporal: entre 1 y 10 años; Permanente: más de 10 años La persistencia es independiente de la reversibilidad.	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4
<i>REVERSIBILIDAD (RV)</i>	Posibilidad de asimilación de la alteración por el entorno mediante el funcionamiento de procesos naturales	A corto plazo A medio plazo Irreversible	1 2 4
<i>RECUPERABILIDAD (RC)</i>	Posibilidad de recuperación mediante acciones correctoras. Totalmente recuperable de forma inmediata (1), a medio plazo (2), si la recuperación es parcial, o efecto mitigable (4) y si es irrecuperable (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor es (4).	Recuperable Medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8
<i>CONTINUIDAD (CO)</i>	Alteración constante en el tiempo, periódica, intermitente o irregular	Continuo Periódico Discontinuo	4 2 1
<i>EFFECTO (EF)</i>	Directo, si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta, o indirecto cuando su manifestación tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.	Indirecto Directo	1 4
<i>SINERGIA (SI)</i>	El efecto conjunto de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales	No Si	1 2
<i>ACUMULACIÓN (AC)</i>	Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, a diferencia del efecto simple, cuyo modo de acción es individualizado y no induce nuevos efectos, ni los agrava.	Simple Acumulativo	1 4
<i>IMPORTANCIA (P)</i>	Valoración integral cualitativa sobre la base de los resultados cuantitativos de la ponderación de los impactos ambientales	Crítico (CR) Severo (S). Moderado (M) Compatible (C)	> 75 51-75 25-50 < 25

Para la ponderación de los impactos se ha considerado que los factores de extensión e intensidad son los principales, ya que por una parte, la extensión representa el área de influencia del impacto, y por la otra la intensidad muestra la profundidad de los cambios que se producen en los factores ambientales. El valor final de los impactos se obtiene por la siguiente expresión:

$$P = (\pm 1) * (3 * I + 2 * EX + MO + PE + RV + RC + CO + EF + SI + AC)$$

La naturaleza se representa por el signo ( $\pm 1$ ).

Una vez analizadas las características del impacto, los impactos ambientales generados por las diferentes actividades se clasifican atendiendo a la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*, en cuatro categorías:

- *IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- *IMPACTO AMBIENTAL MODERADO*: Aquel cuya recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.
- *IMPACTO AMBIENTAL SEVERO*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

#### 4.5.1. VALORACIÓN DE IMPACTOS EN CADA FASE DEL PROYECTO

---

Se expone en la tabla de la siguiente página.

			VALORACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS																																														
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			NATURALEZA			INTENSIDAD			EXTENSIÓN			MOMENTO			PERSISTENCIA			REVERSIBIL.			RECUPERABIL.			CONTINUIDAD			EFECTO			SINERGIA			ACUMULACIÓN			IMPORTANCIA			CLASIFICACIÓN			MEDIDAS CORRECTORAS							
			PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU	PREOP	OPERAC	CLAUSU								
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	-1	-1	1	5	8	8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	-48	-61	58	M	S	F	SI	SI	NO						
		ATMÓSFERA	Polvo	-1	-1	-1	3	7	5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-36	-53	-44	M	S	M	SI	SI	SI				
	Gases		-1	-1	-1	1	2	2	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-20	-23	-22	C	C	C	SI	SI	SI
	Ruido		-1	-1	-1	4	6	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	-38	-48	-38	M	M	M	SI	SI	SI	
	Vibraciones		-1	-1	-1	1	1	1	2	4	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-22	-26	-22	C	M	C	NO	NO	NO	
	Contaminación lumínica		-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-19	-19	-19	C	C	C	NO	NO	NO	
	RELIEVE	Morfología del terreno	-1	-1	1	3	9	9	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	4	4	1	-39	-65	62	M	S	F	SI	SI	NO					
		Estabilidad	-1	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-22	-25	25	C	M	F		SI	NO		
	HIDROLOGÍA	Régimen hídrico	-1	-1	-1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-21	-21	-21	C	C	C		NO			
		Calidad agua	-1	-1	-1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-21	-21	-21	C	C	C		SI			
	HIDROGEOLOGÍA	Régimen hídrico		-1			1			1		4			4			1			2			4			1			1			1			-23			C				NO						
		Calidad agua	-1	-1	-1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-21	-21	-21	C	C	C		SI			
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	-1	-1	1	8	10	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	4	4	4	-57	-68	50	S	S	F	SI	SI	NO					
		Herbácea y arbustiva	-1	-1	1	8	8	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	4	4	4	-53	-58	46	S	S	F	SI	SI	NO				
	FAUNA	Silvestre y doméstica	-1	-1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	-46	-46	46	M	M	F	SI	SI	NO				
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Indirecta, ruido, vibraciones y contamin.	-1	-1	-1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-24	-24	-24	C	C	C	NO	NO	NO					
MEDIO PERCEPTUA	PAISAJE	Contraste morfológico	-1	-1	1	3	9	9	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	-39	-65	62	M	S	F	SI	SI	NO						
		Visibilidad	-1	-1	1	1	7	7	2	4	4	4	4	4	1	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	1	4	4	-28	-59	57	M	S	F	SI	SI	NO				
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	1	1	1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4	33	34	34	F	F	F	NO	NO	NO					
		Empleo	1	1	1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4	33	34	34	F	F	F	NO	NO	NO					
		Ingresos sector público		1			2			1		4			4			1			1			4			4				1			4			31			F			NO						
	POBLACIÓN	Contaminación	SIN AFECCION PARA POBLACIONES CERCANAS																																														
		Actividades recreativas	-1	-1	-1	1	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	2	2	1	1	1	-33	-43	-32	M	M	M	SI	SI	NO
		Reto demográfico	1	1	1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	1	1	37	37	37	F	F	F	NO	NO	NO			
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-19	-19	19	C	C	F	NO	NO	NO		
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueol. y etnográfico	SIN INTERACCIÓN																																														
		Vías pecuarias	SIN INTERACCIÓN																																														
LEYENDA			PRE-OPERACIONAL						FASE OPERACIONAL						FASE DE CLAUSURA					F=Compatible, M=Moderado, S=Severo, CR=Crítico, F=Favorab																													



#### 4.5.2. RESUMEN Y CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Al agrupar la valoración de impactos referida a las tres fases del proyecto, se obtiene la siguiente tabla.

RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS						
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA	IMPACTO A LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	Moderado	Severo	Favorable	Recuperado
	ATMÓSFERA	Polvo	Moderado	Severo	Moderado	Revertido
		Gases	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
		Ruido	Moderado	Moderado	Moderado	Revertido
		Vibraciones	Compatible	Moderado	Compatible	Revertido
		Contaminación lumínica	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
	RELIEVE	Morfología del terreno	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
		Estabilidad	Compatible	Moderado	Favorable	Recuperado
	HIDROLOGÍA	Régimen hídrico	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
		Calidad agua	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
	HIDROGEOLOGÍA	Régimen hídrico		Compatible		Revertido
		Calidad agua	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	Severo	Severo	Favorable	Compensado
		Herbácea y arbustiva	Severo	Severo	Favorable	Recuperado
	FAUNA	Silvestre y doméstica	Moderado	Moderado	Favorable	Revertido
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Indirecta, ruido, vibraciones y contamin.	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
		Visibilidad	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
		Empleo	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
		Ingresos sector público		Favorable		Favorecido
	POBLACIÓN	Contaminación	Sin impacto en poblaciones cercanas			Sin impacto
		Actividades recreativas	Moderado	Moderado	Moderado	Recuperado
		Reto demográfico	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras	Compatible	Compatible	Favorable	Recuperado
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico	Sin impacto			Sin impacto
		Vías pecuarias	Sin impacto			Sin impacto

#### 4.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS. MEDIO FÍSICO

##### 4.6.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL SUELO

El impacto sobre el suelo deriva de la retirada y acopio del mismo, que se incrementa con el desarrollo de la actividad y la ocupación de mayor superficie.

La superficie del proyecto, por cada unidad de obra y durante cada fase del proyecto, así como la cantidad de tierra vegetal a remover se indica en la tabla siguiente:

CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL SUELO								
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Espesor medio tierra vegetal (m)	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL (m3)
FASE 1	20.326	1.500	49.415	700	23.280	6.302	0,2	20.305
FASE 2	11.554	-	26.743	75	-	-	0,2	7.674
FASE 3	11.254	-	26.911	130	-	-	0,2	7.659
FASE 4	11.867	-	29.318	41	-	-	0,2	8.245
FASE 5	12.008	-	28.244	-	-	-	0,2	8.050
FASE 6	12.419	-	27.683	294	-	-	0,2	8.079
TOTAL	79.428	1.500	188.314	1.240	23.280	6.302		60.013

SUPERFICIE A DESMONTAR POR FASES									
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Instalaciones auxiliares a la cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Incremento de superficie por fase (m2)	Superficie acumulada (m2)
FASE 1	20.326	1.500	2.000	49.415	700	23.280	6.302	103.523	103.523
FASE 2	11.554	-	-	26.743	75	-	-	38.372	141.895
FASE 3	11.254	-	-	26.911	130	-	-	38.295	180.190
FASE 4	11.867	-	-	29.318	41	-	-	41.226	221.416
FASE 5	12.008	-	-	28.244	0	-	-	40.252	261.668
FASE 6	12.419	-	-	27.683	294	-	-	40.396	302.064
TOTAL	79.428	1.500	2.000	188.314	1240	23.280	6.302	302.064	

Este impacto negativo se reparte durante las fases pre-operacional y operacional, con las siguientes actuaciones:

- Retirada de suelo y tierra vegetal.
- Acopio de suelo y mantenimiento en acopios independientes del resto de los estériles.
- Compactación por tránsito de maquinaria pesada o por el tiempo transcurrido sin labrarse.

Estas actuaciones conllevan los siguientes impactos sobre el suelo:

- Pérdida de suelo en las zonas a ocupar y/o compactación del suelo no retirado debido al paso de maquinaria.

- Alteración de la calidad de los suelos por la manipulación y acopio que conllevan una degradación parcial.
- Riesgo de contaminación accidental por residuos peligrosos derivado del funcionamiento de la maquinaria o de la inadecuada gestión de residuos. Este riesgo es puntual y localizado, y requiere aplicación de medidas correctoras de forma inmediata.
- Riesgo de erosión de los acopios de suelo.

La valoración del impacto sobre el suelo es MODERADO durante la fase pre-operacional, SEVERO durante la fase operacional, y FAVORABLE durante la fase de clausura, ya que en esta fase se restituye la capa de tierra vegetal en la instalación de residuos mineros, la berma superior de la cantera, y en las instalaciones auxiliares a la cantera.

EDAFOLOGÍA. EFECTOS SOBRE EL SUELO.			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Moderada	Alta	Alta
EXTENSIÓN	Parcial y localizada	Parcial y localizada	Parcial y localizada
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperación parcial con medidas compensatorias	Recuperación parcial con medidas compensatorias	Esta fase consiste en la ejecución de las medidas correctoras
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	No	No
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-48, MODERADO	-61, SEVERO	+58, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Esta fase consiste en la ejecución de las medidas correctoras

El impacto no es completamente recuperable, ya que al finalizar la actividad no se recupera íntegramente la superficie de suelo, pero se compensa con las medidas propuestas.

#### 4.6.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL RELIEVE

En este apartado se han incluido la propia modificación del relieve y la estabilidad de las nuevas estructuras (cantera y escombrera). Este impacto negativo ocurre durante las fases pre-operacional y operacional, con las siguientes actuaciones:

- Excavación del hueco de la cantera.
- Excavación, relleno y compactación, para formar la explanada sobre la que apoya la nave. Y excavación del foso del patio trasero.

- Construcción del depósito de estériles (escombrera de residuos mineros).
- Construcción del acopio de tierra vegetal.
- Reducción de la estabilidad del terreno por la verticalización del relieve en las nuevas estructuras, que repercute en la seguridad.
- Relleno con estériles de roca y compactación del foso trasero de la nave, durante la fase de clausura, una vez terminada la actividad.

Las dimensiones y capacidad de la cantera y el depósito de estériles se indican en el apartado 1.2.3, *Elementos que conforman la explotación, mediciones*, y se resumen en la siguiente tabla.

CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL RELIEVE		
Concepto	Superficie	Volumen
Cantera	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.778.954 m <sup>3</sup>
Balsas de la cantera (3)	1.500 m <sup>2</sup>	7.500 m <sup>3</sup>
Nave de elaboración y patios y balsas	6302	3.241 m <sup>3</sup>
Escombrera	18.8 ha (188.315 m <sup>2</sup> )	3.443.204 m <sup>3</sup>
Cuneta perimetral y balsas	1.240 m <sup>2</sup>	1.115 m <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	1 ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

La escombrera de inertes supone una modificación importante de la morfología de la zona, estableciéndose como criterio de diseño el ángulo de talud que garantiza tanto la estabilidad de la estructura, como la del suelo de aporte en la restauración, y que permite la reinstauración de la vegetación. Se ha previsto que la escombrera se vaya ampliando según fases establecidas y con una restauración progresiva que procura que la integración en el entorno se produzca desde los primeros años de construcción. El acopio de tierra vegetal supone una modificación del relieve de muy poca entidad, debido a su altura máxima (2 m) y al carácter temporal de este acopio.

La cantera es la segunda modificación morfológica en importancia, debido a las dimensiones de la misma y a los taludes resultantes.

La construcción de la zona de elaboración, supone una modificación del relieve de poca magnitud, que se produce durante la fase pre-operacional, y no tiene efecto significativo sobre la estabilidad del terreno.

La alteración generada por el conjunto de la operación minera, comienza en la fase pre-operacional, con la retirada de la tierra vegetal, lo que no modifica el relieve apreciablemente, y continua durante la fase de operación, que es cuando el efecto es SEVERO. La restauración tiene un efecto muy significativo en la recuperación de este impacto, por lo que la fase de clausura produce un impacto FAVORABLE sobre las condiciones alcanzadas en la fase operacional.

EFECTOS SOBRE EL RELIEVE			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Baja	Alta	Alta
EXTENSIÓN	Parcial y localizada	Extenso	Extenso
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable de inmediato con medidas correctoras	Irrecuperable, mitigable con medidas compensatorias	Esta fase consiste en la ejecución de las medidas correctoras
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	Con explotaciones vecinas (a 0.5 y 3.6 km de distancia)*	Con explotaciones vecinas (2.7 y 3.6 km de distancia)
	*La cantera de la CE Rosa está a 0.5 km de la de este proyecto y su escombrera terminará siendo adyacente a la de este proyecto		
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Simple
IMPORTANCIA	-39, MODERADO	-65, SEVERO	+62, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Esta fase consiste en la ejecución de las medidas correctoras

El impacto no es recuperable, ya que al finalizar la actividad el relieve es diferente del inicial, tanto en la cantera como en la escombrera.

La estabilidad del terreno se puede ver afectada durante la fase operacional, por erosión del acopio de tierra vegetal, y durante las etapas de operación y clausura por inestabilidades en la cantera y la escombrera. Ambas estructuras se han diseñado para que sean estables durante toda la operación y garantizar la seguridad en el laboreo, si bien se plantea este efecto ante la posibilidad de inestabilidades accidentales.

EFECTOS SOBRE LA ESTABILIDAD DEL TERRENO			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Baja	Moderada	Moderada
EXTENSIÓN	Parcial y localizada	Parcial y localizada	Parcial y localizada
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Fugaz	Fugaz	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable con medidas compensatorias inmediatas	Recuperable con medidas compensatorias inmediatas	La fase consiste en las medidas compensatorias
CONTINUIDAD	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	No	No
ACUMULACIÓN	Simple	Simple	Simple
IMPORTANCIA	-22, COMPATIBLE	-25, MODERADO	+25, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	Sí, inmediatas en respuesta a inestabilidades	Esta fase consiste en revisión final de estabilidad y ejecución de las medidas correctoras necesarias

#### 4.6.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA

---

##### 4.6.3.1. Emisiones de polvo y gases

Las emisiones que genera esta explotación son de partículas de polvo y de gases de combustión de los motores de la maquinaria. Estas emisiones se generan durante las tres fases del proyecto, aunque con diferente intensidad en cada una.

- Actividades y focos emisores de polvo:
  - Voladura en frentes de explotación.
  - Arranque, carga y descarga de materiales pétreos del desmonte y de los frentes de extracción.
  - Acopio y carga de bloques en la zona de elaboración.
  - Tránsito de vehículos por pistas mineras.
  - Vertido de escombros en la escombrera.
  - Excavación en la explanada y en el foso en el patio trasero de la nave.
  - Trabajos de construcción, cimentaciones, pavimento, etc.
- Actividades y focos emisores de gases: Combustión de gasoil por los equipos de maquinaria pesada que trabajan en la explotación.

El impacto que producen las emisiones de polvo gana extensión con la acción del viento. Los efectos nocivos del polvo afectan a los siguientes receptores:

A) *La salud humana*: Los trabajadores de la cantera son los que más acusan la existencia de polvo, aunque las mediciones realizadas en explotaciones similares demuestran que los niveles se mantienen siempre dentro de un rango permitido. La distancia que separa la explotación de la población más próxima, Alburquerque, hace que no tenga afección sobre ésta.

B) *La vegetación*: Las partículas que se depositan sobre las plantas forman una película que dificulta la fotosíntesis, los procesos de transpiración o respiración y la producción de polen y el proceso de polinización.

C) *La fauna*: Afección a organismos de respiración pulmonar, al igual que para los humanos, y afección sobre anfibios y reptiles, cuyas glándulas epidérmicas pueden verse afectadas por el depósito de polvo.

D) *El paisaje*: Afección por nubes de polvo y vegetación cubierta de polvo.

EFECTOS DEBIDOS AL POLVO			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Moderada	Alta	Moderada
EXTENSIÓN	Parcial y localizada	Parcial y localizada	Parcial y localizada
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Inmediata	Inmediata	Inmediata
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	Con explotación CE Rosa	Con explotación CE Rosa
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-36, MODERADO	-53, SEVERO	-44, MODERADO
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	SI

La valoración del impacto del polvo es SEVERO durante la fase operacional. El impacto es reversible a corto plazo, cesa al finalizar la actividad. Si bien se ha calificado como un impacto de tipo continuo, las lluvias eliminan el polvo depositado periódicamente. Este impacto es acumulativo y sinérgico con la explotación cercana (CE Rosa) mientras ambas actividades estén activas.

La valoración de las emisiones gaseosas que genera la actividad arroja resultado COMPATIBLE en todas las fases.

#### 4.6.3.2. Ruido, vibraciones y contaminación lumínica

Todos estos factores actúan durante la jornada laboral, entre las 8:00 y las 18:00 horas.

Las fuentes generadoras de ruido y las vibraciones son el trabajo con maquinaria y las voladuras. La contaminación lumínica proviene de las lámparas que se utilizarán durante las primeras dos horas de la jornada laboral, entre el 6 de noviembre y el 1 de marzo, en los que amanece después de comenzar la jornada laboral.

La exposición al ruido es uno de los factores de mayor importancia debido a sus efectos sobre el bienestar humano y animal. Durante la explotación se producirán incrementos del nivel sonoro originados por el funcionamiento de la maquinaria minera, por las sierras de la zona de elaboración y por las voladuras.

El nivel sonoro que produce el funcionamiento de la maquinaria (retroexcavadora, dâmpner, etc.) tiene una intensidad media de 80 dB (medido en otras explotaciones de este tipo) y disminuye al alejarse de la fuente. Los más afectados son los propios trabajadores de la actividad.

Las poblaciones más próximas son Albuquerque y Villar del Rey, que distan 8,5 km de la instalación, por lo que el ruido, las vibraciones y la contaminación lumínica no les genera afección alguna. Las construcciones habitadas más cercanas están a 253 y 460 metros de distancia de la nave de elaboración.

Los efectos causados por el ruido son:

A) *Sobre la salud humana*: La Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas de mayo de 1.987 define el ruido como *un conjunto de sonidos que adquieren para el hombre un carácter efectivo desagradable y más o menos admisible a causa, sobre todo, de las molestias, fatiga, perturbación y, en su caso, el dolor que produce*. Los efectos más importantes a este nivel son:

- Riesgos de sordera, (sordera de estimulación) resultado de una exposición anormal a sonidos continuos de un cierto nivel de decibelios, o a fuertes cambios de intensidad.
- La exposición a ciertos niveles de ruidos produce un incremento de la estimulación del Sistema Nervioso Central, que puede llevar a una situación de estrés que degenera en un aumento de las enfermedades cardiovasculares (alta presión sistólica y diastólica), problemas respiratorios (sanguínea: consumo irregular de oxígeno) o descenso de la actividad gástrica (náuseas, vómitos, molestias hepáticas).

B) *Efectos sobre los animales*: Genera molestias y estrés al igual que en los humanos. Además afecta a los animales que utilizan el sonido para comunicarse, especialmente las aves.

EFECTOS DEBIDOS AL RUIDO			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Negativa
INTENSIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
EXTENSIÓN	Extensa	Extensa	Extensa
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Inmediata	Inmediata	Inmediata
CONTINUIDAD	Periódico	Periódico	Periódico
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	Con la explotación CE Rosa	Con la explotación CE Rosa
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-38, MODERADO	-48, MODERADO	-38, MODERADO
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	SI

El impacto generado por el ruido se considera MODERADO, reversible y cesa al término de la actividad. Es acumulativo y sinérgico con la explotación cercana (CE Rosa) mientras ambas actividades estén activas.

Las vibraciones tienen dos focos:

- Vibraciones de baja intensidad que genera el trabajo con maquinaria pesada, que constituyen un impacto leve.



- Vibraciones por tierra y aire debidas a las voladuras.

Los efectos debidos a las vibraciones, únicamente son significativos en la fase operacional, que es cuando se producen las voladuras. Estas vibraciones no tendrán efecto sobre edificaciones e infraestructuras, debido a la gran distancia que las separa de la cantera y que se indican en el apartado 1.6.1 de este documento.

EFECTOS DEBIDOS A LAS VIBRACIONES			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Negativa
INTENSIDAD	Baja	Moderada	Baja
EXTENSIÓN	Parcial	Extensa	Parcial
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Fugaz	Fugaz	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Inmediata	Inmediata	Inmediata
CONTINUIDAD	Periódico	Periódico	Periódico
EFFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	No	No
ACUMULACIÓN	Simple	Simple	Simple
IMPORTANCIA	-22, COMPATIBLE	-26, MODERADO	-22, COMPATIBLE
MEDIDAS CORRECTORAS	NO	SI	NO

El impacto se debe principalmente a las voladuras que se realizarán con periodicidad mensual a trimestral, durante la fase operacional, y por ello se considera periódico. Es de tipo reversible y cesa al término de la actividad. Se valora como MODERADO durante la fase de actividad y COMPATIBLE durante las fases pre-operacional y de clausura.

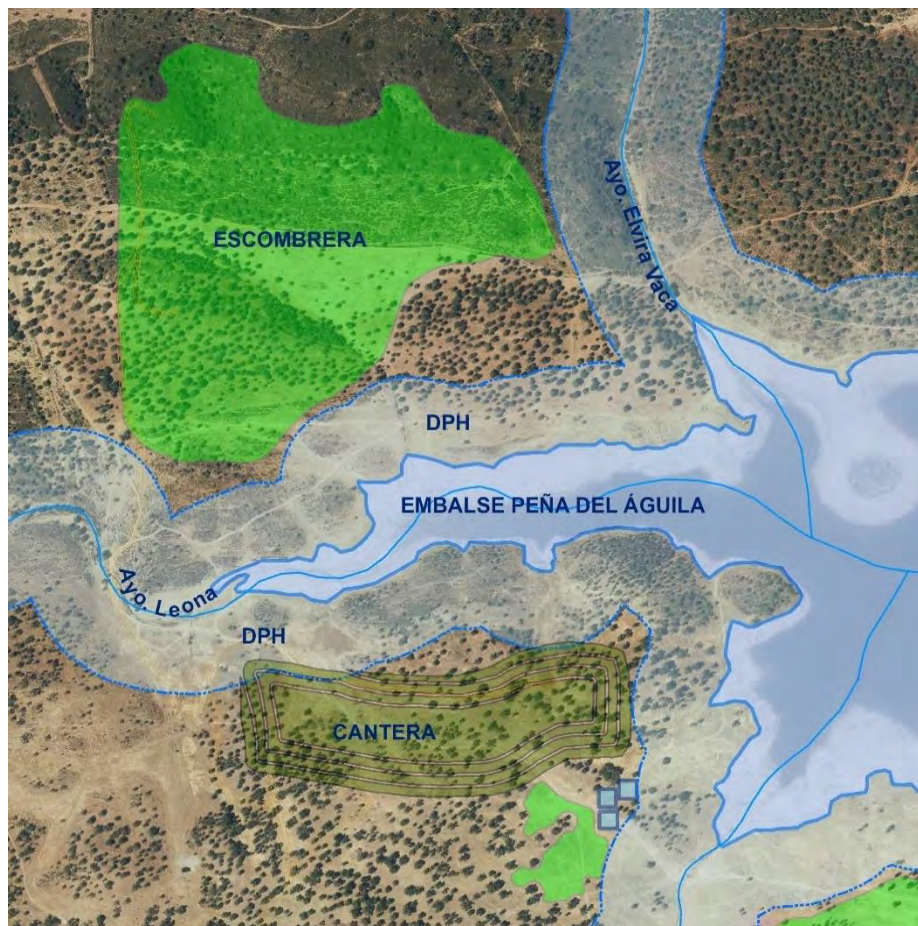
En cuanto a las emisiones lumínicas, la legislación específica en materia de seguridad minera contempla la necesidad de mantener la zona de trabajo correctamente iluminada para garantizar unas condiciones adecuadas de seguridad en el puesto de trabajo. La emisión lumínica será necesaria durante las primeras dos horas de la jornada laboral, entre el 6 de noviembre y el 1 de marzo (116 días), en los que amanece después de comenzar la jornada laboral. Durante el resto del año la actividad funciona con luz solar. El impacto de las emisiones lumínicas es COMPATIBLE y no precisa de medidas correctoras. Además es reversible y cesa al término de la actividad.

#### 4.6.4. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LAS AGUAS

---

##### 4.6.4.1. Aguas superficiales

Los impactos valorados se han centrado en dos aspectos: el régimen hídrico y la calidad del agua. Este proyecto no produce alteración del régimen hídrico, ya que no se detrae agua de los cauces ni se va a alterar la red de drenaje.



Relación entre los elementos de la explotación y el DPH.

Como se puede observar, tras la modificación hidromorfológica tanto de la cantera como de las escombreras, no hay ninguna variación en lo relativo a los cauces fluviales, tan sólo afectaría a escorrentías menores, vaguadas clasificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*. Ni la corta ni ninguna de las dos opciones de escombrera modifica la dinámica hidráulica. Esto se detalla en el anexo *Estudio Hidrogeológico*.

Las necesidades hídricas de la explotación son el corte con máquina de hilo, el riego de pistas, el riego de las reforestaciones, los procesos de corte y las aguas sanitarias, que suman 21.191 metros cúbicos anuales. El agua a utilizar es la que se recoge en la cantera y en las balsas de decantación de la cantera y

de la zona de elaboración. Tanto el corte con hilo diamantado en cantera como en los procesos de elaboración de pizarra en la nave, se reutiliza el agua en circuito cerrado.

NECESIDADES HÍDRICAS EN LA EXPLOTACIÓN			
CONCEPTO	NECESIDAD DIARIA (m³)	CONSUMO DIARIO (m³ descontando el agua reutilizada)	CONSUMO ANUAL (m³)
Corte con hilo diamantado en cantera	30	18	3980
Sierras del proceso de elaboración	80	40	8.840
Riego de zonas de trabajo	40	40	7.200
Aguas sanitarias	0,775	0.775	171
Mantenimiento de reforestaciones	5.5	5.5	1.000
TOTAL			21.191

El deterioro en la calidad de las aguas puede provenir de:

- Contaminación por vertidos accidentales de combustible o aceite procedentes de la maquinaria, de la zona de mantenimiento y reparación y del punto limpio.
- Contaminación por aguas sanitarias sucias procedentes de la fosa séptica de los aseos.
- Aumento de turbidez por lodos efluentes de la escombrera y por achique de aguas de la cantera en épocas de lluvias.

Las zonas de trabajo de la maquinaria y el punto limpio, están distantes de los arroyos, a excepción de las pistas, que los cruzan. En el caso de la escombrera, la distancia del Arroyo de La Leona es de 113 metros, y desde la cantera 95 metros. El punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación distan 300 metros de este y están separados del mismo por el hueco de la cantera.

El porcentaje de finos de la escombrera es inferior al 10 %, de forma que la carga en sedimento de los efluentes provenientes de la escombrera será muy reducida y en caso de producirse decantará en la cuneta perimetral y las balsas de decantación previstas, donde se realizarán controles periódicos. Además, los residuos que componen la escombrera son de tipo inerte y su lixiviabilidad es insignificante, por lo que las aguas que percolan a través de esta estructura no se cargan en elementos disueltos y no resultan contaminantes para el resto de aguas superficiales.

La cantera es una depresión bajo el terreno natural por lo que no saldrán otros efluentes de la misma que los que se bombean a las balsas de decantación, que se encontrarán a más de 100 metros de los cauces y de la línea de máxima inundación del embalse.

La zona de elaboración está a más de 200 metros del arroyo más próximo, por lo que este tipo de contaminación es muy improbable. El agua que se utiliza en el proceso de fabricación, se reutiliza en circuito cerrado desde las balsas de decantación hasta el punto de uso en la nave, y desde aquí de nuevo hasta las balsas. Una de las balsas previstas se localiza a 80 metros de un arroyo innominado, de forma

que requerirá autorización por parte del organismo de cuenca. Así mismo, si se precisara una cantidad de agua superior a la que se acumula por escorrentía en la cantera y las balsas de decantación, se solicitará el aprovechamiento a Confederación hidrográfica.

EFECTOS SOBRE DE LAS AGUAS SUPERFICIALES		
	RÉGIMEN HÍDRICO. TODAS LAS FASES	CALIDAD DEL AGUA. TODAS LAS FASES
NATURALEZA	Negativa	Negativa
INTENSIDAD	Baja	Baja
EXTENSIÓN	Parcial y localizada	Parcial y localizada
MOMENTO	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Fugaz	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Inmediata	Inmediata
CONTINUIDAD	Discontinuo	Discontinuo
EFEECTO	Directo	Directo
SINERGIA	No	No
ACUMULACIÓN	No	No
IMPORTANCIA	-21, COMPATIBLE	-21, COMPATIBLE
MEDIDAS CORRECTORAS	NO	SI

El impacto sobre las aguas superficiales es COMPATIBLE y sólo se precisan medidas correctoras para evitar el deterioro accidental de la calidad del agua. Este efecto no es sinérgico ni acumulativo.

#### 4.6.4.2. Aguas subterráneas

Si bien en los trabajos de investigación no se han detectado aguas subterráneas, es posible que la excavación, por su gran extensión, intercepte acuíferos, que serán de tipo local y poca entidad, considerando las propias características impermeables del zócalo de roca a excavar. En este caso, las aguas se achicarían desde la cantera hasta las balsas de decantación.

El deterioro en la calidad de las aguas puede provenir de contaminación por vertidos accidentales de combustible o aceite procedentes de la maquinaria, del punto limpio, de la zona de mantenimiento y reparación, y de aguas de la fosa séptica del aseo de personal.

EFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS		
	RÉGIMEN HÍDRICO. FASE DE OPERACIÓN	CALIDAD DEL AGUA. TODAS LAS FASES
NATURALEZA	Negativa	Negativa
INTENSIDAD	Baja	Baja
EXTENSIÓN	Puntual	Parcial y localizada
MOMENTO	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Fugaz
REVERSIBILIDAD	Irreversible	A medio plazo
RECUPERABILIDAD	Recuperable a medio plazo	Inmediata
CONTINUIDAD	Continuo	Discontinuo
EFEECTO	Indirecto	Directo
SINERGIA	No	No
ACUMULACIÓN	No	No

EFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS		
	RÉGIMEN HÍDRICO. FASE DE OPERACIÓN	CALIDAD DEL AGUA. TODAS LAS FASES
IMPORTANCIA	-23, COMPATIBLE	-21, COMPATIBLE
MEDIDAS CORRECTORAS	NO	NO

El impacto sobre las aguas subterráneas es COMPATIBLE y no precisa de medidas correctoras, aparte de la prevención en cuanto a los lugares destinados al mantenimiento y repostaje de la maquinaria, y la rápida recogida y gestión de vertidos accidentales. Estas medidas se detallan en la parte quinta de esta memoria.

#### **4.7. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS. MEDIO BIÓTICO**

##### **4.7.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.**

El desarrollo del proyecto lleva aparejada la eliminación del suelo y la cobertura vegetal de las zonas de trabajo, así como otros efectos en la vegetación de la zona aledaña. Los efectos más importantes son:

- La eliminación de cubierta edáfica y vegetal en las zonas de trabajo.
- Afección por sedimentación de polvo sobre la vegetación del entorno al proyecto.
- Contaminación accidental por residuos (RSU y residuos peligrosos).

Las partículas que se depositan sobre las plantas forman una película que disminuye el paso de rayos solares y con ello la actividad fotosintética. Además se pueden obturar las estomas con lo que se dificultan los procesos de transpiración o respiración, y también los órganos reproductores, dificultando la producción de polen y el proceso de polinización.

El impacto de mayor entidad es la retirada de la masa arbórea de las superficies de la cantera, la escombrera, las pistas de trabajo y la nave de elaboración. Esta retirada se realizará progresivamente y en la medida estrictamente necesaria para el desarrollo de los trabajos previstos en cada año.

CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN POR FASES		
FASE	ARBOLADO (pies)	VEGETACIÓN HERBACEA Y ARBUSTIVA (m²)
FASE 1 (Pre-operacional más explotación durante 5 años)	265	103.523
FASE 2 (años 5 a 10)	145	38.372
FASE 3 (años 10 a 15)	125	38.295
FASE 4 (años 15 a 20)	78	41.226
FASE 5 (años 20 a 25)	100	40.252
FASE 6 (años 25 a 30)	84	40.396
<b>TOTAL</b>	<b>797</b>	<b>302.064</b>

ARBOLADO A RETIRAR EN CADA ZONA DE TRABAJO			
	Encinas	Chaparros	Total a retirar
Cantera	69	183	252
Depósito de estériles	216	292	508
Zona De Elaboración	26	0	26
Pistas	11	0	11
<b>TOTAL</b>	<b>322</b>	<b>475</b>	<b>797</b>

El impacto sobre la vegetación se cuantifica como sigue:

EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Alta	Alta	Alta
EXTENSIÓN	Extensa	Extensa	Extensa
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Recuperación parcial	Recuperación parcial	Recuperación parcial
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Sí. Con la explotación cercana (CE Rosa)		
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-57, SEVERO	-68, SEVERO	+50, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Fase de aplicación de las medidas correctoras

El impacto sobre la vegetación es SEVERO durante las fases pre-operacional y operacional. En la fase de clausura se realizan la mayor parte de las medidas correctoras de restauración y en particular la repoblación de las zonas de trabajo, y por ello obtiene una valoración FAVORABLE.

#### 4.7.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA FAUNA

El uso de maquinaria, el ruido, las emisiones, las voladuras, la presencia de personal y en general la actividad y la ocupación de terreno, tiene un impacto sobre la fauna doméstica y silvestre. Estos impactos se traducen en:

- Alteración del hábitat natural y reducción de las áreas de campeo. El vallado, la presencia de maquinaria y el trasiego humano generan un efecto barrera, e inhiben el paso de animales por el interior del área del proyecto, y en el radio delimitado por el ruido.
- La ocupación de las 37 hectáreas asociadas a la actividad se traduce también en una pérdida de hábitat para algunas especies y en particular para especies de importancia para la alimentación de las rapaces protegidas por la ZIR.

- Estrés producido por ruido, vibraciones y contaminación lumínica.
- Dificultades respiratorias y de transpiración debidas al polvo en suspensión.
- La retirada y pérdida de suelo provoca la alteración de la edafofauna asociada al mismo, si bien este hábitat se recupera durante la restauración, cuando se vuelve a extender la capa edáfica.
- Riesgo de atropello por vehículos de la explotación.
- Riesgo de envenenamiento por residuos peligrosos.
- Riesgo de aumento de turbidez de las aguas.

En las observaciones de campo no se ha detectado el anidamiento de aves en la zona de afección directa. En cuanto a la fauna doméstica, se puede cuantificar el impacto en 13.7 UGM (0.37 unidades de ganado mayor por hectárea), conforme a la publicación *Niveles de carga ganadera en la dehesa extremeña* (Escribano M., 2002).

EFECTOS SOBRE LA FAUNA			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
EXTENSIÓN	Extensa	Extensa	Extensa
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
RECUPERABILIDAD	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Si	Si	Si
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-46, MODERADO	-46, MODERADO	+46, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Fase de aplicación de las medidas correctoras

El impacto sobre la fauna es MODERADO durante las fases pre-operacional y operacional, pasando a FAVORABLE durante la fase de clausura, que es cuando se vuelven a recuperar los hábitats potenciales para que la fauna recolonice la zona.

#### 4.7.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Toda la superficie de la explotación está fuera de las zonas de protección incluidas en la Red Natura 2000. El espacio protegido más cercano es la ZEC, ZEPA y ZIR *Sierra de San Pedro*, cuyo límite Oeste se localiza en el pantano de Villar del Rey, distante 80 metros del punto más próximo del proyecto. Así mismo, la escombrera se encuentra dentro de una zona de protección de aves por electrocución y colisión, si bien



el proyecto no tiene incidencia en este aspecto porque no conlleva construcción de líneas eléctricas. Se adjunta plano con la localización de la explotación y los espacios naturales más próximos.

El impacto del proyecto sobre la ZIR *Sierra de San Pedro* es de tipo indirecto y se debe a la proximidad de la actividad en sí, y en especial al ruido, las vibraciones, la potencial contaminación de las aguas y la reducción del área de campeo de las especies presa de las aves objeto de protección en el área protegida. Se ha cuantificado como sigue:

EFECTOS SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Baja	Baja	Baja
EXTENSIÓN	Parcial	Parcial	Parcial
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
RECUPERABILIDAD	Recuperable de inmediato	Recuperable de inmediato	Recuperable de inmediato
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Continuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Con otra explotación cercana (CE Rosa)		
ACUMULACIÓN	Simple	Simple	Simple
IMPORTANCIA	-24, COMPATIBLE	24, COMPATIBLE	24, COMPATIBLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	SI

La actividad tiene una incidencia baja en los espacios naturales protegidos, y se califica COMPATIBLE. El impacto cesa inmediatamente una vez cesa la actividad, es sinérgico aunque no acumulativo y precisa de medidas correctoras y compensatorias.

#### **4.8. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL. EL PAISAJE**

Se pueden considerar dos factores que determinan dicho impacto:

- La calidad paisajística.
- La fragilidad.

*La calidad paisajística* se define como aquella perturbación de carácter global producida sobre el paisaje. La afección a la *calidad del paisaje* proviene de la modificación del relieve, la eliminación de la cubierta edáfica y vegetal y la construcción de la nave de elaboración y su explanada. En el caso de la cantera y la escombrera, se produce contraste cromático entre la roca viva de estas estructuras y el ocre del entorno natural, así como un contraste morfológico debido a la mayor inclinación de las pendientes de estas nuevas estructuras. Estos contrastes destacan más en la escombrera, ya que la cantera es una depresión



excavada en el terreno y oculta en gran medida por el relieve circundante y la vegetación arbórea. En el caso de la zona de elaboración, se produce igualmente contraste cromático y morfológico.

La *Fragilidad visual adquirida* está en función de la accesibilidad a la zona, ya que el impacto es menor cuanto menor es el número de espectadores. En este sentido, la explotación no es visible desde ningún núcleo de población, aunque si desde la pista asfaltada del pantano y desde las Sierras del Centinela y de la Ventosilla, todas ellas poco transitadas.

EFECTOS SOBRE EL PAISAJE			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Positiva
INTENSIDAD	Baja	Alta	Moderada
EXTENSIÓN	Parcial	Extensa	Extensa
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Temporal
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Mitigable	Mitigable	Mitigable
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Discontinuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	No	Sí, con la explotación cercana CE ROSA.	
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	-39, MODERADO	-65, SEVERO	+62, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Fase de aplicación de las medidas correctoras

El impacto sobre el paisaje es SEVERO durante la fase operacional, y se califica como FAVORABLE durante la fase de clausura, porque es cuando se llevan a cabo las medidas de restauración.

#### **4.9. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

Sobre este componente se consideran tres parámetros:

- Efectos sobre la economía.
- Efectos sobre la población.
- Efectos sobre las infraestructuras.
- Efectos sobre el patrimonio y espacios protegidos.

La valoración del impacto sobre el medio socioeconómico es FAVORABLE en el caso de la incidencia sobre los sectores económicos y el empleo, y no tiene incidencia en las infraestructuras, en el patrimonio arqueológico ni en las vías pecuarias.

#### 4.9.1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA

El proyecto minero conlleva una serie de beneficios socio-económicos para el desarrollo local y regional, que se manifiestan en la creación de puestos de trabajo, directos e indirectos, licencias, arrendamientos y tasas, que se mantendrán, en diferente medida, durante todas las fases del proyecto.

El efecto sobre la economía es favorable ya que si bien el cambio de uso del terreno supone una pérdida de 37 ha. para la actividad ganadera actual, la productividad de esta nueva actividad tiene un efecto positivo mayor:

- Incorporaciones de personal (31 trabajadores) procedentes de Alburquerque y otras poblaciones de la comarca, donde ya hay una tradición de pizarristas especializados de más de 100 años, que comenzó en las canteras de Villar del Rey. El importe anual de los salarios, que asciende a 665.000 € anuales.
- Generación de empleos indirectos e ingresos para las empresas locales y regionales, por la contratación de servicios y suministros.
- Ingresos para las empresas de suministros y servicios de la comarca.
- Ingresos para las agencias tributarias estatal y autonómica, así como para el Ayuntamiento de Alburquerque, como arrendatario de los terrenos objeto del proyecto y receptor de impuestos.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado el proyecto supondrá un impacto FAVORABLE sobre la economía de la zona.

EFECTOS SOBRE LA ECONOMÍA			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Positiva	Positiva	Positiva
INTENSIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
EXTENSIÓN	Extenso	Extenso	Extenso
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Recuperable	Recuperable
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Discontinuo
EFFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Sí, con otros proyectos mineros próximos		
ACUMULACIÓN	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
IMPORTANCIA	+33, FAVORABLE	+34, FAVORABLE	+34, FAVORABLE
MEDIDAS CORRECTORAS	NO	NO	NO

#### 4.9.2. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN

El desempleo es la principal causa de la despoblación, del éxodo juvenil y del envejecimiento de los pueblos. La actividad genera 31 puestos de trabajos directos y también una serie de puestos indirectos en empresas locales que fijan la residencia de los trabajadores y sus familias en estas pequeñas poblaciones, y colaboran a evitar la despoblación de zonas rurales, de forma que va en consonancia con los objetivos marcados para el *reto demográfico*, planteado por los gobiernos estatal y autonómico.

También se producen afecciones negativas en cuanto a contaminación atmosférica y afección a las actividades recreativas, como el senderismo, la caza y la pesca.

En lo relativo a la contaminación atmosférica, la actividad se desarrolla a 8.5 km de la población de Alburquerque (que es la más cercana) y separada por la barrera geográfica de la Sierra del Centinela, de forma que la actividad no tiene impacto sobre esta población. Lo mismo ocurre con la población de Villar del Rey.

Las actividades recreativas, pesca, caza y senderismo sufren una afección de intensidad moderada. La seguridad de las personas se ve afectada por la generación de desniveles, las voladuras y la actividad de la maquinaria, si bien la zona estará vallada para evitar la entrada de personas ajenas a la obra. Además existe un efecto sinérgico debido al ruido, las vibraciones, el polvo y la ocupación del terreno, con la explotación cercana a ésta. En la elección del emplazamiento de la nave de elaboración se ha elegido un área distante del pantano, para evitar afectar a la pesca recreativa en esta zona.

Del análisis mediante la matriz de impactos se obtiene una valoración MODERADA centrada en las actividades recreativas, y favorable cuando se valora su incidencia en el empleo y lo que esto conlleva en el reto demográfico, al evitar la despoblación de núcleos rurales.

EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN, CONTAMINACIÓN Y ACTIVIDADES RECREATIVAS			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Negativa	Negativa	Negativa
INTENSIDAD	Baja	Baja	Baja
EXTENSIÓN	Local	Local	Local
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Irreversible
RECUPERABILIDAD	Mitigable	Mitigable	Mitigable
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Discontinuo
EFFECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Sí, con otros proyectos mineros próximos		
ACUMULACIÓN	No acumulativo	No acumulativo	No acumulativo
IMPORTANCIA	-33, MODERADO	-43 MODERADO	-32, MODERADO
MEDIDAS CORRECTORAS	SI	SI	Esta es la fase de restauración

EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN, RETO DEMOGRÁFICO			
	FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA
NATURALEZA	Positiva	Positiva	Positiva
INTENSIDAD	Baja	Baja	Baja
EXTENSIÓN	Local	Local	Local
MOMENTO	Inmediato	Inmediato	Inmediato
PERSISTENCIA	Permanente	Permanente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Reversible	Reversible	Reversible
RECUPERABILIDAD	Recuperable	Recuperable	Recuperable
CONTINUIDAD	Continuo	Continuo	Discontinuo
EFEECTO	Directo	Directo	Directo
SINERGIA	Sí, con otros proyectos mineros próximos		
ACUMULACIÓN	No acumulativo	No acumulativo	No acumulativo
IMPORTANCIA	+37, MODERADO	+37, MODERADO	+37, MODERADO
MEDIDAS CORRECTORAS	NO	NO	NO

#### 4.9.3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS

No existe ocupación directa del proyecto sobre carreteras u otras infraestructuras lineales. El proyecto va a construir nuevos caminos y a desplazar caminos agrícolas, que dan acceso a fincas del entorno.

Todas las fases del proyecto conllevan un incremento leve del tráfico en la carretera de Albuquerque al pantano, especialmente durante la fase operacional, que se traduce en un impacto COMPATIBLE.

#### 4.9.4. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO Y ESPACIOS PROTEGIDOS

Antes de redactar este documento se han realizado varias intervenciones arqueológicas cubriendo la zona de trabajo. Las zonas donde se han detectado posibles elementos del patrimonio, se han dejado fuera del área de actividad y se procederá a señalizarlas para evitar afecciones accidentales.

Ninguna parte de la obra es visible desde núcleos de población ni desde bienes del patrimonio histórico, artístico, a excepción del talud Este de la escombrera que es visible desde el Castillo de Azagala.

La explotación es visible desde el espacio protegido ZEC, ZEPA y ZIR *Sierra de San Pedro*, cuyo límite Oeste se localiza en el pantano de Villar del Rey, distante 80 metros del punto más próximo del proyecto. Es un

impacto de tipo indirecto, ya que ninguna zona del proyecto entra en este espacio y el efecto sobre el mismo se describe en el apartado 4.7.3, *Descripción del impacto sobre los espacios naturales protegidos*.

Así mismo, la escombrera se encuentra dentro de una *zona de protección de aves por electrocución y colisión*, si bien el proyecto no tiene incidencia en este aspecto porque no conlleva construcción de líneas eléctricas. Se adjunta plano con la localización de la explotación y los espacios naturales más próximos.

## 5. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DEL MEDIO AMBIENTE

---

Una vez determinados y evaluados los impactos ambientales de la futura explotación minera, proponemos las medidas protectoras, correctoras y compensatorias necesarias para proteger, corregir o compensar los impactos negativos.

Las medidas contempladas presentan tres enfoques:

- *Medidas protectoras*, dirigidas a la protección del medio evitando o reduciendo el impacto. Estas medidas pueden ser aplicadas sobre la actividad, modificando alguno de los factores definidos en el proyecto evaluado (localización, diseño, tamaño, calendario, etc.) a fin de disminuir la agresividad de la misma, o sobre los factores potencialmente alterados, para disminuir o anular el impacto.
- *Medidas correctoras*, aplicables aún después de producirse la afección con la finalidad de eliminar, minimizar o corregir los impactos.
- *Medidas compensatorias*, que tratan de restablecer o de compensar los impactos que no han podido corregirse por medio de las medidas correctoras o protectoras, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

### 5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

---

#### 5.1.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO, GASES, VIBRACIONES Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

---

El objeto de estas medidas es reducir la contaminación debida al polvo, ruido, gases, vibraciones y lumínica, con medidas principalmente preventivas que se desarrollan durante las fases de actividad, ya que una vez terminada la explotación este tipo de impacto cesa por completo.

A continuación, se indican las medidas a adoptar para la protección de la calidad del aire en relación con estos factores.

- Compactación y mantenimiento de las pistas de trabajo.

- Riego periódico de pistas, zonas de trabajo en la cantera y zona de vertido en la escombrera, a fin de evitar el polvo en suspensión. Para ello se utilizará un camión cisterna. El consumo de agua en el riego de las zonas de trabajo se estima en 40.000 litros/día, a utilizar durante los 6 meses más secos del año, lo que equivale a 7.200 m<sup>3</sup> anuales.
- Limitación de la velocidad de circulación de la maquinaria y vehículos en la explotación a 30 km/hora, con objeto de minimizar el ruido, las vibraciones, las emisiones gaseosas por combustión y sobre todo la puesta en suspensión del polvo.
- Mantenimiento preventivo adecuado de toda la maquinaria y de los motores diésel para minimizar las emisiones gaseosas y el ruido por mal funcionamiento. La maquinaria cumplirá con el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE, 52, de 01/03/02)*.
- Los equipos de perforación estarán equipados con captadores de polvo.
- Utilización de equipos de protección individual por los trabajadores, en particular mascarillas y protección auditiva.
- Evaluar las condiciones ambientales producidas por el polvo de minerales no solubles, con el fin de prevenir el riesgo de enfermedad profesional, según la ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, *Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 de Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas*. Con ello se controla periódicamente el polvo en la explotación que puede afectar a los trabajadores y se prescriben las medidas correctoras y protectoras a aplicar en este sentido.
- Revegetación progresiva de taludes de la escombrera, para evitar la dispersión de polvo desde los mismos. Las plantas herbáceas y arbustivas que crecen de forma espontánea sobre el acopio de tierra vegetal, reducen la dispersión de polvo y la erosión de este acopio.
- Correcto diseño de los parámetros de las voladuras conforme a la voladura tipo, con objeto de reducir el ruido, las vibraciones y las emisiones de partículas.
- Respecto a la contaminación lumínica, las medidas protectoras son la reducción de uso de luz artificial al mínimo tiempo necesario, y el enfoque de la iluminación hacia el interior de las zonas de trabajo, con objeto de reducir la iluminación sobre el entorno.

## 5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

El objeto de estas medidas es evitar la contaminación de suelos, salvaguardar la cubierta edáfica afectada por la explotación, y utilizarla en la restauración del espacio natural para recubrir superficies carentes de ella, principalmente la escombrera y la berma superior de la cantera.

*Medidas para conservar el material edáfico y recuperar áreas de suelo fértil:*

- Antes de comenzar la excavación de roca y el acopio de estériles, se retirará la cubierta edáfica de la zona de extracción, escombrera y pistas de trabajo. Esta retirada será progresiva, retirando únicamente la superficie necesaria para el desarrollo de los trabajos, según las fases quinquenales especificadas para el desarrollo del proyecto que se detallan en el apartado 1.2.3, *Elementos que forman la explotación. Mediciones.*
- El suelo se acopiará en un acopio específico, separado de los estériles de mina. Este acopio tendrá una altura máxima de dos metros y no se permitirá la circulación de vehículos sobre el mismo, para evitar la segregación en niveles y la degradación del material edáfico.
- El crecimiento espontáneo de herbáceas y arbustos que se da en este tipo de acopios reduce por sí mismo la erosión sobre el acopio y mantiene el contenido orgánico.
- Este acopio se retirará cada tres años y se utilizará para la restauración progresiva de la escombrera.
- Sobre el suelo aportado a los taludes se realizará una hidrosiembra lo antes que sea posible, para evitar la erosión.
- Además se recubrirán con suelo la plataforma superior de la escombrera, sus bermas, la berma superior de la cantera, así como los terrenos de la zona de elaboración, que son el foso trasero y el patio frontal de la nave. Se procurará formar una capa de suelo de unos 25 cm de espesor, que se estima suficiente para el nacimiento y arraigo de la vegetación. Los volúmenes de tierra a aportar sobre cada parte de la explotación son:

EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL			
	Superficie (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	Volumen a aportar (m <sup>3</sup> )
Aporte y extendido sobre plataforma superior de escombrera	120302	0,25	30076
Aporte y extendido sobre bermas de escombrera	10941	0,25	2735
Vertido sobre taludes de escombrera	57072	0,25	14268
Aporte y extendido sobre berma superior de la cantera	12022	0,25	3006
Aporte de tierra vegetal al foso del patio trasero	419	0,25	105
Aporte de tierra vegetal al talud del patio delantero	1.170	0,25	293
SUMA	201926		50482



- Igualmente se restaurarán con suelo vegetal otras zonas en las que se hubiera retirado, como es el emplazamiento del punto limpio.
- Una vez extendida la tierra vegetal, se revegetará para facilitar la reinstauración de la vegetación y evitar la erosión de suelo.
- La restauración del terreno incluye la roturación de los suelos de la zona de elaboración y otros próximos a la explotación, que no hayan sido afectados, pero que, por no haberse labrado durante años, necesiten descompactación y aireado.

*Medidas para evitar la contaminación del suelo:*

- Para la gestión de los residuos sólidos urbanos se dispondrá un recipiente específico, que periódicamente se vaciará trasladando su contenido en bolsas de plástico a los contenedores de basuras del ayuntamiento.
- El tránsito de vehículos y maquinaria quedará restringido a las zonas habilitadas (pistas y áreas de trabajos) para evitar la compactación de otros suelos aledaños, o su contaminación por productos peligrosos procedentes de averías en estos vehículos.
- Se cuidará el mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre el suelo.
- Los aceites, lubricantes, etc, se almacenarán únicamente en el punto limpio construido al efecto. El depósito de gasoil será un contenedor anti derrame localizado en la zona de instalaciones auxiliares.
- El abastecimiento de combustible, así como los trabajos de mantenimiento y reparación, se realizarán únicamente en la zona habilitada para ello dentro de las instalaciones auxiliares, en lugares claramente identificados y dotados de un suelo impermeable y elementos de recogida de vertidos accidentales.
- Los residuos peligrosos generados en las operaciones de mantenimiento se almacenarán en el punto limpio hasta su retirada por un gestor autorizado.
- Cuando una avería obligue a realizar una reparación in situ sobre la máquina y fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para garantizar la ausencia de efectos contaminantes derivados de las actuaciones.
- Se elaborará un protocolo de actuación específico para el caso de vertido accidental de sustancias contaminantes. Este protocolo contemplará la rápida retirada de la porción de suelo afectada y su almacenamiento en el punto limpio si es posible, así como el requerimiento de recogida al gestor autorizado a la mayor brevedad, para eliminarlos en un vertedero de residuos peligrosos autorizado por la Dirección General del Medio Ambiente.

- Durante la clausura de la instalación, antes de dismantelar el punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación, se habrá avisado al gestor autorizado para la recogida de los escombros contaminados.

### **5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL RELIEVE**

---

El impacto más importante que genera el proyecto sobre el medio natural, es la modificación de la morfología del terreno en la cantera y en la escombrera, donde se generan respectivamente una depresión y una loma. No es viable recuperar el estado inicial del relieve, y por ello las medidas van encaminadas a garantizar la estabilidad y a naturalizar la morfología de estas estructuras antrópicas, procurando que se integren en el paisaje y faciliten la reinstauración de un ecosistema natural.

Las medidas a implantar sobre el relieve son las que a continuación se citan.

- A nivel general se realizará una gestión adecuada de las superficies, evitando afectar a terrenos que no sean estrictamente necesarios.
- En las zonas de la explotación con afecciones recuperables, se retirarán todos los escombros y acopios de bloques.

*Medidas sobre la cantera:* El hueco de la cantera se dejará inundar al finalizar la actividad y servirá como laguna, tomando previamente las siguientes medidas.

- Talud general de 45º de inclinación, estructurado en bancos con taludes a 75º, con 11 metros de berma y 15 metros de alto, para garantizar la estabilidad.
- Revisión de las condiciones de estabilidad. Estabilización y saneo de taludes. Tanto el talud general como los bancos individuales se consideran estables conforme al estudio geotécnico realizado, si bien es necesario revisar las condiciones de estabilidad para detectar zonas concretas donde las condiciones sean menos favorables y aplicar las medidas de estabilización que se estimen necesarias. Además habrá que sanear los taludes antes de su abandono para evitar el desprendimiento de rocas y tierra de la montera superior.
- Entre estas medidas para la cantera, no se incluyen remodelado de las cabeceras de los taludes ni rellenos parciales de los bancos porque un relleno parcial por vertido directo supondría una fuente de inestabilidad de los taludes.
- Para evitar daños en la cabecera de los taludes debidos a escorrentía, se excavará una cuneta de guarda sobre el talud Sur de la cantera, que conducirá las aguas de escorrentía hacia el interior de la misma. Esta cuneta tendrá sección trapezoidal con una profundidad de 0.5 metros y base

mayor de 1 metro, y se divide en dos tramos de 63 y 213 metros de longitud, La cuneta desagua mediante dos bajantes de hormigón en masa, que conducen el agua en su descenso por el talud para desembocar en otras dos cunetas menores que atraviesan la berma superior, y cuya función es evitar que el agua que llega por los bajantes arrastre la tierra aportada a la berma. Todos estos elementos van revestidos de hormigón en masa.

PROTECCIÓN DEL RELIEVE: MEDIDAS SOBRE LA CANTERA	
Revisión de estabilidad. Estabilización y saneo de taludes	4.438 m
Retirada de escombros y elementos ajenos al hueco	1 ud (unidad)
Construcción de cunetas de guarda para controlar la escorrentía	276 m
Eliminación de rocas sueltas y escombros de la berma superior	12.022 m <sup>2</sup>

#### *Medidas sobre la instalación de residuos mineros*

- El talud general de la escombrera tendrá una inclinación de 27º a 30º. Esta inclinación garantiza su estabilidad, dificulta la erosión de la tierra vegetal una vez extendida sobre la escombrera y facilita la reinstauración de la vegetación.
- Revisión de las condiciones de estabilidad general. En caso de detectar deficiencias en su estabilidad, se deberá proceder a analizar la causa de éstas y adoptar las medidas correctoras necesarias.
- Remodelado de las cabeceras de los taludes, procurando cambios de rasantes redondeados que se asimilen a la morfología de la estructura al terreno natural. Esta labor se realizará progresivamente, a medida que se complete el relleno de sectores de la escombrera.
- Recubrimiento con la tierra vegetal acopiada de los taludes remodelados.
- Revegetación para evitar la erosión, conforme a lo indicado en las Medidas de protección de la vegetación.

PROTECCIÓN DEL RELIEVE: MEDIDAS SOBRE LA ESCOMBRERA	
Revisión de estabilidad de taludes	1 ud
Remodelado de cabeceras de taludes	2.774 m
Extensión de tierra fértil sobre la plataforma superior	30.076 m <sup>3</sup>
Extensión de tierra fértil sobre las bermas	2.735 m <sup>3</sup>
Extensión de tierra fértil sobre los taludes	14.268 m <sup>3</sup>

#### *Medidas sobre la zona de elaboración de pizarra*

Van encaminadas a garantizar la estabilidad y a naturalizar la morfología del talud de la explanada y del foso del patio trasero.

- El talud de la explanada tendrá una inclinación de 30° en un solo banco. Este ángulo permite el aporte de tierra vegetal y de revegetación, además de ser perfectamente estable.
- Los taludes del foso son asimétricos, el hastial Sur es vertical y estará reforzado por un muro de hormigón. El hastial Norte tiene una pendiente de 15° por lo que es estable.
- En la fase de clausura se rellenará el foso con escombros de roca hasta nivelarlo con el terreno, se compactará y se recubrirá con tierra vegetal.

#### 5.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA

---

Las medidas se encaminan en dos aspectos:

- Evitar los encharcamientos en el entorno de la instalación de residuos y facilitar la salida de las aguas percolantes.
- La protección de las aguas frente a la potencial contaminación por derrames de residuos peligrosos como aceite, combustible, etc y por efluentes cargados en materiales pétreos en suspensión que puedan aumentar la turbidez de las aguas superficiales. Así

La actividad no toma agua de cauces ni de captaciones subterráneas y se prevé utilizar el agua de lluvia retenida en la cantera y en las balsas de decantación para cubrir las necesidades hídricas, que son las que se indican en el apartado 1.4.3, *Otros recursos naturales a utilizar*.

Para facilitar la salida de aguas del cuerpo de la escombrera y evitar acumulación de agua de escorrentía en torno a esta, se prevé construir un fondo drenante formado por bloques y exento de materiales finos, que atravesará la estructura en dirección SE-NW por alineación más deprimida del relieve natural y desembocará en la cuneta perimetral de la escombrera, conforme se refleja en el plano *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial*. La capacidad de drenaje de esta obra es de  $Q = 2,98 \text{ m}^3/\text{s}$ , suficiente para los  $0.429 \text{ m}^3/\text{s}$  de caudal máximo a drenar, ya que la escombrera no recibe aportaciones de agua permanente. Se construirá durante las fases 2 y 3 de desarrollo de la escombrera (entre los años de explotación 5 y 15), y sus dimensiones son las siguientes:

DIMENSIONES DEL FONDO DRENANTE						
Longitud	Anchura	Altura	Superficie base	Superficie coronación	Volumen	Pendiente
382 m	10 m	2 m	3.810 m <sup>2</sup>	2.292 m <sup>2</sup>	6.876 m <sup>3</sup>	4%

Las medidas a adoptar para prevenir o corregir posibles efectos contaminantes son las siguientes:

- Las aguas sanitarias sucias se evacuarán a una fosa séptica formada por un conjunto decantador digestor filtrante, con una capacidad de 5.000 litros. Se estima una dotación de agua sanitaria de

25 litros por trabajador al día (171.275 litros /año) y la parte sólida (2.170 kg / año) la retirará trimestralmente una empresa especializada.

- Excavación de tres balsas de decantación donde evacuar, almacenar y decantar las aguas sobrantes de la cantera y recoger agua para los trabajos en épocas secas.
- El achique de agua de la cantera en época de lluvias se evacuará a las balsas de decantación, de donde se reutilizará para abastecer las necesidades hídricas de la actividad, tanto de la cantera como para rellenar las balsas de la zona de elaboración.
- Las aguas utilizadas en el proceso de corte con hilo diamantado en la cantera, funcionarán en circuito cerrado sin salir del hueco de extracción.
- Excavación de tres balsas de decantación para almacenar, decantar y reciclar las aguas utilizadas en el proceso de elaboración de pizarra.
- Las aguas utilizadas en los procesos de elaboración de pizarra (corte con sierra), funcionarán en circuito entre la nave y las balsas de decantación.
- Una vez secos, los lodos procedentes del vaciado de las balsas de decantación se bascularán sobre la plataforma de la escombrera y no sobre el talud, para que el agua que hayan retenido se filtre a través de la escombrera y evitar que transporte el polvo mineral fuera de ésta.
- El tránsito de vehículos y maquinaria quedará restringido a las zonas habilitadas (pistas y áreas de trabajos) evitando posibles derrames de residuos peligrosos debidos a averías fuera de estas áreas.
- Se cuidará el mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre el suelo.
- Los aceites, lubricantes, etc, al igual que los residuos de estos generados en las operaciones de mantenimiento, se almacenarán únicamente en el punto limpio hasta su utilización, o retirada por un gestor autorizado.
- El depósito de gasoil será un contenedor anti-derrame techado, localizado en la zona de instalaciones auxiliares.
- El abastecimiento de combustible, se realizará únicamente en la zona de mantenimiento y reparación, dentro de las instalaciones auxiliares, que estará claramente identificada y preparada con un suelo impermeable y elementos de recogida de vertidos accidentales. El depósito estará equipado con boqueroles adecuados para evitar derrames durante el repostaje.
- Cuando una avería obligue a realizar una reparación in situ sobre la máquina y fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para garantizar la ausencia de efectos contaminantes derivados de las actuaciones.
- Se elaborará un protocolo de actuación específico para el caso de vertido accidental de sustancias contaminantes. Este protocolo contemplará la rápida retirada de la porción de suelo afectada y

- su almacenamiento en el punto limpio si es posible, así como el requerimiento de recogida al gestor autorizado a la mayor brevedad, para eliminarlos en un vertedero de residuos peligrosos
- Para evitar que las aguas que se filtran por la escombrera sufran contaminación se tomarán las siguientes precauciones:
    - No se arrojará ningún residuo distinto de los estériles de roca provenientes de la cantera y los lodos provenientes del vaciado de las balsas de decantación.
    - No se realizarán operaciones de mantenimiento, ni se almacenarán aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la superficie de la escombrera.
  - Se ha previsto una cuneta perimetral que contorneará por el Sur el pie de la escombrera, donde se recogerán las aguas efluentes de esta. La cuneta está dividida en cinco tramos separados por balsas de decantación, que tienen como única función decantar y retener los sólidos en suspensión.
  - Anualmente y después de cada periodo de lluvias se efectuará un control visual en la cuneta, las balsas de decantación y el terreno cercano a estas, buscando manchas de efluentes cargados en sedimentos finos. Esto permite evaluar la cantidad de finos procedentes de la escombrera y la eficiencia del sistema de decantación. Además se realizarán y registrarán mediciones de PH, conductividad y sólidos disueltos en el agua de las balsas para obtener sus parámetros característicos y su evolución en el tiempo.

#### **5.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN**

---

El objetivo de la revegetación es recuperar la cubierta vegetal de la zona afectada por las labores mineras, con lo que además mejora la integración paisajística de la zona alterada en el entorno, evita la erosión del suelo y facilita la integración y asentamiento de especies animales desplazadas de la zona afectada.

Antes del desbroce y tala será necesario:

- Solicitar permiso de corta de vegetación arbórea al Servicio Territorial de Medio Ambiente.
- Los desbroces y talas se realizarán en los periodos de tiempo autorizados para ello.
- Se dispondrá de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos y no se realizarán hogueras o quemas en la zona de actuación.

La revegetación se realizará sobre las escombreras (plataforma, bermas y taludes), sobre la cantera (la berma superior y una franja de 5 metros en el contorno de la excavación) y sobre los laterales de las pistas (se adjunta mapa de la revegetación y la reforestación previstas), así como en cualquier otro terreno que haya quedado desprovisto de cubierta vegetal por las labores mineras. Las medidas a adoptar son las siguientes:

- En la plataforma de la escombrera y la berma, formadas principalmente por piedras de grandes dimensiones, es necesario descompactar y acto seguido enrasar la superficie antes de aportar la tierra vegetal, para facilitar el arraigo de la vegetación. Para esta labor se utilizará un tractor con ripper seguido de rodillo.
- Antes de proceder a la revegetación se habrá extendido y arado la tierra vegetal conforme a lo expuesto en el apartado 5.2, *Medidas para la protección del suelo*.
- La revegetación de la escombrera (plataforma, bermas y taludes), se realizará progresivamente, al finalizar cada fase quinquenal de construcción de la escombrera, preferentemente al inicio de la primavera.
- La revegetación de la berma superior de la cantera, el contorno de esta, y los patios de la nave de elaboración, se realizará durante el año siguiente a la finalización de la actividad, una vez efectuado el saneo de los taludes, el acondicionamiento de las superficies a revegetar y la extensión de la tierra vegetal, y preferentemente al inicio de la primavera.
- La siembra se fertilizará en dos fases: Una primera fertilización de fondo aportando Nitrógeno Total, Nitrógeno en forma nítrica, Nitrógeno en forma amoniacal, Fosforo (P2O5) soluble en agua, nitrato amónico neutro y Potasio (K2O) soluble en agua, y una segunda fase de fertilización de cobertera que aportará un fertilizante mineral compuesto por Nitrógeno, Fosforo (P2O5) soluble en agua y nitrato amónico neutro, Potasio (K2O) soluble en agua, Calcio, Magnesio, Hierro y Azufre. Como complemento se realizará un aporte de abono orgánico, consistente en estiércol como elemento fácilmente adquirible en la zona debido a su actividad ganadera, o en su defecto humus de lombriz, distribuido comercialmente y con un gran aporte orgánico.
- Para la revegetación se utilizarán especies autóctonas porque tiene como fin recuperar el estado previo del entorno. No obstante, en el caso del arbolado a reforestar en la escombrera, se utilizarán plantones de pino piñonero, por ser de más fácil arraigo en las pobres condiciones resultantes en esta estructura. Las especies a utilizar son las siguientes:
  - Especies arbóreas: Pinus pinea (pino piñonero) y quercus ilex (encina).
  - Especies arbustivas: Retama Sphaerocarpa (retama), Cistus salviifolius (jara de hoja de salvia) y Lavandula pedunculata (cantueso).
  - Las especies herbáceas: Lolium Rigidum (espiga), Festuca Arundinacea (cañuela alta), trifolium (trébol), foeniculum vulgare (hinojo) y Avena Sativa (avena).
- Los taludes de la escombrera se revegetarán mediante hidrosiembra, utilizando especies arbustivas y herbáceas, ya que la siembra y arraigo de especies arbóreas sobre éstos taludes resulta muy poco eficiente. Además se pretende implantar especies de crecimiento rápido que ayuden a evitar la erosión de la tierra vegetal por escorrentía. Las especies arbustivas más favorables presentes en el entorno: la jara y el cantueso, que además son invasivas.

El método de la hidrosiembra, está especialmente indicado para sembrar superficies rocosas en pendientes y se basa en la aplicación sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua y semilla con otros aditivos opcionales como fertilizantes y mulches. Consistirá en la aplicación de material vegetal, material nutriente y material estabilizador, formado por una enmienda inorgánica denominada *Caliza Magnésiana*, y una enmienda orgánica a base de turba con *Musgo Sphagnum*.

- Desde el inicio de las revegetaciones y hasta que termine la explotación, se realizará un seguimiento anual del desarrollo de la vegetación y reposición en caso necesario
- La reforestación de la escombrera se centrará en las bermas y la plataforma superior, que son las zonas que ofrecen mayor posibilidad de arraigo. Se utilizarán plantones de pino piñonero (*Pinus Pinea*), que se prevé se adapte mejor a las condiciones del nuevo terreno que la encina. Se plantarán 746 plantones, 625 en la plataforma de la escombrera, repartidos a tresbolillo y 121 en las bermas, espaciados cada 15 metros a lo largo del borde interior.
- Se repoblarán con plantones los laterales de la pista entre la cantera y la escombrera para crear una barrera visual. Se reforestarán ambos lados de la pista, con un espaciado entre plantones de 15 metros, para un total de 98 plantones.
- Todos los plantones se sembrarán con protectores para defenderlos en la primera época de crecimiento.
- Estos plantones se acompañarán de semillas de retama, que tienen un efecto beneficioso sobre el resto de especies vegetales, ya que nitrogenan el suelo y con ello lo mejoran.
- La siembra de los plantones se efectuará antes de la primavera y se acompañará de un riego de implantación.
- Al cabo de un año se revisará el estado de la reforestación y se repondrán las unidades que no hayan arraigado.
- En los trabajos de clausura se ararán los terrenos compactados en la zona de elaboración y en la superficie del proyecto que no haya sido afectada pero donde el suelo se haya compactado por años sin labrarse. Esto favorecerá el crecimiento de la vegetación.

#### Repoblación compensatoria en monte comunal

Como medida compensatoria se propone una repoblación en la dehesa comunal COFEREX, clave 06/01/28, localizado cerca de la zona de trabajo. Para ello será necesario acuerdo con la Dirección General de Política Forestal, que es quien gestiona este monte y quien ha propuesto esta solución en respuesta a una consulta previa.

Con esta repoblación se pretende compensar la pérdida de masa forestal, repoblando un terreno con mejores aptitudes para el desarrollo de la vegetación. Se propone repoblar 46 hectáreas de monte



comunal con una densidad de 200 pies de encina por hectárea. Estas 46 hectáreas corresponden al 125% de la superficie afectada por el proyecto (37 ha).

Los trabajos a realizar son los siguientes:

- Superficie total a repoblar 46 ha.
- Densidad de la repoblación 200 pies / ha.
- Número de plantones 9.200
- Repoblación de 16 hectáreas cada 5 años, desde el inicio de la explotación y hasta completar las 46 hectáreas propuestas.
- Cerramiento cinegético de la zona repoblada.
- Mantenimiento de la zona repoblada.
- Se pretende ejecutar esta tarea en cinco etapas, las primeras 16 hectáreas al comienzo de la explotación y las cuatro restantes espaciadas cada 5 años.

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN: REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN		
Siembra de especies arbóreas	Plataforma superior de la escombrera	625 plantones
	Berma de la escombrera	121 plantones
	Laterales de las pistas	98 plantones
	Repoblación en monte comunal (46 ha).	9.200 plantones
Total plantones		10.044 plantones
Siembra de especies herbáceas y arbustivas	Plataforma superior de la escombrera	12 ha
	Bermas de la escombrera	1.1 ha
	Hidrosiembra en taludes de la escombrera	5.7 ha
	Zona de instalaciones auxiliares de la cantera	0.2 ha
	Contorno de la cantera	0.6 ha
	Berma superior de la cantera	1.2 ha
Total superficie revegetada		20.8 ha

## 5.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA FAUNA

Las medidas durante la fase de actividad se centran en evitar accidentes por atropello y electrocución, minimizar molestias por ruido, vibraciones y polvo en suspensión, y compensar la pérdida de hábitat de importancia para la alimentación de las rapaces protegidas por el espacio natural de la Sierra de San Pedro. Las medidas al cierre de la explotación tienen por objeto recuperar la superficie de suelo y la vegetación para facilitar la reinstauración de la fauna y son las indicadas en el estudio para el suelo, el relieve, el agua y la vegetación.

- Gestión de la superficie, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios.

- Antes de comenzar los desbroces se inspeccionará el terreno en busca de nidos, puestas o camadas, y en caso de hallazgos, retirada de éstos, previa información al Servicio Territorial del Medio Ambiente.
- Se limitará la velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de reducir el ruido, el polvo en suspensión y las vibraciones, y evitar colisiones con fauna y ganado.
- Vallado en las parcelas de trabajo.
- Mantenimiento y revisión de silenciadores de los equipos de producción para reducir los niveles acústicos y las emisiones gaseosas.
- Para reducir el perjuicio debido a las emisiones de polvo se adoptarán las medidas indicadas en el apartado 5.1.1, *Medidas de protección frente a la emisión de polvo ...*
- Con el fin de minimizar el riesgo de electrocución y colisión para la avifauna, los grupos electrógenos deberán cumplir con las medidas incluidas en el *Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.*
- Respecto a la edafofauna, las medidas tomadas para la conservación del suelo permitirán el mantenimiento de parte de la población. La reutilización del suelo en la restauración permitirá devolver parcialmente las condiciones de partida y continuar su proceso evolutivo natural.
- Se construirá durante el primer quinquenio de explotación y mantendrá durante todo el periodo de actividad, un núcleo de cría semiextensiva de conejo de monte, acompañado de majanos y vivares, todo ello con las características indicadas a continuación y conformes al *Decreto 129/2016, de 2 de agosto, de Bases reguladoras de la concesión de ayudas para el desarrollo sostenible en Áreas Protegidas, en zonas de reproducción de especies protegidas o en hábitat importante.* Tiene por objeto reforzar la población de conejo de monte y compensar la pérdida de hábitat de importancia para la alimentación de las rapaces protegidas por el espacio natural de la Sierra de San Pedro.

Para la ubicación del núcleo de cría se propone la siguiente localización, si bien se estará a lo que determine el organismo ambiental. (Se adjunta mapa de localización).

Cría semiextensiva de conejos			
Obra	Superficie	X Centroide	Y Centroide
Núcleo de cría de conejos	0,5 ha	681863	4341110
Zona para majanos y vivares	37 ha	681689	4340850

Características del núcleo de cría semiextensiva:

- Superficie de 0,5 hectáreas.

- El área propuesta es una zona alomada con pendientes suaves, libre de riesgo de inundaciones y de encharcamientos.
- En todo el perímetro se instalará un cerramiento con postes de 2 m de altura y malla de simple torsión con una luz de malla de 4 cm máximo, fijada al suelo a una profundidad de 50 cm con hormigón. En la parte inferior del cerramiento se instalará malla de triple torsión (malla gallinera) con luz de malla de 22 mm como máximo y al menos 1 m de altura. En la parte superior del cerramiento se instalará un voladizo de 40 cm con una doble inclinación entre 30 y 45 grados sobre la horizontal formado por un alambre guía y una malla de triple torsión (malla gallinera) con luz de malla de 22 mm como máximo y 0,5 m de altura. Se incluirá una puerta de acceso que facilite la realización de las labores de mantenimiento.
- Contará en su interior 8 majanos, repartidos por la superficie disponible.
- Dentro del recinto se instalarán 4 unidades de comedero y bebedero, ubicados equidistantes de los vivares y con una zona techada.

#### Características de los majanos y vivares:

- Se construirán en el entorno inmediato al núcleo de cría, ocupando en su conjunto una superficie equivalente a la afectada por la instalación (37 ha).
- Estarán contruidos con tres filas de pallets de madera, con dos pallets en la base, otros dos pallets sobre ellos y una última fila encima de un pallet. Tendrán al menos dos salidas al exterior mediante cajas tubulares de madera de 11 x 11 cm de luz y unos 80-90 cm de longitud, o bien mediante tubos de hormigón o tubos de plástico rígidos o flexibles, con interior corrugado para evitar que resbalen.
- Alrededor de los pallets y a unos 70-80 cm de distancia de sus bordes se dispondrá una barrera de contención con el objetivo de sujetar la tierra con la que se construirá el vivar. Para esta barrera se emplearán piedras de unos 35 cm de altura y en su disposición deben dejarse huecos.
- Sobre los pallets se colocará tela de saco o arpillera de fibras naturales, antes de añadir la tierra vegetal libre de piedras y con buen drenaje, con lo que la estructura cubierta alcanzará una altura mínima de 1 metro.

#### Características de los comederos y bebederos.

- Se instalarán comederos y bebederos protegidos por un cerramiento, destinado a que no sea utilizados por otras especies silvestres (jabalí, ciervo, etc.) o domésticas.
- Los bebederos serán bidones de polietileno hermético de al menos 60 l de capacidad. Cada bidón estará conectado por una manguera a un bebedero de nivel constante controlado mediante una boya interior.

- Los comederos serán tolvas de 60 cm de largo, 25 cm de ancho y 30 cm de alto, con una capacidad de 15 kg. Para evitar que el pienso se humedezca en época lluviosa, se colocará una estructura de chapa sobre una base metálica con cuatro patas que proteja el pienso de la humedad.
- Dispondrán de un cerramiento que permita la entrada de conejo, liebre, y perdiz, formado por una estructura cúbica, realizada con mallazo 15x15x8 a 5 caras y unas dimensiones de 1,5x1,5x1,5 metros, cubriendo la cara superior con restos vegetales.
- Por cada tres majanos se colocará al menos una unidad de comedero y bebedero.
- También se acotarán o cerrarán al pastoreo pequeñas zonas, que sirvan de zonas de alimentación para los conejos en zonas contiguas a las ocupadas por los vivares.
- Los restos vegetales procedentes de la eliminación de chaparros, encinas y retamas se utilizarán en la construcción de refugios y tarameros.

Una vez concluida la restauración, la generación de una laguna en la cantera con paredes de roca abruptas, y de la mancha arbustiva de baja productividad agro-ganadera de la escombrera, favorecerán a la fauna silvestre, tanto por las condiciones del nuevo terreno, como porque desplazará a la fauna doméstica. La construcción del núcleo de cría y los majanos y vivares, compensa la pérdida de hábitat de importancia para la alimentación de las rapaces, que conlleva el proyecto desde el inicio de la actividad hasta su clausura.

#### **5.7. MEDIDAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

---

Las medidas para minimizar la afección indirecta a los espacios naturales protegidos son las propuestas para la protección de la atmósfera, el agua, el paisaje y sobre todo las de protección de la fauna, que van encaminadas a compensar la pérdida de hábitat para la alimentación de las rapaces protegidas por el espacio natural de la Sierra de San Pedro.

#### **5.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE**

---

El impacto sobre el paisaje deriva de los impactos sobre el suelo, el relieve y la vegetación, en todas las fases del proyecto. No es posible recuperar el estado inicial del relieve, por lo que se genera un paisaje diferente del original, con hueco inundado en la cantera y una meseta formada por la escombrera. La nave de elaboración también provoca impacto paisajístico.

La escombrera y la nave de elaboración son visibles desde las sierras del Centinela, de Santiago y de la Ventosilla, y desde algunas partes de la carretera del pantano. La cantera, al ser una depresión en un terreno sensiblemente llano, sólo es visible desde su entorno más cercano.

Las medidas van encaminadas a integrar estas nuevas estructuras antrópicas en el entorno y se centran en asimilar su morfología al relieve natural, y eliminar el contraste cromático mediante la recuperación del suelo, la revegetación y la reforestación.

Las medidas previstas son las que se recogen en el Plan de Restauración y que se resumen aquí.

- A nivel general se realizará una gestión adecuada de la superficie ocupada por el proyecto, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios.
- Retirada de los escombros de roca localizados fuera de la escombrera, de la maquinaria, tuberías, instalaciones y cualquier otro elemento ajeno al terreno, aparte del vallado y la señalización.

*Medidas en las instalaciones auxiliares a la cantera y las pistas de trabajo:*

- Retirada de todos los elementos portátiles de las instalaciones auxiliares (contenedores y depósitos).
- Demolición y retirada del punto limpio y de la zona de reparación y mantenimiento, y entrega a un gestor autorizado de residuos.
- Relleno del hueco dejado por la cimentación con escombros de roca y coronación con tierra vegetal.
- Arado con grada para descompactar la superficie de suelo afectada y favorecer el crecimiento de vegetación.
- Reforestación de los laterales de las pistas para crear una barrera visual.

PROTECCIÓN DEL PAISAJE: MEDIDAS SOBRE LAS PISTAS DE TRABAJO	
Retirada de escombros	1 ud
Reforestación para desarrollar una barrera visual	98 plantones

*Medidas sobre la cantera:*

El hueco de la cantera se dejará inundar al finalizar la actividad y servirá como laguna dejando la berma superior revegetada.

PROTECCIÓN DEL PAISAJE: MEDIDAS SOBRE LA CANTERA	
Retirada de escombros del contorno de la cantera y de la berma superior	1 ud
Aporte de tierra vegetal a la berma	3.005 m <sup>3</sup>
Revegetación	1.8 ha

#### *Medidas sobre la instalación de residuos mineros*

- Se mantendrá la altura de la escombrera por debajo de la cota de la ladera sobre la que se apoya (290-300 m.s.n.m.), para limitar su visibilidad.
- Remodelado del terreno mediante los siguientes trabajos:
  - El talud general de la escombrera tendrá una inclinación de 27° a 30°. Esta inclinación garantiza su estabilidad, dificulta la erosión de la tierra vegetal una vez extendida sobre la escombrera y facilita la reinstauración de la vegetación.
  - Remodelado de las cabeceras de los taludes, procurando cambios de rasantes redondeados que asimilen la morfología de la estructura al terreno natural.
- Revegetación y reforestación de la estructura para mitigar los contrastes morfológico y cromático.
- Restauración progresiva de los taludes que se vayan completando: se recubrirán con la tierra vegetal acopiada y se revegetarán mediante hidrosiembra con el objeto de evitar la erosión y de mimetizarse con el entorno.
- Extensión de tierra vegetal sobre toda la superficie de la escombrera.
- Revegetación y reforestación de la plataforma superior y las bermas, así como de los taludes que queden por restaurar.

PROTECCIÓN DEL PAISAJE: MEDIDAS SOBRE LA ESCOMBRERA	
Remodelado de las cabeceras de taludes	2.774 m
Extensión de tierra fértil	47.079 m <sup>3</sup>
Revegetación en plataforma y bermas	13.12 ha
Hidrosiembra en taludes	5.7 ha
Reforestación sobre plataforma y bermas	746 plantones

#### *Medidas sobre la zona de elaboración:*

- Limitación de la altura de la nave a 6 metros para reducir su visibilidad con el arbolado circundante.
- La nave será de colores poco llamativos y sin brillo, para reducir el contraste cromático
- A la finalización de la actividad, retirada de las instalaciones auxiliares, los equipos de producción, acopios de roca, escombros y cualquier otro elemento distinto de la nave, el vallado y la señalización.

### **5.9. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

---

El objeto de estas medidas es garantizar la seguridad y salubridad y evitar molestias a las personas durante y después del periodo de explotación y recuperar un entorno donde puedan volver a desarrollarse las actividades previas a la explotación, así como favorecer en lo posible el empleo directo e indirecto en la comarca.

- Se dará cumplimiento a las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero.
- En la instalación deberá haber siempre una copia de las I.T.C. así como un Informe de Prevención de Riesgos Laborales, Disposiciones Internas de Seguridad suscritas por el Director Facultativo y Documento de Seguridad y Salud, a disposición de los operarios y personal de la misma, así como una relación clara de las principales medidas precautorias a seguir.
- Se dispondrá de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos y no se realizarán hogueras o quemas en la zona de actuación.
- Vallado y señalización. Se dará cumplimiento a las Normativas de tráfico sobre señalización y seguridad vial para la salida de vehículos de la zona y su incorporación a la carretera.

MEDIO SOCIO-ECONÓMICO: VALLADO Y SEÑALIZACIÓN	
Vallado de la cantera	1.300 m
Vallado de balsas de cantera	270 m
Vallado de balsas de la zona de elaboración	228 m
Señalización en la explotación	36 unidades

- Retirada inmediata de residuos peligrosos y posibles suelos contaminados.
- Antes de las voladuras, se avisará a las granjas cercanas y habrá personal en la carretera del pantano y en los caminos próximos para interrumpir el tráfico y avisar a quienes circulen por ellos.
- Aplicación de las medidas propuestas en el apartado 5.1, *Medidas sobre la atmósfera*, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica.
- Siempre que sea posible, el personal contratado y los suministros provendrán de la zona de influencia del proyecto.
- Al finalizar la actividad:
  - Se acondicionarán y asegurarán las obras de paso, pistas y rampas de acceso a cantera y escombrera, para facilitar el tránsito de vehículos y favorecer posteriores aprovechamientos.
  - Revisión de la estabilidad de la cantera y la escombrera, y eliminación o sostenimiento de las inestabilidades detectadas.
  - Retirada de elementos auxiliares a la cantera y a la zona de elaboración para evitar accidentes con ellos.
- Respecto a la afección a las actividades recreativas, como son el senderismo, la caza y la pesca, se aplicarán las medidas en cuanto a la seguridad de personas, así como las propuestas en lo relativo al polvo, ruidos, vibraciones y contaminación lumínica. Las medidas de recuperación a la clausura del espacio afectado también revierten sobre la recuperación de las actividades lúdicas.

# 5.10. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO, GASES Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA			
Compactación y mantenimiento de las pistas de trabajo	X		
Riego periódico de pistas y zonas de trabajo		X	
Limitación de la velocidad de circulación a 30 km/hora para reducir ruido y polvo	X		
Mantenimiento preventivo de la maquinaria para reducir emisiones de gases y ruido	X		
Equipos de perforación equipados con captadores de polvo	X		
Utilización de equipos de protección individual para trabajadores	X		
Control periódico de polvo en la explotación (ORDEN ITC/2585/2007)	X		
Revegetación progresiva de los taludes finalizados de la escombrera para evitar polvo en suspensión		X	
Correcto diseño de los parámetros de las voladuras para reducir ruido, vibraciones y emisiones de partículas	X		
Reducción de uso de luz artificial al mínimo tiempo necesario, y enfoque de las lámparas hacia el interior de la explotación	X		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO			
Antes de comenzar la explotación se retirará la cubierta edáfica de la zona a afectar cada año	X		
El suelo se almacenará en un acopio independiente con una altura máxima de dos metros y no se permitirá la circulación de vehículos sobre el mismo, para evitar su segregación y degradación	X		
Este acopio se retirará cada tres años y se utilizará para la restauración progresiva de los taludes de la escombrera	X		
Sobre el suelo aportado a estos taludes se realizará una hidrosiembra para evitar la erosión		X	
En la restauración, el suelo se extenderá sobre toda la escombrera, la berma superior de la cantera y la zona de elaboración, formando una capa de suelo de unos 25 cm de espesor		X	
Igualmente se restaurarán con suelo vegetal otras zonas en las que se hubiera retirado		X	
Arado de la tierra vegetal extendida para facilitar la reinstauración de la vegetación y evitar la erosión del suelo aportado		X	
El tránsito de vehículos y maquinaria quedará restringido a pistas y áreas de trabajo, para evitar la compactación de otros suelos o su contaminación por productos peligrosos procedentes de averías en estos vehículos	X		
Mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre el suelo	X		
Gestión de RSU: se dispondrá un recipiente específico, que periódicamente se vaciará trasladando su contenido en bolsas de plástico a los contenedores de basuras del ayuntamiento	X	X	



TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO			
Los aceites, lubricantes, etc, se almacenarán únicamente en el punto limpio construido al efecto. El depósito de gasoil será un contenedor anti-derrame localizado en la zona de instalaciones auxiliares	X		
El abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizarán únicamente en una zona de instalaciones auxiliares especialmente habilitada	X		
Los residuos peligrosos generados en operaciones de mantenimiento se almacenarán en el punto limpio hasta su retirada por gestor autorizado	X		
En las reparaciones fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para evitar efectos contaminantes	X		
Protocolo de actuación para vertidos accidentales contemplando la rápida retirada de la porción de suelo afectada, su almacenamiento y su recogida por un gestor autorizado	X		
Desmantelamiento al finalizar la actividad, del punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación, y entrega a un gestor autorizado para la recogida de los escombros contaminados		X	
Roturación de suelos de la zona de elaboración y otros suelos dentro de la parcela de trabajo que no se hayan afectado pero acusen compactación por falta de labrado		X	
MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL RELIEVE			
Gestión adecuada de la superficie evitando afectar al terreno que no sea estrictamente necesario	X		
Retirada al final de la explotación de todos escombros localizados fuera de la escombrera y del acopio de bloques		X	
Talud general en la cantera de 45º de inclinación, estructurado en bermas para garantizar su estabilidad		X	
Revisión de las condiciones de estabilidad de la cantera y la escombrera, estabilización y saneo de taludes		X	
escorrentía.	X		
Talud general de la escombrera de 27º a 30º de inclinación, que garantiza su estabilidad y dificulta la erosión		X	
Restauración progresiva de la escombrera y remodelado de las cabeceras de los taludes		X	
Recubrimiento con la tierra vegetal de los taludes remodelados de la escombrera		X	
Revegetación para evitar la erosión, conforme a lo indicado en las Medidas de protección de la vegetación	X	X	
Construcción del talud de la explanada de la nave con 30º de inclinación para garantizar su estabilidad.	X		
Relleno del foso trasero de la nave de elaboración al finalizar la actividad.		X	
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA			
Las aguas sanitarias sucias se evacuarán a una fosa séptica y la parte sólida se retirará trimestralmente		X	
El achique de agua de la cantera se evacuará a las balsas de decantación, desde donde se reutilizará para los procesos de la actividad		X	

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA			
Los lodos desecados procedentes del vaciado de las balsas de decantación se bascularán sobre la plataforma de la escombrera y no sobre el talud, para que el agua se filtre a través de la escombrera y evitar que transporte el polvo mineral fuera de esta	X	X	
Excavación de tres balsas de decantación donde evacuar y almacenar y decantar las aguas sobrantes de la cantera y recoger agua para los trabajos en épocas secas.	X	X	
Excavación de tres balsas de decantación para almacenar, decantar y reciclar las aguas utilizadas en la nave de elaboración de pizarra.	X	X	
Las aguas utilizadas en el corte con hilo diamantado en la cantera, funcionarán en circuito cerrado sin salir del hueco de extracción	X		
Las aguas utilizadas en los procesos de elaboración de pizarra (corte con sierra), funcionarán en circuito entre la nave y las balsas de decantación	X		
Tránsito de vehículos y maquinaria restringido a pistas y áreas de trabajo evitando derrames accidentales fuera de estas áreas	X		
Mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre suelo y aguas	X		
Los aceites, lubricantes, etc, se almacenarán únicamente en el punto limpio. El depósito de gasoil será un contenedor anti-derrame techado, localizado en la zona de instalaciones auxiliares	X		
El abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizarán únicamente en la zona de mantenimiento y reparación	X		
Los residuos peligrosos generados en los mantenimientos se almacenarán en el punto limpio hasta su retirada por gestor autorizado	X		
Cuando una avería obligue a reparaciones fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para evitar efectos contaminantes	X		
Protocolo de actuación para vertidos accidentales contemplando la rápida retirada de la porción de suelo afectada, su almacenamiento y su recogida por un gestor autorizado	X		
No se arrojará en la escombrera ningún residuo distinto de los estériles de roca procedentes de la cantera, para evitar la contaminación de las aguas que se filtren por la escombrera	X		
No se realizarán operaciones de mantenimiento, ni se almacenarán aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la escombrera, para evitar la contaminación de las aguas que se filtren por la escombrera y del suelo aportado	X		
Excavación de una cuneta perimetral contorneando el pie de la escombrera y cuatro balsas de decantación, que recojan las aguas efluentes de esta estructura y decanten los sólidos en suspensión.		X	
Control visual en la cuneta, balsas de decantación y pie de la escombrera, para evaluar el contenido en finos decantado y la eficiencia del sistema de decantación	X		
Construcción de un fondo drenante en la base de la escombrera, formado por bloques y exento de materiales finos para facilitar el drenaje de las aguas	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN			
Solicitar permiso de corta de vegetación arbórea al Servicio Territorial de Medio Ambiente	X		
Los desbroces y talas se realizarán en periodos de tiempo autorizados para ello	X		
Se dispondrá de equipos de protección contra incendios y no se realizarán hogueras o quemas			
Descompactación y enrase de la plataforma y las bermas de la escombrera antes de aportar la tierra vegetal		X	
Extendido y arado de la tierra vegetal conforme a lo expuesto en las medidas para la protección del suelo		X	
Arado para aireación de terrenos compactados en la zona de elaboración y en toda la superficie anexa al proyecto que no haya sido afectada pero donde el suelo habrá quedado compactado por años sin labrarse			
Revegetación con especies autóctonas en escombrera, berma superior y contorno de la cantera, patios de la nave de elaboración, contorno de las pistas de trabajo y otras zonas desprovistas de vegetación.		X	
Revegetación en los taludes de la escombrera mediante hidrosiembra		X	
Reforestación de la escombrera centrada en las bermas y la plataforma superior. Se utilizarán 746 plantones de pino piñonero, 625 en la plataforma repartidos a tresbolillo y 121 en las bermas, espaciados cada 15 metros		X	
Revegetación y reforestación de los laterales de las pistas para crear una barrera visual. Se reforestarán ambos lados de la pista, con un espaciado entre plantones de 15 metros, para un total de 98 plantones		X	
Los plantones se sembrarán con protectores para defenderlos en la primera época de crecimiento	X		
Los plantones se acompañarán de semillas de retama, que nitrogenan el suelo y lo mejoran	X		
La siembra de los plantones se efectuará antes de la primavera y se acompañará de un riego de implantación	X		
Se realizará un seguimiento y mantenimiento de la vegetación y reposición en caso necesario	X	X	
Repoblación compensatoria con 9,200 plantones (46 ha), en un monte comunal con mejores condiciones para el arraigo del arbolado que la zona restaurada			X
MEDIDAS SOBRE LA FAUNA			
Gestión de la superficie, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios	X		
Inspección del terreno antes de desbrozar, en busca de nidos, puestas o camadas, retirada e información al servicio Territorial del Medio Ambiente	X	X	
Limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de minimizar ruido, vibraciones y polvo, y evitar colisiones con fauna y ganado	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS SOBRE LA FAUNA			
Vallado en la zona de trabajo	X		
Mantenimiento y revisión de la maquinaria para reducir la contaminación acústica y las emisiones	X		
Medidas para reducir la emisión de polvo indicadas en Medidas de protección frente a la emisión de polvo ..., al inicio de esta tabla	X	X	
Para minimizar el riesgo de electrocución y colisión de la avifauna, se adoptarán las medidas del Decreto 47/2004, adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente	X		
Las medidas para la conservación del suelo permitirán mantener parte de la edafofauna		X	
Generación y mantenimiento de un núcleo de cría semiextensiva de conejo de monte, majanos y vivares			
La restauración final y en particular las medidas para la protección del relieve, del agua y de la vegetación, inciden directamente sobre la fauna		X	
MEDIDAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
Las medidas para minimizar la afección indirecta a los espacios naturales protegidos son las propuestas para la protección de la atmósfera, el agua, el paisaje y la fauna	X		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE			
Gestión de la superficie, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios	X		
Retirada de los escombros de roca localizados fuera de la escombrera, maquinaria, tuberías, instalaciones y cualquier otro elemento ajeno al terreno, aparte del vallado y la señalización		X	
Retirada de las instalaciones auxiliares (contenedores y depósitos)		X	
Demolición y retirada del punto limpio y de la zona de reparación y mantenimiento. Relleno del hueco de la cimentación con escombros de roca y coronación con tierra vegetal		X	
Retirada de las instalaciones auxiliares de la zona de elaboración, los equipos de producción, acopios, escombros y cualquier otro elemento distinto de la nave, el vallado y la señalización			
Inundación del hueco de la cantera al finalizar la actividad para formar una laguna			X
Altura de la escombrera limitada a cota 286 msnm, por debajo de la cota de la ladera sobre la que apoya (cotas 290 a 300)	X		
Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera, procurando cambios de rasantes redondeados que asimejen la morfología de la estructura al terreno natural, y ángulo de talud máximo de 30º.		X	
Revegetaciones y reforestaciones previstas en las medidas sobre la vegetación, para crear pantallas visuales y mitigar los contrastes morfológico y cromático		X	
Limitación de la altura de la nave de elaboración a 6 metros y pintura en color poco llamativo y sin brillo	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO			
Cumplimiento de las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero	X		
Mantener en la instalación una copia de los documentos relativos a la seguridad e higiene, así como una relación clara de las principales medidas precautorias a seguir	X		
Acondicionamiento de obras de paso, pistas y rampas de acceso a cantera y escombrera para facilitar el tránsito de vehículos y favorecer aprovechamientos futuros			X
Vallado y señalización con cumplimiento de normativas de tráfico sobre señalización y seguridad vial para la salida de vehículos de la zona y su incorporación a la carretera	X		
Revisión de la estabilidad de la cantera y la escombrera, y sostenimiento o eliminación de las inestabilidades detectadas.		X	
Retirada de elementos auxiliares a la cantera y a la zona de elaboración para evitar accidentes con ellos		X	
Retirada o reparación de elementos peligrosos o ruinosos de la nave de elaboración		X	
Retirada de residuos y posibles suelos contaminados		X	
Cuando se vayan a dar voladuras, se avisará a las granjas cercanas y habrá personal en la carretera del pantano y en los caminos próximos para interrumpir el tráfico y avisar a quienes circulen por ellos	X		
Aplicación de las medidas sobre la atmósfera, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica		X	
Siempre que sea posible, el personal contratado y los suministros provendrán de la zona de influencia del proyecto			X

### **5.11. MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

Si bien en las medidas propuestas anteriormente se refleja la gestión de los residuos que genera la explotación, se redacta este apartado específico debido a su importancia. Los distintos tipos de residuos se detallan y cuantifican en el apartado 1.5, *Tipos, cantidades y composición de los residuos y vertidos*, y en resumen son los siguientes:

- Residuos mineros.
- Residuos producto del funcionamiento de la maquinaria (residuos peligrosos).
- Residuos asimilables a urbanos derivados de la actividad diaria de los trabajadores.
- Aguas residuales de la fosa séptica.

#### GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

Los residuos mineros son pizarras clasificadas como estéril, producto de los procesos de desmonte, extracción y serrado, tanto de la cantera como en la zona de elaboración. Son residuos de roca de granulometría amplia, bloques, polvo y lodos de la limpieza de las balsas de decantación, que en base a los análisis realizados se clasifican como inertes, ya que cumplen con los requisitos establecidos en el punto 1.1.2 del Anexo I del Real Decreto 777/2012.

El volumen de estériles a generar por la actividad minera durante los 30 años de explotación suma 2.778.954 m<sup>3</sup> (7.151.270 t) que una vez transferidos a la escombrera y aplicado el coeficiente de paso forman un volumen de residuos de 3.443.204 m<sup>3</sup>.

La gestión de estos residuos consiste en acopiarlos en una sola escombrera, con las dimensiones y características que se indican en el apartado 1.2.3, *Elementos que forman la explotación, mediciones*.

Al ser inertes no necesitan ser aislados del resto del entorno, si bien es necesario realizar las medidas de restauración de la instalación de residuos mineros, que son en resumen el remodelado del terreno, el recubrimiento con tierra vegetal y la revegetación. Además, para evitar que efluentes cargados con polvo en suspensión lleguen a los cauces, se ha previsto contornear el pie de la escombrera con una cuneta y cuatro balsas de decantación.

#### GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Son residuos producto del mantenimiento y reparación de la maquinaria. Se trata de aceites, filtros, baterías, grasas, carburantes, anticongelantes, trapos y otros absorbentes contaminados y envases tanto metálicos como plásticos. Se clasifican como residuos peligrosos y los consumos se reflejan en el apartado 1.5.5, *Cuadro resumen de los residuos a generar*. Además de éstos, la actividad genera residuos especiales

- industriales, como son equipos eléctricos y electrónicos, neumáticos usados, pilas y acumuladores distintos de las baterías de la maquinaria.

La gestión de todos estos residuos consiste en el almacenamiento temporal en el punto limpio hasta su retirada por un gestor homologado. El punto limpio de almacenamiento contará con cubierta y sistema impermeabilizado de retención de vertidos accidentales con válvula de cierre. Se llevará un *Libro Registro de residuos peligrosos*, donde se anotarán las retiradas realizadas por el Gestor Autorizado.

#### GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Son residuos generados por la actividad personal de los trabajadores, como el aseo y la comida, y algunos otros procedentes de la actividad, como son bayetas usadas, guantes rotos, textiles, cartones y envoltorios de piezas, etc. Se estima la cantidad de este tipo de residuos en 9.064 kg/año.

Para su gestión se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de residuo (plástico, papel y cartón, vidrio y residuos orgánicos), que periódicamente se vaciarán y se trasladará su contenido en bolsas de plástico a los contenedores del ayuntamiento de Alburquerque.

#### AGUAS RESIDUALES

Son las aguas sanitarias sucias procedentes de la fosa séptica de los aseos. Se tratarán en una fosa séptica mediante un conjunto decantador-digestor filtrante, con una capacidad de 5.000 litros, suficientes para la atención a 31 usuarios. Se estima una dotación de agua sanitaria 171.225 litros anuales. El residuo sólido de esta fosa se estima en 2.170 kg anuales y lo retirará trimestralmente una empresa especializada.

## 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

---

Conforme a la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*, el Programa de Vigilancia Ambiental *establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y las medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.*

Los objetivos del seguimiento y control del plan de vigilancia se pueden resumir como sigue:

- Comprobar que las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas por el estudio de impacto ambiental han sido efectivamente aplicadas en las fases correspondientes.
- Verificar que estas medidas son eficaces y en qué grado, así como comprobar que no han sido perjudiciales, en cuyo caso, habrán de readaptarse o rediseñarse.
- Vigilar la posible aparición de impactos no previstos y comprobar que los impactos residuales tienen la magnitud prevista. En caso contrario, proponer nuevas medidas correctoras.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos, para aumentar el conocimiento en futuros proyectos.

Los informes resultantes del Plan de Vigilancia Ambiental, se anexarán al Plan de Labores que se remite anualmente al órgano sustantivo, quien a su vez se los facilitará al órgano ambiental correspondiente.

### 6.1. VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

#### 6.1.1. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS

---

La vigilancia de la calidad atmosférica supone la comprobación de que se están adoptando las medidas propuestas y la medición de los resultados de estos procesos para evaluar la exposición de receptores vulnerables (personas, animales, patrimonio, etc.) y evaluar las fuentes de contaminación.

- Comprobación del buen estado de la maquinaria, del mantenimiento y revisión de la misma.
- Comprobación de que los equipos de perforación tengan captadores de polvo.
- Verificación del cumplimiento del *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debido a las máquinas utilizadas al aire libre, modificado por el Real Decreto 524/200*. Esto incluye comprobación de niveles acústicos y emisión de informe por organismo de control autorizado.
- Verificación de que se realiza el informe periódico de Higiene Industrial de evaluación de exposición a polvo respirable en cumplimiento de la *ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 de -Protección de los trabajadores*



*contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas-, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, publicada en el B.O.E. de fecha 7 de septiembre de 2007.*

- Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de evitar colisiones con fauna y ganado, y minimizar el polvo en suspensión.
- Comprobación de la dotación de un camión cisterna y de su utilización para riegos de zonas de trabajo.
- Inspecciones visuales periódicas en las que se comprobará la presencia de polvo en el área circundante a la explotación y a la zona de elaboración.
- Si se observa que la presencia del polvo en el aire es excesiva, se comunicará a la Dirección Facultativa la necesidad de llevar a cabo las medidas correctoras oportunas.

#### 6.1.2. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO Y EL RELIEVE

---

Tiene por objeto garantizar que se cumplen las medidas propuestas en cuanto a salvaguarda y conservación del substrato edáfico, así como en cuanto a la recuperación de superficies con el material acopiado. Conlleva las siguientes actuaciones.

- Registro cartográfico de las superficies ocupadas por el proyecto.
- Comprobación de las condiciones del acopio de tierra fértil, comprobando asimismo que no se mezcla con los estériles de roca ni con otros residuos.
- Comprobación de la existencia de inestabilidades y marcas de erosión en el acopio de tierra fértil; y registro del desarrollo de la vegetación en el mismo.
- Verificación de la estabilidad de los taludes de la cantera y de la escombrera, así como de la tierra aportada en la restauración progresiva de la escombrera.
- Comprobación de la gestión de los residuos peligrosos, y del almacén de aceites y otros repuestos en el punto limpio.
- Comprobación de derrames de residuos peligrosos o acumulación de estos residuos fuera del punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación. En caso de que los haya se avisará al director facultativo para que los gestione.
- Comprobación de la existencia y utilización del contenedor de residuos sólidos urbanos, así como de la gestión que se hace de estos residuos.
- Comprobación de que los suelos utilizados en la restauración progresiva ya realizada, no sufren procesos de erosión y del desarrollo de la revegetación.

### 6.1.3. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LAS AGUAS

---

Tiene por objeto verificar la no afección de los cursos de agua por llegada de contaminantes.

- Comprobación de que no se realizan trabajos próximos a los cauces y del buen estado de estos.
- Verificar el buen estado de conservación y funcionamiento de las tuberías que van desde la cantera y la nave de elaboración a las correspondientes balsas de decantación.
- Comprobación de la profundidad de llenado de estas balsas, de que se limpian adecuadamente y de que no se producen salidas de aguas con lodos de las mismas.
- Se verificará que la explotación cuenta con las autorizaciones pertinentes del organismo de cuenca (Confederación Hidrográfica del Guadiana), para los trabajos a desarrollar en zona de policía de aguas.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la fosa séptica, así como del registro de la retirada de la parte sólida.
- Verificación del mantenimiento del parque de maquinaria, que evite derrames contaminantes sobre el suelo.
- Se comprobará que no se producen vertidos no autorizados en los cauces.
- Verificación de que los aceites, lubricantes, etc, se almacenan únicamente en el punto limpio y que el depósito de gasoil se halla en buenas condiciones. Se comprobará también que estas instalaciones están dentro de la zona designada para las instalaciones auxiliares.
- Verificación de los registros de retirada de residuos peligrosos por un gestor autorizado.
- Verificación de que el abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizan únicamente en la zona de instalaciones auxiliares.
- Comprobación de que no se han arrojado a la escombrera residuos distintos de los estériles de roca provenientes de la cantera, la nave de elaboración y lodos de la limpieza de las charcas de decantación.
- Comprobación de que no se realizan operaciones de mantenimiento, ni de almacenamiento de aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la superficie de la escombrera.
- Control y registro anual de acumulaciones o manchas de efluentes cargados en sedimentos finos, en la cuneta y las balsas de decantación, para evaluar la cantidad de finos procedentes de la escombrera y la eficiencia del sistema de decantación. Además se realizarán y registrarán mediciones de PH, conductividad y sólidos disueltos en el agua de las balsas para obtener sus parámetros característicos y su evolución en el tiempo.

#### 6.1.4. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA

---

Tiene por objeto el control de la vegetación que rodea al área del proyecto y de la que se mantiene en su interior, así como controlar el desarrollo de las revegetaciones, reforestaciones y el núcleo de cría.

- Verificación de que se han solicitado los permisos de tala al Servicio Territorial de Medio Ambiente y que se ha realizado en los periodos de tiempo autorizados.
- Inspección de la vegetación en el entorno del proyecto a fin de determinar el alcance del polvo en suspensión y de la ausencia de residuos fuera de las zonas habilitadas.
- Se comprobará la existencia de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación.
- Se verificará la correcta ejecución de las plantaciones previstas y que se utilizan especies indicadas en estas labores y en particular en la reforestación.
- Seguimiento de las zonas restauradas, al objeto de verificar el grado de cobertura vegetal que presentan y su evolución. En caso de que los resultados no fueran acordes a lo previsto se analizarán las causas y se tomarán las medidas necesarias. Estos seguimientos serán anuales para las restauraciones progresivas efectuadas durante la fase de operación y se extenderán por dos años una vez completada la restauración.
- Verificación de la ejecución de la repoblación compensatoria en monte comunal, así como de los trabajos de mantenimiento y su evolución.
- Se inspeccionará que los vallados cumplen las especificaciones reguladas para que no constituyan un peligro para la fauna; y que se mantienen en buen estado para impedir el acceso de animales a su interior. En el caso de detectarse zonas en mal estado se notificará a la Dirección Facultativa para que ordene la reparación o sustitución del vallado deteriorado.
- Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de evitar colisiones con fauna y ganado, y minimizar el polvo en suspensión.
- Verificación de la construcción del núcleo de cría de conejo de monte y de los majanos y viveros, así como de los trabajos de desarrollo y su evolución.
- Una vez clausurada la actividad y terminada la restauración, se verificará la ocupación de la zona por la fauna y se valorará la necesidad de medidas para mejorar la recolonización.

#### 6.1.5. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE

---

Tiene por objeto verificar la integración de las labores mineras restauradas en el entorno paisajístico.

- Control y registro de las restauraciones parciales realizadas.
- Una vez comience la restauración progresiva, se realizarán observaciones desde distintos puntos alejados de la explotación para valorar la efectividad de esta restauración y tomar las medidas necesarias.
- Estas comprobaciones se realizarán anualmente y durante dos años después de finalizar la restauración.

#### 6.1.6. VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

---

Tiene por objeto comprobar la seguridad, salubridad y molestias que se producen sobre personas y poblaciones durante y después del periodo de explotación.

- Verificación del cumplimiento de las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero.
- Se comprobará la existencia de equipos de protección contra incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación.
- Al finalizar la restauración, se comprobará el acondicionamiento y la seguridad de las obras de paso, las pistas y de las rampas de acceso a la cantera y la escombrera
- Comprobación del estado del vallado y la señalización.
- Verificación del cumplimiento de la normativa en vigor en materia de explosivos y de las medidas de seguridad adoptadas para las voladuras, tanto en la explotación como en la nave de elaboración, los predios y los caminos próximos.
- Verificación de que se aplican las medidas sobre la atmósfera, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica.

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS
Comprobación del buen estado de la maquinaria, del mantenimiento y revisión de la misma
Comprobación de que los equipos de perforación tengan captadores de polvo
Verificación del cumplimiento del <i>Real Decreto 212/2002, sobre emisiones sonoras</i> con comprobación de niveles acústicos y emisión de informe por organismo de control autorizado
Verificación de que se realiza el informe periódico de Higiene Industrial de evaluación de exposición a polvo respirable, <i>ITC 2.0.02 de Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas</i>
Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de reducir el polvo en suspensión
Comprobación de la dotación de un camión cisterna y de su utilización para riegos de zonas de trabajo
Inspecciones visuales periódicas en las que se comprobará la presencia de polvo en el area circundante a la explotación y a la zona de elaboración
Si se observa que la presencia del polvo en el aire es excesiva, se comunicará a la Dirección Facultativa la necesidad de llevar a cabo las medidas correctoras oportunas
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO Y EL RELIEVE
Registro cartográfico de la superficie ocupada por el proyecto
Registro y comprobación de las condiciones del acopio de tierra fértil
Comprobación de la existencia de inestabilidades y marcas de erosión en el acopio de tierra fértil, y registro del desarrollo de la vegetación en el mismo
Verificación de la estabilidad de los taludes de la cantera y de la escombrera, así como de la tierra aportada en la restauración progresiva de la escombrera
Comprobación de la gestión de los residuos peligrosos, y del almacén de aceites y otros repuestos en el punto limpio
Comprobación de la existencia y utilización del contenedor de residuos sólidos urbanos, así como de la gestión que se hace de estos residuos.
Comprobación de derrames de residuos peligrosos o acumulación de estos residuos fuera del punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación, y que los materiales usados son gestionados según normativa aplicable. En caso de que los haya se avisará al director facultativo para que los gestione
Comprobación de que los suelos utilizados en la restauración progresiva no sufren procesos de erosión y del desarrollo de la revegetación
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LAS AGUAS
Comprobación de que no se realizan trabajos próximos a los cauces y del buen estado de estos
Verificar el buen estado de conservación y funcionamiento de las tuberías que van desde la cantera y la nave de elaboración a las correspondientes balsas de decantación
Comprobación de la profundidad de llenado de estas balsas, de que se limpian adecuadamente y de que no se producen salidas de aguas con lodos de las mismas
Se verificará que la explotación cuenta con las autorizaciones pertinentes del organismo de cuenca
Comprobación del correcto funcionamiento de la fosa séptica, así como del registro de la retirada de la parte sólida
Verificación del mantenimiento del parque de maquinaria, que evita derrames contaminantes sobre el suelo
Se comprobará que no se producen vertidos no autorizados en los cauces
Verificación de que los aceites, líquidos de frenos, etc, se almacenan únicamente en el punto limpio y que los depósitos de gasoil se halla en buenas condiciones. Se comprobará también que estas instalaciones están dentro de las zonas designadas para las instalaciones auxiliares
Verificación de los registros de retirada de residuos peligrosos por un gestor autorizado
Verificación de que el abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizan únicamente en la zona de instalaciones auxiliares
Comprobación de que no se han arrojado a la escombrera residuos distintos de los estériles de roca provenientes de la cantera, la nave de elaboración y lodos de la limpieza de las charcas de decantación
Comprobación de que no se realizan operaciones de mantenimiento, ni de almacenamiento de aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la superficie de la escombrera

<b>TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>
Control y registro anual de acumulaciones o manchas de efluentes cargados en sedimentos finos, en la cuneta y las balsas de decantación, para evaluar la cantidad de finos procedentes de la escombrera y la eficiencia del sistema de decantación
Medición y registro anual de PH, conductividad y sólidos disueltos en el agua de las balsas
<b>VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA</b>
Verificación de que se han solicitado los permisos de tala al Servicio Territorial de Medio Ambiente y que se ha realizado en los periodos de tiempo autorizados
Inspección de la vegetación en el entorno del proyecto a fin de determinar el alcance del polvo en suspensión y si la ausencia de residuos fuera de las zonas habilitadas
Se comprobará la existencia de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación
Verificación de la correcta ejecución de las plantaciones previstas y que se utilizan especies indicadas en estas labores y en particular en la reforestación
Seguimiento de las zonas restauradas, al objeto de verificar el grado de cobertura vegetal. Si los resultados no fueran acordes a lo previsto se analizarán las causas y se tomarán las medidas necesarias. Estos seguimientos serán anuales para las restauraciones progresivas efectuadas durante la fase de operación y se extenderán por dos años una vez completada la restauración
Se inspeccionará que los vallados cumplen las especificaciones reguladas para que no constituyan un peligro para la fauna; y que se mantiene en un buen estado para impedir el acceso de animales a su interior. En el caso de detectarse zonas en mal estado se notificará a la Dirección Facultativa para que ordene la reparación o sustitución
Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de evitar colisiones con fauna y ganado
Una vez terminada la restauración se verificará la ocupación de la zona por la fauna y se valorará la necesidad de medidas para mejorar la recolonización
<b>VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE</b>
Control y registro de las restauraciones parciales realizadas.
Observaciones desde distintos puntos alejados de la explotación para valorar la efectividad de las restauraciones parciales y final, y tomar las medidas necesarias
Estas comprobaciones se realizarán anualmente y durante dos años después de finalizar la restauración
<b>VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>
Verificación del cumplimiento de las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero
Se comprobará la existencia de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación
Comprobación del estado del vallado y la señalización
Al finalizar la restauración, se comprobará el acondicionamiento y la seguridad de las obras de paso, las pistas y de las rampas de acceso a la cantera y la escombrera
Verificación del cumplimiento de la normativa en vigor en materia de explosivos y de las medidas de seguridad adoptadas para las voladuras, tanto en la explotación como en la nave de elaboración, los predios y los caminos próximos
Verificación de que se aplican las medidas sobre la atmósfera, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica

## 6.2. INFORMES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Anualmente se entregará un informe con los resultados del plan de vigilancia ambiental al organismo sustantivo, que es la Dirección General de Industria, Energía y Minas quien se encargará de remitir esta documentación a los organismos correspondientes.

Este informe constituirá un anexo al Plan de Labores correspondiente, y en él se reflejarán los parámetros indicados en los apartados anteriores, así como su eficacia y la necesidad o no de medidas correctoras.

Quinquenalmente se realizará la revisión del Plan de Restauración autorizado, en cumplimiento del Real Decreto 975/2009 y al finalizar la explotación se realizará el *Proyecto de Abandono* en cumplimiento del art. 15 del citado Real Decreto, que deberá ser aprobado por el órgano sustantivo antes de su ejecución.

### **6.3. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

---

El presupuesto anual destinado al programa de vigilancia ambiental se estructura como sigue.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
CONCEPTOS	PRESUPUESTO ANUAL
Verificaciones sobre los factores atmosféricos	300 €
Mediciones de ruido	800 €
Comprobaciones y verificaciones sobre el suelo y el relieve	300 €
Revisión de estabilidad de estructuras	500 €
Comprobaciones y verificaciones sobre las aguas	300 €
Comprobaciones y verificaciones sobre la vegetación y la fauna	300 €
Comprobaciones y verificaciones sobre el paisaje	300 €
Comprobaciones y verificaciones sobre el medio socio económico	300 €
Informe anual	500 €
TOTAL	3.600 €

El presupuesto para la ejecución de este Programa de Vigilancia Ambiental asciende a la cantidad de tres mil seiscientos euros.

## 7. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

---

El objeto de este apartado es analizar la *vulnerabilidad ambiental ante riesgo de accidentes graves y catástrofes* del proyecto, conforme a lo requerido en el apartado 14, letra d, de la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre*, por la que se modifica la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Se resumen a continuación los aspectos fundamentales y las conclusiones de este análisis, que se desarrolla en detalle en el anexo *ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*.

### 7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

---

De todos los riesgos citados en el PLATERCAEX, los siguientes se consideran relevantes en cuanto al análisis de vulnerabilidad del proyecto.

- RIESGOS NATURALES
  - » Riesgo sísmico
  - » Riesgos geológicos
    - Movimientos de laderas naturales
    - Hundimientos
    - Terrenos expansivos
  - » Riesgos meteorológicos:
    - Lluvias extremas
    - Tormentas eléctricas
    - Vientos extremos
  - » Riesgos hidrológicos: Inundaciones
  - » Otros riesgos naturales: Incendios forestales

Algunos riesgos tales como caídas de meteoritos, caídas de aeronaves, sabotajes y atentados terroristas, no se tienen en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio, en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

- RIESGOS POR ACCIDENTES
  - » Accidentes de transporte



- » Incendios y explosiones
- » Rotura de balsas
- » Rotura de taludes de la explotación

Los riesgos por rotura de los taludes de la explotación se han tratado en mayor detalle por el riesgo de que derrubios procedentes de inestabilidades puedan generar accidentes graves en relación con los cauces hídricos próximos al proyecto, en particular con el Embalse de Villar del Rey.

## 7.2. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES

La siguiente tabla resume los niveles de vulnerabilidad y nivel de riesgo para cada uno de los riesgos naturales a evaluar en el proyecto. El detalle de cada uno se encuentra en el anexo *ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*.

ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES				
ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
RIESGO SÍSMICO		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 = 1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGOS GEOLÓGICOS		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 = 1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGOS METEOROLÓGICOS, LLUVIAS EXTREMAS		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 = 2	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGOS METEOROLÓGICOS, TORMENTAS ELÉCTRICAS		VULNERABILIDAD MEDIA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 3 = 6	MEDIO (4<IR≤9)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		
RIESGOS METEOROLÓGICOS, VIENTOS EXTREMOS		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	PROBABLE	3	IR=IP x IG = 3 x 1 = 3	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGOS HIDROLÓGICOS, INUNDACIONES		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 = 1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES		VULNERABILIDAD MEDIA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 3 = 6	MEDIO (IR≤9)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		

### 7.3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS POR ACCIDENTES GRAVES

La siguiente tabla resume los niveles de vulnerabilidad y nivel de riesgo para cada uno de los riesgos por accidentes graves a evaluar en el proyecto. El detalle de cada uno se encuentra en el anexo *ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*.

ANÁLISIS DE RIESGOS POR ACCIDENTES GRAVES				
ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
RIESGO POR ACCIDENTES DE TRANSPORTE		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 =1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR INCENDIOS		VULNERABILIDAD MEDIA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 3 =6	MEDIO (IR ≤ 9)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		
RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR EXPLOSIONES		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR ≤ 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
ROTURA DE BALSAS		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR < 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		
ROTURA DE TALUDES DE LA EXPLOTACIÓN		VULNERABILIDAD BAJA		
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR ≤ 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

#### 7.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS NATURALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Los riesgos naturales tienen una incidencia leve sobre el proyecto, y de los daños sufridos por este no se derivan afecciones significativas al medio ambiente.

El detalle de este análisis se encuentra en el anexo *ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*.

AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE								
MEDIO		RIESGOS NATURALES						
		SISMO	RIESGOS GEOLÓGICOS	LLUVIAS EXTREMAS	TORMENTAS ELÉCTRICAS	VIENTOS EXTREMOS	INUNDACIÓN	INCENDIO FORESTAL
MEDIO FÍSICO	SUELO	No produce afecciones	No produce afecciones	Erosión de suelos aportados a la escombrera en la restauración	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	RELIEVE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	ATMÓSFERA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Contaminación por humo en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Contaminación por humo
	AGUAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección a la revegetación de la escombrera por pérdida de suelo sobre la misma	Pérdida de arbolado y monte en caso de incendio	Potencial caída de árboles	No produce afecciones	Pérdida de arbolado y monte
	FAUNA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección en caso de incendio	Potencial caída de nidos	No produce afecciones	Afección directa a especies que habitan la zona
	ESPACIOS NATURALES	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección indirecta en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección indirecta al ZIR Sierra de San Pedro por reducción de fauna en la zona incendiada fuera del espacio protegido
MEDIO PERCEPTIVO	PAISAJE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección por la zona calcinada en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección directa por la zona calcinada
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección por pérdida de recursos agrícolas, ganaderos y forestales
	POBLACIÓN	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Potencial afección a los trabajadores del proyecto. Afección por humos en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Potencial afección por el fuego a naves ganaderas. Afección por humos a Alburquerque y Villar del Rey.
	INFRAESTRUCTURAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	PATRIMONIO CULTURAL	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones

## 7.5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Se expone una tabla resumen de las afecciones al medio ambiente causadas por accidentes graves con origen en la explotación. El detalle de este análisis se encuentra en el anexo *ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES*.

AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE						
MEDIO		ACCIDENTES GRAVES				
		ACCIDENTES EN TRANSPORTE	INCENDIO EN LA ACTIVIDAD	EXPLOSIÓN	ROTURA DE BALSAS	ROTURA DE TALUDES EN EXPLOTACIÓN
MEDIO FÍSICO	SUELO	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Ocupación de suelo por derrumbes. Superficie afectada muy reducida
	RELIEVE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Reducción de pendientes
	ATMÓSFERA	No produce afecciones	Contaminación por humo	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	AGUAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones, su rotura no da salida a los lodos	No produce afecciones
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	No produce afecciones	Pérdida de arbolado y monte	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección a la revegetación de la escombrera por pérdida de suelo sobre la misma
	FAUNA	No produce afecciones	Afección directa a especies que habitan la zona	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	ESPACIOS NATURALES	No produce afecciones	Afección indirecta al ZIR Sierra de San Pedro por reducción de fauna en la zona incendiada fuera del espacio protegido	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
MEDIO PERCEPTIVO	PAISAJE	No produce afecciones	Afección directa por la zona calcinada	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	No produce afecciones	Afección por pérdida de recursos agrícolas, ganaderos y forestales	No produce afecciones	No produce afecciones	Puede afectar a la viabilidad económica del proyecto
	POBLACIÓN	No produce afecciones	Potencialafección por el fuego naves ganaderas. Afección por humos a Albuquerque y Villar del Rey.	No produce afecciones	No produce afecciones	Puede afectar a los empleos que genera la actividad
	INFRAESTRUCTURAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	PATRIMONIO CULTURAL	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones

## 8. CONCLUSIONES RELATIVAS A LA VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES

La viabilidad ambiental se obtiene a partir de la valoración de los impactos ambientales y de la eficacia de las medidas protectoras que se proponen. Entendemos que el proyecto es ambientalmente viable en base a las siguientes razones:

1. Los impactos del proyecto tienen una intensidad moderada, que resulta compatible con el medio ambiente, mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas.
2. Estos impactos cesan y se recuperan al finalizar la actividad y la restauración del espacio natural.
3. La extensión del impacto ambiental es reducida, porque no afecta al conjunto del territorio, sino sólo a la superficie vinculada al proyecto, que son 37 hectáreas.
4. Genera empleo bien remunerado y de larga duración (30 años), en una zona rural, con lo que contribuye al *reto demográfico* de frenar la despoblación.

El beneficio para la población supera la intensidad de las afecciones ambientales, que son compatibles mediante la aplicación de las medidas propuestas. A excepción de los impactos sobre el suelo, el relieve y el paisaje, el resto de los impactos cesan al concluir la actividad, y se recuperan al finalizar la restauración. Por ello entendemos que la situación derivada del proyecto mejora a la situación inicial y que la actividad representa una mejor opción que la no actuación.

FACTORES	MODIFICACIONES AL FINAL DE LA EXPLOTACIÓN
Impacto sobre el suelo (severo)	Corregido con la reutilización del substrato edáfico. Se recuperan 60.013 m <sup>3</sup> de tierra vegetal en 212.201 m <sup>2</sup> de superficie.
Impacto sobre la atmósfera (moderado)	Revertido a su estado inicial al terminar la actividad
Impacto sobre el relieve (severo)	Mitigado con la remodelación del terreno y la revegetación Se generan una laguna de gran tamaño en el emplazamiento de la cantera y una prolongación amesetada de las laderas actuales en la instalación de residuos El nuevo relieve es estable a largo plazo y presenta un factor de seguridad geotécnica por encima del establecido para este tipo de estructuras
Impacto sobre el agua (compatible)	La modificación hidromorfológica es insignificante, no afecta a cauces Sin sobre acuíferos Se genera una gran masa de agua en la zona de extracción
Impacto sobre la vegetación (severo)	Recuperación parcial mediante la revegetación y la reforestación. Se incrementa la cantidad de arbolado y la superficie de monte bajo respecto al estado inicial y disminuye la superficie de pastos Se compensa con una repoblación de 46 hectáreas en monte comunal.
Impacto sobre la fauna (moderado)	Corregido, se recupera el terreno para la fauna y se eliminan los focos de polvo y estrés. Se reduce la productividad ganadera y se favorece a la fauna silvestre por la creación de una mancha de monte bajo en la escombrera y la laguna de la cantera
Impacto sobre los espacios naturales protegidos (compatible)	Impacto indirecto de poca intensidad, ya que el proyecto se localiza fuera de estos espacios. Se propone un núcleo de cría semiextensiva de conejo como medida compensatoria.

FACTORES	MODIFICACIONES AL FINAL DE LA EXPLOTACIÓN
	El impacto se recupera completamente al terminar la actividad.
Impacto sobre el paisaje (severo)	Parcialmente recuperado mediante los trabajos de restauración. Se atenúa el contraste morfológico (remodelado de taludes) y se elimina contraste cromático (por la recuperación del suelo y la vegetación)
Impacto sobre el medio socio económico (favorable)	No tiene efectos contaminantes sobre las poblaciones próximas. El proyecto genera 31 empleos directos y actividad económica en las poblaciones próximas, por lo que favorece el mantenimiento de población en ellas. Se pierde productividad ganadera en las áreas de la escombrera y la cantera. Efecto negativo moderado en las actividades recreativas (caza, pesca, senderismo)
Impacto sobre las infraestructuras (compatible)	Al cesar la actividad cesa el incremento de tráfico sobre la carretera del pantano. A la clausura de la actividad las pistas de trabajo y las obras de paso facilitan el acceso a las fincas ganaderas.
Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias	No tiene impacto

El impacto sobre la atmósfera termina al concluir la actividad y es de tipo reversible, sin necesidad de otras medidas correctoras que las que se proponen para la fase de actividad.

El proyecto no produce impactos sobre el agua, ya que no afectará a cauces ni a acuíferos por hallarse alejado de los mismos. La inundación de la cantera una vez finalizada la actividad conforma una masa de aguas de grandes dimensiones que puede favorecer a algunas especies de aves, peces y anfibios, o bien utilizarse como suministro de agua para favorecer las actividades agrícolas y ganaderas. En ambos casos compensa la pérdida de los pastos y del ecosistema actual.

La escombrera restaurada, constituirá una prolongación amesetada de la ladera actual y forma una mancha de monte bajo. Si bien la baja productividad agrícola y ganadera de esta estructura restaurada supone una merma para la ganadería, la fauna silvestre resulta favorecida.

La estabilidad de las dos grandes estructuras, cantera y escombrera, queda garantizada durante y a la finalización del proyecto, al igual que la de las pistas y las obras de paso, que al finalizar la actividad facilitarán la circulación de vehículos en las labores ganaderas y agrícolas.

Para compensar la pérdida de arbolado que conlleva el desarrollo de la actividad minera, se propone una reforestación en la zona de actividad y una repoblación compensatoria en un monte comunal, además de la reforestación de la zona de actividad.

La excavación de la cantera y el acopio de estériles en la escombrera conlleva una modificación del relieve no recuperable y una pérdida de superficie con cubierta edáfica, pero se compensa mediante las medidas de restauración que se proponen, que son el remodelado de los taludes, la reutilización del sustrato edáfico y la revegetación.

Si bien el proyecto es sinérgico con otra explotación activa próxima, su impacto ambiental está acotado a la superficie que ocupa, no se extiende más allá como ocurre con las industrias que generan humos o vertidos, ni provocan divisiones en el territorio como lo hace una infraestructura lineal (una carretera o una vía férrea).

Con todo esto entendemos que la actividad es ambientalmente viable, ya que los impactos negativos se concentran en una superficie reducida y acotada, se logran revertir, recuperar o compensar con las medidas propuestas; y genera un claro impacto positivo sobre las poblaciones y habitantes de la comarca de cara al reto demográfico que se afronta en la actualidad.



Fdo. Ignacio García Martín.

En Badajoz, a 29 de abril de 2025.

Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.

**eXplora**geología

Esta memoria consta de portada, índice, 151 páginas numeradas y los siguientes planos y documentos anexos.

## PLANOS

---

### **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

MAPA DE SITUACIÓN Y DEMARCACIÓN

MAPA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

PLANO CATASTRAL

---

### **DATOS GENERALES**

MAPA HIDROLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN

MAPA GEOLÓGICO DE CONTEXTO

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO FRENTE A ESPACIOS NATURALES

LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

MAPA DE AFECCIÓN POR VOLADURAS

---

## **CANTERA**

MAPAS DE LA CANTERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN

---

## **INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS**

MAPAS DE LA ESCOMBRERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN

---

## **ZONA DE ELABORACIÓN**

MAPA DE LA ZONA DE ELABORACIÓN

---

## **RESTAURACIÓN**

MAPA DE OPCIONES DE EMPLAZAMIENTO DE LA ESCOMBRERA

MAPA DE LA REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN PREVISTAS

LOCALIZACIÓN DEL NÚCLEO DE CRÍA

SINERGIA Y ACUMULACIÓN. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES PRÓXIMAS

SINERGIA CON LA EXPLOTACIÓN ROSA

---

## **SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS**

OBRAS DE DRENAJE Y DESVÍO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

OBRAS DE DRENAJE DE LA ESCOMBRERA

AREA INUNDABLE Y MANEJO DE ESCORRENTÍA EN LA CANTERA

---

## **ANEXOS**

---

- DOCUMENTO DE SÍNTESIS
- CALENDARIO DE RESTAURACIÓN
- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN
- INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ
- INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 1, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ
- INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ



- ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ... CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)
  - AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO
  - REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS Y PLANES DE MUESTREO
  - REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  - ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES
  - INFORMES DE ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS
-

## PLANOS

---

### *LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO*

---

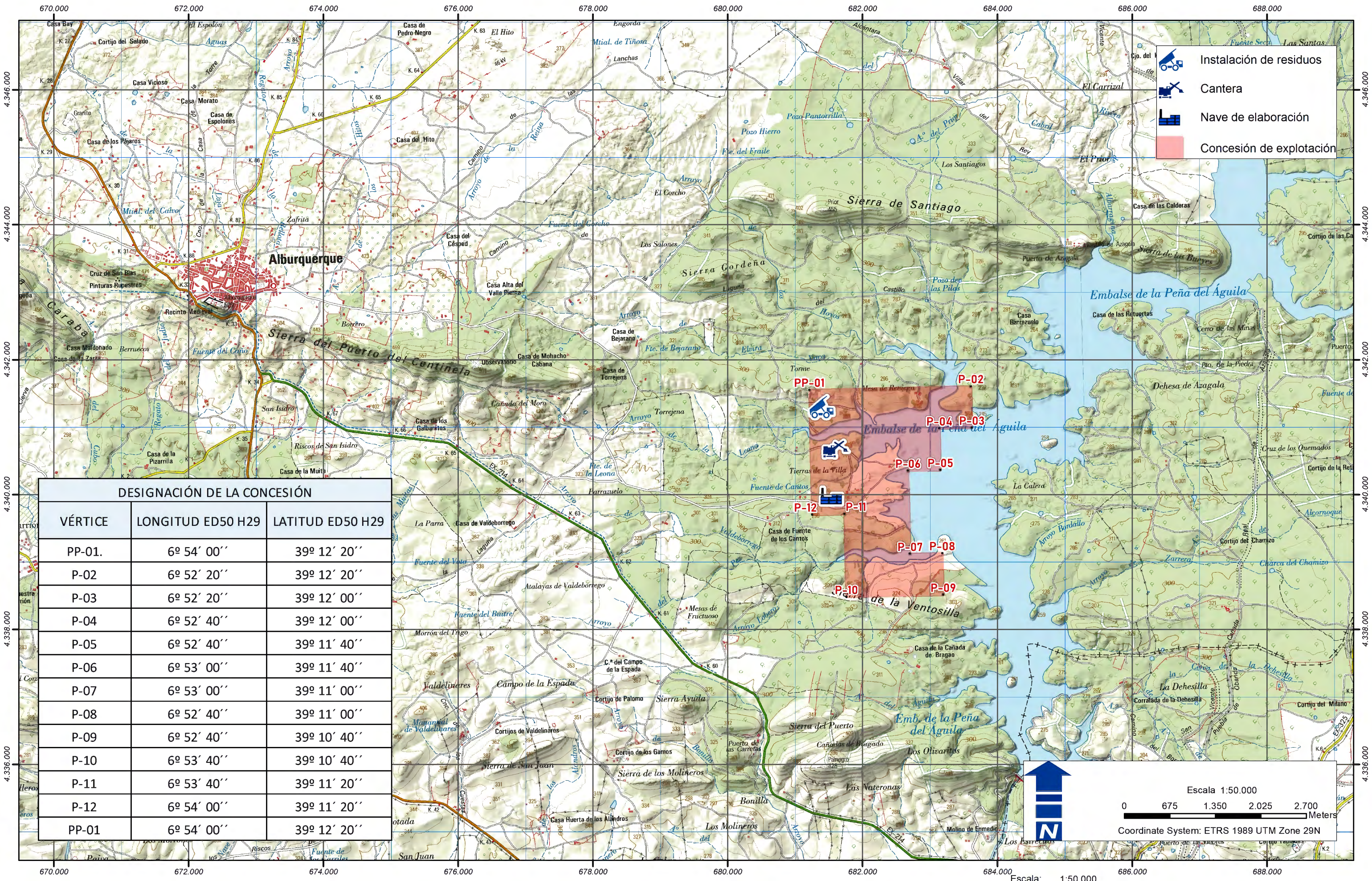
MAPA DE SITUACIÓN Y DEMARCACIÓN

MAPA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

PLANO CATASTRAL

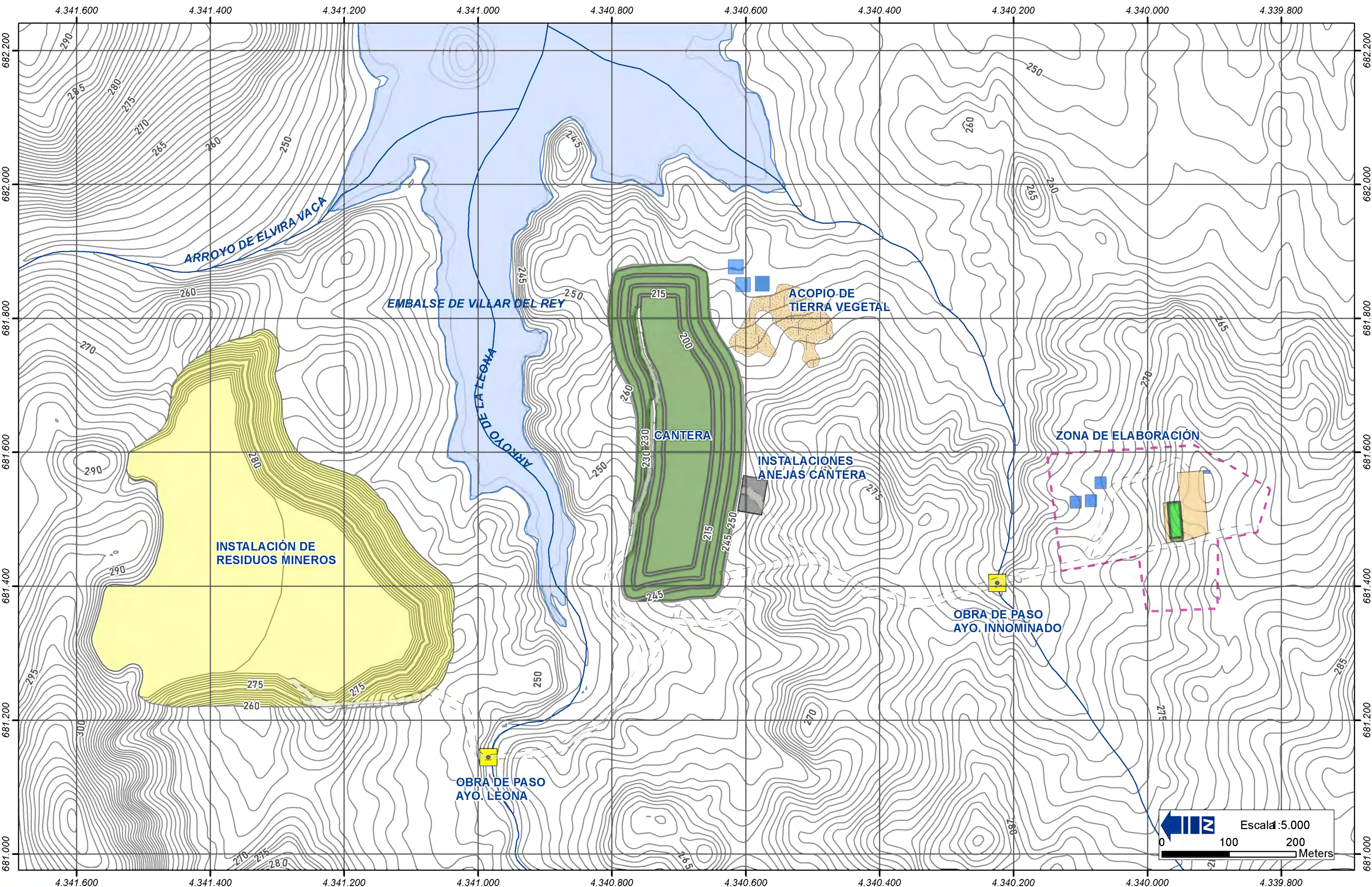
---



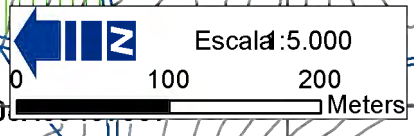
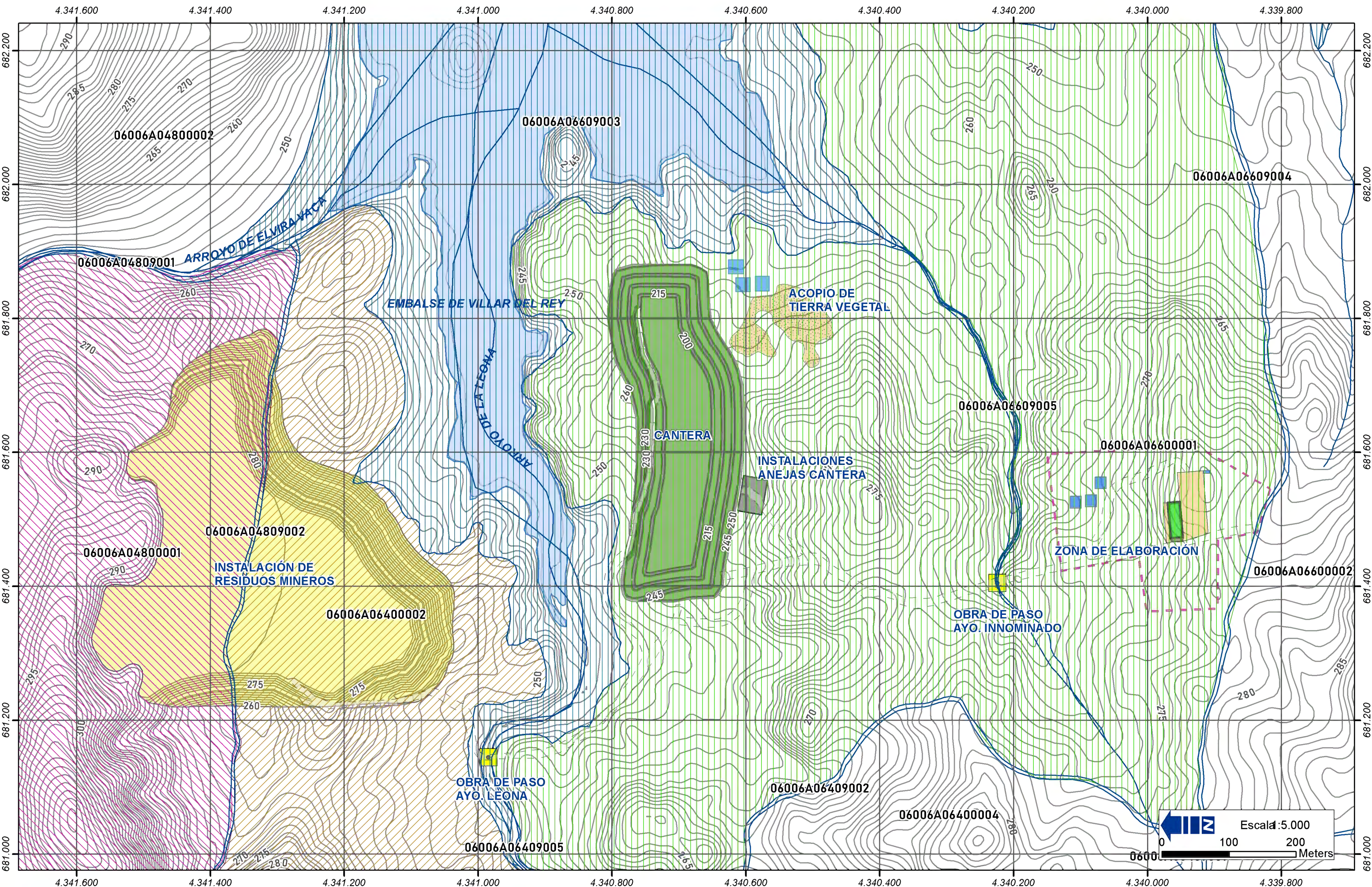


DESIGNACIÓN DE LA CONCESIÓN		
VÉRTICE	LONGITUD ED50 H29	LATITUD ED50 H29
PP-01.	6º 54' 00"	39º 12' 20"
P-02	6º 52' 20"	39º 12' 20"
P-03	6º 52' 20"	39º 12' 00"
P-04	6º 52' 40"	39º 12' 00"
P-05	6º 52' 40"	39º 11' 40"
P-06	6º 53' 00"	39º 11' 40"
P-07	6º 53' 00"	39º 11' 00"
P-08	6º 52' 40"	39º 11' 00"
P-09	6º 52' 40"	39º 10' 40"
P-10	6º 53' 40"	39º 10' 40"
P-11	6º 53' 40"	39º 11' 20"
P-12	6º 54' 00"	39º 11' 20"
PP-01	6º 54' 00"	39º 12' 20"











## PLANOS

---

### ***DATOS GENERALES***

---

MAPA HIDROLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN

MAPA GEOLÓGICO DE CONTEXTO

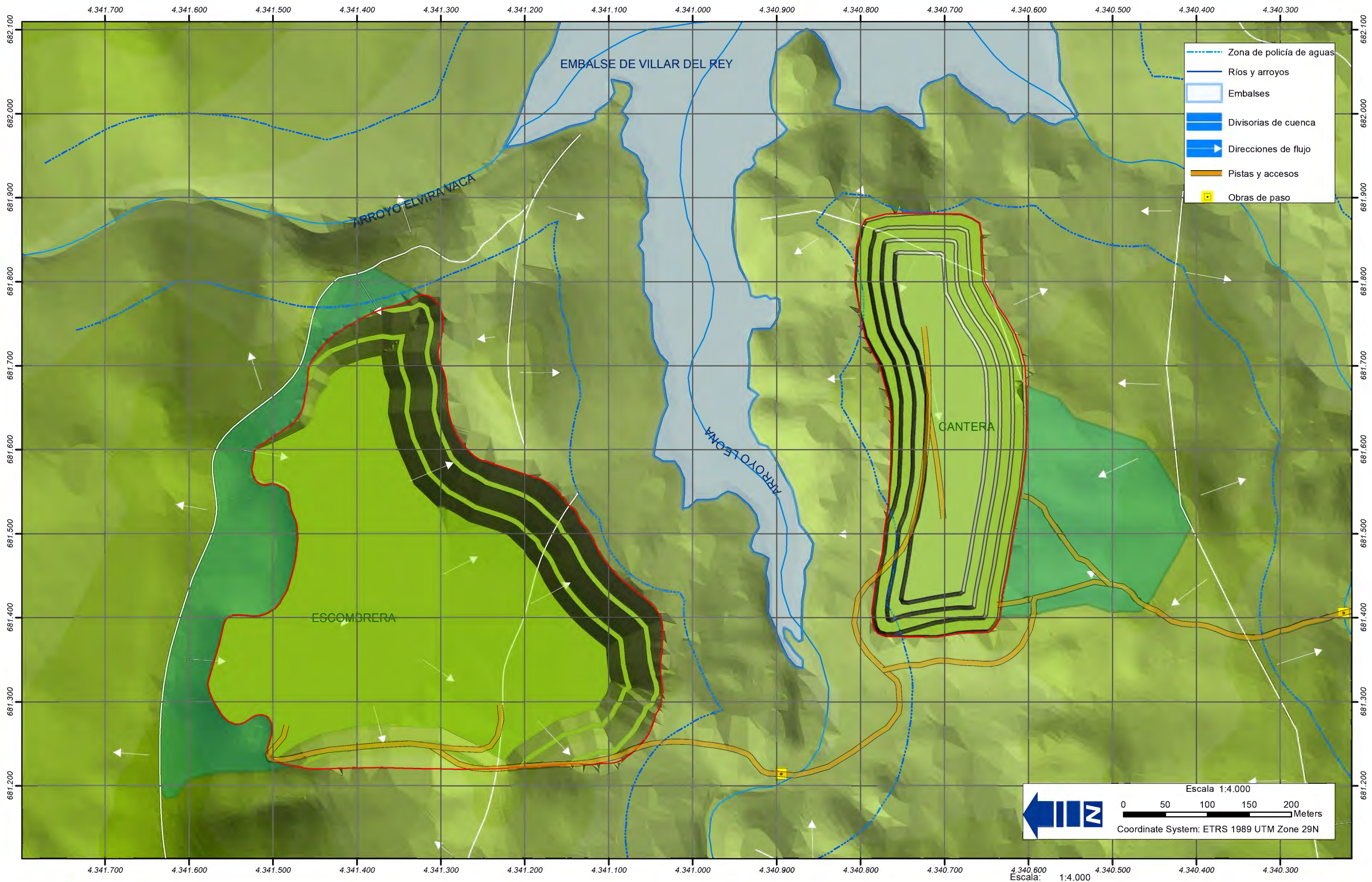
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO FRENTE A ESPACIOS NATURALES

LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

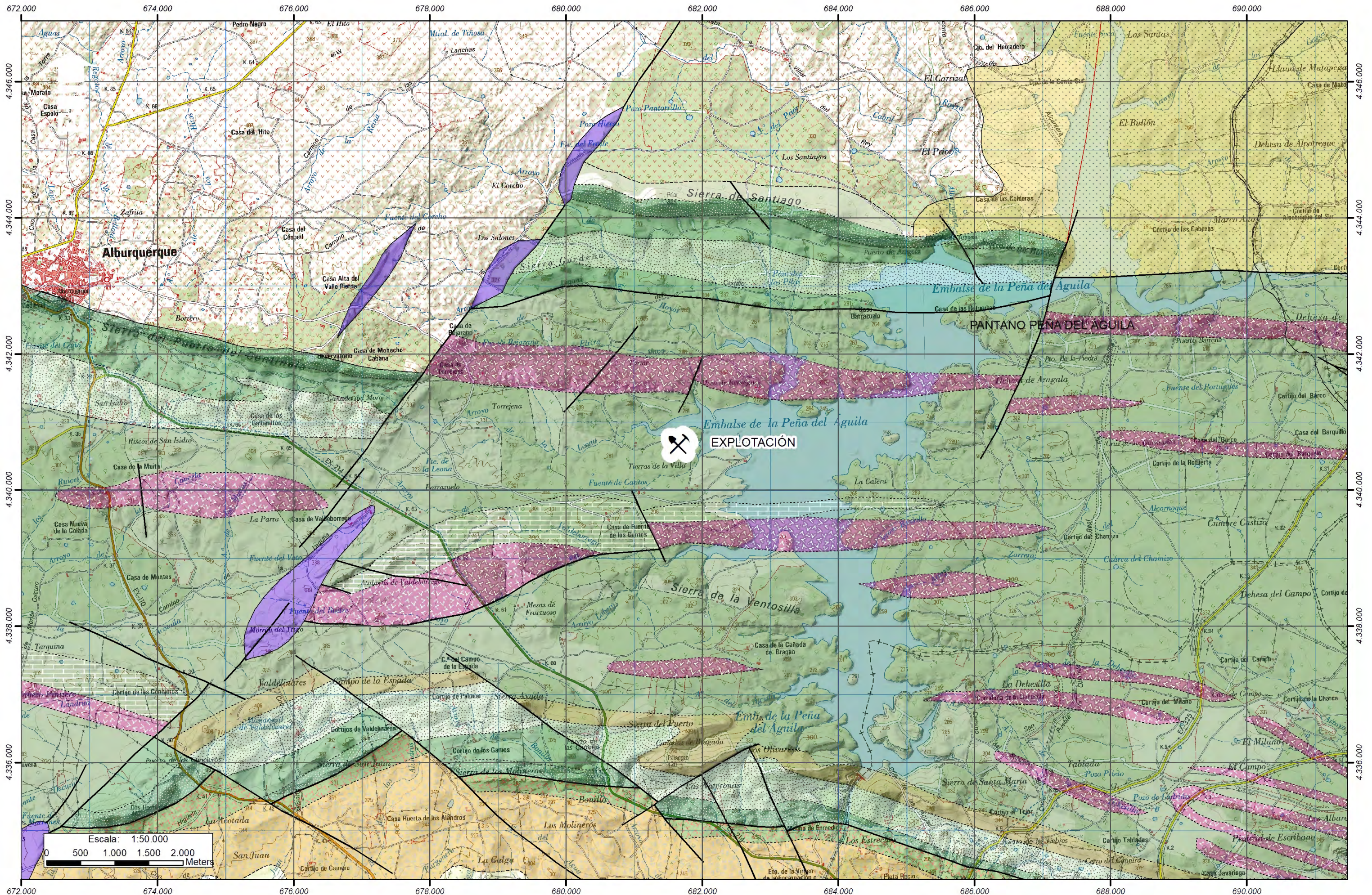
MAPA DE AFECCIÓN POR VOLADURAS

---











CRONO ESTRATIGRAFÍA		OSSA-MORENA	OVEJO-VALSEQUILLO	CENTRO-IBÉRICA
CENOZOICO	CUATERNARIO	62		
	NEÓGENO	61		
	PÉRMICO	60		
	Estefaniense			
	Vestfaliense			
	Namuriense			
	Viseense			
	Tournasiense			
	Sup. Famenienense			
	Frasniense			
PALEOZOICO	Med. Givetienense			
	Eifelense			
	Inf. Emsienense			
	Praguiense			
	Lochkoviense			
	Pridoli			
	Ludlow			
	Wenlock			
	Llandovery			
	Sup. Ashgillense			
ORDOVICICO	Caradociense			
	Med. Llanvirniense			
	Inf. Arenigiense			
	Tremadociense			
	Superior			
	Medio			
	Inferior			
CAMBRICO				
NEOPROTEROZOICO	EDIACÁRICO			
NEOPROTEROZOICO	INDIFERENCIADO			

62. Cuaternario indiferenciado  
61. Cenozoico indiferenciado  
60. Conglomerados, areniscas, lutitas y lechos de carbón (Cuencas intramontañosas tardivas)  
59. Vulcanitas ácidas  
58. Calizas fétidas y calizas negras recristalizadas  
57. Diabasas  
56. Areniscas y pizarras con intercalaciones de calizas y vulcanitas  
55. Pizarras y grauvacas con intercalaciones de vulcanitas (Flysch de Terena)  
54. Pizarras, cuarcitas y areniscas ferruginosas con calizas recifales  
53. Pelitas y limos en alternancias milimétricas ("Xistos Raiados") y calizas bioclásticas (Capas de Russianas)  
52. Lutitas sapropélicas con graptolites, limolitas negras y areniscas  
51. Ampelitas y liditas  
50. Diamictitas y cuarcitas  
49. Cuarcitas, areniscas feldespáticas y lutitas ampelíticas a techo  
48. Lutitas negras fosilíferas con intercalaciones areniscosas  
47. Ortocuarcitas blancas, areniscas y lutitas (Cuarcita Armoricana)  
46. Areniscas, arcosas y lutitas con niveles de *Skolithos*  
45. Arcosas con niveles conglomeráticos  
44. Lutitas y areniscas micáceas microlaminadas (Formación Barrancos) y grauvacas a techo (Formación Sierra Colorada)  
43. Lutitas y limolitas arenosas con pasadas volcánicas  
42. Pizarras oscuras, filitas, areniscas y calizas microlaminadas (Formación Sierra Velita)  
41. Pizarras con laminaciones grauváquicas, cuarcitas y vulcanitas (Formación Azuaga)  
40. Basaltos espiliticos, pillow-lavas y alternancias vulcanosedimentarias  
39. Areniscas y pelitas con intercalaciones volcánicas y vulcanoclásticas (Esquistos de Jerez)  
38. Lutitas con intercalaciones de rocas volcánicas básicas (Formación Playón)  
37. Areniscas, lutitas, arcosas y cuarcitas (Castellar) y vulcanismo ácido  
36. Calizas recifales, calcarenitas y lutitas  
35. Conglomerados y arcosas vulcanoclásticas con niveles de areniscas, lutitas y calcarenitas a techo  
34. Riolitas, tobas cristalinas y cineritas (Formación Bodonal)  
33. Lutitas negras microlaminadas con fosfatos y sulfuros abundantes (Formación Pusa-Villanueva)  
32. Niveles olistostromicos con calizas de *Cloudina*  
31. Calizas y dolomías con acumulaciones de *Cloudina* (Formación Valdecañas)  
30. Lutitas oscuras y areniscas con niveles conglomeráticos (Formación Valdecañas)  
29. Grauvacas, areniscas feldespáticas y lutitas y areniscas a techo (Formación Castañar)  
28. Complejo vulcano-sedimentario andesítico (Formación Malcocinado)  
27. Lutitas y areniscas inmaduras con estructuras sedimentarias e intercalaciones conglomeráticas ricas en fosfatos (Formación Cijara)  
26. Limos oscuros con conglomerados matriz-soportados (Formación Orellana)  
25. Alternancias decimétricas de lutitas y grauvacas (Formación Monroy)  
24. Pizarras con lechos milimétricos de arenas finas (Formación Botija)  
23. Alternancias métricas a decimétricas de lutitas y grauvacas (Formación Guadiana)  
22. Grauvacas, pizarras, vulcanitas, cuarcitas negras y conglomerados (Serie Negra)  
21. Grauvacas, pizarras, vulcanitas, diamictitas y cuarcitas negras (Sucesión Tentudia)  
20. Anfibolitas, esquistos biotíticos y cuarcitas negras (Anfibolitas de Montemolín)  
19. Esquistos y cuarcosquistos biotíticos, anfibolitas y cuarcitas negras (Sucesión de Montemolín)  
18. Gneises biotíticos, esquistos, anfibolitas (retroeclogitas), milonitas y mármoles (Sucesión de Gneises de Azuaga y banda de Campillo)

ROCAS FILONIANAS



17. Diques de cuarzo  
16. Diques ácidos  
15. Diques básicos

ROCAS DEL CICLO HERCÍNICO



14. Granitoides peraluminosos con corderita (CPG)



13. Granitoides peraluminosos con moscovita (MPG)



12. Granitoides calcoalcalinos potásicos (KCG)



11. Granitoides calcoalcalinos con anfíbol (ACG)



10. Gabros y dioritoides asociados a granitoides (ACG)

ROCAS PREHERCÍNICAS

Rocas transicionales de arco y rift



9. Rocas básicas alcalinas

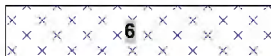


8. Granitoides de afinidad alcalina y peralcalina



7. Granitoides peraluminosos con moscovita (MPG)

Rocas de cuenca tras arco



6. Granitoides peraluminosos con moscovita (MPG)



5. Rocas básicas calcoalcalinas

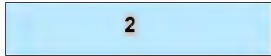
Rocas de arco



4. Granitoides peraluminosos con moscovita (MPG)



3. Granitoides calcoalcalinos con anfíbol (ACG)

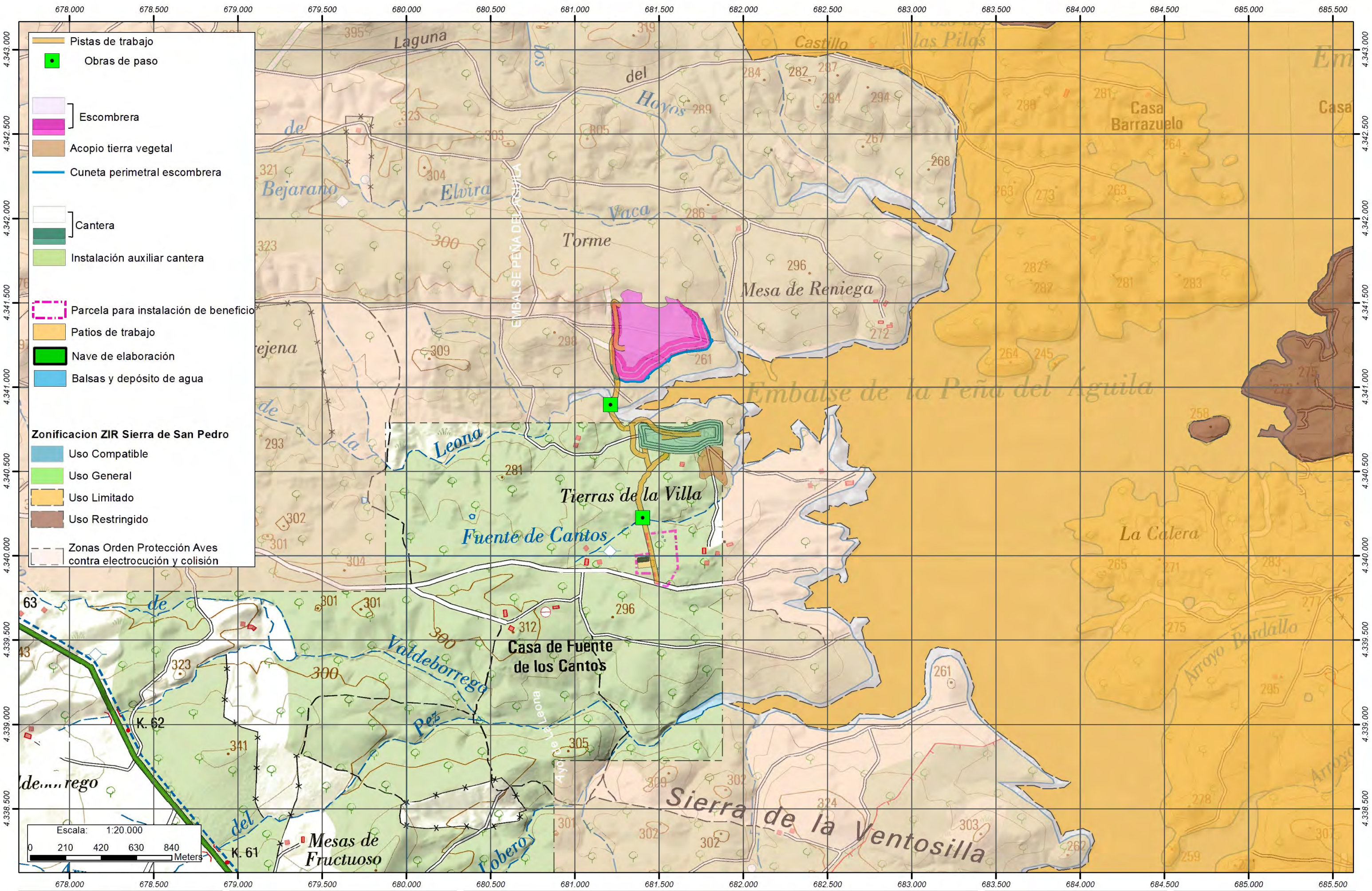


2. Dioritoides y gabros asociados a granitoides (ACG)

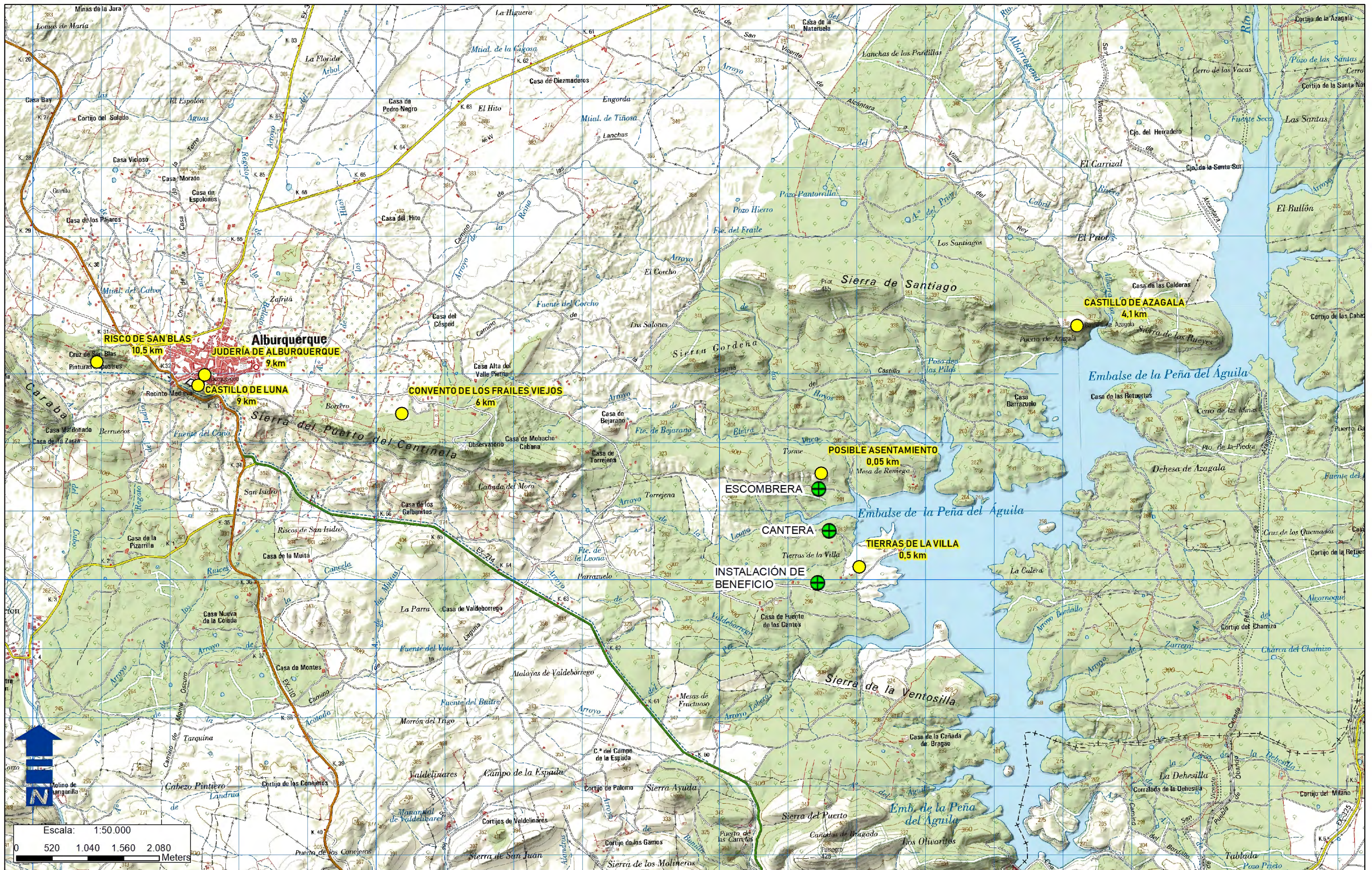


1. Serpentinitas

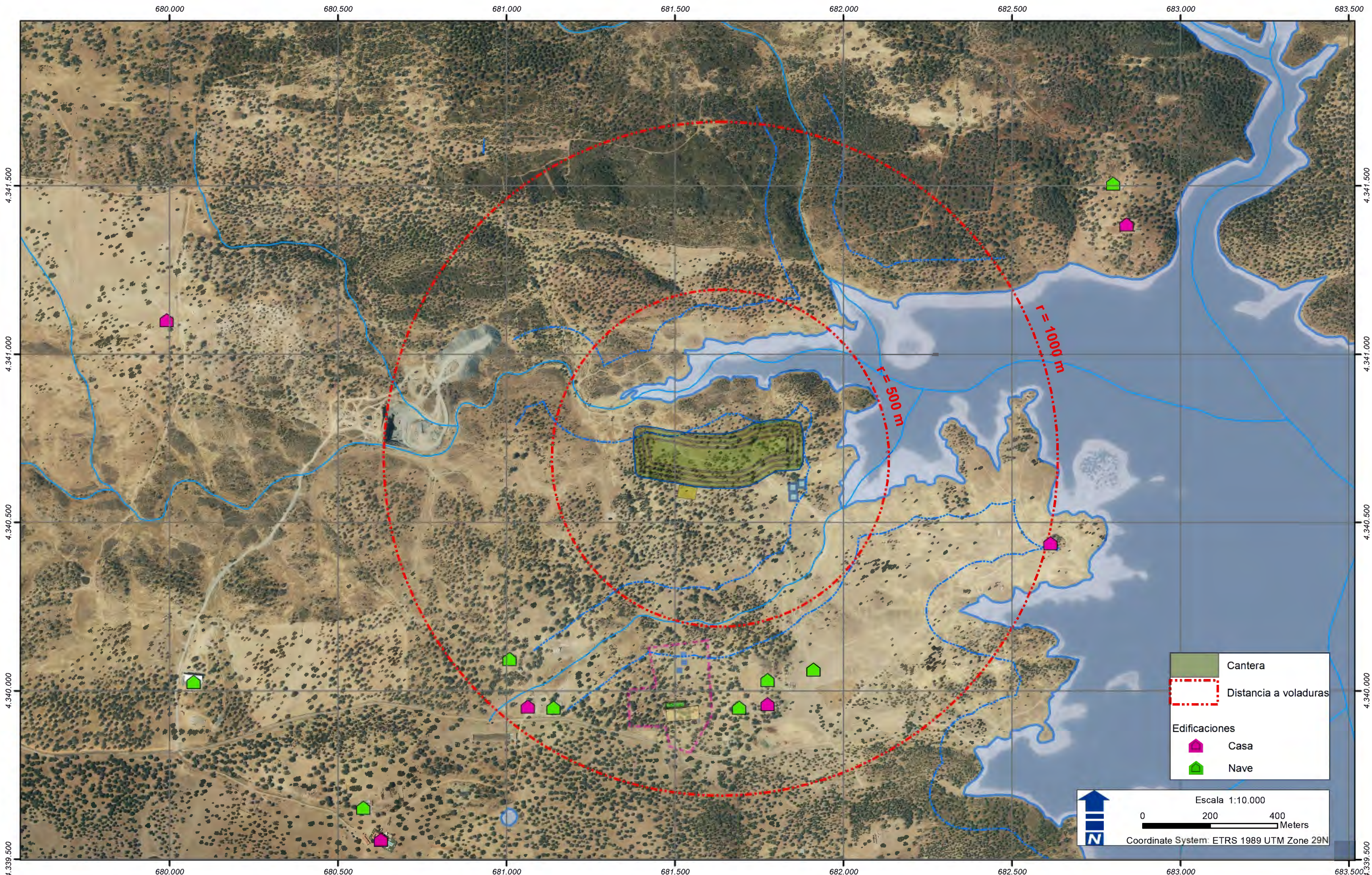














## PLANOS

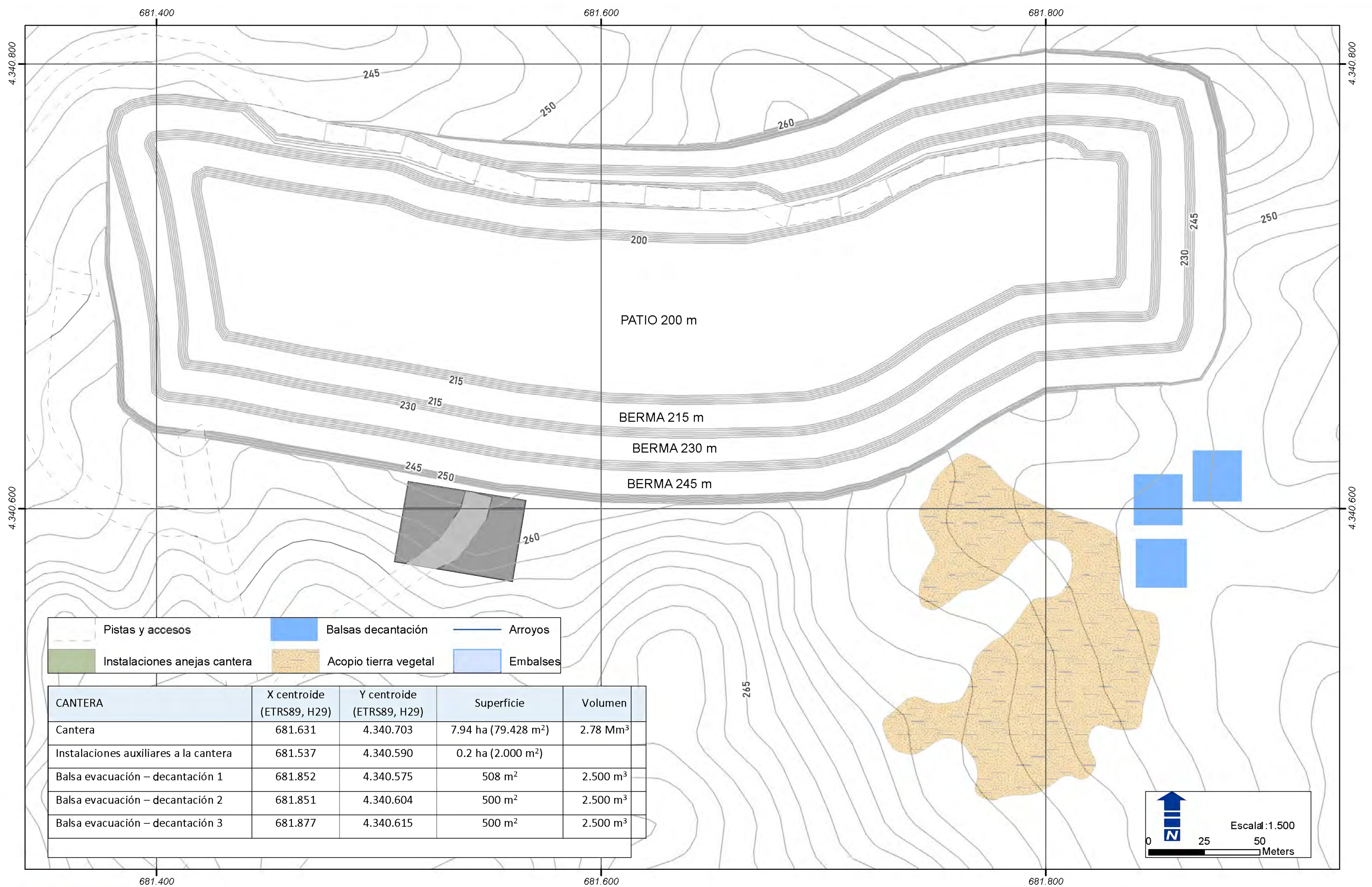
---

### *CANTERA*

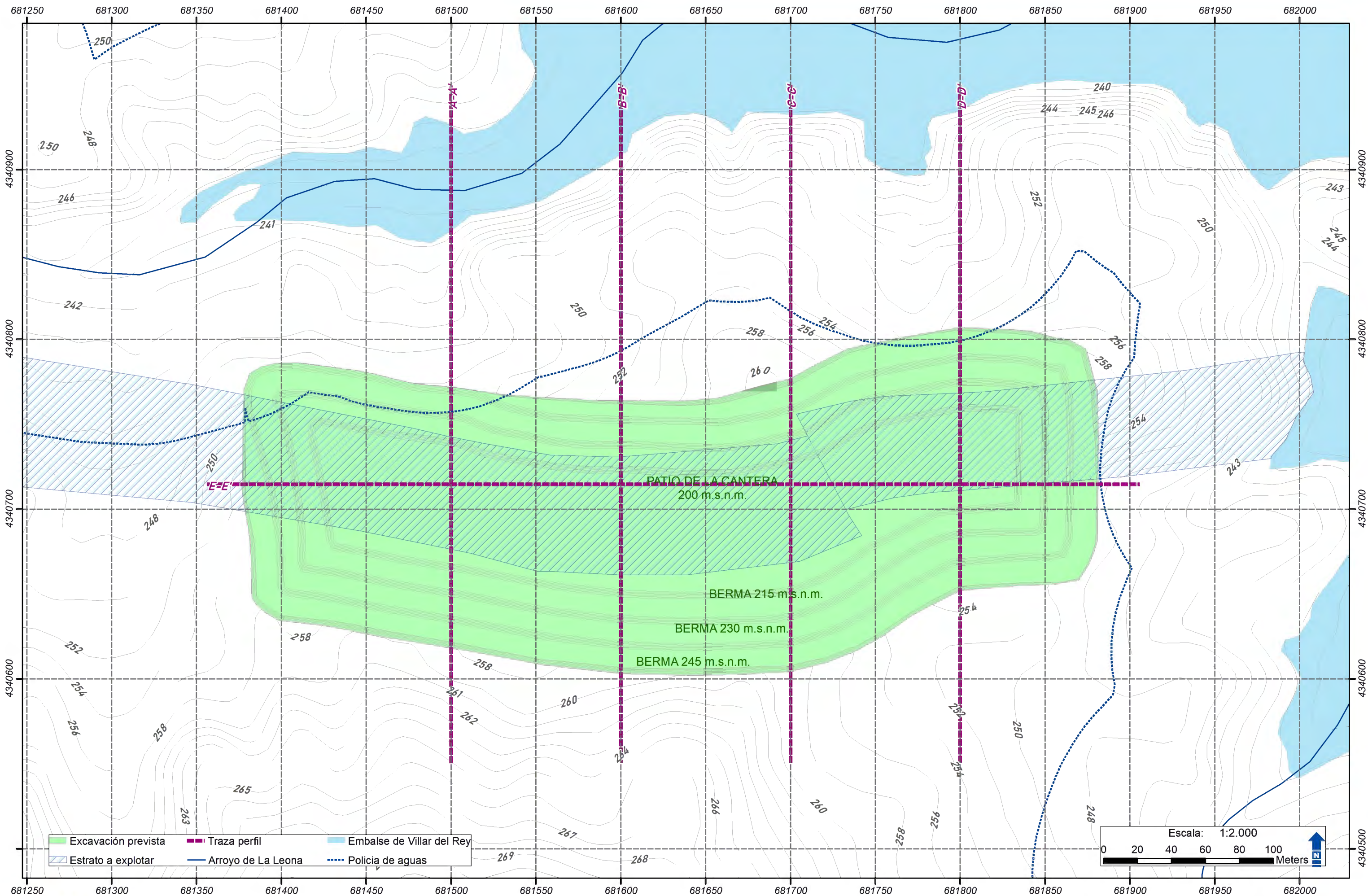
---

MAPAS DE LA CANTERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN

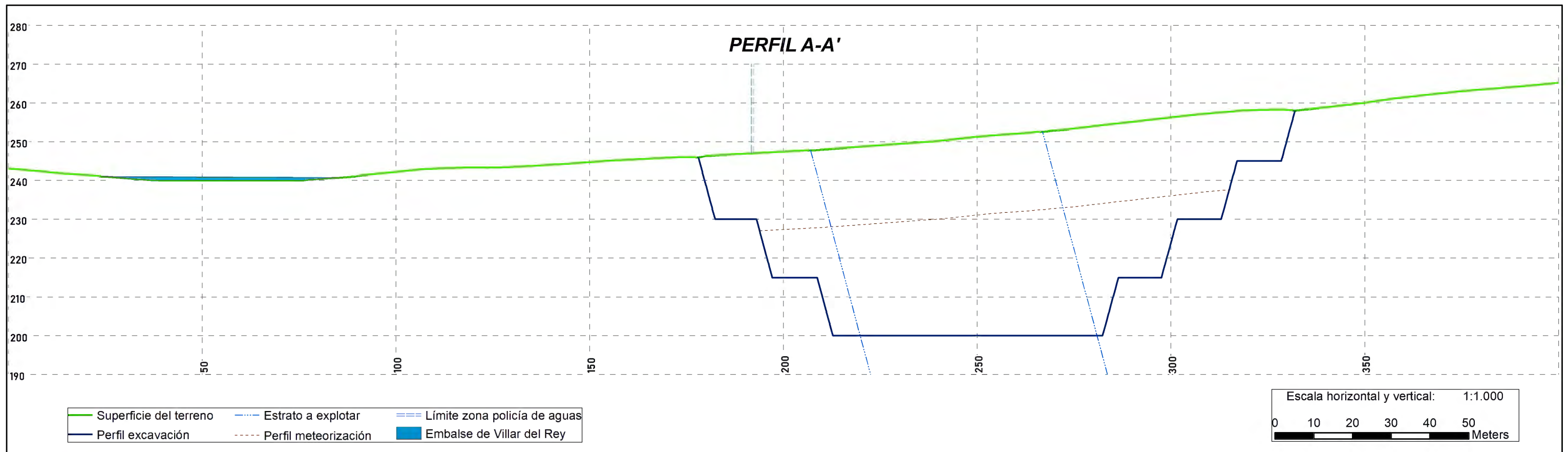
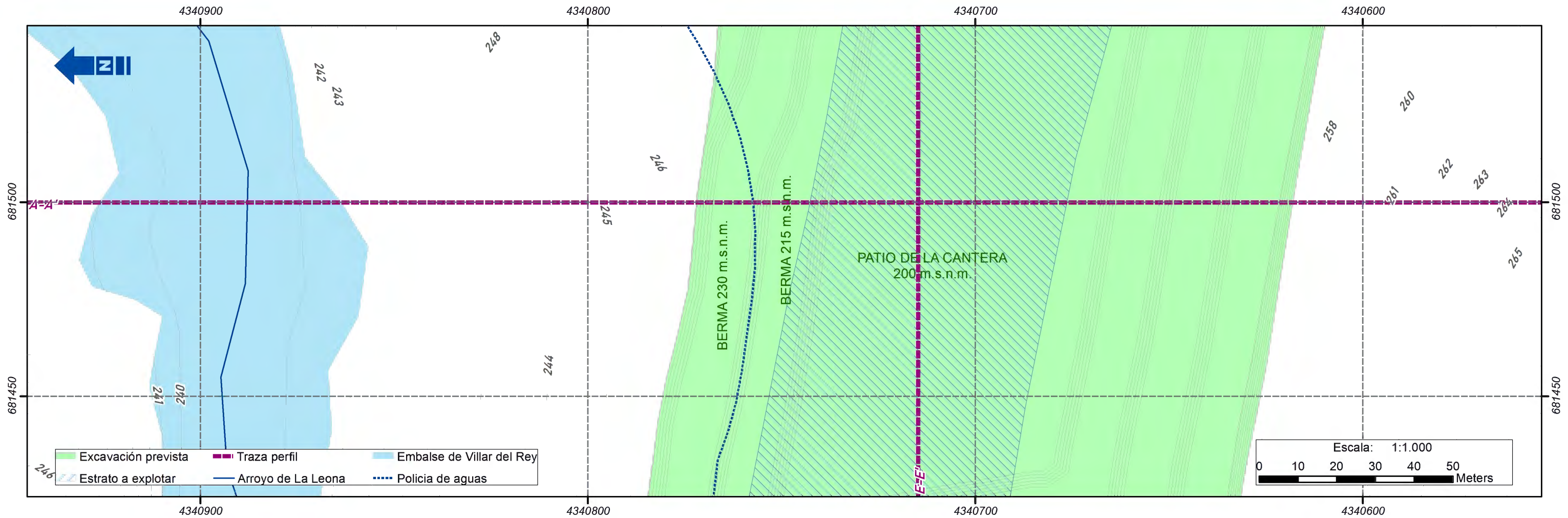
---



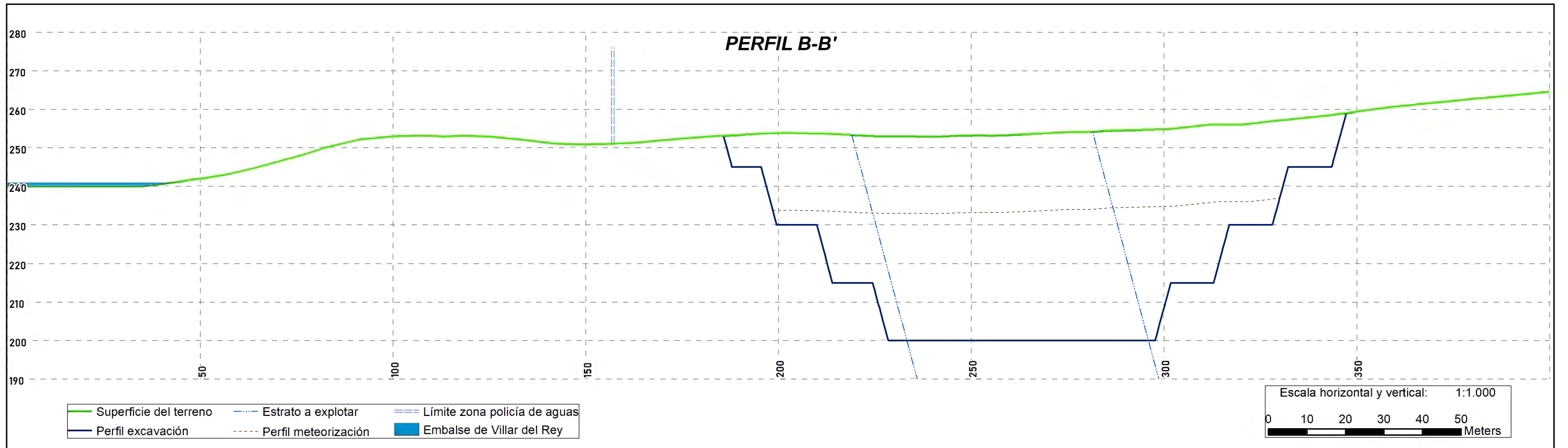
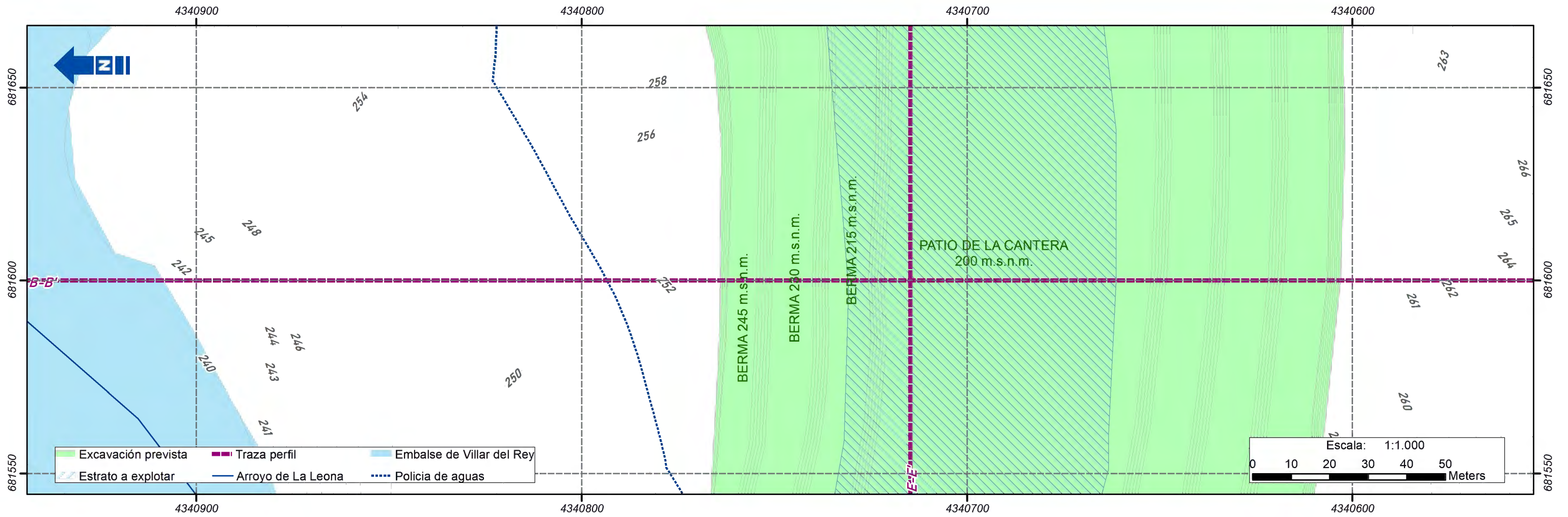




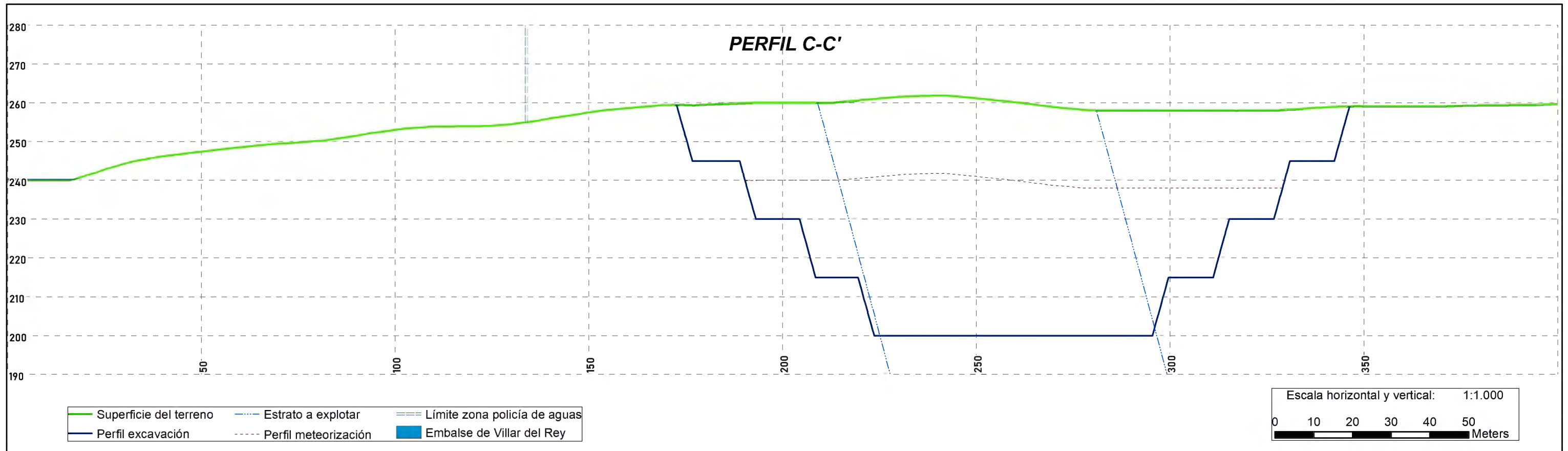
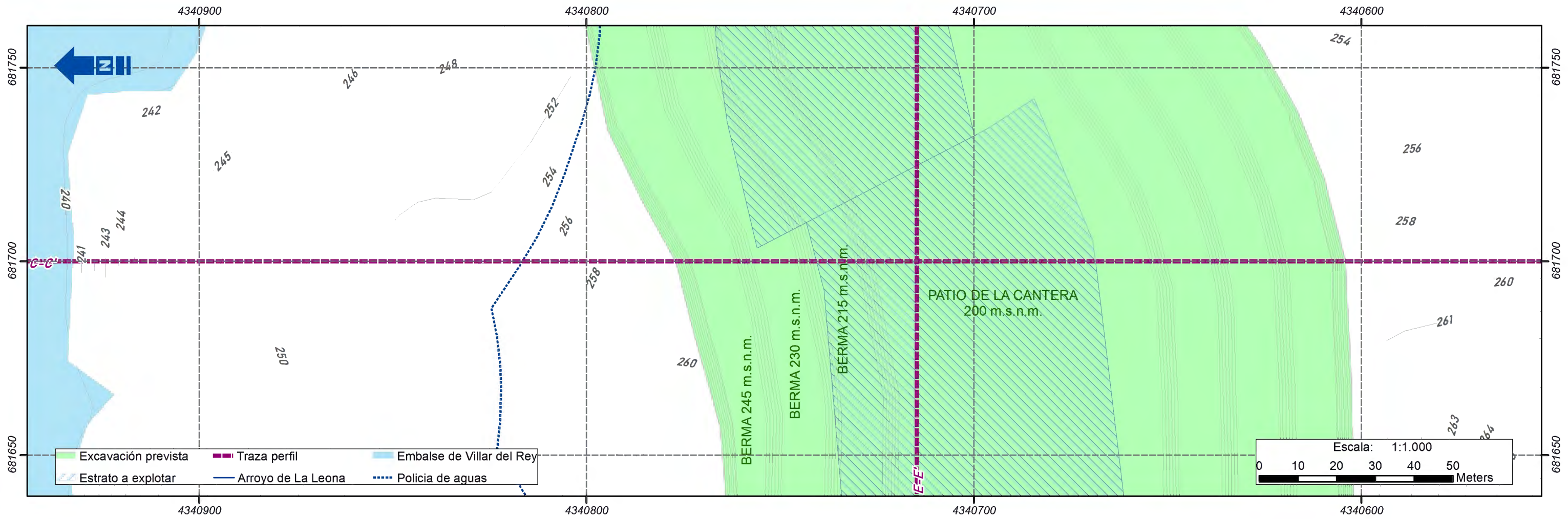




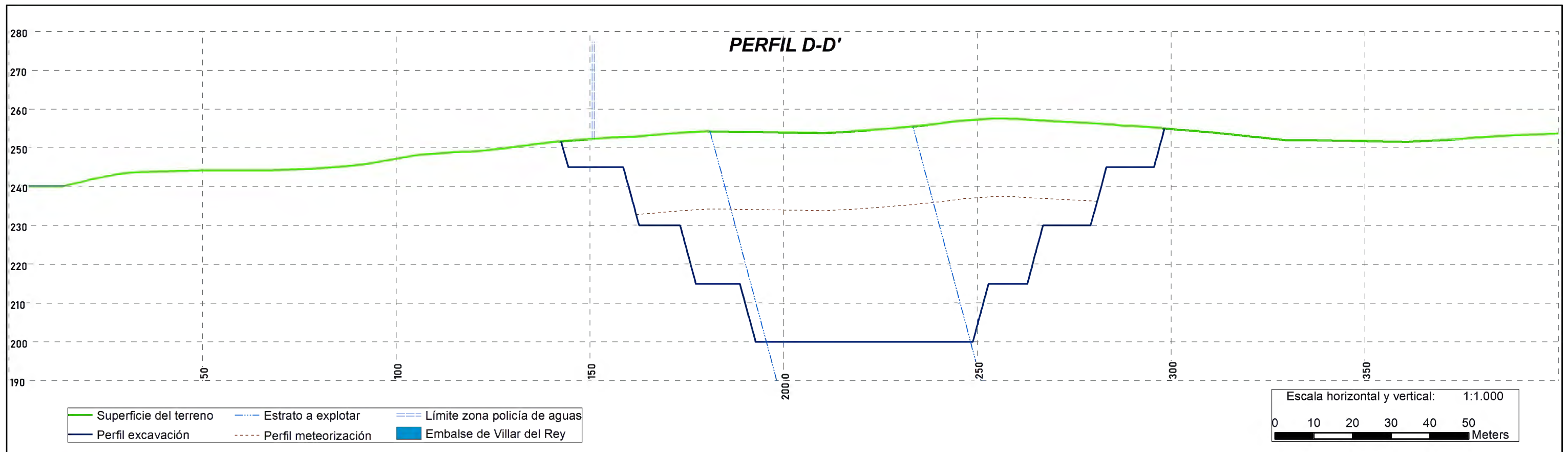
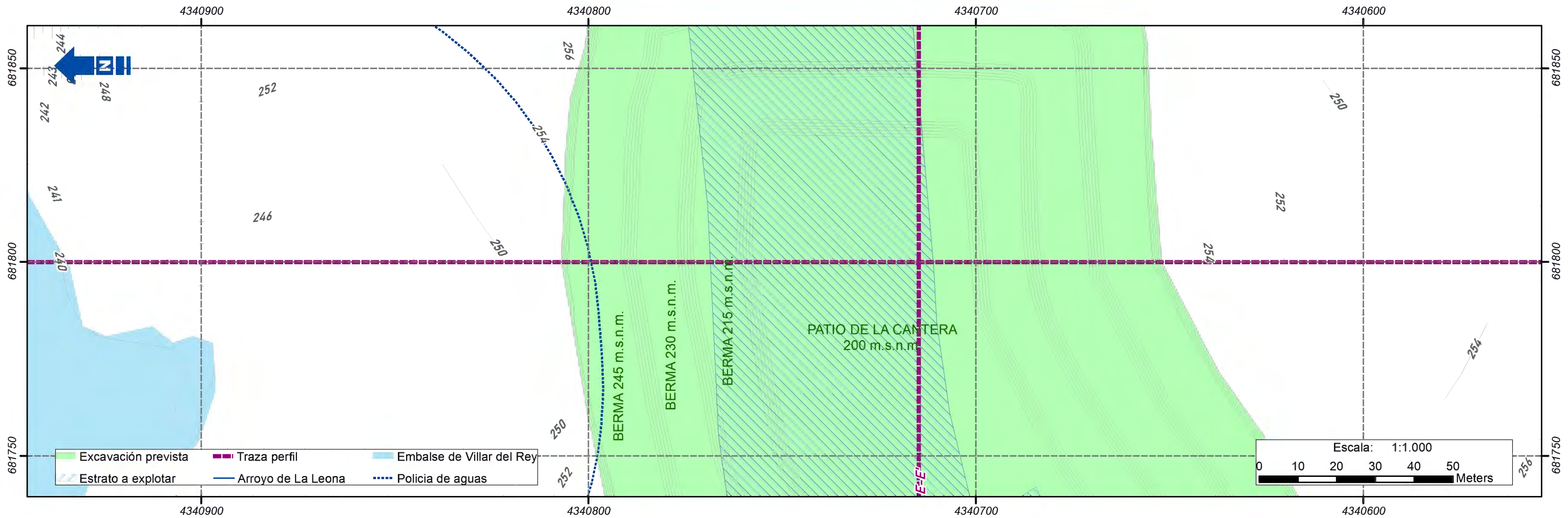




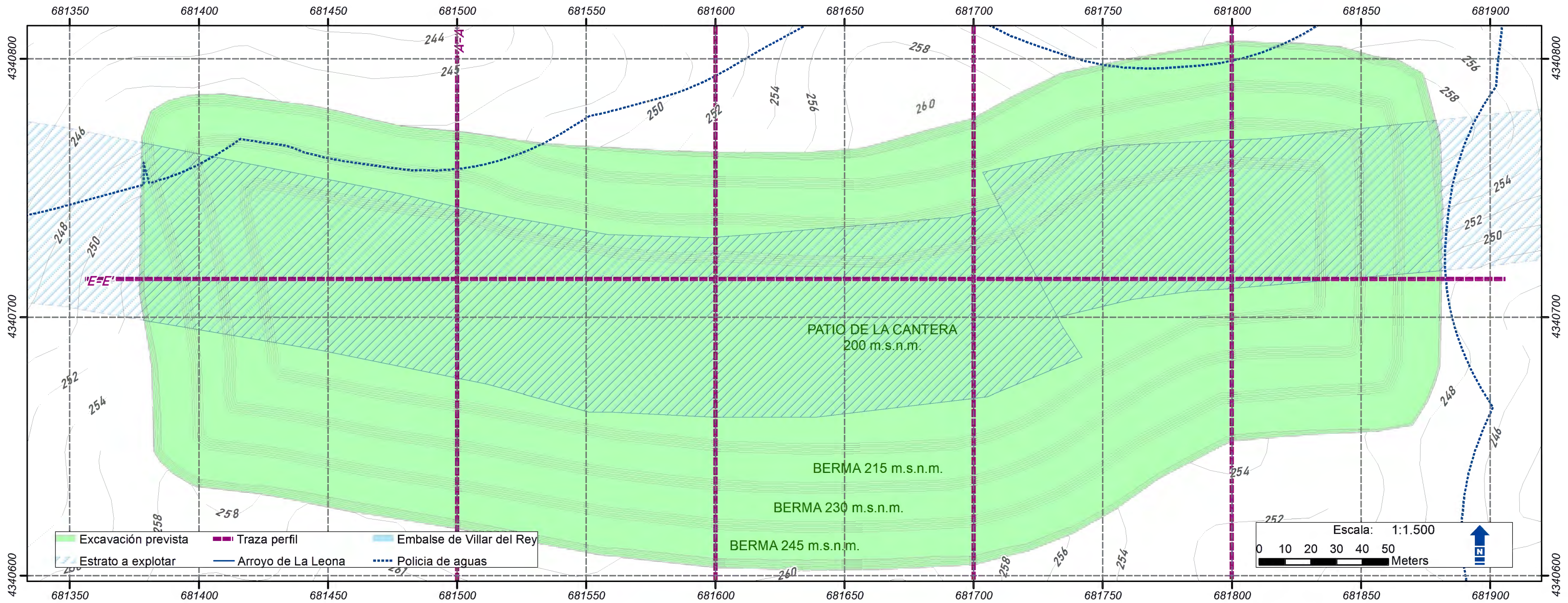




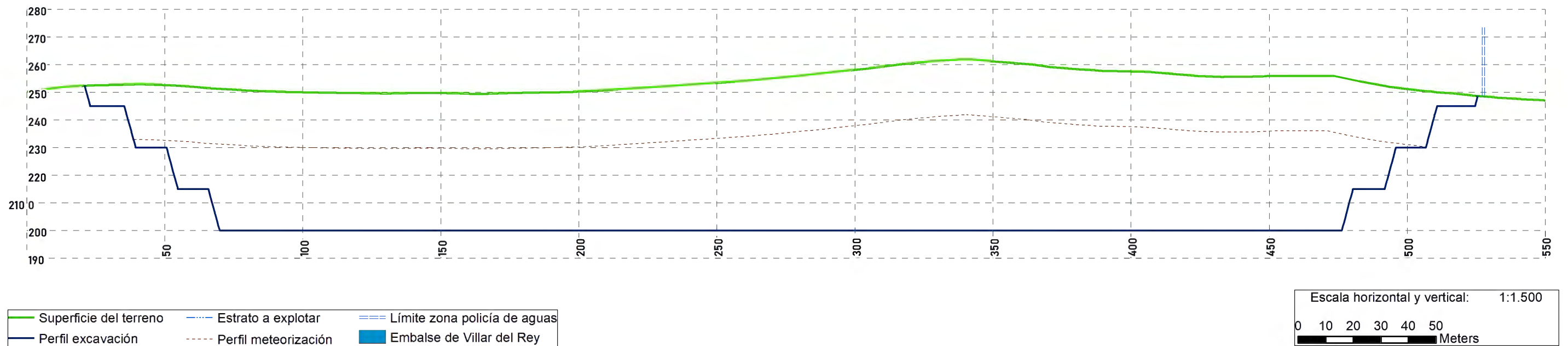




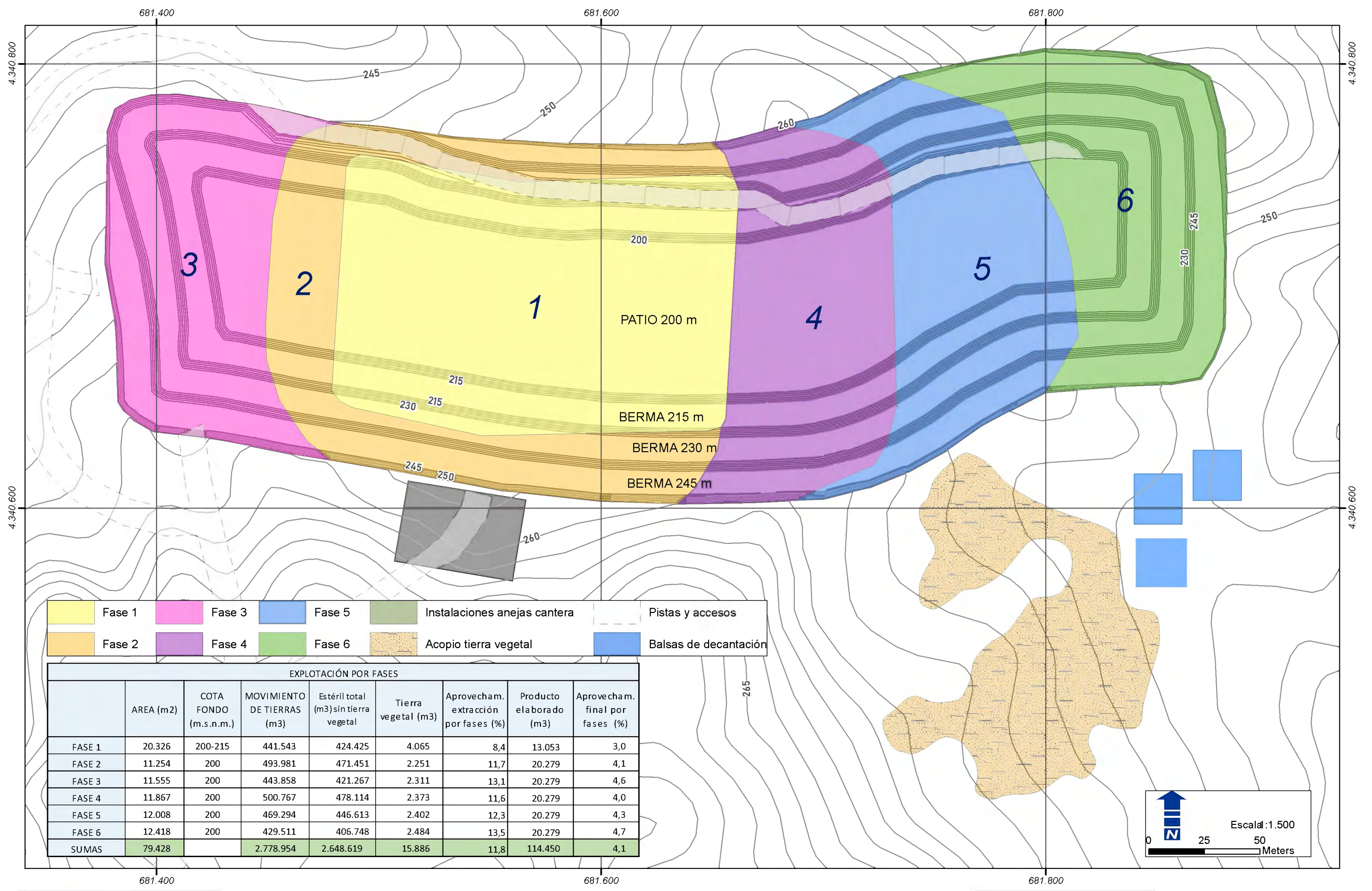




### PERFIL E-E'







Fase 1

Fase 2

Fase 3

Fase 4

Fase 5

Fase 6

Instalaciones anejas cantera

Acopio tierra vegetal

Pistas y accesos

Balsas de decantación

EXPLOTACIÓN POR FASES								
	AREA (m2)	COTA FONDO (m.s.n.m.)	MOVIMIENTO DE TIERRAS (m3)	Estéril total (m3) sin tierra vegetal	Tierra vegetal (m3)	Aprovecham. extracción por fases (%)	Producto elaborado (m3)	Aprovecham. final por fases (%)
FASE 1	20.326	200-215	441.543	424.425	4.065	8,4	13.053	3,0
FASE 2	11.254	200	493.981	471.451	2.251	11,7	20.279	4,1
FASE 3	11.555	200	443.858	421.267	2.311	13,1	20.279	4,6
FASE 4	11.867	200	500.767	478.114	2.373	11,6	20.279	4,0
FASE 5	12.008	200	469.294	446.613	2.402	12,3	20.279	4,3
FASE 6	12.418	200	429.511	406.748	2.484	13,5	20.279	4,7
SUMAS	79.428		2.778.954	2.648.619	15.886	11,8	114.450	4,1

N

02550Meters

Escala: 1:500

## PLANOS

---

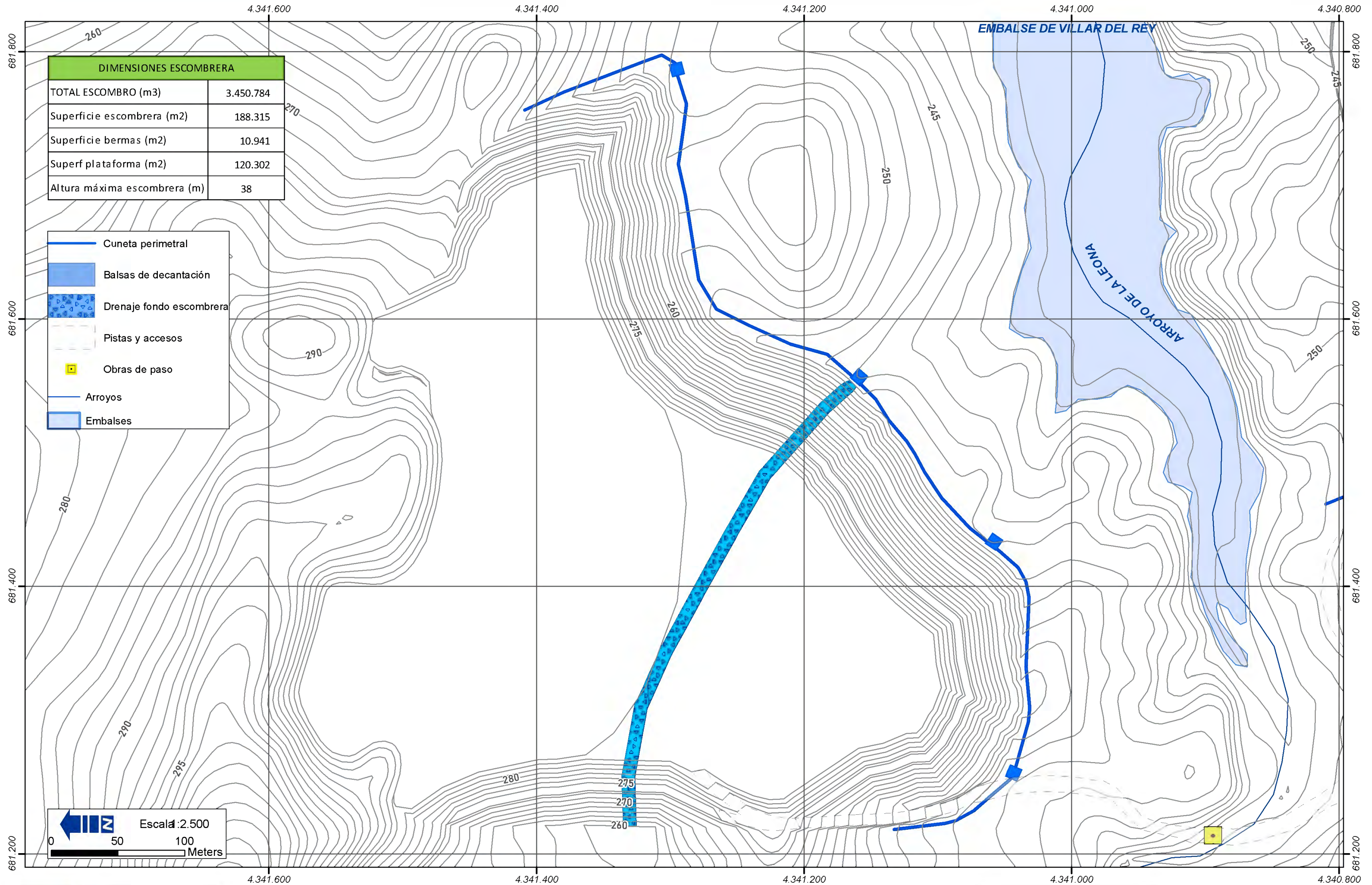
### *INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS*

---

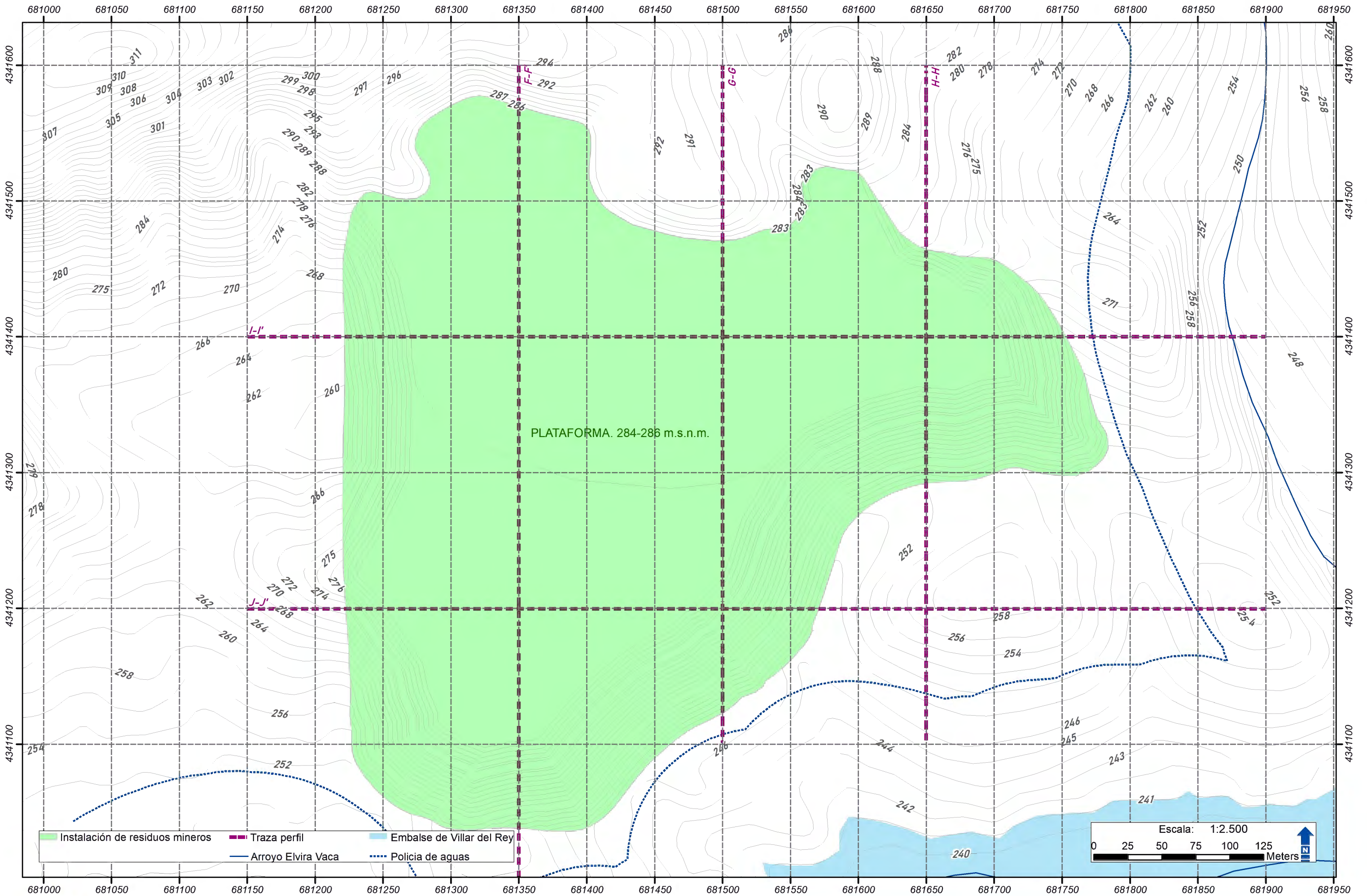
MAPAS DE LA ESCOMBRERA, DISEÑO, PERFILES Y FASES DE EXPLOTACIÓN

---

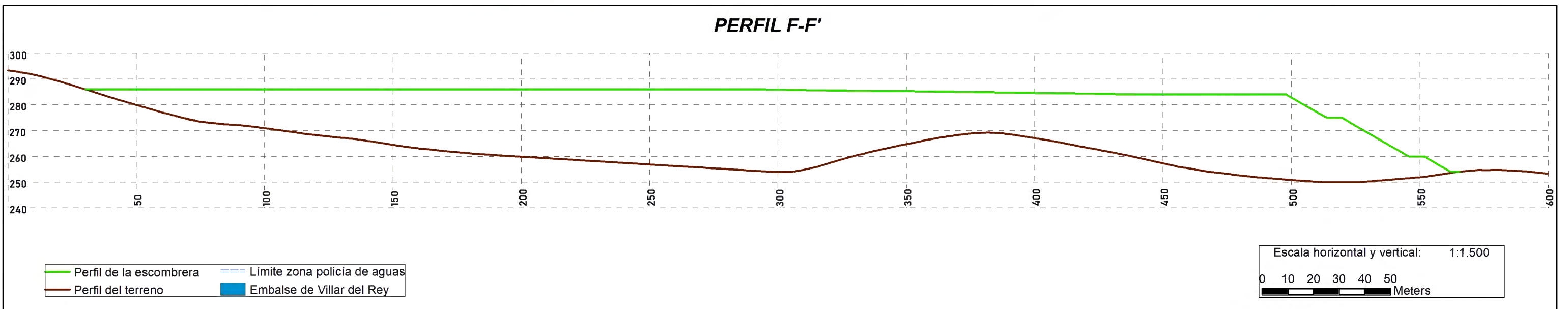
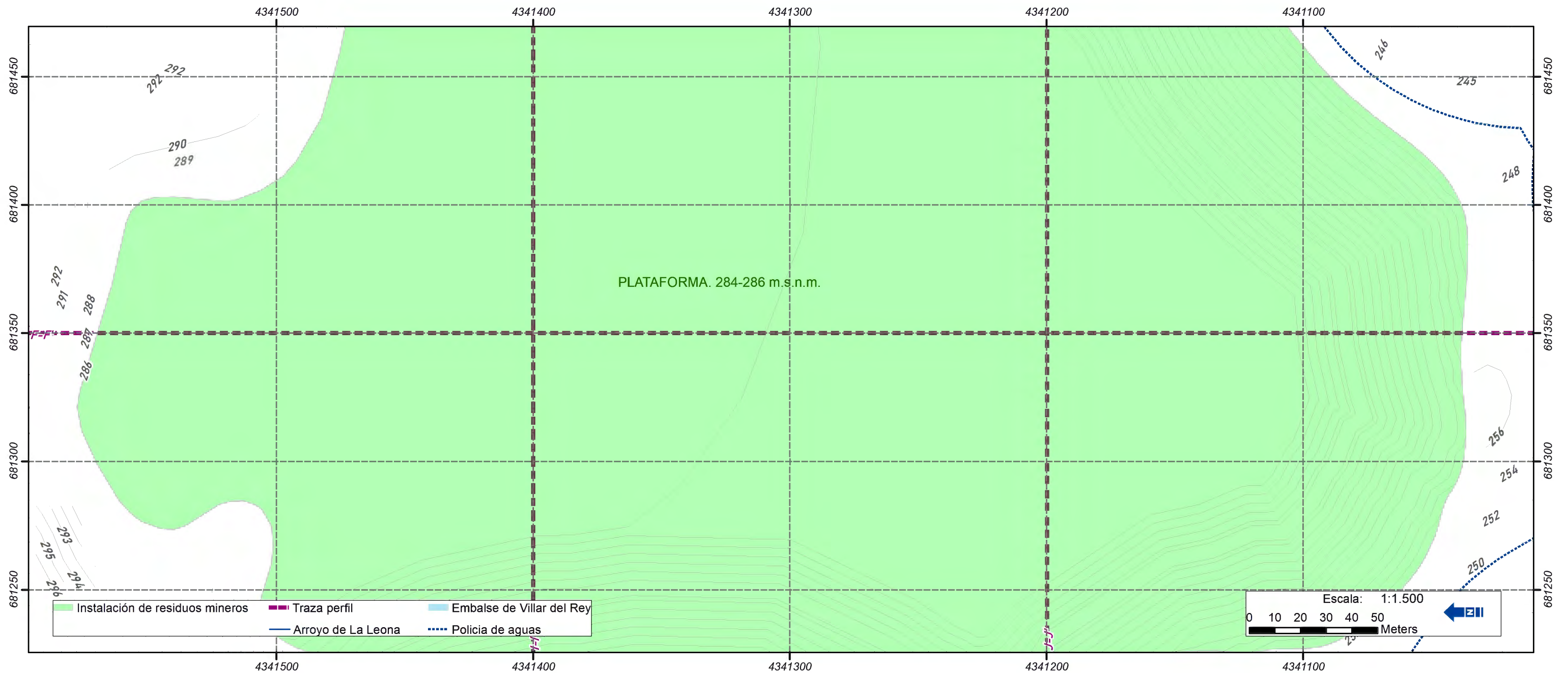


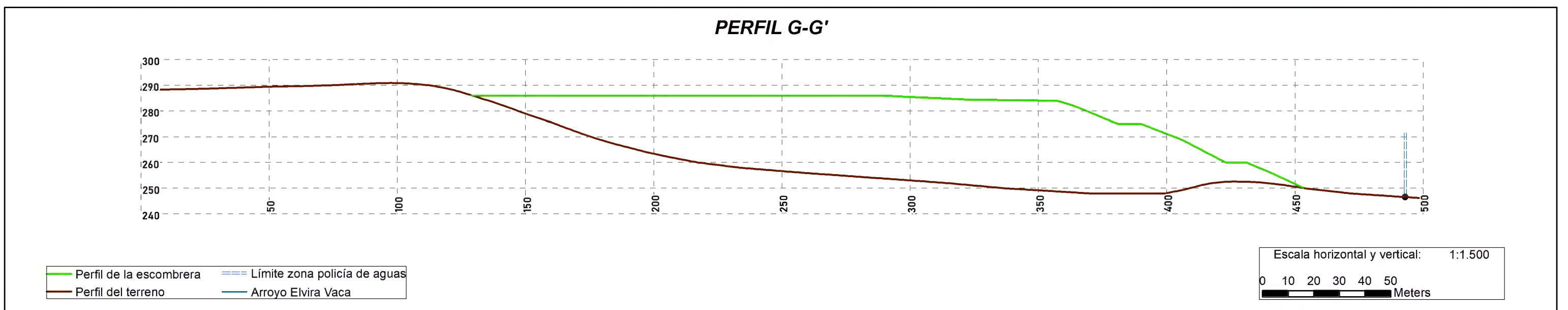
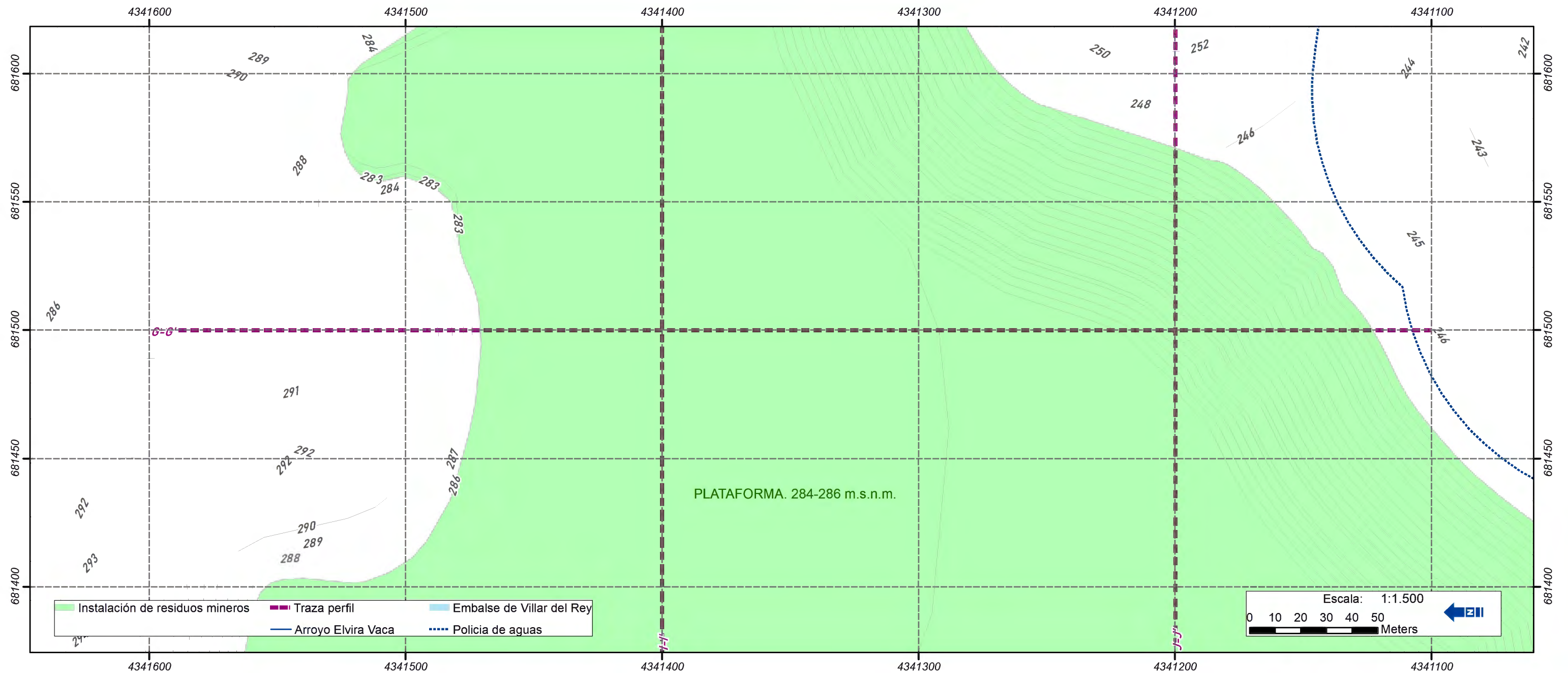




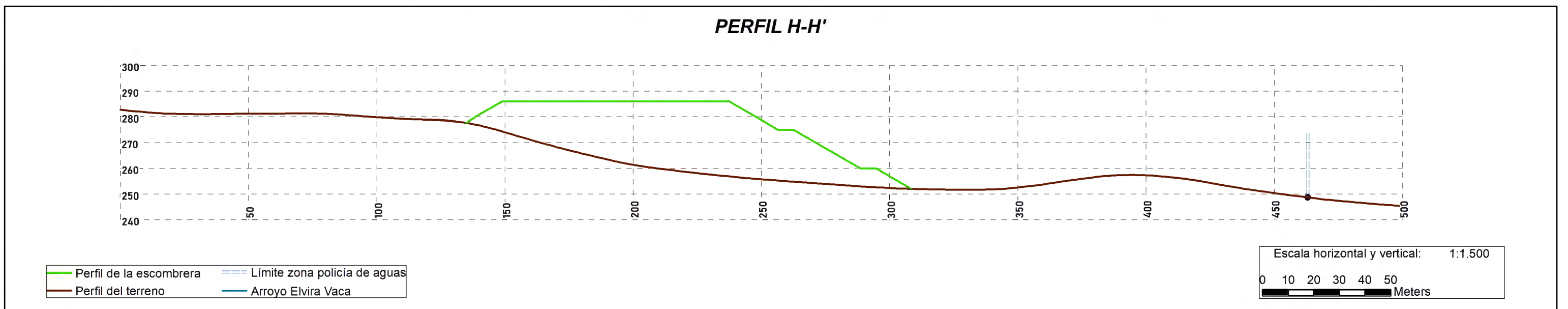
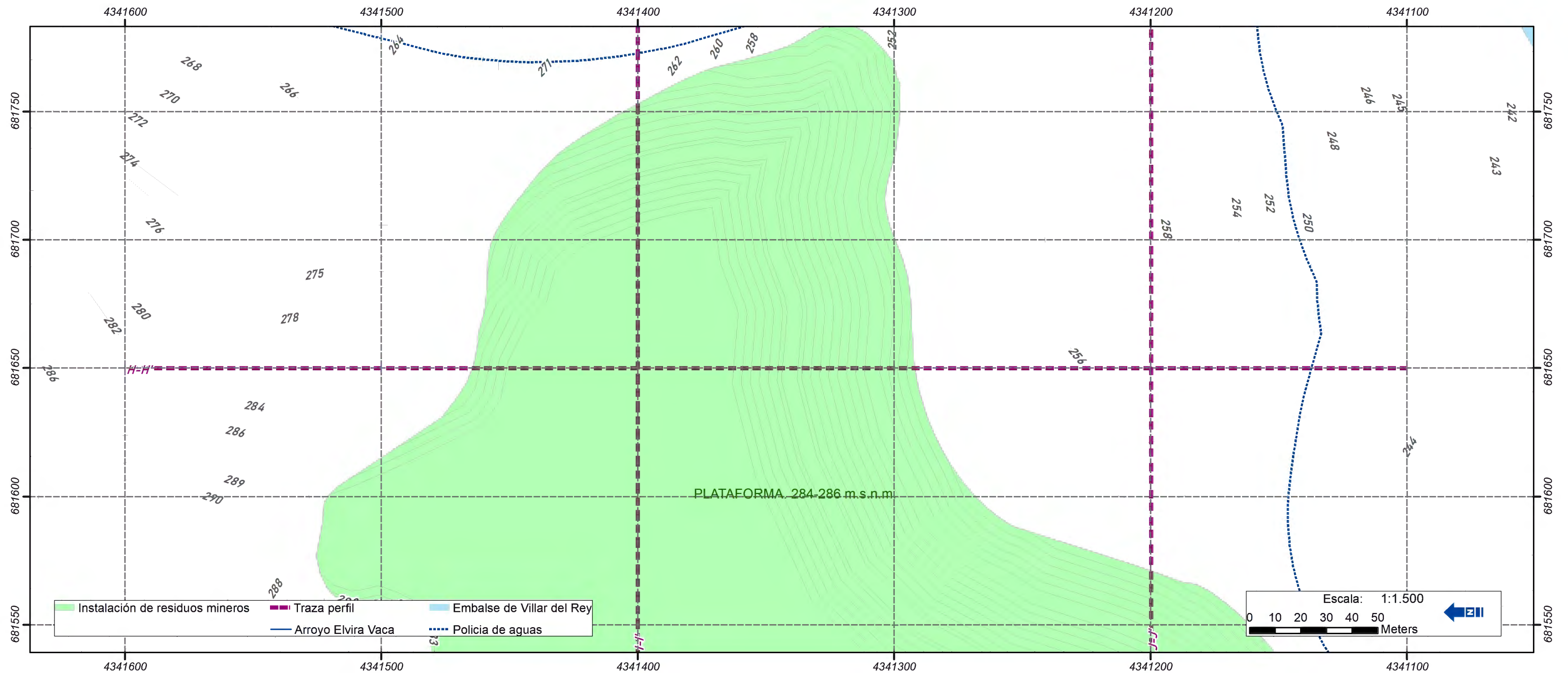


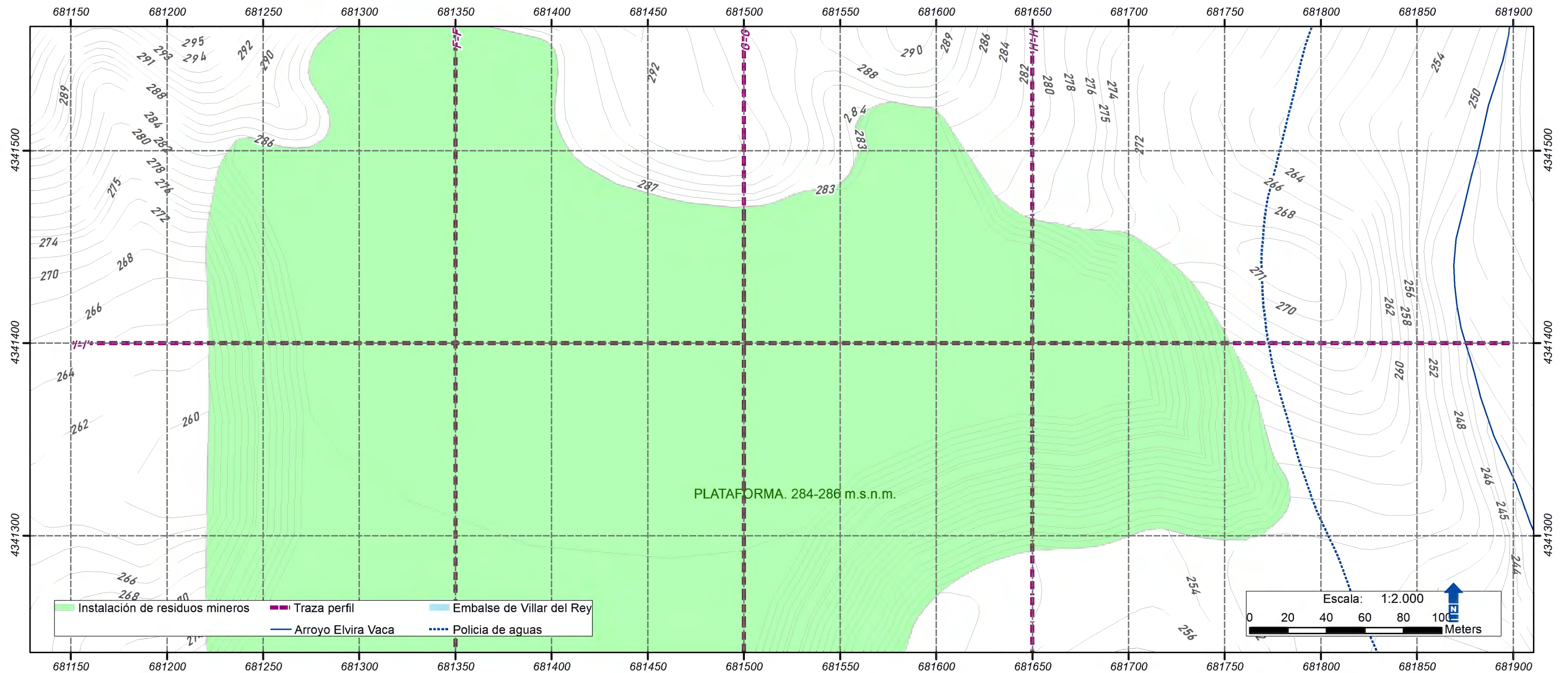




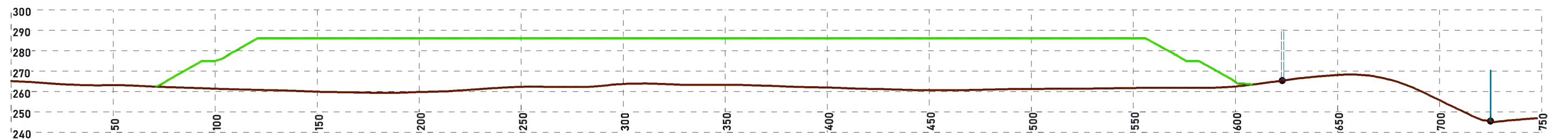








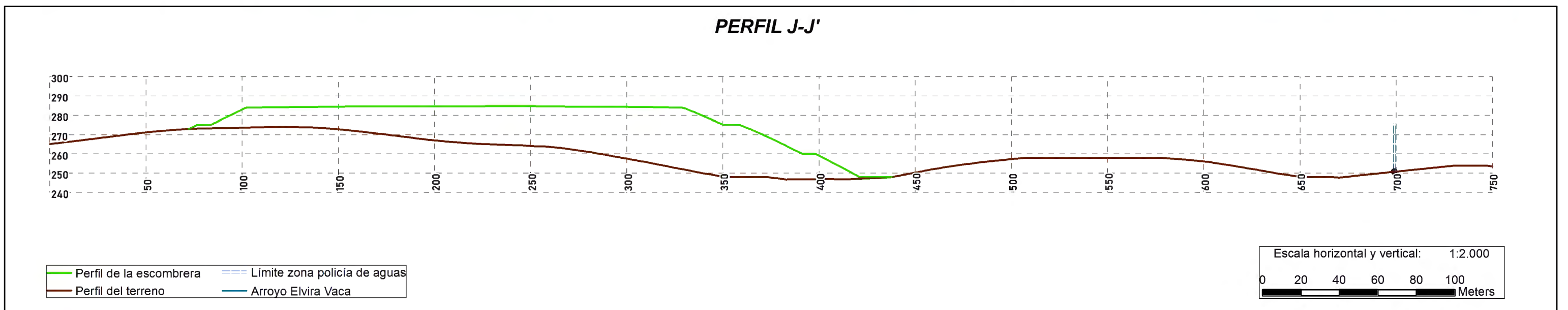
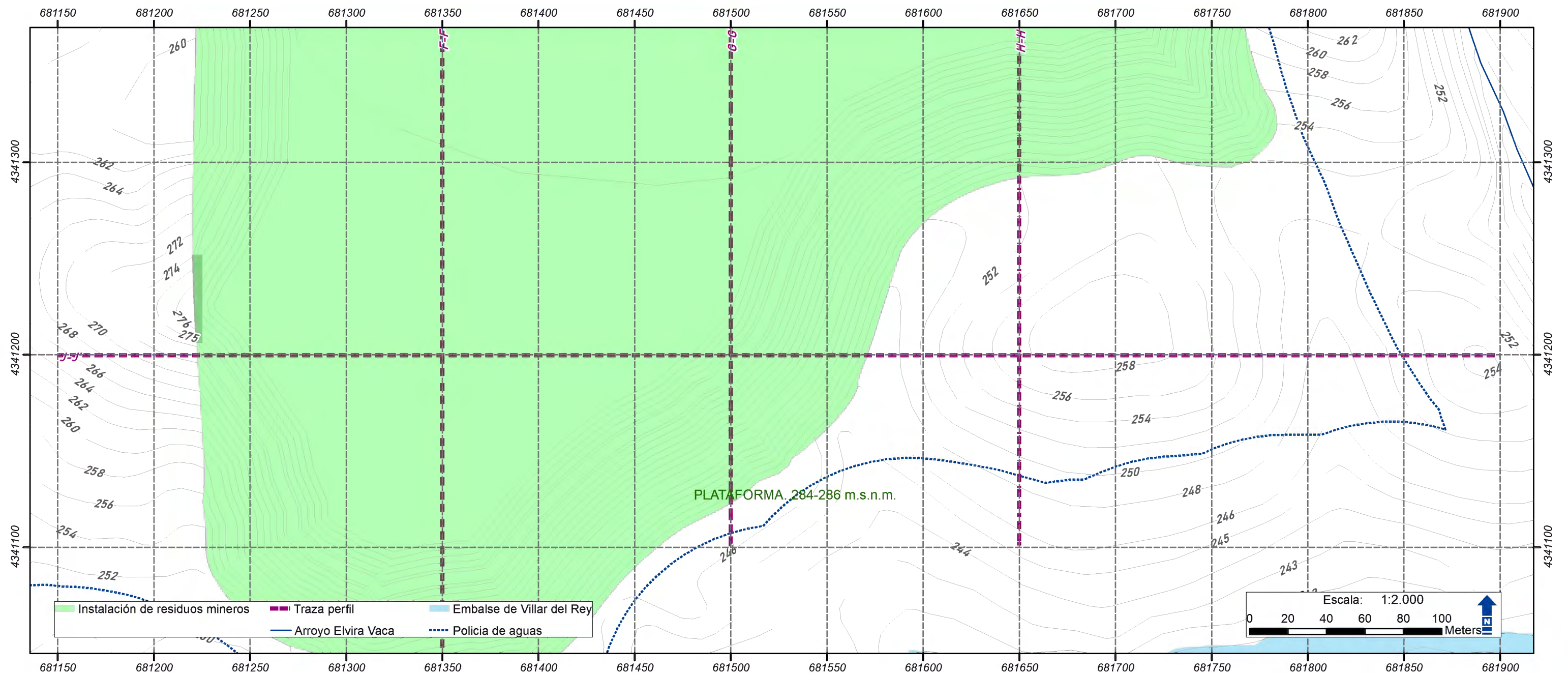
### PERFIL I-I'



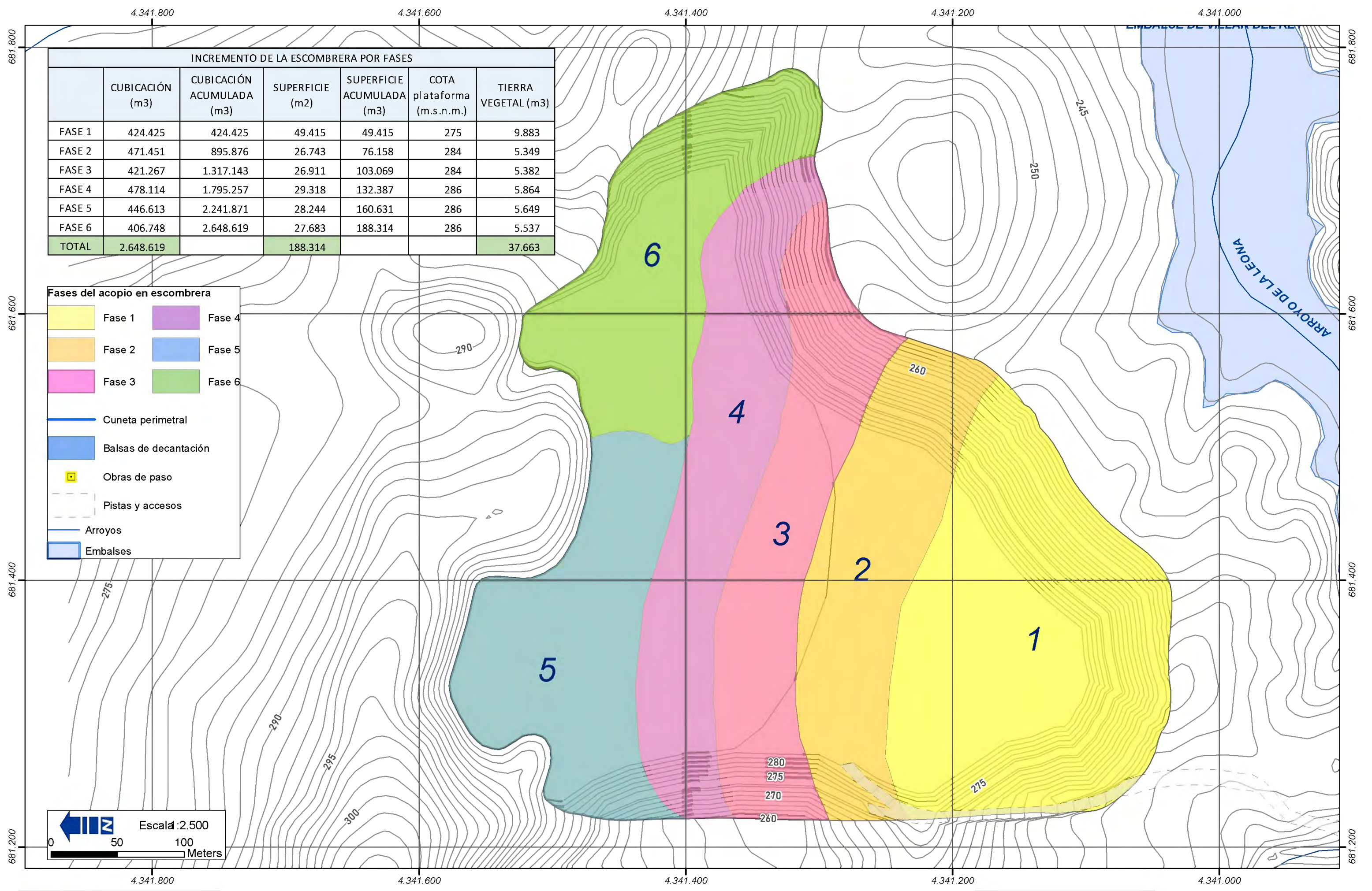
— Perfil de la escombrera    --- Límite zona policía de aguas  
— Perfil del terreno        — Arroyo Elvira Vaca

Escala horizontal y vertical: 1:2.000  
0 20 40 60 80 100 Meters









INCREMENTO DE LA ESCOMBRERA POR FASES						
	CUBICACIÓN (m3)	CUBICACIÓN ACUMULADA (m3)	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE ACUMULADA (m3)	COTA plataforma (m.s.n.m.)	TIERRA VEGETAL (m3)
FASE 1	424.425	424.425	49.415	49.415	275	9.883
FASE 2	471.451	895.876	26.743	76.158	284	5.349
FASE 3	421.267	1.317.143	26.911	103.069	284	5.382
FASE 4	478.114	1.795.257	29.318	132.387	286	5.864
FASE 5	446.613	2.241.871	28.244	160.631	286	5.649
FASE 6	406.748	2.648.619	27.683	188.314	286	5.537
TOTAL	2.648.619		188.314			37.663

Fases del acopio en escombrera

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Cuneta perimetral

Balsas de decantación

Obras de paso

Pistas y accesos

Arroyos

Embalses

Fase 4

Fase 5

Fase 6

## PLANOS

---

### *ZONA DE ELABORACIÓN*

---

### MAPA DE LA ZONA DE ELABORACIÓN

---







## PLANOS

---

### *RESTAURACIÓN*

---

MAPA DE OPCIONES DE EMPLAZAMIENTO DE LA ESCOMBRERA

MAPA DE LA REVEGETACIÓN Y LA REFORESTACIÓN PREVISTAS

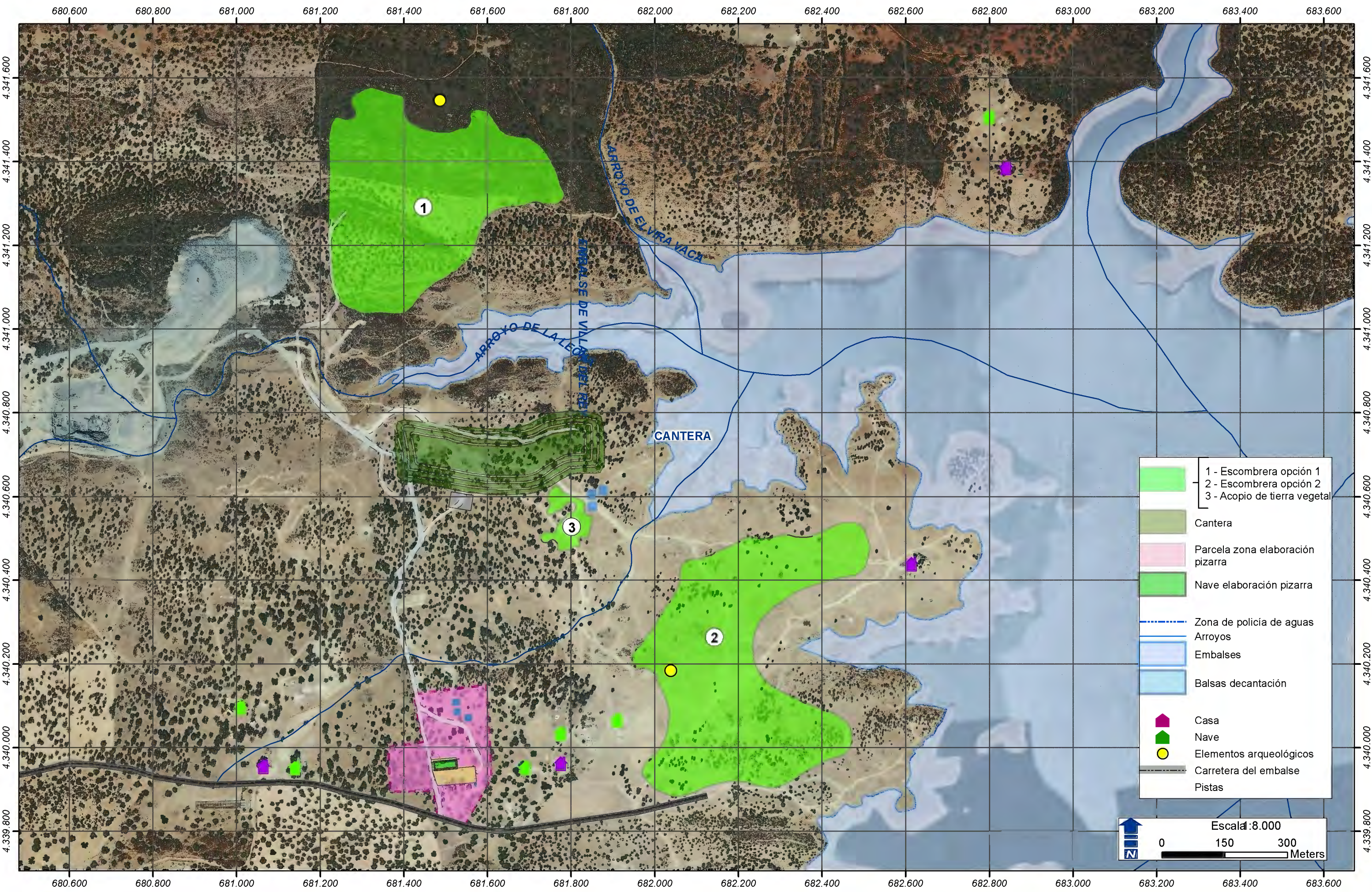
LOCALIZACIÓN DEL NÚCLEO DE CRÍA

SINERGIA Y ACUMULACIÓN. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES PRÓXIMAS

SINERGIA CON LA EXPLOTACIÓN ROSA

---



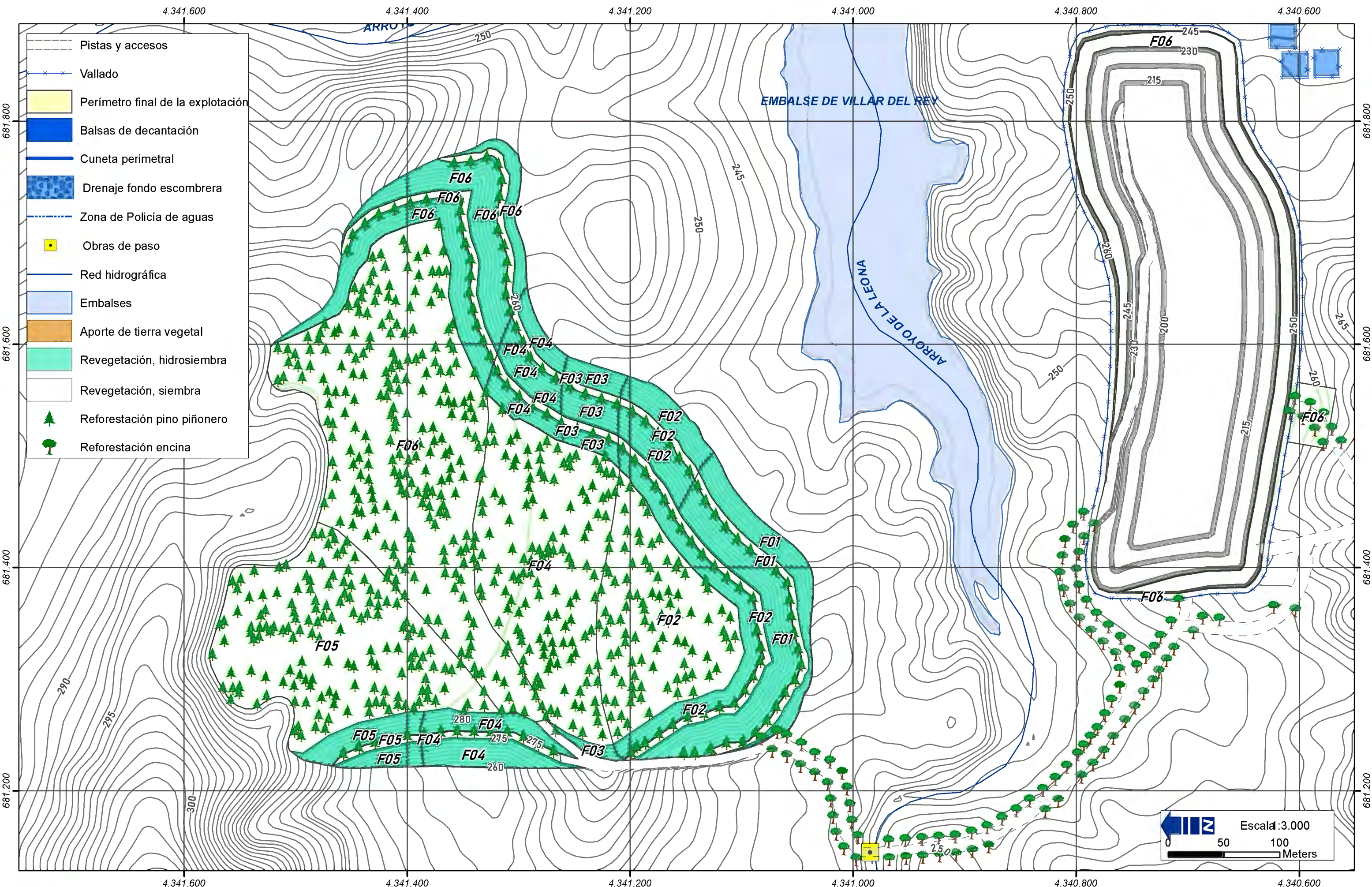


- 1 - Escombrera opción 1
- 2 - Escombrera opción 2
- 3 - Acopio de tierra vegetal
- Cantera
- Parcela zona elaboración pizarra
- Nave elaboración pizarra
- Zona de policía de aguas
- Arroyos
- Embalses
- Balsas decantación
- Casa
- Nave
- Elementos arqueológicos
- Carretera del embalse
- Pistas

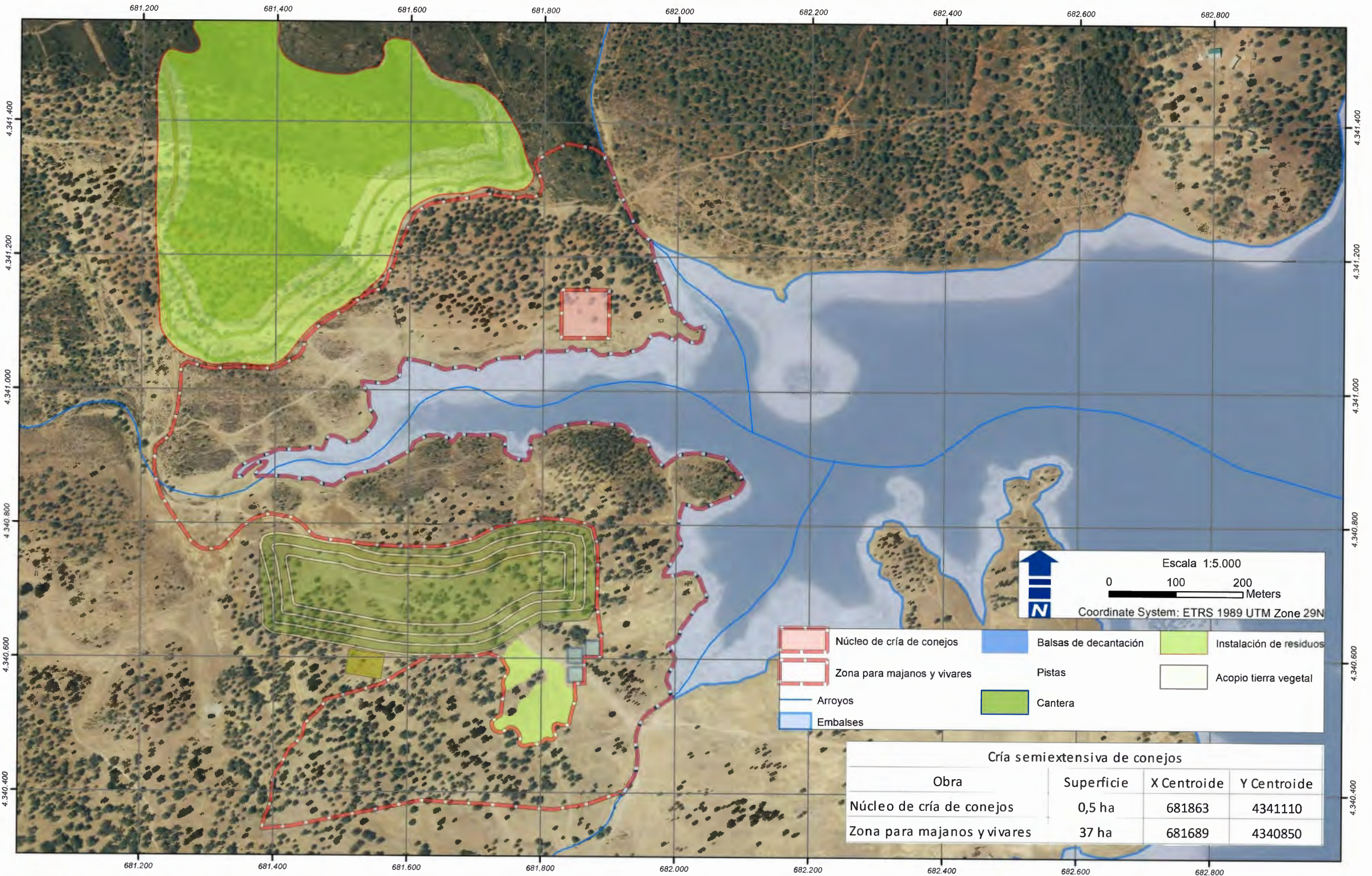
Escala: 1:8.000

0 150 300 Meters









Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

explorageología *ISL*

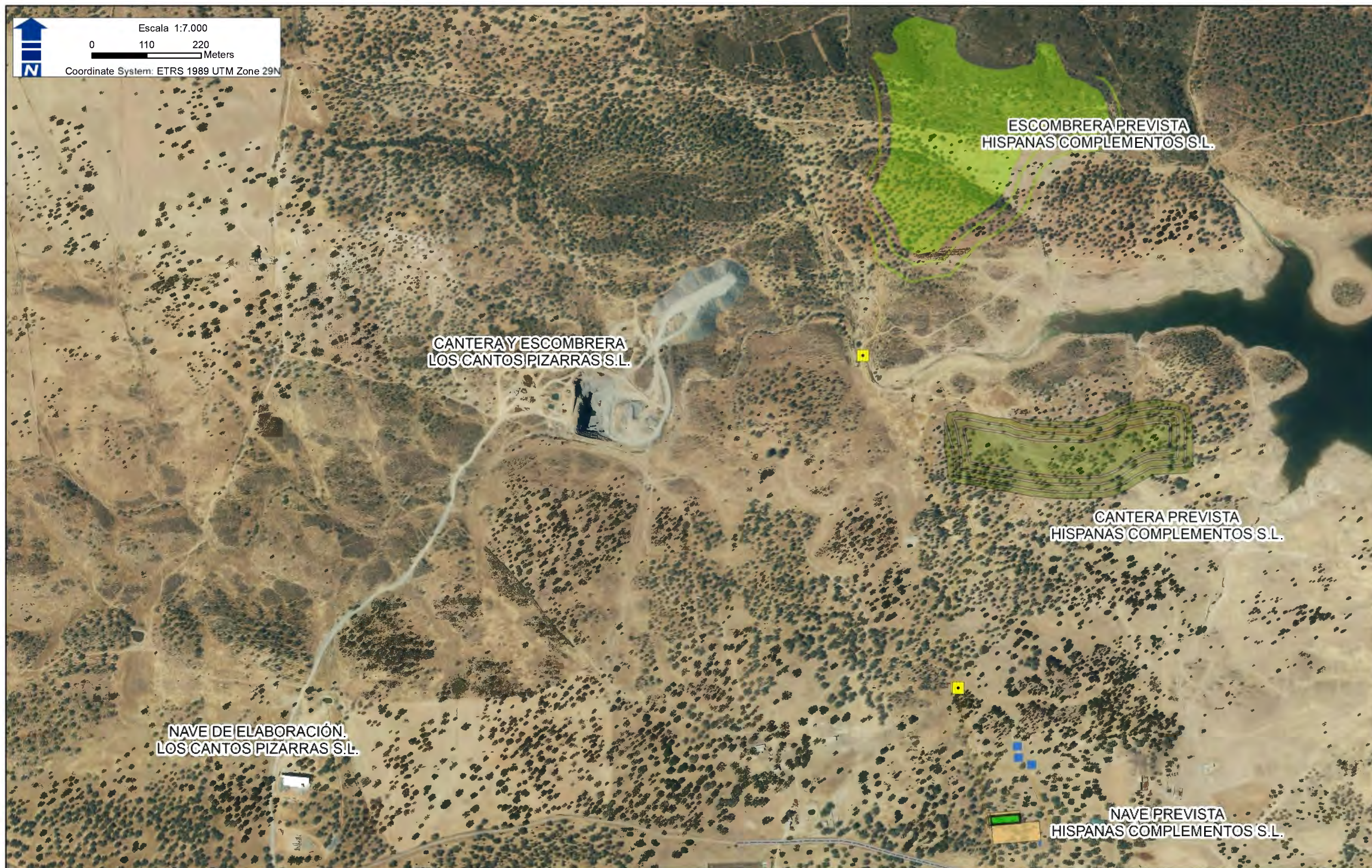
ANEXO II AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
AMPLIACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS RESPECTO A LA FAUNA  
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE  
LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II  
Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
LOCALIZACIÓN DEL  
NÚCLEO DE CRÍA

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Septiembre de 2020





Promotor:  
Ayuntamiento de Alburquerque

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

explorageología 

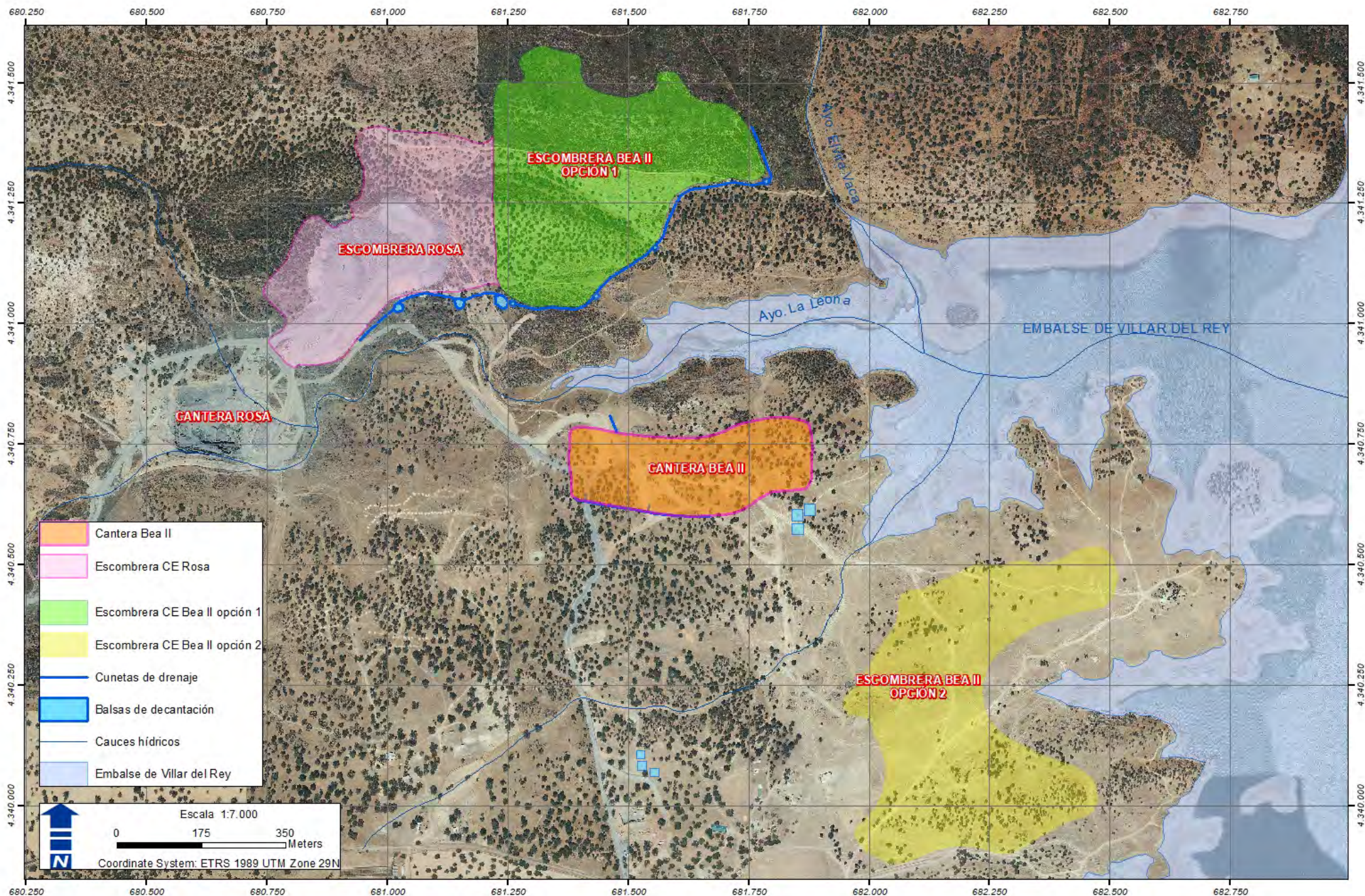
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
SINERGIA Y ACUMULACIÓN.  
LOCALIZACIÓN DE  
INSTALACIONES PRÓXIMAS

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Julio de 2020





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

explor@geologia

*TS/la*

#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 08C12.798-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:

SINERGIA CON LA  
EXPLOTACIÓN ROSA

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2025



## **PLANOS**

### ***SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS***

---

OBRAS DE DRENAJE Y DESVÍO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

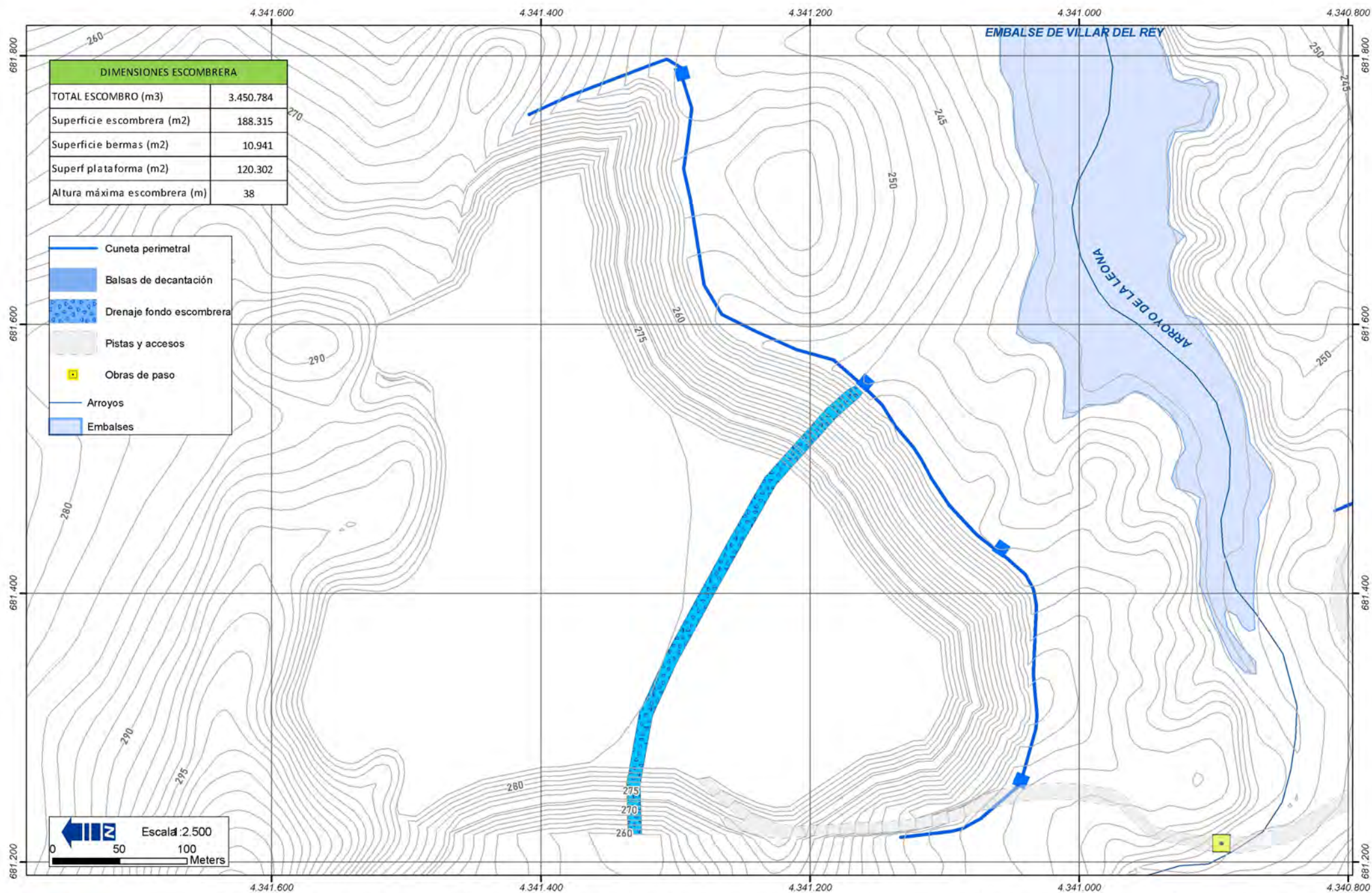
OBRAS DE DRENAJE DE LA ESCOMBRERA

AREA INUNDABLE Y MANEJO DE ESCORRENTÍA EN LA CANTERA

---







Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogia

IBS

#### AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II N° 06C12.796-10°, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ

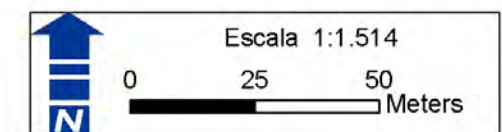
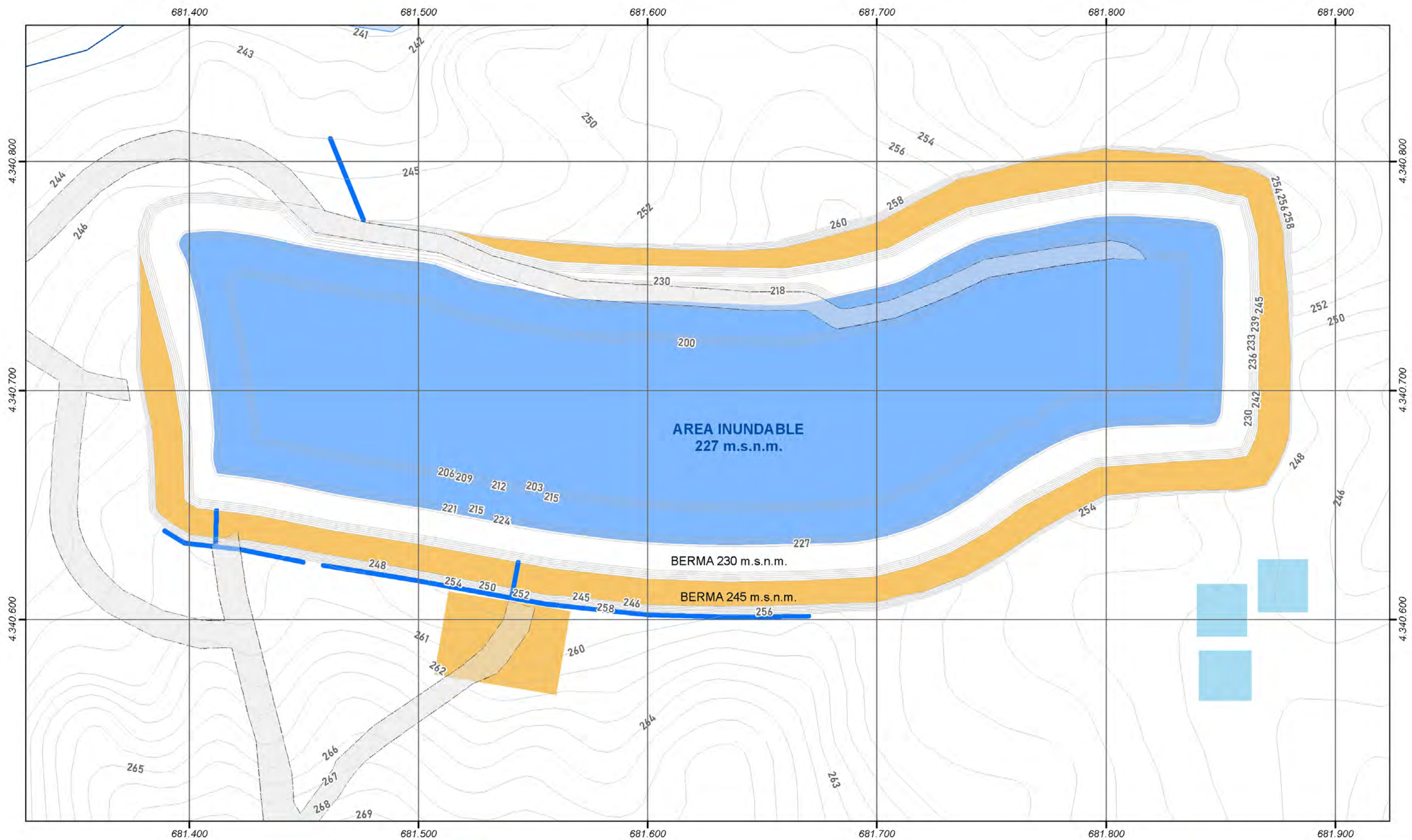
Plano:

**OBRAS DE DRENAJE  
DE LA ESCOMBRERA**

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2025





Promotor:  
 Hispanas  
 Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
 Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

eXplora geología

#### PLAN DE RESTAURACIÓN. DOCUMENTO REFUNDIDO

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
 AREA INUNDABLE Y  
 MANEJO DE ESCORRENTÍA  
 EN LA CANTERA

Sistema de coordenadas:  
 ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Junio de 2021

## **ANEXOS**

---

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

CALENDARIO DE RESTAURACIÓN

PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 1, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ... CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)

AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS Y PLANES DE MUESTREO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

INFORMES DE ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS

---





---

## DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO R1

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE  
APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE  
INVESTIGACIÓN BEA II N° 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Abril de 2025



## ÍNDICE

DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO .....	2
1. OBJETO DEL PROYECTO .....	2
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN.....	4
3.1. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN .....	5
3.2. ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES.....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES POR FASES DEL PROYECTO .....	11
5. MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS A UTILIZAR.....	11
5.1. Materia prima .....	11
5.2. Materiales a utilizar .....	12
5.3. Suelo a ocupar .....	13
5.4. Otros recursos naturales a utilizar .....	13
6. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS .....	14
7. RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, EMISIONES LUMINOSAS, EMISIONES DE PARTÍCULAS.....	16
8. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	17
8.1. Alternativa 0, no actuación. ....	17
8.2. Alternativas al hueco de extracción .....	18
8.3. Alternativas a la instalación de residuos mineros .....	18
8.4. Alternativas a la zona de elaboración de pizarra .....	24
8.5. POSIBLES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	25
Estudio de las sinergias por la convergencia entre la escombrera opción nº1 de esta explotación y la escombrera de la explotación Rosa, CE 12-629-10.....	26
Comparación entre los efectos ambientales de las dos escombreras reunidas con los de las escombreras separadas .....	29
9. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	30
10. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS, Y COMPENSATORIAS DEL MEDIO AMBIENTE .....	35
10.1. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	39
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	45
12. CONCLUSIONES RELATIVAS A LA VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES .....	47

# DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REFUNDIDO

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

Su objeto es solicitar la autorización para el aprovechamiento de yacimientos minerales y demás recursos geológicos. El proyecto consiste en una explotación de pizarras mediante una corta a cielo abierto, con su escombrera asociada, y una instalación de beneficio para la fabricación de tejas de pizarra.

Tanto la corta como las escombreras y la instalación de beneficio, producirán alteraciones significativas en el medio ambiente. Este documento trata la **interacción de las labores de explotación minera con el medio ambiente** y las medidas a adoptar para minimizar su impacto.

## 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está localizado en la Hoja nº 727 de Alburquerque, de la distribución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, del Instituto Geográfico Nacional (ING).

Administrativamente se encuentra en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz, entre los parajes denominados *Los Cantos*, *Bejarano* y *Esparrazuelo*, entre la Sierra de La Ventosilla y la Sierra de Santiago, al Oeste del embalse de la Peña del Águila. Tiene acceso desde la carretera de *Los Cantos*, que sale desde Alburquerque en dirección al embalse de la Peña del Águila y desde esta carretera se toma un camino que nos lleva hasta el lugar de trabajo.



Hoja nº 727 de Alburquerque, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, del Instituto Geográfico Nacional (ING).

La explotación en sí ocupa una superficie de 37 hectáreas (incluyendo zonas de trabajo y zonas aledañas que forman parte del perímetro del proyecto), muy inferior al área de la concesión minera delimitada por cuadrículas mineras. La localización y dimensiones de los elementos de la explotación para los 30 años solicitados se reflejan en la siguiente tabla.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>

ESCOBRERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Escombrera	681.435	4.341.312	18.8 ha (188.315 m <sup>2</sup> )	3.55 Mm <sup>3</sup>
Cuneta perimetral y balsas	681.221 – 4.341.133	681.757 – 4.341.409	1.240 m <sup>2</sup>	1.115 m <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	1. ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

PISTAS DE TRABAJO	X-Y punto inicio (ETRS89, H29)	X-Y punto final (ETRS89, H29)	Anchura	Longitud	Superficie
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	681.416 - 4.340.636	681.488 - 4.339.837	12 m	837 m	10.044 m <sup>2</sup>
Desvío de entrada a cantera	681.440 - 4.340.503	681.545 - 4.340.606	12 m	151 m	1.812 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.452 - 4.340.779	681.240 - 4.341.080	12 m	554 m	6.648 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.425 - 4.340.590	681.337 - 4.340.772	12 m	234 m	2.808 m <sup>2</sup>
Entrada a la zona de elaboración	681.443 - 4.340.099	681.571 - 4.339.941	8	246	1.968 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo de La Leona	681.214	4.340.894	8 m	12 m	96 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo innominado	681.405	4.340.224	8 m	6 m	48 m <sup>2</sup>

INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Nave de elaboración	681.502	4.339.959	1.004
Instalaciones anejas	681.470	4.339.957	83
Patio frontal	681.523	4.339.933	3.846
Patio trasero	681.501	4.339.971	419
Depósito auxiliar de agua	681.571	4.339.911	50
Balsa decantación 1	681.514	4.340.061	300
Balsa decantación 2	681.528	4.340.084	300
Balsa decantación 3	681.526	4.340.107	300

Las referencias catastrales de las parcelas sobre las que se localizarán los elementos de la explotación son las siguientes:

- Polígono 66, parcela 1. Referencia catastral 06006A066000010000HH. Clase Rústico. Paraje Los Cantos. (Cantera y zona de elaboración).
- Polígono 64, parcela 2. Referencia catastral 06006A064000020000HK. Clase Rústico. Paraje Bejarano. (Escombrera).
- Polígono 48, parcela 1. Referencia catastral 06006A048000010000HD. Clase Rústico. Paraje Cabezo Gordo. (Escombrera).

Estas parcelas se catalogan en el orden urbanístico como *SUELO NO URBANIZABLE NO PROTEGIDO (SUELO RÚSTICO)*, y entre los usos permitidos se encuentran las explotaciones mineras.

El proyecto se desarrolla fuera de espacios naturales protegidos si bien está muy próximo a la ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN, ZEPA y ZIR SIERRA DE SAN PEDRO.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN**

---

El proyecto consiste en la explotación de una capa de pizarra que reúne las características necesarias para su aprovechamiento para fabricación industrial de tejas.

El sistema de explotación es el de *Cielo Abierto*, por el método de *Bancos Longitudinales*, según la corrida del yacimiento (N-100-E) y en sentido descendente, dando lugar a una *CORTA*, que alcanzará una profundidad de 60 metros. Los taludes finales quedarán escalonados en 4 bancos de 15 metros de altura cada uno, con bermas de 11 metros de anchura que resultan en una pendiente del talud general de 45º, 1H/1V.

El método de explotación consta de las siguientes etapas:

1. Operación de desmonte, en el que se retiran dos tipos de material, el recubrimiento de tierra vegetal y el perfil de roca meteorizada estéril. Ambas operaciones se realizarán progresivamente, desmontando únicamente la extensión necesaria conforme avance la explotación en los bancos de extracción de pizarra.
  - Retirada de tierra vegetal mediante arranque directo con retroexcavadora, acarreo en camión dumper y acopio del material en vertedero específico para el mismo.



- Retirada de la cubierta de pizarra meteorizada de 15 a 20 metros de espesor, y acarreo y acopio en vertedero. Para ello serán necesarios trabajos de perforación y voladura, extracción mediante retroexcavadora y transporte en camiones dumper.
2. Extracción de la pizarra. Consiste en descubrir varios bancos de trabajo de 7 a 8 metros de altura, y extraer de ellos grandes bloques de pizarra. El trabajo consiste en perforación del macizo de roca, la separación de un gran paralelepípedo de roca mediante corte con hilo diamantado y la extracción de bloques a favor del plano de foliación, utilizando un martillo hidráulico montado en una retroexcavadora. Los bloques extraídos y los estériles se cargan sobre camión para el transporte a la nave de elaboración en el primer caso, y a la escombrera en el caso de los estériles.
3. Elaboración de la pizarra. Se articula en las siguientes etapas:
- Carga de bloques en las sierras y serrado de los mismos.
  - Exfoliado en láminas de 3 a 10 mm de espesor.
  - Recorte en bisel de las láminas a la medida correspondiente.
  - Clasificación por medidas y calidades, y embalado en cajas.
  - Carga y expedición de las cajas fabricadas.
- Para esto se utilizará una nave dotada del personal y los equipos necesarios. Los estériles generados en esta nave se acopiarán en el mismo vertedero utilizado para los estériles de la cantera.
4. Construcción de pistas de trabajo. Comunican la carretera de Los Cantos con la zona de elaboración, y su prolongación hasta la cantera y la escombrera. Las comunicaciones entre frentes y plataformas de la cantera son accesos temporales. Será preciso construir obras de paso sobre el arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo sin nombre localizado entre la nave de elaboración y la cantera.
5. Conformación de escombreras, que se construirán mediante vertido directo desde camión dumper, con una altura máxima de 38 metros, distribuida en tres bancos de 15 y 10 metros de altura, y con un ángulo de talud general de 27º y de 30º para los taludes entre bermas.

### 3.1. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

---

La explotación del yacimiento se plantea como una labor progresiva, en la que la ocupación de terrenos y el consumo de recursos se incrementan por fases, y con ello los trabajos de

restauración. Por esto, se ha dividido en periodos de 5 años hasta sumar los 30 años por los que se solicita la concesión.

Esta división en fases atañe sólo a la excavación de la cantera y la instalación de residuos, ya que la nave de elaboración, las pistas de trabajo, balsas de decantación, instalaciones auxiliares, etc se construirán al inicio de la explotación o durante la primera fase de la misma y se mantendrán hasta la finalización de la actividad. La superficie que ocupará el proyecto en cada fase quinquenal responde a la siguiente tabla:

SUPERFICIE A OCUPAR POR FASES									
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Instalaciones auxiliares a la cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Incremento de superficie por fase	Superficie acumulada
FASE 1	20.326	1.500	2.000	49.415	700	23.280	6.302	103.523	103.523
FASE 2	11.554	-	-	26.743	75	-	-	38.372	141.895
FASE 3	11.254	-	-	26.911	130	-	-	38.295	180.190
FASE 4	11.867	-	-	29.318	41	-	-	41.226	221.416
FASE 5	12.008	-	-	28.244	0	-	-	40.252	261.668
FASE 6	12.419	-	-	27.683	294	-	-	40.396	302.064
TOTAL	79.428	1.500	2.000	188.314	1240	23.280	6.302	302.064	

### 3.2. ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES

Las dimensiones y localización de los elementos de la explotación para cada fase de explotación y para los 30 años del total del proyecto, se cuantifican a continuación.

#### *Zona de extracción:*

La zona de extracción está formada por la propia cantera, la zona de instalaciones auxiliares a esta y tres balsas de decantación, conforme a la siguiente tabla.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
SUPERFICIE Y VOLUMEN TOTAL			82.928 m <sup>2</sup>	286.454 m <sup>3</sup>

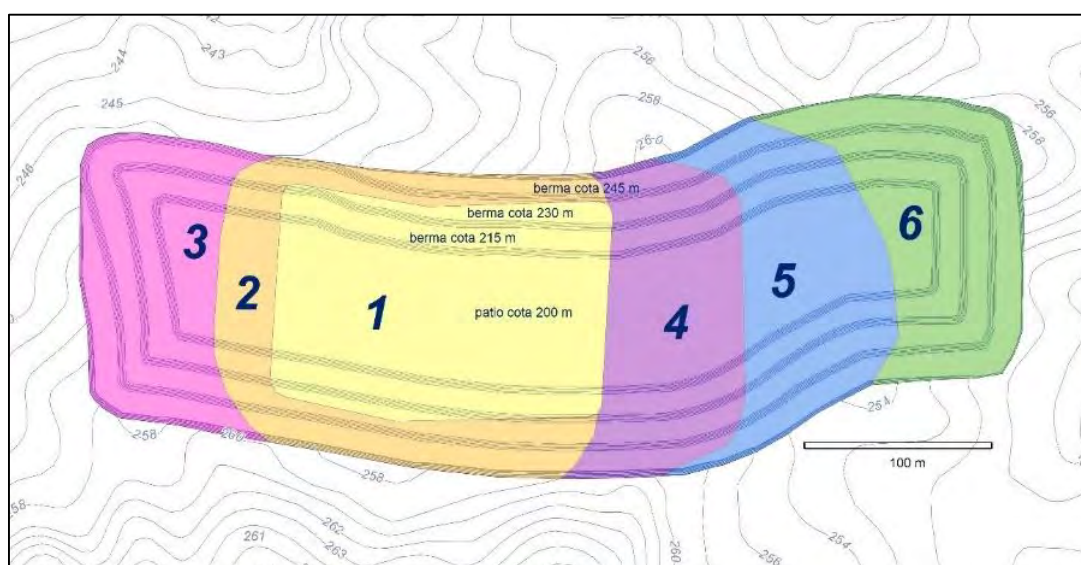
Los 2000 m<sup>2</sup> de superficie de instalaciones auxiliares a la cantera, albergarán un depósito de gasoil (1.500 litros), dos contenedores taller y almacén de repuestos, un depósito auxiliar de agua (10.000 litros), el punto limpio (18 m<sup>2</sup> y 6 m<sup>3</sup> de capacidad) y la zona para mantenimiento de la maquinaria (200 m<sup>2</sup>). Estas instalaciones, así como las balsas de evacuación –decantación, se construirán en la primera fase del proyecto.

La cantera es un elemento con desarrollo a largo plazo, que aumentará en superficie y volumen de extracción según se precise para las 6 fases de 5 años de duración en las que se estructura el proyecto. Las dimensiones totales y las previstas para cada fase se detallan a continuación.

EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA. DIMENSIONES TOTALES		
Coordenadas del centroide (ETRS89, H29)		X=681.631 Y=4.340.703
Cotas máxima y mínima		Max = 261 m, Min = 200 m
Superficie		7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )
Volumen de extracción		2.778.954 m <sup>3</sup>
Longitud		514 m
Anchura		160 m
Número de bancos		4
Altura de banco	Banco superior	0 a 16 m (cota máxima 261 m)
	Bancos inferiores	15 m
Ancho de la berma		11 m
Ángulo de talud del banco		75º
Ángulo de talud general		45º

EXPLOTACIÓN POR FASES							
	Superficie (m2)	Superficie acumulada (m2)	Cota fondo prevista (m.s.n.m.)	Número de bancos	Volumen de extracción (m3)	Extracción acumulada (m3)	Tierra vegetal (m3)
FASE 1	20.326	20.326	200-215	3-4	441.543	441.543	4.065
FASE 2	11.254	31.580	200	4	493.981	935.524	2.251
FASE 3	11.555	43.135	200	4	443.858	1.379.382	2.311
FASE 4	11.867	55.002	200	4	500.767	1.880.149	2.373
FASE 5	12.008	67.010	200	4	469.294	2.349.443	2.402
FASE 6	12.418	79.428	200	4	429.511	2.778.954	2.484
SUMAS	79.428				2.778.954		15.886

La tierra vegetal de esta tabla se refiere únicamente a que procede del desmonte de la cantera, no incluye la procedente de la base de la escombrera, pistas, etc, que se indican en el apartado 5.1 *Materia prima*.



Extensión de las fases de explotación

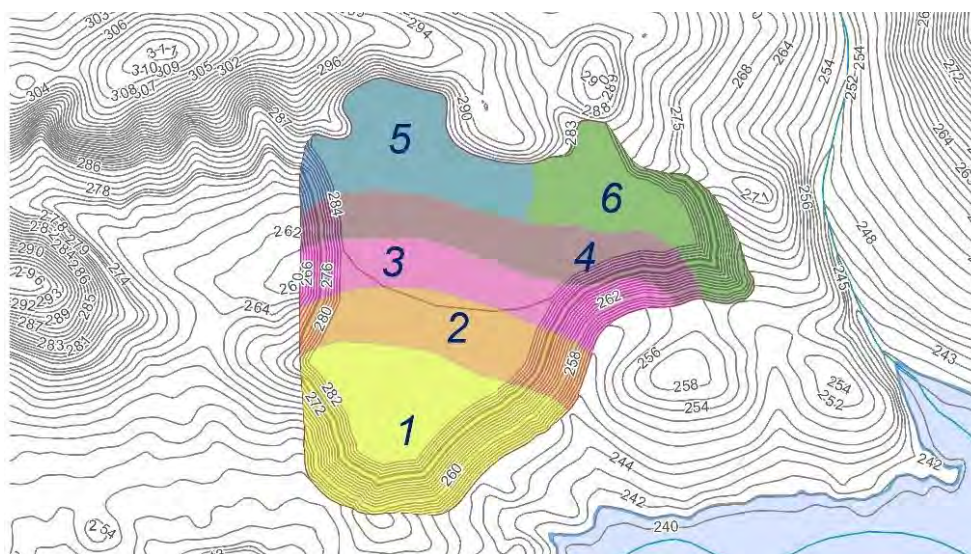
Al igual que la cantera, la instalación de residuos mineros se desarrolla a largo plazo, aumentando en superficie y volumen durante cada una de las fases en que se ha estructurado el proyecto. Las dimensiones totales y las previstas para cada fase se indican a continuación.

ESCOMBRERAS Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL		
	Escombrera	Acopio de tierra vegetal
Coordenadas del centroide (ETRS89, H29)	X=681.435 Y=4.341.312	X=681.792 Y=4.340.541
Cotas máxima y mínima del terreno	Max = 286 m, Min = 246 m	Max = 255 m, Min = 248 m
Superficie	18.8 ha (188.315 m <sup>2</sup> )	1 ha (9.864 m <sup>2</sup> )
Capacidad	3.549.632 m <sup>3</sup>	19.780 m <sup>3</sup>
Volumen final previsto	3.443.204 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Altura máxima	38 m	2 m
Número de bancos	3	1
Altura de banco	10 -15 m	2 m
Anchura de berma	6 m	-
Ángulo de talud general	27º	30º

La cota mínima del pie de escombrera se emplaza a 246 m.s.n.m., la cota máxima estará a 286 m.s.n.m. y la altura máxima son 38 metros. La capacidad prevista para la escombrera es algo superior al volumen de los estériles previstos una vez aplicado el coeficiente de paso.

VOLUMEN EN BANCO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN EN ACARREO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN EN ESCOMBRERA (m <sup>3</sup> )	CAPACIDAD DE LA ESCOMBRERA (m <sup>3</sup> )
	Coef. Esponjam. = 1.4	Coef. Paso = 1.3	
2.648.619	3.708.066	3.443.204	3.549.632

Al igual que se ha hecho con la cantera, la planificación de la escombrera se desarrolla en 6 fases de 5 años de duración cuyas dimensiones se reflejan en la siguiente tabla.



Zonificación de la escombrera por fases



INCREMENTO DE LA ESCOMBRERA POR FASES					
	CUBICACIÓN (m3)	CUBICACIÓN ACUMULADA (m3)	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE ACUMULADA (m2)	COTA plataforma (m.s.n.m.)
FASE 1	551.752	551.752	49.415	49.415	275
FASE 2	612.886	1.164.639	26.743	76.158	284
FASE 3	547.647	1.712.286	26.911	103.069	284
FASE 4	621.548	2.333.835	29.318	132.387	286
FASE 5	580.597	2.914.432	28.244	160.631	286
FASE 6	528.772	3.443.204	27.683	188.314	286
TOTAL	3.443.204		188.314		

El borde Sur de la instalación de residuos mineros estará rodeado por una cuneta que conecta cuatro balsas. Estas tienen la función de decantar los materiales finos transportados en el agua que atraviesa la escombrera.

Además de la instalación de residuos se ha previsto un acopio de tierra vegetal, que servirá solo al inicio de la explotación, ya que una vez se disponga de una explanada sobre la escombrera, se utilizará para el acopio, de forma que esté más cerca de la zona a restaurar y evitar gastos por acarreo. Como quiera que se prevé realizar restauraciones parciales cada tres años, se estima que una hectárea de superficie y 19.780 m<sup>3</sup> de capacidad son suficientes para recoger la tierra vegetal que se remueva durante la primera fase del proyecto.

#### *Pistas de trabajo y obras de paso*

Las pistas de trabajo conectan la carretera con la cantera y la escombrera y tendrán las siguientes dimensiones.

PISTAS DE TRABAJO	X-Y punto inicio (ETRS89, H29)	X-Y punto final (ETRS89, H29)	Anchura	Longitud	Superficie
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	681.416 - 4.340.636	681.488 - 4.339.837	12 m	837 m	10.044 m <sup>2</sup>
Desvío de entrada a cantera	681.440 - 4.340.503	681.545 - 4.340.606	12 m	151 m	1.812 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.452 - 4.340.779	681.240 - 4.341.080	12 m	554 m	6.648 m <sup>2</sup>
Desvío de cantera a escombrera	681.425 - 4.340.590	681.337 - 4.340.772	12 m	234 m	2.808 m <sup>2</sup>
Entrada a la zona de elaboración	681.443 - 4.340.099	681.571 - 4.339.941	8	246	1.968 m <sup>2</sup>
Obra de paso Arroyo de La Leona	681.214	4.340.894	8 m	12 m	96 m <sup>2</sup>
Obra de paso arroyo innominado	681.405	4.340.224	8 m	6 m	48 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL					23.280 m <sup>2</sup>

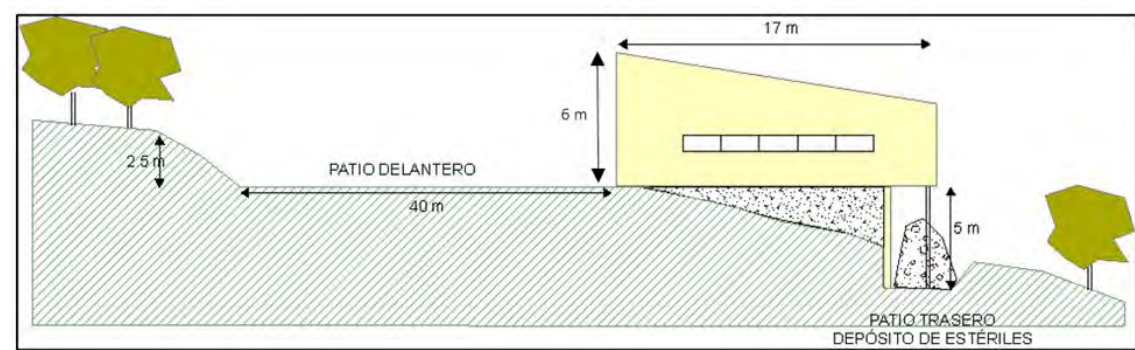
Será preciso construir obras de paso sobre el Arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo innominado localizado entre la carretera del pantano y la cantera.

Además de estas pistas existen accesos de duración temporal para llegar al interior de la cantera y la escombrera, si bien la superficie de estos accesos quedará finalmente incluida en la de estas estructuras. La anchura prevista para los accesos es de 8 metros.

*Instalación de beneficio*

La instalación de transformación de la roca en tejas de pizarra vendibles estará formada por los siguientes elementos:

- La nave tendrá forma rectangular de 1.004 m<sup>2</sup>, una sola planta, estructura de pórticos metálicos, cubrición con panel sándwich prelacado aislado y cierre con chapa trapezoidal. Estará emplazada entre el patio delantero, que servirá como acopio de materia prima (bloques de roca) y acopio de producto elaborado (pallets de tejas), y el patio trasero, que consiste en un foso excavado bajo la nave, donde se arrojarán los estériles generados en el proceso de elaboración de tejas. Este foso sirve como acopio temporal de estériles hasta su transporte a la instalación de residuos de la explotación.



Croquis de la nave de elaboración de pizarra.

- Instalaciones anejas a la nave de elaboración: contenedor oficina, contenedor de aseo, contenedor almacén de herramientas y materiales, y depósito de gasoil de 1.500 litros de capacidad.
- Dos patios de trabajo, uno en el frontal de la nave y el segundo en la parte trasera.
- Tres balsas de recogida y decantación de aguas, cada una con una superficie de 300 m<sup>2</sup> y una capacidad de 1500 m<sup>3</sup>.
- Un depósito auxiliar de agua de 10.000 litros.

LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Nave de elaboración	681.502	4.339.959	1.004
Instalaciones anejas	681.470	4.339.957	83
Patio frontal	681.523	4.339.933	3.846
Patio trasero	681.501	4.339.971	419

LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Depósito auxiliar de agua	681.571	4.339.911	50
Balsa decantación 1	681.555	4.340.070	300
Balsa decantación 2	681.528	4.340.084	300
Balsa decantación 3	681.526	4.340.107	300
SUPERFICIE TOTAL			6.302

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES POR FASES DEL PROYECTO

---

Para la redacción de este documento ambiental, el proyecto se ha estructurado en cuatro fases:

*FASE PREOPERACIONAL:* Los trabajos previos al desarrollo de la explotación se centran en construir la infraestructura interna necesaria para desarrollar los trabajos de la fase operacional sin interrupciones. Se desarrollan en todas las zonas del proyecto.

*FASE DE OPERACIÓN:* Se compone de cuatro grupos de labores: operación de desmonte, operación de extracción, elaboración de tejas y restauraciones parciales. Tiene una duración de 30 años, que es el plazo por el que se otorga la concesión minera, si bien, se ha segmentado en fases de 5 años que se describen en los apartados 3.1, *Planificación de la explotación* y 3.2, *Elementos que forman la explotación*.

*FASE DE CLAUSURA:* Es la etapa final de cierre y restauración ambiental de la explotación, mediante la aplicación de las medidas protectoras, correctoras sobre las zonas que no se hayan restaurado durante la actividad de la misma.

*TRABAJOS POST-CLAUSURA:* Son las labores de vigilancia y seguimiento tras el cierre y clausura, y van dirigidas al control de las revegetaciones y de los posibles focos de contaminación, así como de la estabilidad de la corta y la instalación de residuos.

#### 5. MATERIALES, SUELO Y OTROS RECURSOS A UTILIZAR

---

##### 5.1. Materia prima

---

La materia prima es la pizarra objeto de la explotación minera. El volumen de extracción a realizar durante los 30 años de explotación previstos es el siguiente:

EXPLOTACIÓN POR FASES								
	Superficie (m2)	Superficie acumulada (m2)	Cota fondo prevista (m.s.n.m.)	Número de bancos	Volumen de extracción (m3)	Extracción acumulada (m3)	Estéril total (m3) sin tierra vegetal	Tierra vegetal (m3)
FASE 1	20.326	20.326	200-215	3-4	441.543	441.543	424.425	4.065
FASE 2	11.254	31.580	200	4	493.981	935.524	471.451	2.251
FASE 3	11.555	43.135	200	4	443.858	1.379.382	421.267	2.311
FASE 4	11.867	55.002	200	4	500.767	1.880.149	478.114	2.373
FASE 5	12.008	67.010	200	4	469.294	2.349.443	446.613	2.402
FASE 6	12.418	79.428	200	4	429.511	2.778.954	406.748	2.484
SUMAS	79.428				2.778.954		2.648.619	15.886

La tierra vegetal de esta tabla se refiere únicamente a que procede del desmonte de la cantera, no incluye la procedente de la base de la escombrera, pistas, etc. El total de la tierra vegetal a remover y su procedencia se indica a continuación.

CANTIDAD DE TIERRA VEGETAL POR FASES								
	Superficie cantera (m2)	Superficie balsas cantera (m2)	Superficie escombrera (m2)	Superficie balsas y cuneta perim. escombrera (m2)	Superficie pistas (m2)	Superficie zona elaboración (m2)	Espesor medio tierra vegetal (m)	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL (m3)
FASE 1	20326	1500	49415	700	23280	6.302	0,2	20305
FASE 2	11554	0	26743	75	0	0	0,2	7674
FASE 3	11254	0	26911	130	0	0	0,2	7659
FASE 4	11867	0	29318	41	0	0	0,2	8245
FASE 5	12008	0	28244	0	0	0	0,2	8050
FASE 6	12419	0	27683	294	0	0	0,2	8079
TOTAL	79428	1500	188314	1240	23280	6302		60013

## 5.2. Materiales a utilizar

Los materiales a utilizar son los equipos de desmonte y extracción, las instalaciones auxiliares y las instalaciones de beneficio.

En las operaciones de desmonte y extracción se utilizará maquinaria pesada para movimiento de tierras, excavadoras, camiones dumper, carro perforador, un camión cuba, equipos de corte con hilo diamantado, compresor, grupo electrógeno, equipos de impulsión de agua, tuberías y otros equipos menores. Además se utilizarán instalaciones auxiliares entre la que se incluye el punto limpio, depósitos de gasoil y agua y contenedor taller.

En el trabajo de elaboración de pizarra se utilizará pala cargadora, carretilla elevadora, compresor, grupo Electrónico, sistema de aspiración por vía seca, sistema de sierra de bloques, recortadora de pizarra, exfoliadora, mesas de rodillos, contenedores para taller, almacén de repuestos, aseo y oficina, depósito de agua, equipos de impulsión de agua, tuberías y otros equipos menores.



### 5.3. Suelo a ocupar

El sumatorio de la superficie a ocupar por el proyecto son 37 hectáreas, como se desglosa en la siguiente tabla junto con los volúmenes de tierras a desplazar.

ELEMENTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN VACIADO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN RELLENO (m <sup>3</sup> )
<b>CANtera</b>			
Cantera	79.428	2.778.954	
Instalaciones auxiliares a la cantera	2.000		
Balsa evacuación – decantación 1	500	2.500	
Balsa evacuación – decantación 2	500	2.500	
Balsa evacuación – decantación 3	500	2.500	

<b>INSTALACIONES DE RESIDUOS</b>			
Escombrera	188.315		3.443.204
Acopio de tierra vegetal	9.864 (0 al final del proyecto)		19.780
Cuneta perimetral y balsas	1.240	1.115	

<b>PISTAS DE TRABAJO</b>			
Comunicación entre carretera, nave de elaboración y escombrera	10.044		
Desvío de entrada a cantera	1.812		
Desvío de cantera a escombrera	6.648		
Desvío de cantera a escombrera	2.808		
Entrada a zona de elaboración	1.968		
Obra de paso Arroyo de La Leona	96		
Obra de paso arroyo innominado	48		

<b>INSTALACIÓN DE BENEFICIO</b>			
Nave de elaboración	1.004		
Instalaciones anejas	83		
Patio frontal	3.846		
Patio trasero	419		
Depósito auxiliar de agua	50		
Balsa decantación 1	300	1.500	
Balsa decantación 2	300	1.500	
Balsa decantación 3	300	1.500	

Superficies sin uso dentro del área del proyecto	70.230		
<b>SUMATORIO</b>	<b>372.294</b>	<b>2.792.069</b>	<b>3.462.984</b>

El volumen de tierra vegetal a remover se indica en el apartado anterior.

### 5.4. Otros recursos naturales a utilizar

Las necesidades hídricas de la explotación son la refrigeración del corte con máquina de hilo en cantera, la refrigeración de las sierras para bloques en la instalación de elaboración, el riego de pistas, el mantenimiento de las reforestaciones y las aguas sanitarias. Se cuantifican como sigue.

NECESIDADES HÍDRICAS EN LA EXPLOTACIÓN			
CONCEPTO	NECESIDAD DIARIA (m³)	CONSUMO DIARIO (m³ descontando el agua reutilizada)	CONSUMO ANUAL (m³)
Corte con hilo diamantado en cantera	30	18	3980
Sierras del proceso de elaboración	80	40	8.840
Riego de zonas de trabajo	40	40	7.200
Aguas sanitarias	0,775	0.775	171
Mantenimiento de reforestaciones	5.5	5.5	1.000
TOTAL			21.191

El agua se toma de las balsas de decantación y procede de la recogida de aguas en la cantera y las propias balsas en periodos de lluvia. Tanto el corte de hilo como las sierras del proceso de elaboración funcionan en circuito cerrado con las balsas de decantación.

## 6. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS

La actividad genera los siguientes tipos de residuos:

- Residuos mineros.
- Residuos de construcción
- Residuos producto del funcionamiento de la maquinaria (residuos peligrosos).
- Residuos asimilables a urbanos derivados de la actividad personal de los trabajadores.
- Aguas residuales de la fosa séptica.

Los estériles de la explotación del recurso o residuos mineros, son residuos de gran volumen y de carácter inerte que se acopiarán en la escombrera. Estos residuos muestran una granulometría heterogénea que abarca desde polvo y lodo, hasta bloques de varios metros cúbicos. Conforme a los análisis realizados se clasifican como inertes y no peligrosos.

Los residuos de construcción son residuos de hormigón, madera, plástico, metales y cables, resultado de recortes, encofrados, y otros procesos realizados en la construcción del edificio. Los restos de hormigón y madera se retirarán a un vertedero autorizado. Los residuos de vidrio, plástico, metales y cables, se recogerán por separado y se entregarán en un centro de reciclaje.

Los residuos producto del funcionamiento de la maquinaria se generan en el mantenimiento y reparación de la maquinaria. Se trata de aceites, filtros, baterías, grasas, carburantes, anticongelantes, trapos y otros absorbentes contaminados y envases tanto metálicos como plásticos. Se clasifican como residuos peligrosos y se almacenarán en un punto limpio hasta que los recoja un gestor autorizado.

Los residuos sólidos urbanos son bayetas usadas, guantes rotos, textiles, cartones y envoltorios de piezas etc, así como los de la actividad personal de los trabajadores. Para su gestión se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de residuo (plástico, papel y cartón, vidrio y residuos orgánicos), que periódicamente se vaciarán y se trasladará su contenido en bolsas de plástico a los contenedores del ayuntamiento de Albuquerque.

Las aguas sanitarias sucias se evacuarán a una fosa séptica formada por un conjunto decantador digestor filtrante, con una capacidad de 5.000 litros. El residuo sólido de esta fosa se estima en 2.170 kg anuales y lo retirará una empresa especializada.

El cuadro resumen de estos residuos es el siguiente:

RESIDUOS MINEROS					
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD (t/año)	TOTAL EXPLOTACIÓN (t)
01 01 02	Estériles de roca	Cantera	Escombrera	219.246	6.577.385
01 01 02	Estériles de roca	Excavación construcción nave	Escombrera		9.210
01 04 13	Residuos de corte y serrado (roca y lodo)	Nave de elaboración	Escombrera	19.129	573.884

RESIDUOS PELIGROSOS					
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	IDENTIFICACIÓN RD 833/88	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
13 02 05*	Aceites usados	Mantenimiento maquinaria	Q7//R9/13//L8//C51//H5/6//A224//B3009	Gestor autorizado	14.515
12 01 12*	Grasas		Q7//D15//L16//C24//H5// A224//B3009		100
15 01 10*	Envases contaminados		Q5//R13//S36//C41/51//H5//A224//B3009		30
16 06 01*	Baterías usadas		Q6//R13//S37//C18/23//H8//A224//B3009		150
16 01 07*	Filtros		Q9//D15//S35//C51//H5// A224//B3009		245
15 02 02*	Absorbentes / material contaminado		Q5//D13//S40//C41/51//H5//A224//B3009		150
13 05 07*	Agua aceitosa procedente de derrames, limpiezas, etc		Q7//D15//L9//C51//H5// A224//B3009		500
17 05 03*	Tierras contaminadas		Q4//D15//S23//C51//H5// A224//B3009		Ocasional

RESIDUOS NO PELIGROSOS ASIMILABLES A URBANOS				
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
20 01 02	Vidrio	Comidas y aseo de los trabajadores	Servicios municipales	698
20 01 01	Residuos de papel y cartón	Repuestos y comidas trabajadores		650

RESIDUOS NO PELIGROSOS ASIMILABLES A URBANOS				
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
15 01 01	Envases de papel y cartón	Repuestos y comidas trabajadores		1050
15 01 02	Envases plásticos	Repuestos y comidas trabajadores		1074
15 01 04	Envases metálicos	Repuestos y comidas trabajadores		500
20 01 08	Residuos biodegradables	Comidas y aseo de los trabajadores		4.490

RESIDUOS ESPECIALES / INDUSTRIALES				
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	GESTIÓN	CANTIDAD Kg/año
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	Mantenimiento de la maquinaria	Gestor autorizado	25
16 01 03	Neumáticos usados (NFU)	Mantenimiento de la maquinaria		800
16 06 05	Otras pilas y acumuladores	Trabajo en cantera		10

## 7. RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, EMISIONES LUMINOSAS, EMISIONES DE PARTÍCULAS

Los ruidos y vibraciones serán los del funcionamiento de la maquinaria a emplear y los producidos por las voladuras. Los focos emisores son las zonas de actividad, cantera, escombrera, pistas y nave de elaboración, y el horario de emisión entre las 8:00 a las 18:00 horas, que es el horario de trabajo.

Las localidades más próximas son Alburquerque y Villar del Rey, que distan 8,5 km en línea recta de la explotación y están separados de esta por las barreras orográficas, de forma que la percepción sonora de la actividad en la explotación será nula.

La *Voladura Tipo* está calculada para que el nivel de vibraciones y la onda expansiva no produzca deterioro en el medio ambiente ni en las edificaciones próximas, donde la más cercana dista 600 metros del punto más próximo de la cantera.

En el caso de la escombrera, la edificación más próxima está a más de 1 km del punto de descarga más cercano, de forma que la afección por ruido será muy leve o nula. La zona de elaboración está a 250 metros de la vivienda más próxima, por lo que se necesitan medidas de insonorización.

La actividad no genera olores ni otras emisiones gaseosas que las del funcionamiento de la maquinaria por combustión de gasoil.



Hará falta iluminación artificial entre el 6 de noviembre y el 1 de marzo (116 días), que es cuando amanece después de las 8:00, que es cuando comienza la jornada de trabajo. Esta iluminación estará en la cantera y en la nave de elaboración, y no afecta a las edificaciones cercanas debido a la distancia que las separa y a la barrera que forma el arbolado.

Las emisiones son partículas de polvo y gases de combustión de los motores de la maquinaria. Los focos emisores de polvo son los frentes activos de la cantera, las pistas de trabajo, la zona de vertido en la escombrera y los patios de la zona de elaboración.

## **8. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

---

### **8.1. Alternativa 0, no actuación.**

---

La *no actuación* supone por un lado la conservación del entorno natural en el estado actual y no acusa las repercusiones ambientales negativas del proyecto en la fase de actividad, ni los impactos derivados de la modificación del relieve y los usos del terreno que del proyecto finalizado. Sin embargo, la no actuación carece de las repercusiones positivas de la actividad, al no aprovechar un recurso natural escaso y valioso, que se traduce en una pérdida de empleo y riqueza para la población local, y no contribuye a frenar la despoblación del entorno rural.

El desempleo es la principal causa de la despoblación, del éxodo juvenil hacia núcleos de población mayores y del envejecimiento de los pueblos. En este sentido, este proyecto va en consonancia con los objetivos marcados para el *reto demográfico*, planteado por los gobiernos estatal y autonómico, ya que genera 31 puestos de trabajos directos y una serie de puestos indirectos en empresas locales. La mayoría de estos puestos no requieren otra cualificación ni experiencia que la que se adquirirá en el propio puesto de trabajo, de forma que es empleo para la gente de la comarca y no personal especializado de fuera. Además son puestos bien remunerados y estables, ya que la explotación se plantea para 30 años.

Estos empleos directos e indirectos fijan la residencia de los trabajadores y sus familias en estas pequeñas poblaciones, y colaboran a evitar la despoblación de zonas rurales, como lo son Alburquerque y Villar del Rey, cuya población decrece paulatinamente.

Durante la fase de actividad el proyecto produce impactos importantes sobre el medio, que al finalizar la actividad y una vez acometida la restauración, se reducen a las modificaciones del uso del suelo, el relieve y el paisaje, mientras que el resto de impactos cesa y se recupera y el

entorno en gran medida, de forma que una vez concluida la actividad, los cambios con respecto a la alternativa cero se han reducido sustancialmente.

## 8.2. Alternativas al hueco de extracción

---

La pizarra con características adecuadas para la fabricación de tejas es un recurso escaso y localizado en zonas concretas. No todas las pizarras presentes en la zona son aprovechables industrialmente. Por esto, la cantera ha de estar ubicada sobre la capa de pizarra idónea, que es la que conforma este yacimiento.

El método de explotación mediante *corta a cielo abierto* es el único viable para este tipo de yacimientos, debido a su morfología en estratos subverticales, su gran extensión, tanto en espesor como en largura y profundidad. Este método maximiza el aprovechamiento del yacimiento y la vida de la explotación. Una explotación subterránea por el método de cámaras y pilares, conlleva la excavación de cámaras enormes con grandes techos, y pilares igualmente enormes para mantener la estabilidad en las cámaras. Esto supone dejar gran parte del yacimiento sin explotar, lo que reduce la vida de la explotación y compromete su viabilidad económica.

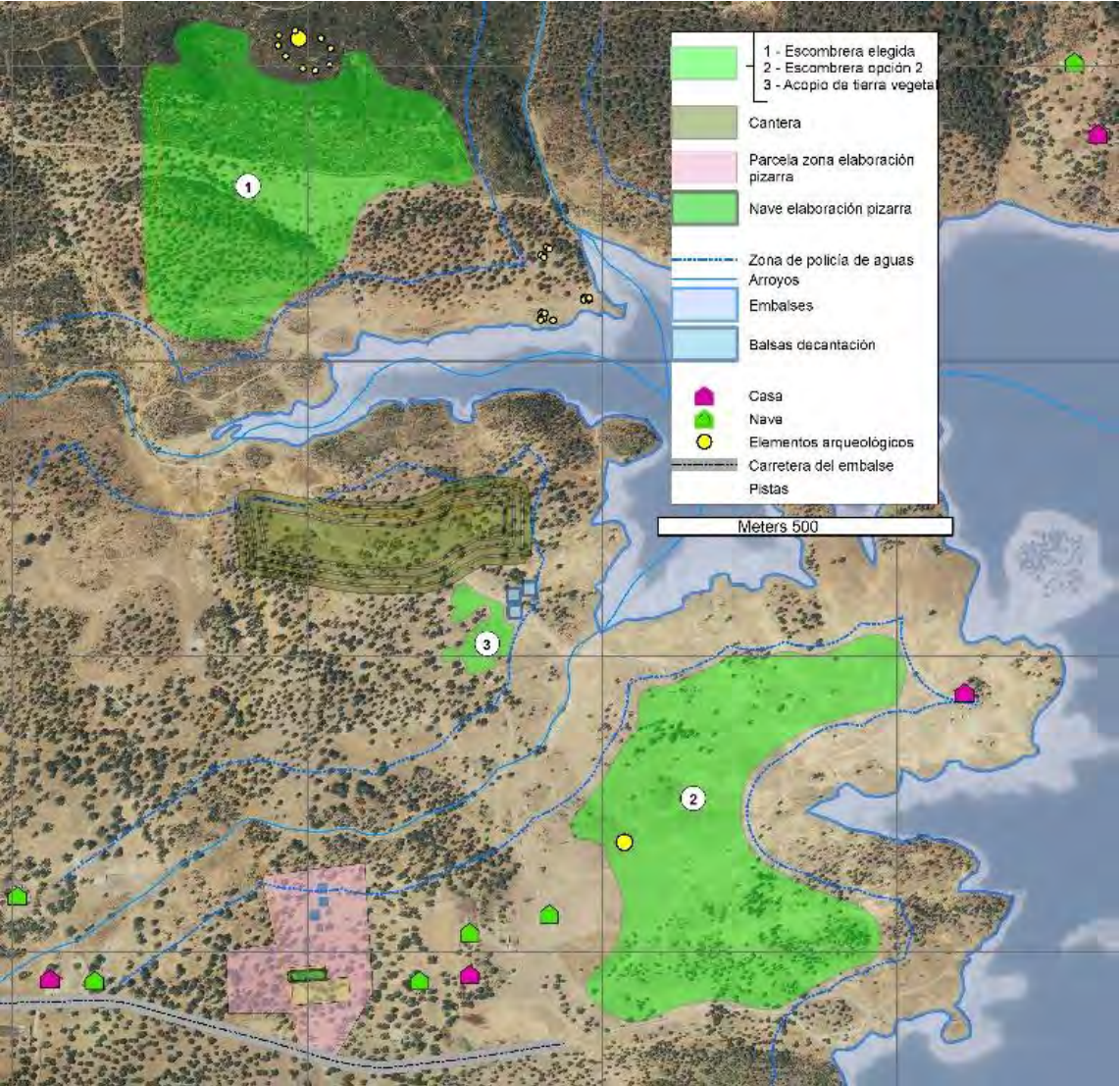
En la restauración de la cantera se ha optado por dejar los taludes saneados en roca, sin aportar a posteriori rellenos parciales que suavicen los taludes de los bancos. La pared en roca saneada es más estable que los rellenos, que descansarían sobre las bermas y serían focos de inestabilidad gravitacional. Por otra parte los taludes en roca forman un relieve inaccesible que junto con la inundación de la corta tras la restauración, favorecen a algunas especies de aves.

## 8.3. Alternativas a la instalación de residuos mineros

---

Para elegir el emplazamiento se han considerado las áreas que tienen capacidad suficiente para albergar el volumen requerido y se localicen próximas a la cantera, pero no sobre recurso potencialmente explotable. Se han descartado todas las zonas que afectan a infraestructuras y líneas eléctricas, las que están separadas de la cantera por carreteras, las que afectan a naves ganaderas y a viviendas, y las que entran en el dominio público hidráulico.

Con estas consignas se han valorado dos posibles emplazamientos, correspondientes a los números 1 y 2 del plano sobre fotografía aérea. La opción número 1 es la que entendemos más favorable.



Opciones de emplazamiento de escombrera

Los factores que se han tenido en cuenta en la valoración de cada una de las opciones se refleja en la siguiente tabla comparativa.

VALORACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS DE ESCOMBRERA		
Parámetro	Escombrera 1	Escombrera 2
Afección a la salud humana y a la población		
Contaminación y molestias	Ninguna, distante de núcleos de población (8.5 km)	Ninguna, distante de núcleos de población (8.5 km)
	Ruido: No afecta a viviendas ni centros de trabajo. El más próximo está a más de 1 km.	Ruido: Afecta a viviendas y centros de trabajo próximos. Los más cercanos distan 100 y 190 metros.
Riesgo para terceros e interacción con actividades previas y viviendas	Interacción con actividades agrícolas y ganaderas leve, no hay instalaciones ganaderas próximas	Mayor interacción con actividades agrícolas y ganaderas por proximidad a instalaciones ganaderas
	Interacción con viviendas nula, la más próxima está a 1 km	Interacción importante, una vivienda a 100 metros y otra a 190 metros
	Menor interacción con actividades lúdicas (caza, pesca y senderismo ocasionales).	Mayor interacción con actividades lúdicas (zona de pesca habitual, caza y senderismo ocasionales).
Afección al medio ambiente		
Fauna	Reducción de áreas de campeo y molestias por ruido y polvo	Reducción de áreas de campeo y molestias por ruido y polvo
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal de 18.8 ha	Eliminación de la cubierta vegetal en 20.7 ha
	Retirada de 508 pies de encina	Retirada de 269 pies de encina
Suelo	Retirada de cubierta edáfica de 18.8 ha	Retirada de cubierta edáfica de 20.7 ha
Relieve y estabilidad	Modificación del relieve	Modificación del relieve
	Taludes estables a corto y largo plazo	Taludes estables a corto y largo plazo
	Potenciales derrumbes no generarían efectos ambientales graves	Potenciales derrumbes no generarían efectos ambientales graves
Aire	Polvo en suspensión. No afecta a casas habitadas ni a naves ganaderas (la más cercana a 1 km).	Polvo en suspensión. Afecta a casas habitadas y a naves ganaderas muy próximas (la más cercana a 100 metros)
Clima	Ninguna	Ninguna
Paisaje	Cuenca visual más reducida	Cuenca visual más amplia
Agua	No produce modificación hidromorfológica ni invasión de cauces	No produce modificación hidromorfológica ni invasión de cauces
	Necesaria obra de paso sobre cauce	Necesidad de obra de paso menor
	Distancia de 110 metros hasta cauce principal	Distancia de 110 metros hasta cauce principal
Bienes materiales	Afección a caminos y pistas	Afección a caminos y pistas
	Pérdida de productividad ganadera, sobre todo por la montanera	Pérdida de productividad ganadera menor al ser una zona con menor densidad de arbolado
Patrimonio histórico, artístico y arqueológico	No hay afección directa	Sería necesario retirar el bien etnológico denominado Tierras de la Villa.
	Visible desde el Castillo de Azagala	Visible desde el Castillo de Azagala
Especies y áreas protegidas	Fuera de espacios protegidos, no hay afección directa	Fuera de espacios protegidos, no hay afección directa
Cercanía al frente de explotación	410 m	300 m
Recurso explotable en subsuelo	No	No
Condiciones topográficas: Pendientes naturales	15-25 %	6-10 %



Sinergias	Positiva: localizada en una zona adyacente a la escombrera de la cantera de Los Cantos Pizarras	Ninguna, escombrera aislada
Valoración según el Manual de diseño del IGME ...	Qe=0.85, Adecuado para estructuras de volumen moderado	Qe=0.83, Adecuado para estructuras de volumen moderado

LEYENDA	Mejor valoración	Valoración equivalente
---------	------------------	------------------------

Las condiciones de los dos emplazamientos no son muy diferentes, si bien del análisis de sus diferencias se obtiene una mejor valoración para la escombrera localizada en el emplazamiento nº 1, por los siguientes motivos:

- La lejanía a viviendas y naves de este emplazamiento.
- El encontrarse al abrigo de una ladera natural de mayor altura que limita su visibilidad.
- Ocupa una superficie menor para un volumen similar.
- Converge en una misma zona con la escombrera de la explotación adyacente (C.E. Rosa).

El detalle de estos factores se muestra a continuación.

- 1) *Población, salud y riesgos*: Ambas se localizan muy distantes de núcleos de población, si bien la opción 2 está próxima a instalaciones ganaderas y a dos viviendas (a 100 y 190 metros), mientras que la opción nº 1 está a más de 1 km de la edificación más próxima.  
La opción 2 se encuentra en una zona habitual de pesca, por lo que su incidencia sobre las actividades lúdicas es mayor que con la opción nº 1.
- 2) *Fauna*: Ambas opciones producen un impacto semejante.
- 3) *Vegetación*: el proyecto conlleva la retirada de 268 pies de encina en la zona de la opción nº 2 y de 508 en la opción nº 1.
- 4) *Suelo*: La superficie afectada y la retirada de cubierta edáfica en la opción nº 1 es 1.9 hectáreas inferior a la del emplazamiento nº 2.
- 5) *Relieve y estabilidad*: Ambas estructuras modifican intensamente el relieve, si bien la opción 1 constituye una extensión del relieve elevado en el que se apoya y la opción 2 forma un cerro aislado. En cuanto a la estabilidad de estas escombreras, del estudio geotécnico realizado se desprende que son estables a corto y largo plazo, con un factor de seguridad por encima de 1.5. Esto se entiende porque ambas se apoyan sobre un zócalo de roca muy resistente, el material de relleno es el mismo, las condiciones de presión de poros también son similares y el ángulo de talud que se les va a conferir es igual.

Además se ha realizado un estudio de la afección que producirían sobre los cauces en caso de derrumbamiento de los taludes, que como se indica es muy improbable apoyándose en el estudio geotécnico. En ambos casos se llega a la conclusión de que la colada de derrubios producto del derrumbamiento quedaría a más de 70 metros del curso de agua más cercano, y que no generaría modificación hidromorfológica alguna, ni incrementaría el riesgo ante accidentes graves ni la vulnerabilidad de los cauces ni del pantano de Villar del Rey.

- 6) *Aire, polvo en suspensión*: en el caso de la opción nº 2 afecta a viviendas y naves ganaderas próximas (a 100 y 190 m de distancia), mientras que la opción nº 1 está a más de 1 km de distancia de la edificación más próxima.
- 7) *Interacción con el paisaje*: Mayor cuenca visual en el caso de la opción 2, que es un emplazamiento abierto, sin abrigo de sierras.
- 8) *Bienes materiales*: Mayor pérdida de productividad ganadera en el caso la opción nº 1, ya que la densidad de la arboleda es mayor y la montanera más productiva, sin embargo en la escombrera nº 2 se ocupa una superficie mayor que en la nº 1.
- 9) *Patrimonio histórico artístico y arqueológico*: El bien etnológico Tierras de la Villa, detectado durante las prospecciones arqueológicas previas, se encuentra dentro de la escombrera de la opción 2, de forma que se requiere la retirada del mismo antes del comienzo del vertido. La escombrera de la opción 1, está próximo a elementos patrimoniales, pero no afecta directamente a ninguno.
- 10) *Especies y áreas protegidas*: Ambas instalaciones se localizan próximas al ZIR Sierra de San Pedro pero fuera de los límites de este, y producen una afección indirecta similar.
- 11) *Interacción con el agua*: Ambas estructuras se han proyectado fuera de la zona de policía de aguas y la única incidencia sobre estas son las obras de paso para salvar arroyos. Ninguna de las dos produce modificaciones hidromorfológicas significativas a largo plazo, no afectan a la calidad de las aguas superficiales, ni tampoco afectan a la caudal y cantidad de las aguas subterráneas.
- 12) *Sinergias*: Ambas instalaciones se localizan próximas a la instalación de residuos de la concesión de explotación Rosa, la instalación de la opción nº 1 adyacente y la de la opción nº 2 a 1.200 metros. Consideramos claramente positiva la convergencia de la escombrera de la opción nº 1 con la de la explotación Rosa frente a la construcción de una escombrera separada (opción nº 2), por las siguientes razones:
- Los efectos del ruido y la dispersión del polvo afectan a un entorno menor porque al eliminar la distancia de separación funcionan como un solo foco emisor. Esto incide directamente la fauna, la vegetación y el aire y la interacción con otros usos previos del terreno, para las que se generan menos cantidad de afecciones al concentrar las instalaciones de residuos en una misma zona.

Los efectos sobre el paisaje son menores en el caso de la agrupación de escombreras, la cuenca visual de la suma de las escombreras es menor que la de los dos escombreras aisladas. Además, la escombrera 2 tiene mayor visibilidad desde el Castillo de Azagala, que actualmente está en reforma con fines turísticos.

Por último, se ha realizado una valoración de ambas escombreras según el método propuesto por Ayala y Rodríguez en el *Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos mineros (IGME 1986)*, que calcula el índice de calidad de un emplazamiento en base a las condiciones del entorno. La valoración en base a estos criterios es similar para ambas escombreras, con valores muy próximos y la misma calificación del emplazamiento: *Adecuado para estructuras de volumen moderado*.

#### 8.4. Alternativas a la zona de elaboración de pizarra

---

Para la elección de la localización de la zona de elaboración de pizarra se han buscado zonas próximas al hueco minero y a la carretera de acceso en las que además no fuera necesario atravesar la carretera vecinal del pantano. Además se han buscado zonas con rotura de pendiente acusada, que se puedan aprovechar para facilitar la entrada al foso del patio trasero y reducir la excavación necesaria.

Los bloques que se obtienen en la explotación de las canteras de pizarra, acusan una gran merma en el proceso de elaboración, lo que obliga a transportar una gran cantidad de bloques desde la cantera a la nave y una gran cantidad de rechazo desde la nave hasta la escombrera. Por ello la zona de elaboración ha de estar próxima tanto a la cantera como a la instalación de residuos, ya que un transporte largo de la materia prima o de los estériles haría económicamente inviable la actividad, además de suponer un mayor deterioro ambiental por la necesidad de pistas más largas que ocupan mayor superficie, por el mayor consumo energético y el incremento de emisiones.

También es requisito imprescindible una localización cercana a una vía asfaltada, porque esta instalación recibe a la mayor parte del personal, y es donde llegan los camiones tráiler para la expedición del producto terminado, y donde llegan los suministradores de repuestos y materiales varios. Por este motivo se ha buscado la proximidad a una carretera pavimentada, que facilite el acceso y reduzca el tránsito de vehículos ajenos a la explotación, por las pistas que utiliza la maquinaria minera, ya que estas son un potencial foco de accidentes.

La zona más próxima al pantano, que tiene menor densidad de arbolado, se encuentra próxima a dos viviendas habitadas y es una zona habitual de pesca recreativa y de actividades lúdicas, por lo que se ha descartado para evitar molestias para estas viviendas y las actividades recreativas. Además



constituiría un foco de peligro para los visitantes de la zona recreativa. También hay que considerar que las instalaciones construidas en esta área tendrían una visibilidad mucho mayor, al no estar al abrigo de una masa arbórea y serían visibles desde el elemento patrimonial que es el Castillo de Azagala.

Por otra parte, la mayor parte de los terrenos están arrendados para explotaciones ganaderas y no es posible disponer de muchos de ellos. El resultado de estas necesidades y limitaciones es la zona elegida.

## 8.5. POSIBLES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Actualmente hay otras dos explotaciones de pizarra previstas en la zona, la explotación Rosa y la explotación Julia, separadas de este proyecto 500 y 3.500 metros respectivamente. Esto se debe a la excelente calidad de la pizarra localizada en la zona, que se ha detectado mediante costosos programas de investigación geológico minera. La existencia de varias explotaciones en áreas próximas genera sinergias y acumulaciones, tanto negativas como positivas.



Localización de explotaciones de pizarra en la zona

### Efectos sinérgicos:

Son sinérgicos el efecto del ruido, los efectos sobre la fauna, el paisaje, las actividades recreativas y la economía, si bien este último es una sinergia positiva.

En lo que respecta a suelo, la atmósfera (excepto el ruido), el relieve, las masas de agua superficiales y subterráneas, la vegetación, los espacios naturales, las infraestructuras y el patrimonio cultural, el proyecto no produce efectos sinérgicos con las otras explotaciones, ya que no supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

Estos proyectos ocupan superficies relativamente pequeñas (37 hectáreas en el caso del proyecto que nos ocupa) y su impacto ambiental está acotado a esta superficie, no se extiende fuera como ocurre con las industrias que generan humos o vertidos, ni provocan divisiones en el territorio como lo hace una infraestructura lineal (una carretera o una vía férrea).

Además tienen una importancia socio-económica grande sobre la comarca, ya que la suma de los tres generará 75 empleos directos, además de los empleos indirectos y el incremento de ingresos para las arcas municipales y la hacienda pública.

#### Acumulación:

La acumulación se debe al lógico incremento de superficie afectada que conlleva el trabajo en varios proyectos mineros en lugar de en uno solo. Por esto razón son acumulativos los efectos sobre el suelo, la atmósfera (polvo y ruido), el relieve, la fauna, la vegetación, el paisaje y las actividades recreativas, ya que todos ellos se ven afectados por la ocupación de más terreno conforme se desarrollan las explotaciones. También son acumulativos los efectos sobre los sectores económicos y el empleo, debido a que la coexistencia de los proyectos supone mayor gasto y mayor número de empleos que un solo proyecto.

De los efectos negativos, los más importantes son los producidos sobre el suelo, el relieve, la vegetación y el paisaje, ya que el resto son impactos moderados.

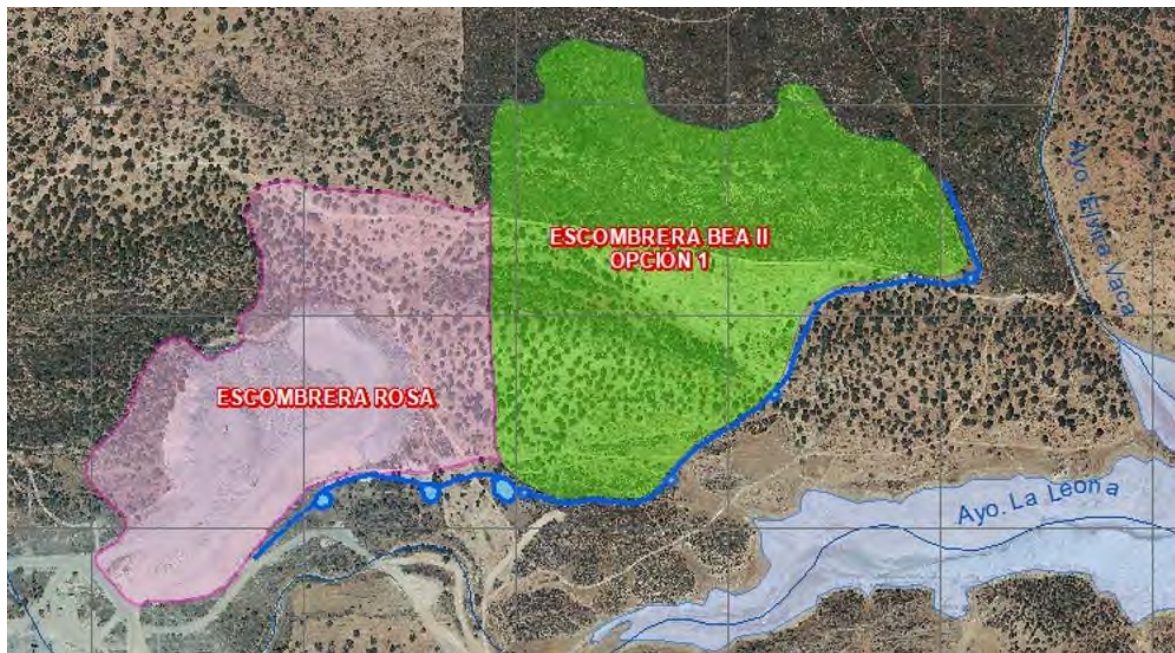
No son acumulativos los efectos sobre la atmósfera de los gases, las vibraciones y la contaminación lumínica, los efectos sobre las aguas, los espacios naturales, la contaminación a las poblaciones cercanas, las infraestructuras y el patrimonio histórico, arqueológico y etnográfico.

Una vez se clausuren las excavaciones, está previsto dejarlas inundar y que queden como lagunas. En este caso la sinergia entre las tres masas de agua nos parece un efecto ambiental positivo, tanto para actividades agrícolas que se apoyen en estas reservas de agua, como para la fauna silvestre.

Estudio de las sinergias por la convergencia entre la escombrera opción nº1 de esta explotación y la escombrera de la explotación Rosa, CE 12-629-10

---

La escombrera de la concesión de explotación Rosa, y la opción 1 de escombrera de la explotación Bea II convergen en límite entre ambas concesiones como se refleja en la siguiente figura y en el plano adjunto *Sinergia con la explotación Rosa*.



Si bien ambas escombreras son independientes, se prevé unir las por la plataforma superior, que en la escombrera Rosa está prevista a cota 285 y en la escombrera Bea II entre 284 y 286, sin talud de separación entre ambas. Los taludes de ambas escombreras se han proyectado con la misma inclinación, 30° de talud general, de forma que formarán un talud continuo aunque con bermas a distinta altura.

La estabilidad geotécnica de estas escombreras es similar, ambas descansan sobre un zócalo pizarroso de gran resistencia, están formadas por el mismo tipo de material de relleno, tienen una altura respecto al suelo similar y se han previsto con el mismo ángulo de talud. En ambos casos el factor de seguridad está en torno a 1.5, lo que garantiza su estabilidad. Su coexistencia no afecta a sus condiciones de estabilidad. En la escombrera Bea II, más próxima al embalse de Villar del Rey, a mayores del estudio geotécnico, se ha estudiado su afección al pantano en el improbable caso de sufrir deslizamientos de talud. Esto se expone en el anexo de Vulnerabilidad, donde el cálculo arroja que una potencial colada de escombros quedaría a más de 70 metros de los cauces, con lo que no afectaría a la dinámica hidráulica.

La red de drenaje consiste en ambos casos en cunetas paralelas al pie de la escombrera que se conectan a través de balsas de decantación en las vaguadas del terreno natural. En el plano se aprecia que ambos sistemas de drenaje convergen por uno de los extremos. Las características de las cunetas de drenaje son iguales en las dos escombreras, es decir perfil trapezoidal de 1 metro de anchura en la parte superior, 0.5 metros en la base y 0.5 metros de profundidad, sin revestimiento. Ninguna de estas estructuras modifica la dinámica hidráulica, ya que no afectan a cauces de orden superior, sino solamente a vaguadas clasificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*.





Continuidad entre los elementos de drenaje de las escombreras Rosa y Bea II opción 1

La restauración prevista consiste en ambos casos en recubrimiento con tierra fértil, e implantación de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

De todo esto podemos extraer que las características de los dos depósitos de residuos son similares, así como la restauración prevista, por lo que al finalizar la explotación, formarían una estructura homogénea renaturalizada, con las sinergias positivas y negativas que se detallan a continuación.

#### Efectos sinérgicos:

Son sinérgicos el efecto del ruido, los efectos sobre la fauna, el paisaje, las actividades recreativas y la economía, si bien este último es una sinergia positiva.

En lo que respecta a suelo, la atmósfera (excepto el ruido), el relieve, las masas de agua superficiales y subterráneas, la vegetación, los espacios naturales, las infraestructuras y el patrimonio cultural, la convergencia de escombreras no produce efectos sinérgicos con las otras explotaciones, ya que no supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

#### Acumulación:

La acumulación se debe al incremento de superficie afectada que conlleva el construir dos escombreras aunque estén juntas. Son acumulativos los efectos sobre el suelo, la atmósfera (polvo y ruido), el relieve, la fauna, la vegetación, el paisaje y las actividades recreativas, ya que todos ellos se



ven afectados por la ocupación de más terreno conforme se desarrollan las explotaciones y el empleo de más maquinaria y personal.

De los efectos negativos, los más importantes son los producidos sobre el suelo, el relieve, la vegetación y el paisaje.

No son acumulativos los efectos sobre la atmósfera de los gases, las vibraciones y la contaminación lumínica, los efectos sobre las aguas, los espacios naturales, la contaminación a las poblaciones cercanas, las infraestructuras y el patrimonio histórico, arqueológico y etnográfico.

Comparación entre los efectos ambientales de las dos escombreras reunidas con los de las escombreras separadas

---

Los impactos sobre el suelo y el relieve son similares cuando se reúnen las escombreras que cuando están separadas. Lo mismo ocurre sobre las aguas superficiales y subterráneas, ya que en ninguno de los dos casos se producen modificaciones significativas de la dinámica hidráulica ni afección a las aguas subterráneas.

El impacto sobre la atmósfera, en particular la dispersión del polvo en suspensión, se minora cuando las escombreras convergen, ya que aunque se genera la misma cantidad de polvo el foco de emisión se concentra en un mismo área, al contrario que si se separan las escombreras. Lo mismo ocurre con el ruido, que al reunir las escombreras forman un solo foco.

El impacto sobre la vegetación es algo mayor con la convergencia de estructuras, ya que esta zona está más arbolada que la otra ubicación prevista, sin embargo este impacto se puede mitigar con las medidas de restauración de la vegetación.

El impacto sobre la fauna es inferior cuando las escombreras convergen en una misma zona porque se reduce la extensión en superficie que abarca el conjunto de los dos proyectos, al reducir los espacios que no se afectan directamente pero que están comprendidos entre elementos de la explotación. Esto hace que la distancia que alcanza el ruido sea también menor.

El impacto sobre el paisaje sigue siendo importante si bien la convergencia de las escombreras genera una cuenca visual inferior al de dos escombreras separadas, y los contrastes morfológico y cromático se concentran en una parte menor del territorio. El reducir la cuenca visual beneficia al espacio natural ZEC, ZEPA y ZIR Sierra de San Pedro, y al complejo turístico que se está construyendo en el Castillo de Azagala.

El impacto sobre la economía es ligeramente inferior en el caso de la reunión de escombreras, porque se reduce la distancia entre elementos de explotaciones y con ello los espacios entre instalaciones mineras que no están afectados por excavación ni acopio de escombros pero que se incluyen en el perímetro de explotación y se sustraen de la actividad agro-ganadera. El efecto sobre la población se reduce por la misma razón y además la zona de la segunda opción de escombrera está cerca de un área de pesca habitual, lo que genera molestias y es un foco de riesgo para esta actividad recreativa.

las infraestructuras y el patrimonio no se ven afectados en ninguno de los dos casos.

Existen antecedentes en los que ya se consideró ambientalmente positivo la reunión de escombreras. Es el caso de Quintana de la Serena, donde se agruparon las escombreras de varias canteras en una sola, atendiendo a razones ambientales, de seguridad minera, laboral, industrial y de ordenación del territorio. Este proyecto de agrupación de escombreras se denominó Proyecto Decriq (Proyecto de obra para la creación de un depósito centralizado de residuos industriales procedentes de canteras de rocas ornamentales en la zona de Quintana de la Serena, Badajoz), fue promovido por la Dirección General de Minas de la Junta de Extremadura, respondiendo a una problemática que ya existía, y realizado por ENUSA en el año 1998. El proyecto consistió en el traslado de 813.000 m<sup>3</sup> de escombreras previas al nuevo depósito centralizado, y en que las empresas de la zona condujeran los nuevos residuos a este depósito.

## 9. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Cada una de las actividades propias del proyecto tiene una incidencia sobre los factores ambientales y socioeconómicos. Las siguientes cuatro tablas cuantifican los impactos medibles, cruzan los factores ambientales que pueden verse afectados con las actividades a realizar en las fases pre-operacional, operacional y de clausura. La cuarta tabla resume la valoración de impactos en cuanto a su clasificación en cuatro grupos: compatible (C), moderado (M), severo (S) y crítico (C).

CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
SOBRE EL SUELO	
Superficie afectada	302.065 m <sup>2</sup>
Superficie vinculada	70.230 m <sup>2</sup>
Volumen de tierra vegetal afectada	60.013 m <sup>3</sup>
SOBRE EL RELIEVE	
Volumen de los vaciados (cantera y balsas)	2.792.069 m <sup>3</sup>
Volumen del relleno (escombrera)	3.443.204 m <sup>3</sup>
SOBRE LAS AGUAS (necesidades hídricas)	
Consumo anual	17.609,3 m <sup>3</sup>
VEGETACIÓN	

CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Pérdida de vegetación arbustiva y herbácea	31.2 ha
Pérdida de arbolado	797 pies
FAUNA	
Merma de la cabaña ganadera	13.7 UGM (unidades de ganado mayor)
PAISAJE	
Volumen del relleno (escombrera)	3.443.204 m <sup>3</sup>
ECONOMÍA	
Se cuantifican sólo los salarios	665.000 €/año

**TABLAS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE PREOPERACIONAL																			
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			Desbroce y retirada de vegetación	Retirada de tierra vegetal	Construcción de pistas, obras de paso y explanada para nave	Emplazamiento instalaciones auxiliares cantera y punto limpio	Excavación de balsas de decantación en cantera y zona elaboración	Excavación de cuneta perimetral y balsas de decantación para la escombrera	Desplazamiento de caminos agrícolas	Cimentación y pavimento de la nave	Construcción de fosa séptica	Montaje de la estructura metálica de la nave	Montaje de cerramientos y cubierta de la nave	Instalación de fontanería y electricidad de la nave	Montaje equipamiento e instalaciones auxiliares	Consumo de agua para construcción y riego de zonas de trabajo	Gestión de residuos no mineros (RSU y peligrosos)	Gestión de residuos mineros (de excavación para nave y pistas)	Acopio de tierra fértil	Vallado y señalización	Contratación de personal	Contratación de servicios y suministros
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X			
	ATMÓSFERA	Polvo		X	X	X	X	X	X	X	X							X	X			
		Gases	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X			
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		
		Vibraciones		X	X	X	X	X										X	X			
		Contaminación luminica	X	X	X							X	X	X				X	X			
	RELIEVE	Morfología del terreno		X	X		X	X							X			X	X			
		Estabilidad																X				
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arborea	X	X	X													X				
		Herbácea y arbustiva	X	X	X	X	X	X	X									X	X			
	FAUNA	Silvestre y doméstica	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X		
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta		X	X												X	X				
	PAISAJE	Contraste morfológico			X		X	X					X					X	X			
		Visibilidad	X	X	X	X	X	X		X			X		X			X	X			
	ECONOMÍA	Sectores económicos																X			X	X
		Empleo																			X	
		Ingresos para administración																			X	X
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	POBLACIÓN	Contaminación				X	X	X									X	X				
		Actividades recreativas	X	X	X				X									X		X		
		Reto demográf.																			X	X
	INFRAESTRUCTURAS	Camino y carreteras							X													
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																				
		Vías pecuarias																				



			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN																												
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			Desbroce y tala arbolado	Retirada de tierra vegetal	Acopio de tierra fértil	Limpieza balsas decantación	Cuneta perimetral y balsas de la escombrera	Perforación y voladura	Carga y transporte de estériles a escombrera	Separación de bloque primario (corte con hilo)	Arranque del bloque	Carga y transporte de bloques a zona elaborac.	Decantación y reutilización de aguas	Consumo de agua	Instalación tuberías y bombas de agua	Mantenimiento de pistas de acceso	Desplazamiento de caminos agrícolas	Gestión de residuos mineros (escombrera)	Gestión de residuos RSU y peligrosos (no mineros)	Carga y serrado de bloques en elaboración	Exfoliado, recorte y selección de tejas	Montaje de cajas de madera	Expedición de productos	Remodelado cabeceras taludes escombrera	Revisión de estabilidad y saneo de taludes	Aporte de tierra vegetal en taludes escombrera	Revegetación de taludes de escombrera	Contratación de personal	Contratación suministros	Venta de productos e ingresos por venta	
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo		X	X		X										X	X	X							X	X				
	ATMÓSFERA	Polvo		X	X		X	X	X		X	X		X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X			
		Gases	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X		X			X	X	X	X				
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				
		Vibraciones		X	X			X	X	X	X	X					X	X	X		X			X	X	X	X				
		Contaminación lumínica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X		X	X	X	X	X	X	X				
	RELIEVE	Morfología del terreno		X	X		X												X						X	X	X				
		Estabilidad																	X						X	X	X	X			
	HIDROLOGÍA	Cauces												X	X				X	X											
HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos												X	X					X												
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	X	X				X	X			X		X		X		X	X						X	X	X				
		Herbácea y arbustiva	X	X	X		X	X	X			X		X	X	X	X	X	X						X	X	X	X			
	FAUNA	Silvestre y doméstica	X	X	X		X	X	X			X		X		X	X	X	X				X	X	X	X	X				
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta		X				X	X			X					X	X	X	X	X				X		X	X			
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico	X		X		X									X		X							X	X	X				
		Visibilidad	X	X	X												X		X						X	X	X	X			
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	X	X				X	X			X				X	X	X	X		X				X	X	X	X	X	X	
		Empleo																											X	X	X
		Ingresos para administración																											X	X	X
	POBLACIÓN	Contaminación						X	X			X							X	X					X	X	X	X			
		Actividades recreativas	X	X				X	X			X					X	X	X	X	X				X	X	X	X			
		Reto demográf.																											X	X	
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras															X	X						X							
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																													
Vías pecuarias																															

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CLAUSURA																							
			Retirada de elementos portátiles de instalación auxiliar cantera	Demolición y retirada del punto limpio y zona de mantenim. y reparación	Retirada equipos e instalaciones auxiliares a la nave de elaboración	Reacondicionamiento de nave de elaboración	Retirada de escombros y elementos innecesarios	Excavación de cuneta de guarda para la cantera	Limpieza de la balsa de decantación	Acondicionamiento de pistas y obras de paso	Arado para aireación de terrenos compactados y zonas a revegetar	Revisión de estabilidad y saneo de taludes	Gestión RSU y residuos peligrosos (no mineros)	Gestión de residuos mineros (escombrera)	Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera	Preparación superficies de bermas y plataforma superior de escombrera	Preparación superficie bermas superior cantera	Aporte de tierra vegetal en zonas a restaurar	Revegetación	Reforestación	Consumo de agua	Vallado y señalización	Contratación de personal	Contratación de suministros		
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X						
	ATMÓSFERA	Polvo		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X					
		Gases	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X					
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X				X				
		Vibraciones		X			X	X		X	X	X		X	X	X		X								
		Contaminación lumínica	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X		X								
	RELIEVE	Morfología del terreno		X			X	X				X		X	X			X								
		Estabilidad						X		X		X		X	X			X	X	X						
HIDROLOGÍA	Cauces							X	X			X	X							X						
HIDROGEOLOGÍA	Acuíferos											X								X						
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea		X			X			X	X	X	X	X	X		X		X	X						
		Herbácea y arbustiva		X			X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X						
	FAUNA	Silvestre y doméstica	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X					
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección indirecta										X	X	X	X	X		X	X							
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico		X			X			X		X		X	X		X		X							
		Visibilidad	X				X			X		X		X	X		X	X	X							
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X		
		Empleo																					X	X		
		Ingresos para administración																					X	X		
	POBLACIÓN	Contaminación											X	X	X	X		X	X		X					
		Actividades recreativas									X		X		X	X		X	X	X		X				
		Reto demográf.																					X	X		
	INFRAESTRUCTURAS	Caminos y carreteras									X															
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico																								
Vías pecuarias																										

**TABLA RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS**

RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS						
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS			FASE PRE-OPERACIONAL	FASE OPERACIONAL	FASE DE CLAUSURA	IMPACTO A LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO
MEDIO FÍSICO	SUELO	Suelo	Moderado	Severo	Favorable	Recuperado
	ATMÓSFERA	Polvo	Moderado	Severo	Moderado	Revertido
		Gases	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
		Ruido	Moderado	Moderado	Moderado	Revertido
		Vibraciones	Compatible	Moderado	Compatible	Revertido
		Contaminación lumínica	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
	RELIEVE	Morfología del terreno	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
		Estabilidad	Compatible	Moderado	Favorable	Recuperado
	HIDROLOGÍA	Régimen hídrico	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
		Calidad agua	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
	HIDROGEOLOGÍA	Régimen hídrico		Compatible		Revertido
		Calidad agua	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Arbórea	Severo	Severo	Favorable	Compensado
		Herbácea y arbustiva	Severo	Severo	Favorable	Recuperado
	FAUNA	Silvestre y doméstica	Moderado	Moderado	Favorable	Revertido
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Indirecta, ruido, vibraciones y contamin.	Compatible	Compatible	Compatible	Revertido
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Contraste morfológico	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
		Visibilidad	Moderado	Severo	Favorable	Compensado
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Sectores económicos	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
		Empleo	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
		Ingresos sector público		Favorable		Favorecido
	POBLACIÓN	Contaminación	Sin impacto en poblaciones cercanas			Sin impacto
		Actividades recreativas	Moderado	Moderado	Moderado	Recuperado
		Reto demográfico	Favorable	Favorable	Favorable	Favorecido
	INFRAESTRUCTURAS	Camino y carreteras	Compatible	Compatible	Favorable	Recuperado
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueológico y etnográfico	Sin impacto			Sin impacto
		Vías pecuarias	Sin impacto			Sin impacto

## 10. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS, Y COMPENSATORIAS DEL MEDIO AMBIENTE

Una vez determinados y evaluados los impactos ambientales de la futura explotación minera, proponemos las medidas protectoras, correctoras y compensatorias necesarias para proteger, corregir o compensar los impactos negativos. Se describe brevemente el objetivo de las medidas sobre cada aspecto ambiental y a continuación se resumen las medidas en tablas.

*Medidas de protección de la atmósfera. Protección frente a la emisión de polvo, ruido, gases, vibraciones y contaminación lumínica:*

El objeto de estas medidas es reducir la contaminación debida al polvo, ruido, gases, vibraciones y lumínica, con medidas principalmente preventivas que se desarrollan durante las fases de actividad, ya que una vez terminada la explotación este tipo de impacto cesa por completo.

*Medidas de protección del suelo:*

Tienen tres objetivos: conservar el material edáfico, evitar la contaminación del suelo y recuperar áreas de suelo fértil.

*Medidas de protección del relieve:*

No es posible recuperar el estado inicial del relieve, y por ello las medidas van encaminadas a garantizar la estabilidad y a naturalizar la morfología de las estructuras antrópicas, procurando que se integren en el paisaje y faciliten la reinstauración de un ecosistema natural, donde el hueco de la cantera se habilitará como laguna y la loma de la escombrera como prolongación de una ladera con monte bajo.

*Medidas de protección sobre el agua:*

Las medidas se encaminan a la protección frente a la potencial contaminación por derrames de residuos peligrosos como aceite, combustible, etc y por efluentes cargados en materiales pétreos en suspensión que puedan aumentar la turbidez de las aguas superficiales.

*Medidas de protección sobre la vegetación:*

El objetivo de la revegetación es recuperar la cubierta vegetal de la zona afectada por las labores mineras para lograr la integración paisajística de la zona alterada en el entorno, evitar la erosión del suelo y los arrastres de tierra, recuperar especies vegetales eliminadas y facilitar la integración y asentamiento de especies animales desplazadas de la zona afectada.

*Medidas de protección sobre la fauna:*

Las medidas se centran en evitar accidentes por atropello y electrocución, minimizar molestias por ruido y polvo en suspensión, y al cierre de la explotación recuperar la superficie de suelo y la vegetación para facilitar la reinstauración de la fauna.

*Medidas sobre los espacios naturales protegidos:*

Las medidas para minimizar la afección indirecta a los espacios naturales protegidos son las propuestas para la protección de la atmósfera, el agua, el paisaje y la fauna.



#### *Medidas de protección del paisaje:*

El impacto sobre el paisaje deriva de los impactos del proyecto sobre el suelo, el relieve y la vegetación, en todas las fases del proyecto. No es posible recuperar el estado inicial del relieve, por lo que las medidas van encaminadas a integrar las nuevas estructuras antrópicas en el entorno natural, y se centran en asimilar la nueva morfología del terreno a un relieve natural, y eliminar el contraste cromático mediante la recuperación del suelo, la revegetación y la reforestación.

#### *Medidas sobre el medio socio-económico:*

El objeto de estas medidas es garantizar la seguridad y salubridad y evitar molestias a las personas durante y después del periodo de explotación y recuperar un entorno donde puedan volver a desarrollarse las actividades previas a la explotación, así como favorecer en lo posible el empleo directo e indirecto en la comarca.

#### *Medidas para la gestión de residuos:*

Si bien en las medidas propuestas anteriormente se refleja la gestión de los residuos que genera la explotación, se redacta este apartado específico debido a su importancia.

#### *Gestión de los residuos mineros:*

Son residuos de roca de granulometría amplia, bloques, polvo y lodos de la limpieza de las balsas de decantación, que en base a los análisis realizados se clasifican como inertes. La gestión de estos residuos consiste en acopiarlos en una sola escombrera, con las dimensiones y características que se indican en el apartado 3.2, *Elementos que forman la explotación, mediciones*.

Al ser inertes no necesitan ser aislados del resto del entorno, si bien es necesario realizar las medidas de restauración de la instalación de residuos mineros, que son en resumen el remodelado del terreno, el recubrimiento con tierra vegetal y la revegetación. Además, para evitar que efluentes cargados con polvo en suspensión lleguen a los cauces, se ha previsto contornear el pie de la escombrera con una cuneta y cuatro balsas de decantación.

#### *Gestión de los residuos peligrosos:*

Se trata de aceites, filtros, lubricantes, etc. Se gestionan mediante almacenamiento temporal en el punto limpio y retirada por un gestor homologado. El punto limpio de almacenamiento contará con cubierta y sistema impermeabilizado de retención de vertidos accidentales con válvula de cierre. Se llevará un *Libro Registro de residuos peligrosos*, donde se anotarán las retiradas realizadas por el Gestor Autorizado.

*Gestión de los residuos asimilables a urbanos:*

Para su gestión se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de residuo (plástico, papel y cartón, vidrio y residuos orgánicos), que periódicamente se vaciarán y se trasladará su contenido en bolsas de plástico a los contenedores del ayuntamiento de Alburquerque.

*Aguas residuales:*

Las aguas sanitarias sucias procedentes de los aseos se tratarán en una fosa séptica mediante un conjunto decantador-digestor filtrante. El residuo sólido de esta fosa lo retirará trimestralmente una empresa especializada.

10.1. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA EMISIÓN DE POLVO, RUIDO, GASES Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA			
Compactación y mantenimiento de las pistas de trabajo	X		
Riego periódico de pistas y zonas de trabajo		X	
Limitación de la velocidad de circulación a 30 km/hora para reducir ruido y polvo	X		
Mantenimiento preventivo de la maquinaria para reducir emisiones de gases y ruido	X		
Equipos de perforación equipados con captadores de polvo	X		
Utilización de equipos de protección individual para trabajadores	X		
Control periódico de polvo en la explotación (ORDEN ITC/2585/2007)	X		
Revegetación progresiva de los taludes finalizados de la escombrera para evitar polvo en suspensión		X	
Correcto diseño de los parámetros de las voladuras para reducir ruido, vibraciones y emisiones de partículas	X		
Reducción de uso de luz artificial al mínimo tiempo necesario, y enfoque de las lámparas hacia el interior de la explotación	X		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO			
Antes de comenzar la explotación se retirará la cubierta edáfica de la zona a afectar cada año	X		
El suelo se almacenará en un acopio independiente con una altura máxima de dos metros y no se permitirá la circulación de vehículos sobre el mismo, para evitar su segregación y degradación	X		
Este acopio se retirará cada tres años y se utilizará para la restauración progresiva de los taludes de la escombrera	X		
Sobre el suelo aportado a estos taludes se realizará una hidrosiembra para evitar la erosión		X	
En la restauración, el suelo se extenderá sobre toda la escombrera, la berma superior de la cantera y la zona de elaboración, formando una capa de suelo de unos 25 cm de espesor		X	
Igualmente se restaurarán con suelo vegetal otras zonas en las que se hubiera retirado		X	
Arado de la tierra vegetal extendida para facilitar la reinstauración de la vegetación y evitar la erosión del suelo aportado		X	
El tránsito de vehículos y maquinaria quedará restringido a pistas y áreas de trabajo, para evitar la compactación de otros suelos o su contaminación por productos peligrosos procedentes de averías en estos vehículos	X		
Mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre el suelo	X		
Gestión de RSU: se dispondrá un recipiente específico, que periódicamente se vaciará trasladando su contenido en bolsas de plástico a los contenedores de basuras del ayuntamiento	X	X	

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO			
Los aceites, lubricantes, etc, se almacenarán únicamente en el punto limpio construido al efecto. El depósito de gasoil será un contenedor anti-derrame localizado en la zona de instalaciones auxiliares	X		
El abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizarán únicamente en una zona de instalaciones auxiliares especialmente habilitada	X		
Los residuos peligrosos generados en operaciones de mantenimiento se almacenarán en el punto limpio hasta su retirada por gestor autorizado	X		
En las reparaciones fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para evitar efectos contaminantes	X		
Protocolo de actuación para vertidos accidentales contemplando la rápida retirada de la porción de suelo afectada, su almacenamiento y su recogida por un gestor autorizado	X		
Desmantelamiento al finalizar la actividad, del punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación, y entrega a un gestor autorizado para la recogida de los escombros contaminados		X	
Roturación de suelos de la zona de elaboración y otros suelos dentro de la parcela de trabajo que no se hayan afectado pero acusen compactación por falta de labrado		X	
MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL RELIEVE			
Gestión adecuada de la superficie evitando afectar al terreno que no sea estrictamente necesario	X		
Retirada al final de la explotación de todos escombros localizados fuera de la escombrera y del acopio de bloques		X	
Talud general en la cantera de 45º de inclinación, estructurado en bermas para garantizar su estabilidad		X	
Revisión de las condiciones de estabilidad de la cantera y la escombrera, estabilización y saneo de taludes		X	
escorrentía.	X		
Talud general de la escombrera de 27º a 30º de inclinación, que garantiza su estabilidad y dificulta la erosión		X	
Restauración progresiva de la escombrera y remodelado de las cabeceras de los taludes		X	
Recubrimiento con la tierra vegetal de los taludes remodelados de la escombrera		X	
Revegetación para evitar la erosión, conforme a lo indicado en las Medidas de protección de la vegetación	X	X	
Construcción del talud de la explanada de la nave con 30º de inclinación para garantizar su estabilidad.	X		
Relleno del foso trasero de la nave de elaboración al finalizar la actividad.		X	
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA			
Las aguas sanitarias sucias se evacuarán a una fosa séptica y la parte sólida se retirará trimestralmente		X	
El achique de agua de la cantera se evacuará a las balsas de decantación, desde donde se reutilizará para los procesos de la actividad		X	



TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE EL AGUA			
Los lodos desecados procedentes del vaciado de las balsas de decantación se bascularán sobre la plataforma de la escombrera y no sobre el talud, para que el agua se filtre a través de la escombrera y evitar que transporte el polvo mineral fuera de esta	X	X	
Excavación de tres balsas de decantación donde evacuar y almacenar y decantar las aguas sobrantes de la cantera y recoger agua para los trabajos en épocas secas.	X	X	
Excavación de tres balsas de decantación para almacenar, decantar y reciclar las aguas utilizadas en la nave de elaboración de pizarra.	X	X	
Las aguas utilizadas en el corte con hilo diamantado en la cantera, funcionarán en circuito cerrado sin salir del hueco de extracción	X		
Las aguas utilizadas en los procesos de elaboración de pizarra (corte con sierra), funcionarán en circuito entre la nave y las balsas de decantación	X		
Tránsito de vehículos y maquinaria restringido a pistas y áreas de trabajo evitando derrames accidentales fuera de estas áreas	X		
Mantenimiento del parque de maquinaria para evitar derrames contaminantes sobre suelo y aguas	X		
Los aceites, lubricantes, etc, se almacenarán únicamente en el punto limpio. El depósito de gasoil será un contenedor anti-derrame techado, localizado en la zona de instalaciones auxiliares	X		
El abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizarán únicamente en la zona de mantenimiento y reparación	X		
Los residuos peligrosos generados en los mantenimientos se almacenarán en el punto limpio hasta su retirada por gestor autorizado	X		
Cuando una avería obligue a reparaciones fuera de la zona habilitada, se extremarán las medidas de prevención y protección para evitar efectos contaminantes	X		
Protocolo de actuación para vertidos accidentales contemplando la rápida retirada de la porción de suelo afectada, su almacenamiento y su recogida por un gestor autorizado	X		
No se arrojará en la escombrera ningún residuo distinto de los estériles de roca procedentes de la cantera, para evitar la contaminación de las aguas que se filtren por la escombrera	X		
No se realizarán operaciones de mantenimiento, ni se almacenarán aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la escombrera, para evitar la contaminación de las aguas que se filtren por la escombrera y del suelo aportado	X		
Excavación de una cuneta perimetral contorneando el pie de la escombrera y cuatro balsas de decantación, que recojan las aguas efluentes de esta estructura y decanten los sólidos en suspensión.		X	
Control visual en la cuneta, balsas de decantación y pie de la escombrera, para evaluar el contenido en finos decantado y la eficiencia del sistema de decantación	X		
Construcción de un fondo drenante en la base de la escombrera, formado por bloques y exento de materiales finos para facilitar el drenaje de las aguas	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN			
Solicitar permiso de corta de vegetación arbórea al Servicio Territorial de Medio Ambiente	X		
Los desbroces y talas se realizarán en periodos de tiempo autorizados para ello	X		
Se dispondrá de equipos de protección contra incendios y no se realizarán hogueras o quemas			
Descompactación y enrase de la plataforma y las bermas de la escombrera antes de aportar la tierra vegetal		X	
Extendido y arado de la tierra vegetal conforme a lo expuesto en las medidas para la protección del suelo		X	
Arado para aireación de terrenos compactados en la zona de elaboración y en toda la superficie anexa al proyecto que no haya sido afectada pero donde el suelo habrá quedado compactado por años sin labrarse			
Revegetación con especies autóctonas en escombrera, berma superior y contorno de la cantera, patios de la nave de elaboración, contorno de las pistas de trabajo y otras zonas desprovistas de vegetación.		X	
Revegetación en los taludes de la escombrera mediante hidrosiembra		X	
Reforestación de la escombrera centrada en las bermas y la plataforma superior. Se utilizarán 746 plantones de pino piñonero, 625 en la plataforma repartidos a tresbolillo y 121 en las bermas, espaciados cada 15 metros		X	
Revegetación y reforestación de los laterales de las pistas para crear una barrera visual. Se reforestarán ambos lados de la pista, con un espaciado entre plantones de 15 metros, para un total de 98 plantones		X	
Los plantones se sembrarán con protectores para defenderlos en la primera época de crecimiento	X		
Los plantones se acompañarán de semillas de retama, que nitrogenan el suelo y lo mejoran	X		
La siembra de los plantones se efectuará antes de la primavera y se acompañará de un riego de implantación	X		
Se realizará un seguimiento y mantenimiento de la vegetación y reposición en caso necesario	X	X	
Repoblación compensatoria con 9,200 plantones (46 ha), en un monte comunal con mejores condiciones para el arraigo del arbolado que la zona restaurada			X
MEDIDAS SOBRE LA FAUNA			
Gestión de la superficie, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios	X		
Inspección del terreno antes de desbrozar, en busca de nidos, puestas o camadas, retirada e información al servicio Territorial del Medio Ambiente	X	X	
Limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de minimizar ruido, vibraciones y polvo, y evitar colisiones con fauna y ganado	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS SOBRE LA FAUNA			
Vallado en la zona de trabajo	X		
Mantenimiento y revisión de la maquinaria para reducir la contaminación acústica y las emisiones	X		
Medidas para reducir la emisión de polvo indicadas en Medidas de protección frente a la emisión de polvo ..., al inicio de esta tabla	X	X	
Para minimizar el riesgo de electrocución y colisión de la avifauna, se adoptarán las medidas del Decreto 47/2004, adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente	X		
Las medidas para la conservación del suelo permitirán mantener parte de la edafofauna		X	
Generación y mantenimiento de un núcleo de cría semiextensiva de conejo de monte, majanos y vivares			
La restauración final y en particular las medidas para la protección del relieve, del agua y de la vegetación, inciden directamente sobre la fauna		X	
MEDIDAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
Las medidas para minimizar la afección indirecta a los espacios naturales protegidos son las propuestas para la protección de la atmósfera, el agua, el paisaje y la fauna	X		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE			
Gestión de la superficie, evitando afectar al terreno, la vegetación y el arbolado que no sean estrictamente necesarios	X		
Retirada de los escombros de roca localizados fuera de la escombrera, maquinaria, tuberías, instalaciones y cualquier otro elemento ajeno al terreno, aparte del vallado y la señalización		X	
Retirada de las instalaciones auxiliares (contenedores y depósitos)		X	
Demolición y retirada del punto limpio y de la zona de reparación y mantenimiento. Relleno del hueco de la cimentación con escombros de roca y coronación con tierra vegetal		X	
Retirada de las instalaciones auxiliares de la zona de elaboración, los equipos de producción, acopios, escombros y cualquier otro elemento distinto de la nave, el vallado y la señalización			
Inundación del hueco de la cantera al finalizar la actividad para formar una laguna			X
Altura de la escombrera limitada a cota 286 msnm, por debajo de la cota de la ladera sobre la que apoya (cotas 290 a 300)	X		
Remodelado de las cabeceras de los taludes de la escombrera, procurando cambios de rasantes redondeados que asimejen la morfología de la estructura al terreno natural, y ángulo de talud máximo de 30º.		X	
Revegetaciones y reforestaciones previstas en las medidas sobre la vegetación, para crear pantallas visuales y mitigar los contrastes morfológico y cromático		X	
Limitación de la altura de la nave de elaboración y pintura en color poco llamativo y sin brillo	X		

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS	PROTECTORA	CORRECTORA	COMPENSATORIA
MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO			
Cumplimiento de las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero	X		
Mantener en la instalación una copia de los documentos relativos a la seguridad e higiene, así como una relación clara de las principales medidas precautorias a seguir	X		
Acondicionamiento de obras de paso, pistas y rampas de acceso a cantera y escombrera para facilitar el tránsito de vehículos y favorecer aprovechamientos futuros			X
Vallado y señalización con cumplimiento de normativas de tráfico sobre señalización y seguridad vial para la salida de vehículos de la zona y su incorporación a la carretera	X		
Revisión de la estabilidad de la cantera y la escombrera, y sostenimiento o eliminación de las inestabilidades detectadas.		X	
Retirada de elementos auxiliares a la cantera y a la zona de elaboración para evitar accidentes con ellos		X	
Retirada o reparación de elementos peligrosos o ruinosos de la nave de elaboración		X	
Retirada de residuos y posibles suelos contaminados		X	
Cuando se vayan a dar voladuras, se avisará a las granjas cercanas y habrá personal en la carretera del pantano y en los caminos próximos para interrumpir el tráfico y avisar a quienes circulen por ellos	X		
Aplicación de las medidas sobre la atmósfera, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica		X	
Siempre que sea posible, el personal contratado y los suministros provendrán de la zona de influencia del proyecto			X



## 11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del seguimiento y control del plan de vigilancia se pueden resumir como sigue:

- Comprobar que las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas por el estudio de impacto ambiental han sido efectivamente aplicadas en las fases correspondientes.
- Verificar que estas medidas son eficaces y en qué grado, así como comprobar que no han sido perjudiciales, en cuyo caso, habrán de readaptarse o rediseñarse.
- Vigilar la posible aparición de impactos no previstos y comprobar que los impactos residuales tienen la magnitud prevista. En caso contrario, proponer nuevas medidas correctoras.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos, para aumentar el conocimiento en futuros proyectos.

Los informes resultantes del Plan de Vigilancia Ambiental, se anexarán al Plan de Labores que se remite anualmente al órgano sustantivo, quien a su vez se los facilitará al órgano ambiental correspondiente.

El seguimiento a realizar para cada factor ambiental se resume en la siguiente tabla.

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES ATMOSFÉRICOS
Comprobación del buen estado de la maquinaria, del mantenimiento y revisión de la misma
Comprobación de que los equipos de perforación tengan captadores de polvo
Verificación del cumplimiento del <i>Real Decreto 212/2002, sobre emisiones sonoras</i> con comprobación de niveles acústicos y emisión de informe por organismo de control autorizado
Verificación de que se realiza el informe periódico de Higiene Industrial de evaluación de exposición a polvo respirable, <i>ITC 2.0.02 de Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas</i>
Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de reducir el polvo en suspensión
Comprobación de la dotación de un camión cisterna y de su utilización para riegos de zonas de trabajo
Inspecciones visuales periódicas en las que se comprobará la presencia de polvo en el area circundante a la explotación y a la zona de elaboración
Si se observa que la presencia del polvo en el aire es excesiva, se comunicará a la Dirección Facultativa la necesidad de llevar a cabo las medidas correctoras oportunas
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL SUELO Y EL RELIEVE
Registro cartográfico de la superficie ocupada por el proyecto
Registro y comprobación de las condiciones del acopio de tierra fértil
Comprobación de la existencia de inestabilidades y marcas de erosión en el acopio de tierra fértil, y registro del desarrollo de la vegetación en el mismo
Verificación de la estabilidad de los taludes de la cantera y de la escombrera, así como de la tierra aportada en la restauración progresiva de la escombrera
Comprobación de la gestión de los residuos peligrosos, y del almacén de aceites y otros repuestos en el punto limpio
Comprobación de la existencia y utilización del contenedor de residuos sólidos urbanos, así como de la gestión que se hace de estos residuos.
Comprobación de derrames de residuos peligrosos o acumulación de estos residuos fuera del punto limpio y la zona de mantenimiento y reparación, y que los materiales usados son gestionados según normativa aplicable. En caso de que los haya se avisará al director facultativo para que los gestione
Comprobación de que los suelos utilizados en la restauración progresiva no sufren procesos de erosión y del desarrollo de la revegetación

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LAS AGUAS
Comprobación de que no se realizan trabajos próximos a los cauces y del buen estado de estos
Verificar el buen estado de conservación y funcionamiento de las tuberías que van desde la cantera y la nave de elaboración a las correspondientes balsas de decantación
Comprobación de la profundidad de llenado de estas balsas, de que se limpian adecuadamente y de que no se producen salidas de aguas con lodos de las mismas
Se verificará que la explotación cuenta con las autorizaciones pertinentes del organismo de cuenca
Comprobación del correcto funcionamiento de la fosa séptica, así como del registro de la retirada de la parte sólida
Verificación del mantenimiento del parque de maquinaria, que evita derrames contaminantes sobre el suelo
Se comprobará que no se producen vertidos no autorizados en los cauces
Verificación de que los aceites, líquidos de frenos, etc, se almacenan únicamente en el punto limpio y que los depósitos de gasoil se halla en buenas condiciones. Se comprobará también que estas instalaciones están dentro de las zonas designadas para las instalaciones auxiliares
Verificación de los registros de retirada de residuos peligrosos por un gestor autorizado
Verificación de que el abastecimiento de combustible y los trabajos de mantenimiento se realizan únicamente en la zona de instalaciones auxiliares
Comprobación de que no se han arrojado a la escombrera residuos distintos de los estériles de roca provenientes de la cantera, la nave de elaboración y lodos de la limpieza de las charcas de decantación
Comprobación de que no se realizan operaciones de mantenimiento, ni de almacenamiento de aceites, filtros o cualquier otro repuesto sobre la superficie de la escombrera
Control y registro anual de acumulaciones o manchas de efluentes cargados en sedimentos finos, en la cuneta y las balsas de decantación, para evaluar la cantidad de finos procedentes de la escombrera y la eficiencia del sistema de decantación
Medición y registro anual de PH, conductividad y sólidos disueltos en el agua de las balsas
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA
Verificación de que se han solicitado los permisos de tala al Servicio Territorial de Medio Ambiente y que se ha realizado en los periodos de tiempo autorizados
Inspección de la vegetación en el entorno del proyecto a fin de determinar el alcance del polvo en suspensión y si la ausencia de residuos fuera de las zonas habilitadas
Se comprobará la existencia de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación
Verificación de la correcta ejecución de las plantaciones previstas y que se utilizan especies indicadas en estas labores y en particular en la reforestación
Seguimiento de las zonas restauradas, al objeto de verificar el grado de cobertura vegetal. Si los resultados no fueran acordes a lo previsto se analizarán las causas y se tomarán las medidas necesarias. Estos seguimientos serán anuales para las restauraciones progresivas efectuadas durante la fase de operación y se extenderán por dos años una vez completada la restauración
Se inspeccionará que los vallados cumplen las especificaciones reguladas para que no constituyan un peligro para la fauna; y que se mantiene en un buen estado para impedir el acceso de animales a su interior. En el caso de detectarse zonas en mal estado se notificará a la Dirección Facultativa para que ordene la reparación o sustitución
Comprobación de que se cumple la limitación de velocidad a 30 Km/hora para los vehículos a fin de evitar colisiones con fauna y ganado
Una vez terminada la restauración se verificará la ocupación de la zona por la fauna y se valorará la necesidad de medidas para mejorar la recolonización
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL PAISAJE
Control y registro de las restauraciones parciales realizadas.
Observaciones desde distintos puntos alejados de la explotación para valorar la efectividad de las restauraciones parciales y final, y tomar las medidas necesarias
Estas comprobaciones se realizarán anualmente y durante dos años después de finalizar la restauración

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VIGILANCIA AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
Verificación del cumplimiento de las Normas de Seguridad Minera en cuanto a Vigilancia y Seguridad del personal afecto al proyecto minero
Se comprobará la existencia de equipos de protección contra los incendios en las zonas más susceptibles de sufrirlos. Se comprobará también que no se realizan hogueras o quemas en la zona de actuación
Comprobación del estado del vallado y la señalización
Al finalizar la restauración, se comprobará el acondicionamiento y la seguridad de las obras de paso, las pistas y de las rampas de acceso a la cantera y la escombrera
Verificación del cumplimiento de la normativa en vigor en materia de explosivos y de las medidas de seguridad adoptadas para las voladuras, tanto en la explotación como en la nave de elaboración, los predios y los caminos próximos
Verificación de que se aplican las medidas sobre la atmósfera, para ruido y vibraciones, generación de polvo y contaminación lumínica

## 12. CONCLUSIONES RELATIVAS A LA VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES

La viabilidad ambiental se obtiene a partir de la valoración de los impactos ambientales y de la eficacia de las medidas protectoras que se proponen. Entendemos que el proyecto es ambientalmente viable en base a las siguientes razones:

- Los impactos del proyecto tienen una intensidad moderada, que resulta compatible con el medio ambiente, mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas.
- Estos impactos cesan y se recuperan al finalizar la actividad y la restauración del espacio natural.
- La extensión del impacto ambiental es reducida, porque no afecta al conjunto del territorio, sino sólo a la superficie vinculada al proyecto, que son 37 hectáreas.
- Genera empleo bien remunerado y de larga duración (30 años), en una zona rural, con lo que contribuye al *reto demográfico* de frenar la despoblación.

El beneficio para la población supera la intensidad de las afecciones ambientales, que son compatibles mediante la aplicación de las medidas propuestas. A excepción de los impactos sobre el suelo, el relieve y el paisaje, el resto de los impactos cesan al concluir la actividad, y se recuperan al finalizar la restauración. Por ello entendemos que la situación derivada del proyecto mejora a la situación inicial y que la actividad representa una mejor opción que la no actuación.

FACTORES	MODIFICACIONES AL FINAL DE LA EXPLOTACIÓN
Impacto sobre el suelo (severo)	Corregido con la reutilización del sustrato edáfico. Se recuperan 60.013 m <sup>3</sup> de tierra vegetal en 212.201 m <sup>2</sup> de superficie.
Impacto sobre la atmósfera (moderado)	Revertido a su estado inicial al terminar la actividad

FACTORES	MODIFICACIONES AL FINAL DE LA EXPLOTACIÓN
Impacto sobre el relieve (severo)	Mitigado con la remodelación del terreno y la revegetación Se generan una laguna de gran tamaño en el emplazamiento de la cantera y una prolongación amesetada de las laderas actuales en la instalación de residuos El nuevo relieve es estable a largo plazo y presenta un factor de seguridad geotécnica por encima del establecido para este tipo de estructuras
Impacto sobre el agua (compatible)	La modificación hidromorfológica es insignificante, no afecta a cauces Sin sobre acuíferos Se genera una gran masa de agua en la zona de extracción
Impacto sobre la vegetación (severo)	Recuperación parcial mediante la revegetación y la reforestación. Se incrementa la cantidad de arbolado y la superficie de monte bajo respecto al estado inicial y disminuye la superficie de pastos Se compensa con una repoblación de 46 hectáreas en monte comunal.
Impacto sobre la fauna (moderado)	Corregido, se recupera el terreno para la fauna y se eliminan los focos de polvo y estrés. Se reduce la productividad ganadera y se favorece a la fauna silvestre por la creación de una mancha de monte bajo en la escombrera y la laguna de la cantera
Impacto sobre los espacios naturales protegidos (compatible)	Impacto indirecto de poca intensidad, ya que el proyecto se localiza fuera de estos espacios. Se propone un núcleo de cría semiextensiva de conejo como medida compensatoria. El impacto se recupera completamente al terminar la actividad.
Impacto sobre el paisaje (severo)	Parcialmente recuperado mediante los trabajos de restauración. Se atenúa el contraste morfológico (remodelado de taludes) y se elimina contraste cromático (por la recuperación del suelo y la vegetación)
Impacto sobre el medio socio económico (favorable)	No tiene efectos contaminantes sobre las poblaciones próximas. El proyecto genera 31 empleos directos y actividad económica en las poblaciones próximas, por lo que favorece el mantenimiento de población en ellas. Se pierde productividad ganadera en las áreas de la escombrera y la cantera. Efecto negativo moderado en las actividades recreativas (caza, pesca, senderismo)
Impacto sobre las infraestructuras (compatible)	Al cesar la actividad cesa el incremento de tráfico sobre la carretera del pantano. A la clausura de la actividad las pistas de trabajo y las obras de paso facilitan el acceso a las fincas ganaderas.
Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias	No tiene impacto

El impacto sobre la atmósfera termina al concluir la actividad y es de tipo reversible, sin necesidad de otras medidas correctoras que las que se proponen para la fase de actividad.

El proyecto no produce impactos sobre el agua, ya que no afectará a cauces ni a acuíferos por hallarse alejado de los mismos. La inundación de la cantera una vez finalizada la actividad conforma una balsa que no afecta a los cauces. Esta estructura de paredes escalonadas y abruptas en roca, puede favorecer a algunas especies de aves, peces y anfibios, o bien utilizarse para suministrar agua y favorecer las actividades agrícolas y ganaderas. En ambos casos compensa la pérdida de los pastos y del ecosistema actual.

La escombrera restaurada, constituirá una mancha de monte bajo, que favorecerá a la fauna silvestre en detrimento de la ganadería que ocupa esta zona de pastos en la actualidad. Si bien la baja



productividad agrícola y ganadera de los terrenos de la escombrera suponen un detrimento para estos usos, la fauna silvestre resulta favorecida.

Para compensar la pérdida de arbolado que conlleva el desarrollo de la actividad minera, se propone una reforestación en la zona de actividad y una repoblación compensatoria en un monte comunal, además de la reforestación de la zona de actividad.

La excavación de la cantera y el acopio de estériles en la escombrera conlleva una modificación del relieve no recuperable y una pérdida de superficie con cubierta edáfica, pero se compensa mediante las medidas de restauración que se proponen, que son el remodelado de los taludes de la escombrera, la reutilización del substrato edáfico en la restauración de la escombrera y la revegetación.

Si bien el proyecto es sinérgico con otra explotación activa próxima, su impacto ambiental está acotado a la superficie que ocupa, no se extiende más allá como ocurre con las industrias que generan humos o vertidos, ni provocan divisiones en el territorio como lo hace una infraestructura lineal (una carretera o una vía férrea).

Con todo esto entendemos que la actividad es ambientalmente viable, ya que los impactos negativos se concentran en una superficie reducida y acotada, se logran revertir, recuperar o compensar con las medidas propuestas; y genera un claro impacto positivo sobre las poblaciones y habitantes de la comarca de cara al reto demográfico que se afronta en la actualidad.



Fdo. Ignacio García Martín.

En Badajoz, a 29 de abril de 2025.

Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.

 eXplora geología

## **ANEXOS**

---

CALENDARIO DE RESTAURACIÓN

<b>CALENDARIO GENERAL DE RESTAURACIÓN (pg 1)</b>							
<b>Designación de la clase de obra</b>	<b>Temporalización</b>	<b>FASE 1 5 años</b>	<b>FASE 2 10 años</b>	<b>FASE 3 15 años</b>	<b>FASE 4 20 años</b>	<b>FASE 5 25 años</b>	<b>FASE 6 30 años</b>
<b>Restauración del hueco minero</b>							
Retirada y acopio de la cubierta edáfica de la zona a explotar	Progresivamente durante cada fase						
Revisión condiciones estabilidad y saneo de taludes	Finalización explotación						
Retirada de elementos ajenos al hueco	Finalización explotación						
Retirada de escombros del entorno de la cantera	Finalización explotación						
Eliminación de rocas sueltas y escombros de la berma superior	Finalización explotación						
Construcción de cuneta de guarda y aliviadero.	Finalización explotación						
Aporte de tierra vegetal a la berma	Finalización explotación						
Arado de los márgenes de la cantera y de la tierra de la berma superior	Finalización explotación						
Revegetación del entorno de la cantera y de la berma superior	Finalización explotación						
Vallado del hueco de extracción	Finalización explotación						
Señalización	Inicio y finalización explotación						
<b>Restauración de la escombrera</b>							
Retirada y acopio de la cubierta edáfica y acopio por separado	Progresivamente durante cada fase						
Construcción de cuneta perimetral y balsas de decantación	Progresivamente durante cada fase						
Construcción de fondo drenante	Durante fases 2 y 3						
Revisión condiciones estabilidad	Finalización explotación						
Remodelado de cabeceras de taludes.	Cada 5 años						
Ripado de plataforma superior.	Cada 10 años						
Ripado de bermas de escombrera	Cada 10 años						
Aporte y extendido de tierras en plataforma superior.	Cada 10 años						
Aporte y extendido de tierras en bermas de escombrera.	Cada 5 años						
Aporte y extendido de tierras en taludes de escombrera	Cada 5 años						
Revegetación con especies herbáceas y arbustivas en plataforma superior.	Cada 10 años						
Revegetación con especies herbáceas y arbustivas en bermas.	Cada 10 años						
Hidrosiembra en taludes.	Cada 5 años						
Mantenimiento de la revegetación	Cada 5 años						
Reforestación de la plataforma superior y bermas	Finalización explotación						
Mantenimiento de la reforestación en bermas y plataforma	Un año tras reforestación						
Control de efluentes (inspección visual)	Anual						

<b>CALENDARIO GENERAL DE RESTAURACIÓN (pg 2)</b>							
<b>Designación de la clase de obra</b>	<b>Temporalización</b>	<b>FASE 1 5 años</b>	<b>FASE 2 10 años</b>	<b>FASE 3 15 años</b>	<b>FASE 4 20 años</b>	<b>FASE 5 25 años</b>	<b>FASE 6 30 años</b>
<b>Restauración de la zona de elaboración de pizarra</b>							
Retirada de escombros	Finalización explotación						
Relleno y compactación del foso del patio trasero	Finalización explotación						
Extendido de tierra vegetal sobre taludes y rellenos	Finalización explotación						
Revegetación del relleno del foso y del talud	Finalización explotación						
Retirada de equipos de producción e instalaciones auxiliares	Finalización explotación						
Retirada de posibles suelos contaminados	Finalización explotación						
Retirada o reparación de elementos peligrosos o ruinosos de la nave	Finalización explotación						
Arado de toda la superficie de la parcela	Finalización explotación						
<b>Otras medidas de restauración</b>							
<b>Restauración se las pistas de trabajo</b>							
Retirada de la tierra vegetal de las pistas.	Al inicio de la explotación						
Acondicionamiento de la pista para uso general	Finalización explotación						
Acondicionamiento y aseguramiento de las obras de paso	Finalización explotación						
Arado de la superficie en torno a la pista	Finalización explotación						
Reforestación en los laterales de las pistas	Finalización explotación						
Señalización	inicio y fin de la explotación						
<b>Balsas de decantación</b>							
Retirada y acopio de tierra vegetal de la superficie de las balsas	Al inicio de la explotación						
Retirada de equipos de bombeo y tuberías	Finalización explotación						
Vaciado de lodos y acopio en escombrera	Cuando se precise y al finalizar						
Relleno parcial (extensión y compactación)	Finalización explotación						
Vallado de las balsas	Finalización explotación						



<b>CALENDARIO GENERAL DE RESTAURACIÓN (pg 3)</b>							
<b>Designación de la clase de obra</b>	<b>Temporalización</b>	<b>FASE 1 5 años</b>	<b>FASE 2 10 años</b>	<b>FASE 3 15 años</b>	<b>FASE 4 20 años</b>	<b>FASE 5 25 años</b>	<b>FASE 6 30 años</b>
<b>Instalación auxiliar a la cantera</b>							
Retirada de elementos de la instalación auxiliar a la cantera	Finalización explotación						
Retirada de escombros y acarreo a la escombrera	Finalización explotación						
Retirada de los suelos contaminados y entrega a gestor autorizado	Finalización explotación						
Roturado de terreno de la instalación auxiliar a la cantera	Finalización explotación						
Aporte de tierra vegetal en zonas con carencia	Finalización explotación						
Revegetación con especies herbáceas y arbustivas	Finalización explotación						
<b>Medidas compensatorias</b>							
<b>Repoblación compensatoria en monte comunal</b>							
Repoblación de 16 ha con 200 pies/ha cada 5 años hasta completar 46 ha	Cada 5 años						
Cerramiento cinegético de la zona repoblada	Cada 5 años						
Mantenimiento de las hectáreas repobladas	Mientras dure la repoblación						
<b>Núcleo de cría semiextensiva</b>							
Núcleo de cría semiextensiva	Desde el inicio de la explotación						
Majanos y vivares en torno al núcleo de cría	Desde el inicio de la explotación						

## ANEXOS

---

PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN (pg 1)				
Designación de la clase de obra	Unidades		Precio por unidad (€)	Importe (€)
Restauración del hueco minero				
Revisión condiciones estabilidad	1	ud	2.000,00	2.000
Saneo final de taludes	4.438	m	0,25	1.109,50
Retirada de elementos ajenos al hueco	1	ud	1.000,00	1.000
Retirada de escombros del entorno de la cantera	1	ud	1.500,00	1.500
Eliminación de rocas sueltas y escombros de la berma superior	12.022	m2	0,25	3.005,50
Aporte de tierra vegetal a la berma superior	3.005	m3	1,50	4.507,50
Arado de márgenes de cantera y de la berma superior	0,60	ha	90,00	54
Revegetación con especies herbáceas (250kg/ha en 1,8 ha)	450	kg	1,75	788
Revegetación con especies arbustivas (10kg/ha en 1,8 ha)	18	kg	7,00	126
Fertilización (300 kg/ha en 1,8 ha)	540	kg	0,95	513
Resiembra de mantenimiento	90	kg	1,75	158
Riegos de implantación y mantenimiento	90	m3	1,00	90
Construcción de la cuneta perimetral sobre el talud Sur de la cantera y del aliviadero	316	m	5,50	1.738
Construcción de bajantes	27,20	m	13,00	354
Construcción de cunetas de desagüe	22	m	5,50	121
Vallado del hueco de extracción	1.316	m	6,00	7.896
Señalización del hueco de extracción	26	ud	25,00	650
SUMA PARCIAL				25.609,10

<b>Restauración de la escombrera</b>				
Construcción de cuneta perimetral y balsas de decantación	880	m	0,50	440
Construcción de fondo drenante	6.876	m3	2,50	17.190
Revisión condiciones estabilidad	1	ud	2.000	2.000
Remodelado de cabeceras de taludes.	2.774	m	0,25	693,50
Ripado de plataforma superior.	12,03	ha	300	3.609
Ripado de bermas de escombrera	1,09	ha	300	327
Aporte y extendido de tierras en plataforma superior.	30.076	m3	1,50	45.114
Aporte y extendido de tierras en bermas de escombrera.	2.735	m3	1,50	4.102,50
Aporte y extendido de tierras en taludes de escombrera	14.268	m3	1,50	21.402
Revegetación con especies herbáceas en la plataforma superior y las bermas (250kg/ha en 13,1 ha)	3.275,0	kg	1,75	5.731
Revegetación con especies arbustivas en la plataforma superior y las bermas (10kg/ha en 13,1 ha)	131	kg	7,00	917
Fertilización en la plataforma superior y las bermas (300 kg/ha en 13,1 ha)	3.930	kg	0,95	3.734
Resiembra de mantenimiento en la plataforma superior y las bermas	655	kg	1,75	1.146
Riegos de implantación y mantenimiento en la plataforma superior y las bermas	656	m3	1,00	656
Hidrosiembra en taludes	57.072	m2	0,10	5.707,20
Reforestación de la plataforma superior y bermas	746	ud	4,00	2.984
Mantenimiento de reforestación en plataforma y bermas	13,10	ha	150,00	1.965,00
Control de efluentes (inspección visual)	30	ud	100,00	3.000
<b>SUMA PARCIAL</b>				<b>120.718,20</b>

PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN (pg 2)				
Designación de la clase de obra	Unidades		Precio por unidad (€)	Importe (€)
Restauración de la zona de elaboración de pizarra				
Retirada de escombros	1	ud	1.500,00	1.500
Relleno y compactación del foso del patio trasero	830	m3	1,50	1.245
Extendido de tierra vegetal sobre taludes y rellenos	398	m3	1,50	597
Revegetación del relleno del foso y del talud	0,16	ha	817,50	131
Retirada de equipos de producción e instalaciones auxiliares	1	ud	10.000,00	10.000
Retirada de posibles suelos contaminados	1	ud	1.500,00	1.500
Retirada o reparación de elementos peligrosos o ruinosos de la nave	1	ud	4.000,00	4.000
Arado de toda la superficie de la parcela	5,60	ha	90,00	504
SUMA PARCIAL	19.476,80			

<b>Otras medidas de restauración</b>				
<b>Restauración de las pistas de trabajo</b>				
Acondicionamiento de la pista para uso general	1.776	m	1,25	2.220
Acondicionamiento y aseguramiento de las obras de paso	2	ud	750,00	1.500
Arado de la superficie en torno a la pista	0,70	ha	90,00	63
Reforestación en los laterales de las pistas (plantones)	98	ud	4,00	392
Protectores de los plantones	98	ud	5,00	490
Mantenimiento de la reforestación	49,00	ud	4,00	196
Señalización	10	ud	25,00	250
<b>SUMA PARCIAL</b>	<b>5.111</b>			

<b>Restauración de las balsas de decantación</b>				
Vaciado de lodos y acopio en escombrera	6	ud	500,00	3.000
Retirada de equipos de bombeo y tuberías	2	ud	450,00	900
Relleno parcial (extendido y compactación)	8.190	m3	1,50	12.285
Vallado de las balsas	498	m	6,00	2.988
<b>SUMA PARCIAL</b>	<b>19.173</b>			

<b>Restauración de la instalación auxiliar a la cantera</b>				
Retirada de elementos de la instalación auxiliar a la cantera	1	ud	2.000,00	2.000
Retirada de escombros y acarreo a la escombrera	1	ud	1.000,00	1.000
Retirada de los suelos contaminados y entrega a gestor autorizado	1	ud	1.500,00	1.500
Roturado de terreno de la instalación auxiliar a la cantera	0,20	ha	90,00	18
Aporte de tierra vegetal en zonas con carencia	1	ud	100,00	100
Revegetación con especies herbáceas y arbustivas	0,20	ha	817,50	164
<b>SUMA PARCIAL</b>	<b>4.782</b>			



PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN (pg 3)				
Designación de la clase de obra	Unidades		Precio por unidad (€)	Importe (€)
Repoblación compensatoria en monte comunal				
Repoblación con 200 pies/ha	46	ha	809,60	37.241,60
Cerramiento cinegético de la zona repoblada	2.404	m	13,26	31.877,04
Mantenimiento de las 46 hectáreas repobladas	46	ha	150,21	6.909,66
SUMA PARCIAL				76.028,30
Núcleo de cría semiextensiva de conejo				
Núcleo de cría semiextensiva	1	ud	5.000	5.000
Majanos y vivares	73	ud	75	5.475
Comederos y bebederos	25	ud	60	1.500
SUMA PARCIAL				11.975,00
TOTAL				282.873



---

## INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE  
APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN  
*BEA II* Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Abril de 2025

## ÍNDICE

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ. ....	1
1. LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA. ....	1
2. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:.....	1
2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO. ....	1
2.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO. ....	2
3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS .....	3
3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS. ....	3
3.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.....	4
3.3. FRACTURACIÓN DEL MACIZO ROCOSO.....	4
3.4. HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD. ....	5
3.5. SUBSIDENCIA.....	6
3.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA .....	6
4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD .....	6
4.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD.....	6
4.2. ESTABILIDAD DE TALUDES.....	7
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL. ....	10
ANEJOS.....	12
<i>ESTACIONES GEOMECAÑICAS</i> .....	12
<i>ENSAYOS DE LABORATORIO</i> .....	12
<i>ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD</i> .....	13
PLANOS .....	13
MAPA DE SITUACIÓN.....	13
MAPA TOPOGRÁFICO .....	13
PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL .....	13
FOTOGRAFÍA AÉREA .....	13
MAPA GEOLÓGICO .....	13

# INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

## 1. LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA.

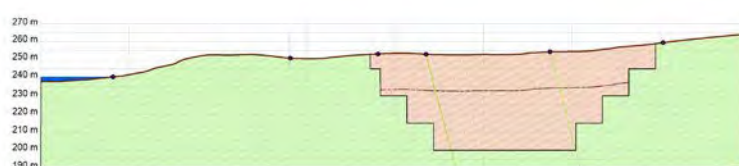
La cantera proyectada se localizará en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz, en el paraje denominado Bejarano.

CANTERA				
	Coordenada X del centroide (ETRS89, H29)	Coordenada Y del centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen extracción
Escombrera	681.631	4.340.702	7.97 ha (79.707 m <sup>2</sup> )	2.86 Mm <sup>3</sup>

La cantera es una explotación a cielo abierto estructurada en 4 bancos de 15 metros de altura, separados por bermas de 11 metros. La altura de la cantera en la vertical mayor es de 61 metros. el ángulo de talud de cada banco es de 75º y el talud general de la explotación tiene una inclinación de 45º, 1H / 1V.



PERFIL B-B'



## 2. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:

### 2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

Los terrenos sobre los que se excavará la cantera son pizarrales con un relieve alomado. La estructura se situará sobre un relieve alomado en dirección Este – Oeste y con inclinación



hacia el Norte. La cota máxima alcanza 261 m.s.n.m. y la mínima 241. Las pendientes de las laderas varían entre 4.5º y 10.5º, con una pendiente media de 8º.

Se adjuntan planos y fotografía aérea de la zona.



Vista parcial del terreno donde se localizará la cantera.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

La zona de estudio se localiza en el límite Sur de la Zona Centro Ibérica, según la división del macizo Hespérico de Julivert de 1974, dentro del Sinclinorio de “Sao-Mamede – La Codosera”, y está formada por metasedimentos paleozoicos de edad Devónico. Aparte de esta estructura sinclinal, el siguiente elemento tectónico destacado es la falla de Alentejo – Plasencia, situada a unos 3 Km hacia el Oeste de la zona de estudio. Se adjuntan mapas geológicos general y de detalle.

Estos metasedimentos consisten en una alternancia de pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran una dirección Este Oeste y buzamiento subvertical (entre 75º y 90º).

La mineralogía de estos metasedimentos está formada por:

*Minerales principales: Cuarzo, sericita y clorita.*

*Minerales accesorios: Materia orgánica, carbonatos, rutilo, turmalina y pirita.*

La textura de estas rocas es lepidoblástica, marcada por la fuerte orientación de los filosilicatos conforme al plano de esquistosidad.

Los metasedimentos están parcialmente recubiertos por una capa de tierra de hasta 0,3 m de espesor, de características eluviales resultado de la meteorización del sustrato rocoso. Es un suelo de color marrón, poco clasificado, limo-arenoso con abundantes fragmentos de tamaño grava y superior y contenido moderado en materia orgánica.

Los planos de discontinuidad principales son la esquistosidad (S1), la estratificación (So) y los planos de fractura (J1 a J4), que se describen en el apartado 3.3 *Fracturación del macizo rocoso*.

El plano de discontinuidad más significativo es la esquistosidad, debido a que es el más persistente y a que junto con la estratificación define la alineación topográfica y la dirección de la red de drenaje.

El perfil de meteorización en la zona donde se instalarán las escombreras consiste en un primer estrato de suelo residual y roca descompuesta con un espesor de hasta 1,5 m y un espesor habitual de 0,2 – 0,3 m. Bajo este nivel llega un sustrato rocoso con meteorización ligera a moderada, que alcanza hasta una profundidad de 7 m. Por último se llega a roca ligeramente meteorizada desde los 7 m en adelante.

En los sondeos realizados en zona cercanas no se ha detectado nivel de agua cercano a la superficie.

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que pudieran indicar cavidades subterráneas. Además este tipo de pizarras silíceas, tiene una solubilidad muy reducida y no es susceptible de albergar cavidades, por lo que se puede descartar la subsidencia.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

---

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS.

En los reconocimientos de campo se han apreciado tres niveles geotécnicos con características diferentes derivadas de su grado de meteorización.

- \* Nivel geotécnico superior: Suelo residual.
- \* Nivel geotécnico intermedio: Pizarra superficial. Nivel de cimentación.
- \* Nivel geotécnico inferior: Pizarra sana a ligeramente meteorizada.

#### Nivel geotécnico superior:

Está constituido por un suelo residual producto de la meteorización del sustrato rocoso subyacente. Es un suelo de color marrón, arenoso – limoso con abundantes fragmentos irregulares de pizarra y contenido moderado en materia orgánica.

Tiene un espesor reducido entre 0 y 1.5 m, si bien la mayor parte de la zona muestra un recubrimiento de unos 20 cm – 30 cm. Las zonas más profundas se encuentran en las zonas de vaguada.

El grado de meteorización de estos materiales varía por zonas entre los grados IV a VI de la escala ISRM.

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA ISRM		
Grado I	Roca sana	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxido en los planos de discontinuidad.
Grado II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la decoloración y superficialmente ser más débil

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA ISRM		
		que la roca sana.
Grado III	Roca moderadamente meteorizada.	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
Grado IV	Roca meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua.
Grado V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
Grado VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece in situ y existe un cambio de volumen importante.

#### Nivel geotécnico intermedio:

Está formado por pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran buzamiento subvertical (75-90°). Presenta un grado II - IV de meteorización según la escala ISRM.

La mineralogía de estos metasedimentos es la citada en el apartado 3.1.

#### Nivel geotécnico inferior:

Está formado por roca apreciablemente sana (pizarras y metarenitas), con un grado de meteorización I – II de la escala ISRM.

### 3.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.

Las pizarras se encuentran dentro de los siguientes valores índices (se adjuntan ensayos de laboratorio):

Densidad	Resistencia a compresión	Resistencia a la tracción.
2.80 g/cm <sup>3</sup>	64.86 MPa = 661 Kp/cm <sup>2</sup> .	70 a 200 Kp/cm <sup>2</sup> .
2.78 g/cm <sup>3</sup>	59.77 MPa = 609 Kp/cm <sup>2</sup> .	

La zona más meteorizada descrita en los apartados anteriores muestra los valores de resistencia menores, mientras que en los niveles geotécnicos inferiores la resistencia es muy elevada.

### 3.3. FRACTURACIÓN DEL MACIZO ROCOSO.

Para caracterizar el macizo rocoso, se ha levantado una estación geomecánica en los afloramientos del entorno donde se desarrollará la cantera. Su localización se indica en el Mapa Geológico y en la hoja registro de la estación.

Con ello se ha caracterizado la fracturación conforme a las tablas siguientes.

TIPO	ORIENTACIÓN (buzamiento / dirección de buzamiento)
Estratificación - So	75/195
Esquistosidad - S1	75-85 / 355
Dirección de fractura - J1	71 / 260
Dirección de fractura - J2	82 / 310

TIPO	ORIENTACIÓN (buzamiento / dirección de buzamiento)
Dirección de fractura - J3	76 / 219
Dirección de fractura - J4	Diaclasado subhorizontal

Buzamiento	Dirección de buzamiento	Cantidad	TIPO	ESPACIADO (m)	CONTINUIDAD (m)	RUGOSIDAD	METEORIZACION	RELLENO	APERTURA (mm)
70	345	10	S1	<0.06	>2	PL	2		0
75	345	10	S1	<0.06	>2	PL	2		0.1
83	320	1	J	2	2	PR	4		3
80	5	1	J	2	2	PR	4		5
85	300	1	J	>2	1	PR	6		20
80	280	1	J	0.5	>2	PR	6		3
45	220	1	J	>2	1	PR	5	ARC	5
90	215	1	J	1	1	PR	4		1
60	250	2	J	1	>2	PR	2		0.1
80	310	3	J	1	2	OR	2		0.1
80	220	1	J	1	2	PR	2		0.1
60	90	1	J	>2	>2	PR	2		0.1
15	80	1	J	>2	>2	PR	2		0.1
75	260	4	J	1	>2	PL	2		2
75	120	2	J	>2	>2	PR	2		0.1
35	100	1	J	>2	>2	OR	2		0.1
70	220	3	J	0.5	>2	PR	2		2
70	355	10	S1	<0.06	>2	PL	2		0
75	185	5	S0	0.5	>2	PR	2		1
78	190	4	S0	0.5	>2	PR	2		1

En cuanto a la resistencia de las discontinuidades, se adoptan los siguientes valores:

Parámetro	Valor de cálculo
Cohesión	0 kN/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno	33°.

El valor del ángulo de rozamiento se ha tomado del cuadro 3.18 de la publicación González de Vallejo, Ingeniería Geológica).

### 3.4. HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD.

La cantera se localiza en una pendiente suave en dirección Norte, que drena a través de dos vaguadas situadas al Este y Oeste de la excavación.

La permeabilidad de las pizarras es muy reducida y solamente en zonas de fractura aparecen acuíferos, cuya extensión se reduce a la zona de la brecha de falla. La permeabilidad en matriz rocosa de las pizarras muestra valores típicos entre  $10^{-11}$  y  $10^{-13}$  m/seg, lo que quiere decir que son prácticamente impermeables. En los sondeos realizados no se ha detectado nivel freático.

Por esto, para este estudio se descarta la presencia de aguas subterráneas que puedan afectar negativamente a la estructura.



### 3.5. SUBSIDENCIA

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que indiquen cavidades subterráneas que pudieran afectar a la resistencia del terreno. Además este tipo de pizarras silíceas, tiene una solubilidad muy reducida así que no es susceptible de albergar cavidades.

Tampoco existen en la zona excavaciones subterráneas mineras ni de otro tipo y por todo esto se considera que no existe riesgo de subsidencia de la estructura.

### 3.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA

A los efectos de la norma sismorresistente NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en: importancia moderada, importancia normal e importancia especial. (NCSE-02 apartado 1.2.2).

Conforme a los criterios establecidos en esta norma, la escombrera que nos ocupa se clasifica como:

Importancia Moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Por ello queda exenta de la aplicación de esta norma. (NCSE-02 apartado 1.2.3).

## 4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

---

### 4.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD

Los factores que influyen sobre la estabilidad de los taludes de una cantera son los siguientes:

- \* Resistencia del macizo rocoso.
- \* Resistencia de las discontinuidades: cohesión y ángulo de rozamiento interno.
- \* Condiciones hidrogeológicas, presión intersticial.
- \* Relación entre la dirección e inclinación de las discontinuidades y de los taludes.

Los tres primeros factores se han definido en los apartados 3.1 a 3.4 de esta memoria.

El alargamiento de la cantera es paralelo a las direcciones de estratificación y esquistosidad de la pizarra, que son los planos que más influyen a la hora de determinar la estabilidad de la estructura.

Este estudio se basa en datos tomados en afloramientos de campo de poca calidad, de forma que se considera necesario revisarlo y actualizarlo en base a datos provenientes de las excavaciones, una vez comience la explotación.

#### 4.2. ESTABILIDAD DE TALUDES.

La inclinación 1H/1V propuesta para el talud general de la cantera se estima suficientemente estable en base a la experiencia de otras canteras con condiciones similares y a los estudios realizados.

La resistencia del macizo rocoso es muy elevada y sobre todo muy superior a la resistencia de las discontinuidades, de forma que las inestabilidades que puedan producirse en el talud ocurrirán siempre a través de estos planos de debilidad y no a través de la matriz de roca. Por ello el estudio se ha centrado en la estabilidad de las discontinuidades.

Para este estudio se ha utilizado el método de la plantilla estereográfica mediante software Dips de RockScience, por el que se realiza análisis de estabilidad de cuñas, deslizamiento planar y vuelco, y para el cálculo del factor de seguridad el método de los ábacos de Hoek y Bray.

##### 4.2.1. Parámetros de cálculo

Los datos utilizados provienen de las estaciones geomecánicas medidas en afloramientos de roca de poca calidad. Las direcciones de las discontinuidades se reflejan en el apartado 3.3 *Fracturación del macizo rocoso*.

Al no disponer de valores resistentes in situ, se han adoptado valores tabulados obtenidos de fuentes fiables:

Parámetro	Valor de cálculo
Cohesión	0 kN/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno	33°.

El valor del ángulo de rozamiento se ha tomado del cuadro 3.18 de la publicación González de Vallejo, Ingeniería Geológica).

##### 4.2.2. Cálculo de las condiciones de estabilidad

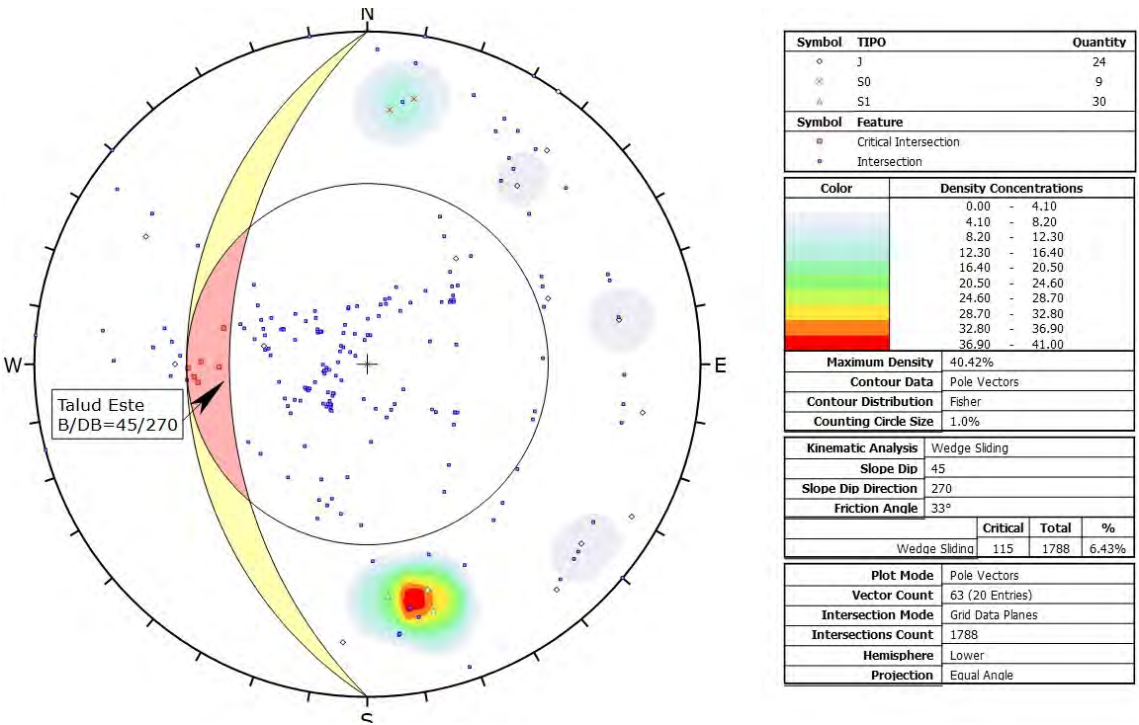
Se han analizado las condiciones de estabilidad para las cuatro direcciones de talud a desarrollar en la explotación, obteniendo los siguientes resultados:

	Talud Norte Dirección N-94º-E. Inclinación 45º S	Talud Sur Dirección N-278º-E. Inclinación 45º N	Talud Este Dirección N-001º-E. Inclinación 45º W	Talud Oeste Dirección N-180º-E. Inclinación 45º E
Rotura plana	0 % (Planos deslizables) No Crítico	0 % (Planos deslizables) No Crítico	0 % (Planos deslizables) No Crítico	1.59 % (Planos deslizables) No Crítico
Vuelco de estratos	1.59 % (Planos deslizables) No Crítico	1.59 % (Planos deslizables) No Crítico	0 % (Planos deslizables) No Crítico	3.17 % (Planos deslizables) No Crítico
Rotura en cuña	0.61 % (Planos deslizables) No Crítico	0.22 % (Planos deslizables) No Crítico	6.43 % (Planos deslizables) Crítico	1.45 % (Planos deslizables) No Crítico

En este tipo de explotaciones dominadas por planos de esquistosidad subverticales, los tipos de rotura más frecuente son el vuelco y la rotura plana o la combinación de ambos. Aunque

con los datos recogidos no se han catalogado como críticos, se ha optado por un ángulo de talud tendido (1H/1V) en atención a esta circunstancia, ya que el estudio se basa en datos tomados en sondeos y afloramientos de campo de poca calidad, de forma que es preciso revisar el estudio geotécnico una vez comenzada excavación, con datos recogidos en los taludes. Esto permitirá validar el cálculo realizado o adaptar el factor de seguridad y ángulo de talud a las nuevas observaciones.

Del análisis de estabilidad realizado con la plantilla estereográfica se deduce que únicamente el talud Este presenta inestabilidad potencial por cuñas para el ángulo de talud previsto. Este análisis se incluye en el anexo *Análisis de fracturación para el cálculo de estabilidad*.



La rotura en cuña para el talud Este, es la situación más desfavorable y por ello el cálculo del factor de seguridad se realiza en torno a este parámetro. Para ello se utiliza el método de los ábacos de Hoek y Bray.

La cuña está formada por el juego de planos:

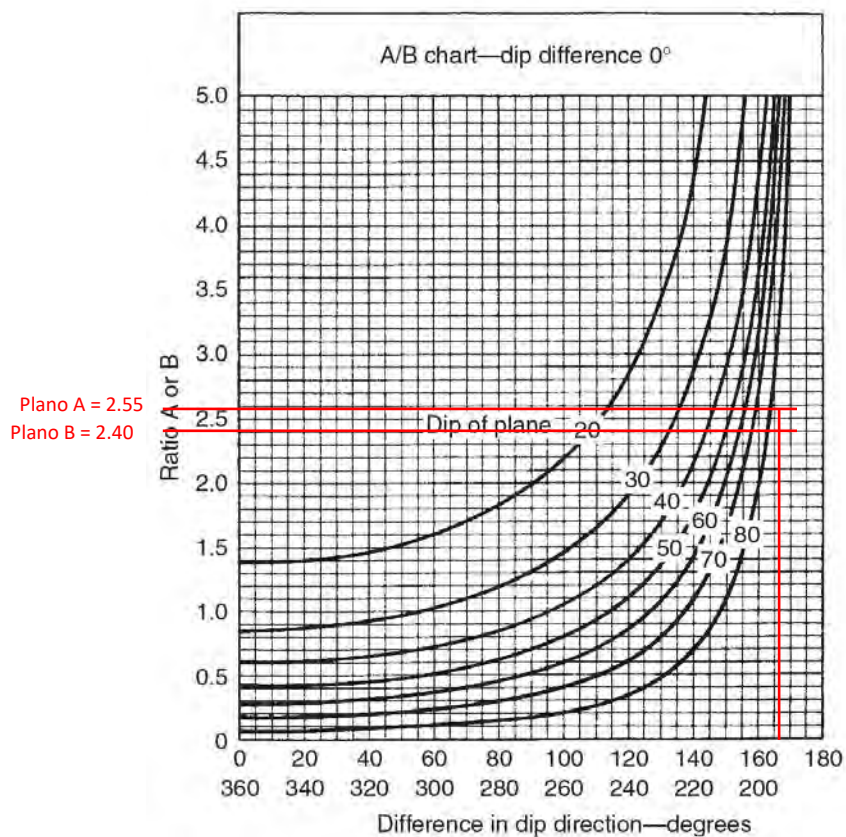
Plano	Buzamiento	Dirección de buzamiento	Ángulo de rozamiento interno ( $\phi$ ) de la discontinuidad
Plano A	72º	349º	33º
Plano B	76º	187º	33º
Diferencia A - B	4º	162º	

Entrando en el ábaco con estos valores se obtienen los valores de los ratios de  $A = 0.19$  y  $B = 4.75$ , con los que se acude a la ecuación para el cálculo del factor de seguridad:

$$F = A * tg\phi_a + Btg\phi_b = 2.55 * tg33 + 2.40 * tg33 = 3.21$$

Donde el factor de seguridad obtenido es muy elevado,  $F_s = 3.2$ , por lo que se considera que los taludes propuestos con inclinación 1H / 1V son estables a nivel general.

Los taludes de las bancadas, con una altura máxima de 15 metros y una inclinación de 75° se consideran estables, si bien pueden darse inestabilidades localizadas, que quedarán contenidas en la berma y se podrán sanear con facilidad. Por esto, en este estudio se centra en la estabilidad del talud final de la explotación, con 45° de inclinación.



Como factor de seguridad mínimo a adoptar se puede optar por el definido para deslizamientos en define en la *Guía de cimentaciones de obras de carretera del Ministerio de Fomento*, cuya tabla A-2.2. se incluye a continuación:

TABLA A-2.2. EJEMPLO DE POSIBLES VALORES DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

COMBINACIÓN	$\beta$	$\zeta_A$	$\beta_A$	$\zeta_R$	$\beta_R$	$\zeta_F$	$F$
Casi permanente	4,7	0,10	1	0,10	1,5	0,15	1,58
Casi permanente (situación de corto plazo)	3,8	0,10	1	0,10	1,5	0,15	1,38
Característica	4,7	0,10	2	0,10	1,5	0,15	1,43
Accidental	4,7	0,10	3	0,10	1,5	0,15	1,29

El factor de seguridad obtenido en este estudio es muy superior a los demandados en la citada Guía.



#### 4.2.3. Resumen de los parámetros de estabilidad

Con los parámetros indicados en los apartados anteriores, las condiciones de estabilidad que presenta la cantera son:

Densidad del terreno	$\gamma$	2,8 T/m <sup>3</sup>
Altura	H	60 m
Ángulo de rozamiento interno de las discontinuidades	$\phi'$	33º
	tg $\phi'$	0.65
Cohesión	c'	0
Ángulo de talud	$\psi_t$	45º
Factor de seguridad talud seco.	F	3.2
Factor de seguridad requerido para este tipo de estructura	Fr	1,58


### 5. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL.


A medida que se vaya excavando la cantera se deberá llevar a cabo una inspección continua de su estabilidad mediante inspección visual. Las inspecciones visuales son de importancia crítica, así como el medio más empleado y el más práctico. El equipo técnico, así como el encargado, los maquinistas y operadores, deben estar adiestrados en la identificación de señales de inestabilidad.

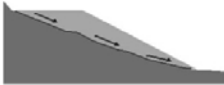
Los indicadores visuales que pueden reflejar problemas en una escombrera son los siguientes:

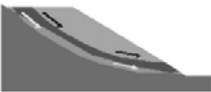
- \* Agrietamiento en cabeza de talud.
- \* Necesidad de efectuar refuerzos superficiales.
- \* Abombamiento del talud.
- \* Deslizamiento del pie o de la cimentación.


En la siguiente tabla, tomada de la *Guía para el diseño y construcción de escombreras* de la Junta de Andalucía, se muestran los conocimientos mínimos que debe tener dicho equipo acerca de los tipos de rotura más frecuentes y de los signos que permiten diagnosticarlos.

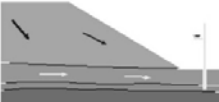
TIPO DE ROTURA	ROTURA DE BORDE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Cresta con pendiente excesiva debido al alto contenido de finos, ritmo rápido de vertido, material húmedo
EFFECTOS	Rotura de la cresta a pequeña escala, hundimiento de la cresta de vertido
SIGNOS DE PELIGRO	Agrietamiento de la cresta, hundimientos cerca de la cresta, talud pendiente bajo la cresta, aumento en el gradiente de desplazamientos de la cresta


TIPO DE ROTURA	ROTURA DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en el cimiento, ritmo de descarga rápido, alta presión intersticial en el cimiento, efectos de los terremotos o de las voladuras
EFFECTOS	Pueden causar grandes roturas afectando a partes importantes de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Filtraciones en el pie, abombamiento o deformación externa del pie de la escombrera, grietas por detrás de la cresta de la escombrera

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE GLOBAL
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil a lo largo de toda la base de la escombrera (e.g. capa de suelo), drenaje deficiente en la base de apoyo, cimiento muy pendiente, ritmo de vertido alto
EFFECTOS	La rotura de la escombrera por la base afecta a todo el conjunto de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Grietas en la plataforma de la escombrera en las proximidades del contacto con el terreno, hundimiento general de toda la plataforma

TIPO DE ROTURA	ROTURAS ROTACIONALES
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en la escombrera o cimiento, altas presiones intersticiales, rápidos ritmos de descarga. Pueden afectar sólo al material vertido o incluir al cimiento. Pueden tener configuración circular o no circular
EFFECTOS	Pueden causar roturas que afecten a una gran parte de la escombrera. Pueden afectar sólo al material vertido o incluso al cimiento (se ilustran dos tipos de roturas típicas)
SIGNOS DE PELIGRO	Abombamiento en el pie, agrietamiento y hundimiento por detrás de la cresta, ruido de rocas, posibles escarpes por detrás de la cresta

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE PIE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales del cimiento débiles en el pie, altas presiones intersticiales en el pie, taludes escarpados en el pie, ritmos de vertido altos
EFFECTOS	Pérdida de capacidad portante en el pie, pudiendo permitir la propagación de la rotura del talud
SIGNOS DE PELIGRO	Deformación amplia del pie, desplazamiento y abombamiento del terreno del cimiento y/o material vertido en el pie

TIPO DE ROTURA	LIQUEFACCIÓN DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales limosos a arenosos en el cimiento, posiblemente confinados por acuitados, presiones intersticiales debidas al rápido ritmo de descarga. Fuerzas sísmicas muy importantes
EFFECTOS	Posible rotura a gran escala con distancias de corrimiento importantes. Puede tener lugar en escombreras con cimiento de pendiente suave
SIGNOS DE PELIGRO	Presiones piezométricas en el cimiento elevadas. En algunos casos, pueden aparecer ebulliciones de cresta antes de la rotura

TIPO DE ROTURA	ROTURA PLANAR
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Plano de debilidad en el material vertido, aproximadamente paralelo al frente de vertido, debido a la mala calidad del material, capas de nieve o rápida carga
EFFECTOS	Puede afectar a un gran volumen de la escombrera con grandes distancias de corrimiento
SIGNOS DE PELIGRO	Depresión de la cresta de la escombrera, abombamiento del pie, grietas en la plataforma por detrás de la cresta

*Inspecciones y acciones a llevar a cabo en caso de inestabilidad:*

- \* Inspección visual de la cabeza del talud:

Sirve para detectar signos precoces de inestabilidad, como pueden ser:

- Rocas sueltas o pequeños derrumbamientos producidos durante el asentamiento del material.
- Grietas en la cabecera del talud. Deben rellenarse para evitar la infiltración de aguas superficiales. Los operarios que las detecten deben comunicar su aparición al encargado, quien emplazará referencias a cada lado de la grieta, sobre las que medir orientación y distancia y valorar la actividad del proceso.
- Concavidad superficial del talud. Esta concavidad puede deberse al abombamiento de la base o a la inclinación excesiva o sobrependiente en la cresta.

- \* Inspección visual en el talud:

- Los abombamientos producidos en la cresta, el centro o el pie del talud, durante el asentamiento del material son señales de inestabilidad.
- Acumulación de derrubios en el pie del talud, que indican desprendimientos en la parte superior.
- Observación de cuñas de roca.
- Alumbramientos de agua.

Badajoz, 16 de abril de 2025.

  
Fdo. Ignacio García Martín.

Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.



Este proyecto consta de portada, índice, memoria de 13 páginas numeradas, y los siguientes anejos y planos.

ANEJOS

ESTACIONES GEOMECAÑICAS

ENSAYOS DE LABORATORIO

## ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD

### PLANOS

---

MAPA DE SITUACIÓN

MAPA TOPOGRÁFICO

PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

FOTOGRAFÍA AÉREA

MAPA GEOLÓGICO



## *ANEJOS*

---

*ESTACIONES GEOMECÁNICAS*

*ENSAYOS DE LABORATORIO*

*ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD*

---

LITOLOGÍA:

Pizarras negras con pasadas de metarenitas de espesor milimétrico. Grado de meteorización II, dirección de esquistosidad (S1) subperpendicular al talud.

EDAD:

Ordovícico Inferior y Medio

MEDIDAS			ESPACIADO					CONTINUIDAD					APERTURA			RUGOS.	PRESENCIA DE AGUA					RELLENO	
TIPO DE PLANO	DIR. BUZ.	BUZ.	>2 m	0,6-2 m	0,2-0,6 m	0,06-0,2 m	<0,06 m	>20 m	10-20 m	3-10 m	1-3 m	<1 m	> 5 mm	1-5 mm	< 1 mm	JRC	SECO	LIG. HUMEDO	HUMEDO	GOTEOS	FLUIDO CONT.	NATURALEZA	ESPESOR mm
S1	345	70					X			X					X	1	X					ÓXIDO	0,1
S1	345	75					X			X					X	1	X					ÓXIDO	0,1
J	320	83		X							X			X		3	X					ÓXIDO	0,1
J	005	80		X							X			X		3	X					ÓXIDO	0,1
J	300	85	X									X	X			5	X					NO	
J	280	80			X					X				X		3	X					Q	5
J	220	45	X								X			X		5	X					ÓXIDO	0,1
J	215	90		X								X		X		3	X					ÓXIDO	0,1
J	250	60		X						X					X	3	X					NO	
J	310	80		X							X				X	5	X					ÓXIDO	0,1
J	220	80		X							X				X	3	X					ÓXIDO	0,1
J	090	60	X							X					X	3	X					ÓXIDO	0,1
J	080	15	X							X					X	3	X					ÓXIDO	0,1
J	260	75		X						X				X		0	X					ÓXIDO	0,1
J	120	75	X							X					X	3	X					ÓXIDO	0,1
J	100	35	X							X					X	5	X					ÓXIDO	0,1
J	220	70			X					X				X		5	X					ÓXIDO	0,1
S1	355	70					X			X					X	0	X					ÓXIDO	0,1
S0	185	75			X					X				X		3	X					ÓXIDO	0,1
S0	190	78			X					X				X		3	X					NO	
																	X					NO	
																	X					NO	
																		X				ARCILLA	8

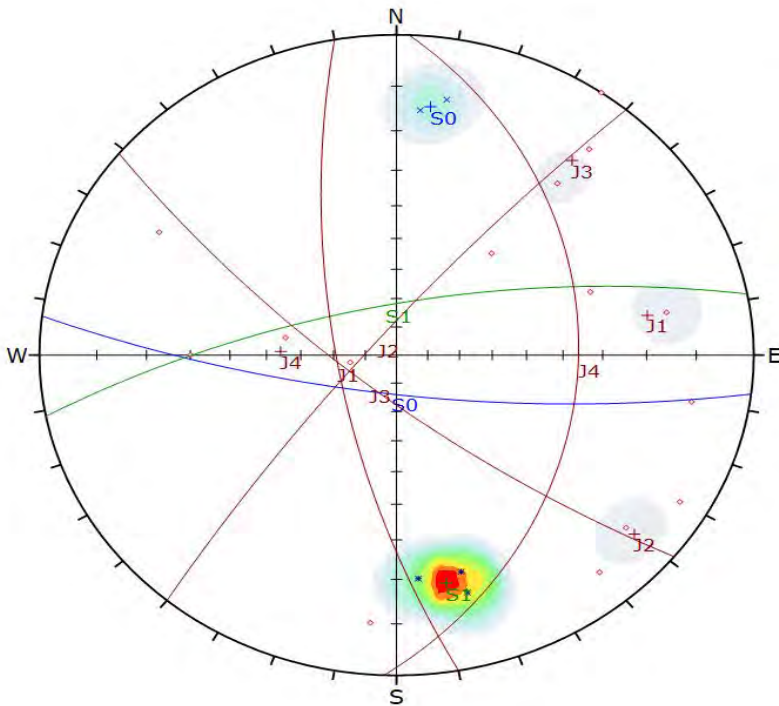
3,00

CARACTERIZACIÓN MACIZO ROCOSO. ÍNDICE RMR	RMR 1	RMR 2	RMR 3	RMR 2+3	RMR 4					RMR 5	
	RESISTENCIA A COMP. SIMPLE (kp/cm <sup>2</sup> )	RQD%	Separación entre juntas (m.)		ESTADO DE LAS JUNTAS					PRESENCIA DE AGUA	
					Contin.	Abert.	Rugosidad	Relleño	Meteorización	Suma	
VALORACIÓN	500-250	25-50	0,2-0,6 m		1-3 m	1-5 mm	Ondulada	Duro < 5 mm	Moderada		SECO
PUNTUACIÓN	4	6	10	16	4	1	1	5	3	14	15

RMR (sin correg.)

49

PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA



Symbol	TIPO	Quantity
+	J	24
x	S0	9
*	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ESTIMACIÓN ÍNDICE GSI

Table 4.4 GSI values characterizing schistose metamorphic rock masses on the basis of foliation and discontinuity condition

GSI FOR HETEROGENEOUS ROCK MASSES SUCH AS FLYSCH (Marinos P. and Hoek E., 2000)		SURFACE CONDITIONS OF DISCONTINUITIES (predominantly bedding planes)		VERY GOOD—Very rough, fresh unweathered surfaces		GOOD—Rough, slightly weathered surfaces		FAIR—Smooth, moderately weathered and altered surfaces		POOR—Very smooth, occasionally slickensided surfaces with compact fragments		VERY POOR—Very smooth slickensided or highly weathered surfaces with soft clay coatings or fillings	
From a description of the lithology, structure and surface conditions (particularly of the bedding planes), choose a box in the chart. Locate the position in the box that corresponds to the condition of the discontinuities and estimate the average value of GSI from the contours. Do not attempt to be too precise. Quoting a range from 35 to 37 is more realistic than giving GSI = 35. Note that the Hoek-Brown criterion does not apply to structurally controlled failures. Where unfavourably oriented continuous weak planar discontinuities are present, these will dominate the behaviour of the rock mass. The strength of some rock masses is reduced by the presence of groundwater and this can be allowed for by a slight shift to the right in the columns for fair, poor and very poor conditions. Water pressure does not change the value of GSI and it is dealt with by using effective stress analysis.		COMPOSITION AND STRUCTURE		A. Thick bedded, very blocky sandstone. The effect of pebble coatings on the bedding planes is minimized by the confinement of the rock mass. In shallow tunnels or slopes these bedding planes may cause structurally controlled instability.		B. Sandstone with thin inter-layers of siltstone		C. Sandstone and siltstone in similar amounts		D. Siltstone or silty shale with sandstone layers		E. Weak siltstone or clayey shale with sandstone layers	
G. Undisturbed silty or clayey shale with or without a few very thin sandstone layers		H. Tectonically deformed, intensely folded/faulted, sheared clayey shale or siltstone with broken and deformed sandstone layers forming an almost chaotic structure											

→ Means deformation after tectonic disturbance

GSI	
Valor máximo	49
Valor mínimo	56
Valor medio	53

## ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-01
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

### RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD

#### RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$\rho_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

#### DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6

Peso específico aparente seco:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,81	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

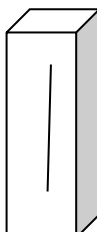
### RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS

#### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

##### DATOS DE LA PROBETA

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1225831,25	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>64,86</b>

#### DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

#### OBSERVACIONES:

Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

Fdo.: Marcos M. González Gálvez

**ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS**

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-02
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

**RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD****RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS**

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$\rho_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6**

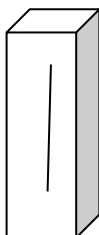
Peso específico aparente seco:	2,79	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,82	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

**RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS****ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1**

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

**DATOS DE LA PROBETA**

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1129726,08	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>59,77</b>

**DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)**

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

**OBSERVACIONES:**

Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

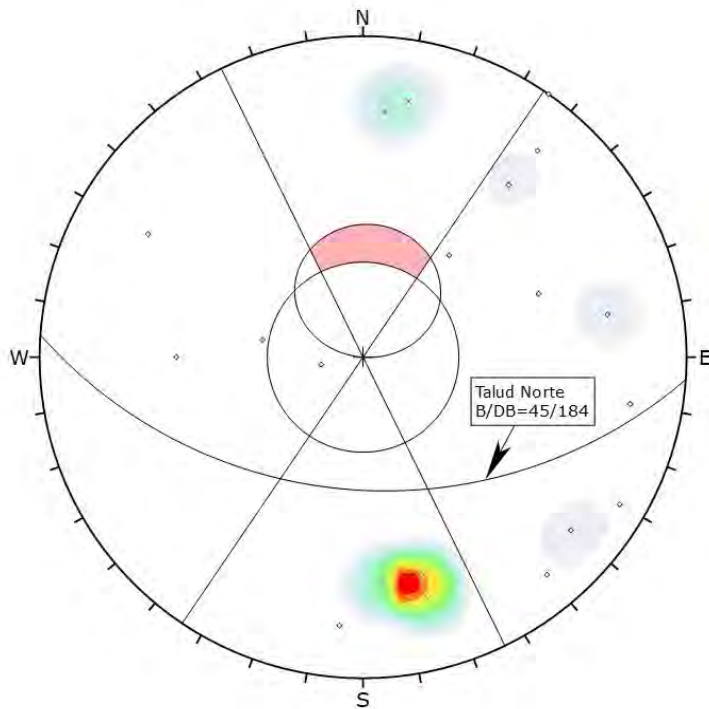
Fdo.: Marcos M. González Gálvez



ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD NORTE. DIRECCIÓN N-94°-E, INCLINACIÓN 45° S, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR DESLIZAMIENTO PLANAR



Symbol	TIPO	Quantity
○	J	24
⊗	S0	9
⊙	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	184
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

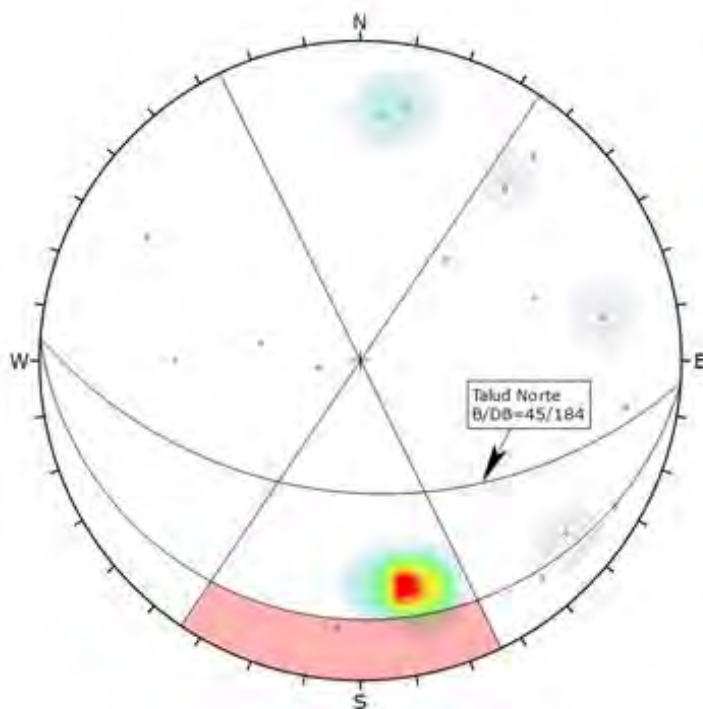
  

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	0	63	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

INESTABILIDAD POR VUELCO



Symbol	TIPO	Quantity
○	J	24
⊗	S0	9
⊙	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Flexural Toppling
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	184
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	3	63	1.08%
Flexural Toppling (Set 1)	2	112	3.32%

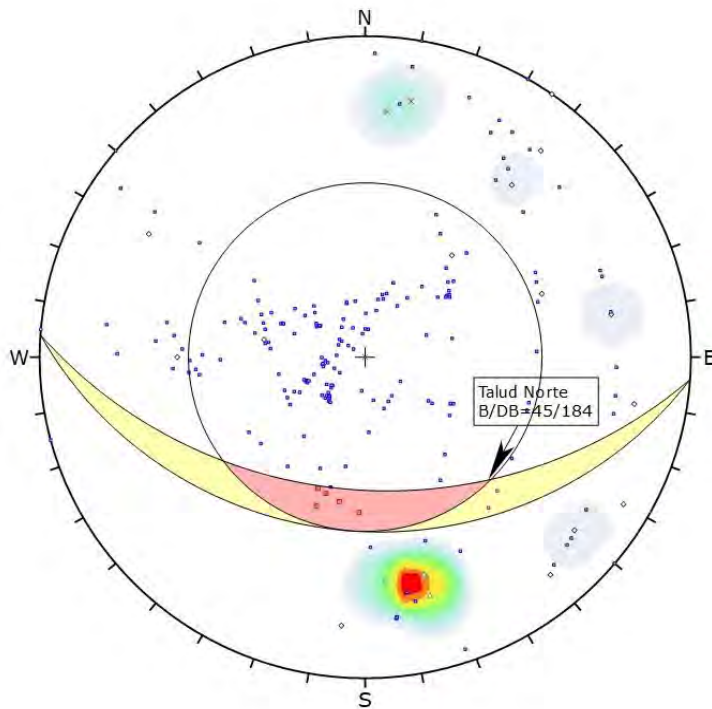
  

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD NORTE. DIRECCIÓN N-94º-E, INCLINACIÓN 45º S, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR CUÑAS



Symbol	TIPO	Quantity
o	J	24
×	S0	9
△	S1	30
Symbol	Feature	
■	Critical Intersection	
#	Intersection	

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00
Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

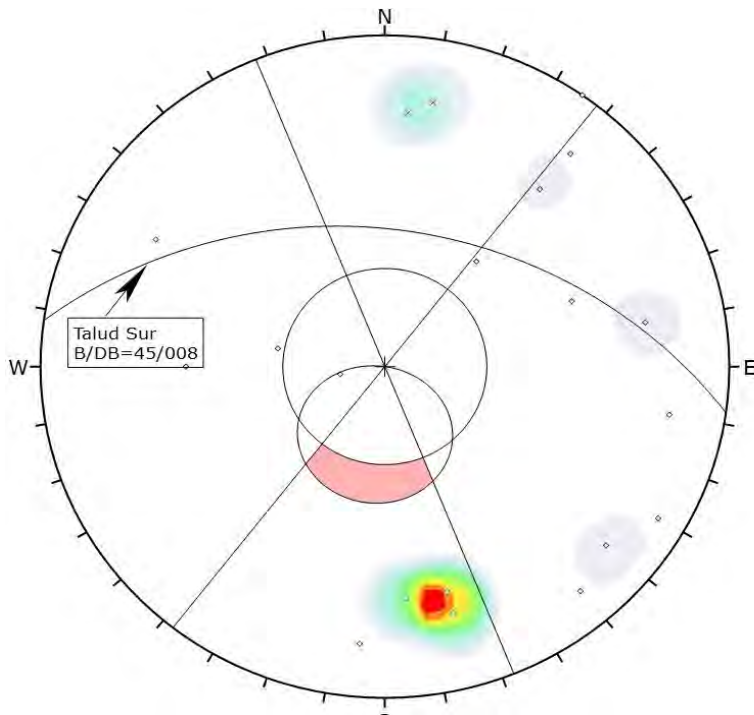
Kinematic Analysis	Wedge Sliding		
Slope Dip	45		
Slope Dip Direction	184		
Friction Angle	33°		
	Critical	Total	%
Wedge Sliding	11	1788	0.62%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1788
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD SUR. DIRECCIÓN N-278º-E, INCLINACIÓN 45º N, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR DESLIZAMIENTO PLANAR



Symbol	TIPO	Quant
○	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

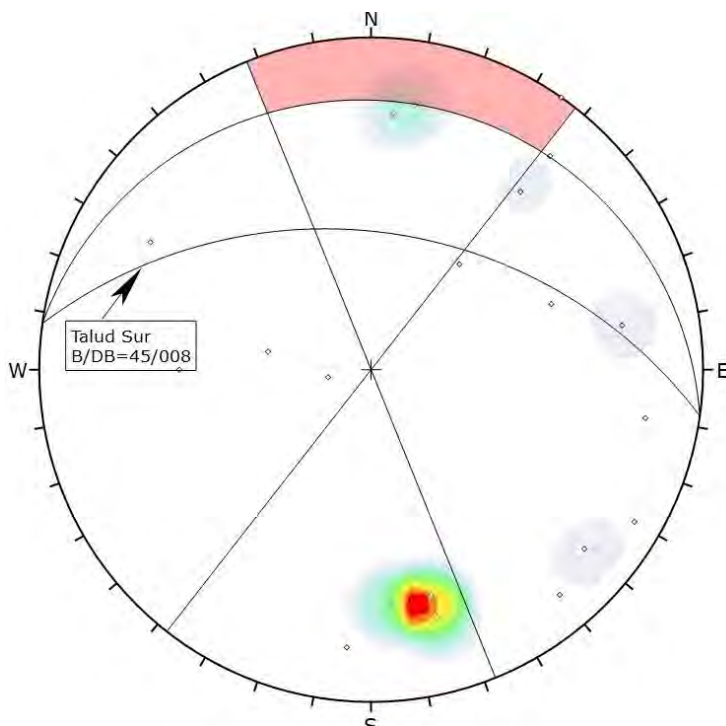
Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	8
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	0	63	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

INESTABILIDAD POR VUELCO



Symbol	TIPO	Quantity
○	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Flexural Toppling
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	8
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

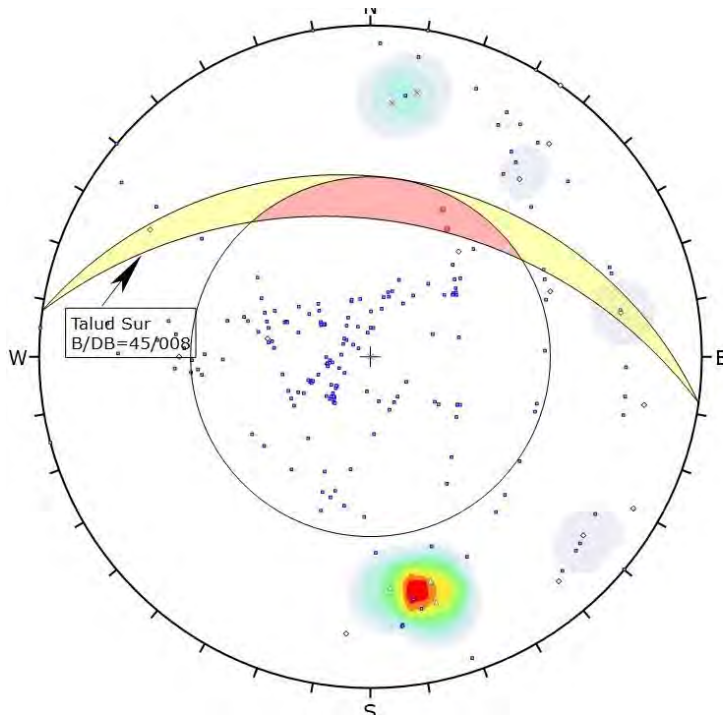
	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	1	63	1.59%
Flexural Toppling (Set 5)	1	5	20.00%


Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD SUR. DIRECCIÓN N-278º-E, INCLINACIÓN 45º N, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR CUÑAS



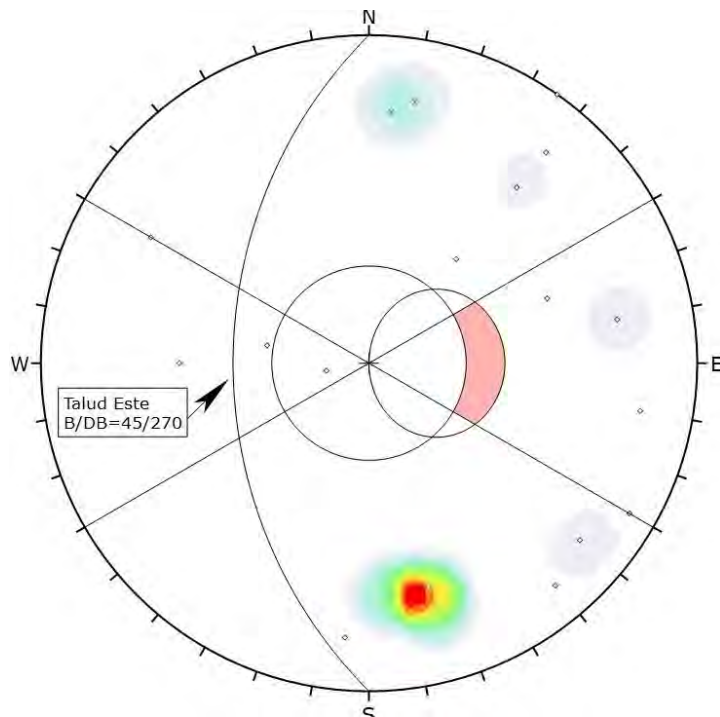
Symbol	TIPO	Quantity		
○	J	24		
×	S0	9		
△	S1	30		
Symbol	Feature			
■	Critical Intersection			
*	Intersection			
Color	Density Concentrations			
	0.00	- 4.10		
	4.10	- 8.20		
	8.20	- 12.30		
	12.30	- 16.40		
	16.40	- 20.50		
	20.50	- 24.60		
	24.60	- 28.70		
	28.70	- 32.80		
	32.80	- 36.90		
	36.90	- 41.00		
Maximum Density	40.42%			
Contour Data	Pole Vectors			
Contour Distribution	Fisher			
Counting Circle Size	1.0%			
Kinematic Analysis	Wedge Sliding			
Slope Dip	45			
Slope Dip Direction	8			
Friction Angle	33°			
	Critical	Total	%	
	Wedge Sliding	4	1788	0.22%
Plot Mode	Pole Vectors			
Vector Count	63 (20 Entries)			
Intersection Mode	Grid Data Planes			
Intersections Count	1788			
Hemisphere	Lower			
Projection	Equal Angle			



ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD ESTE. DIRECCIÓN N-001º-E, INCLINACIÓN 45º W, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR DESLIZAMIENTO PLANAR



Symbol	TIPO	Quantity
◊	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	270
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

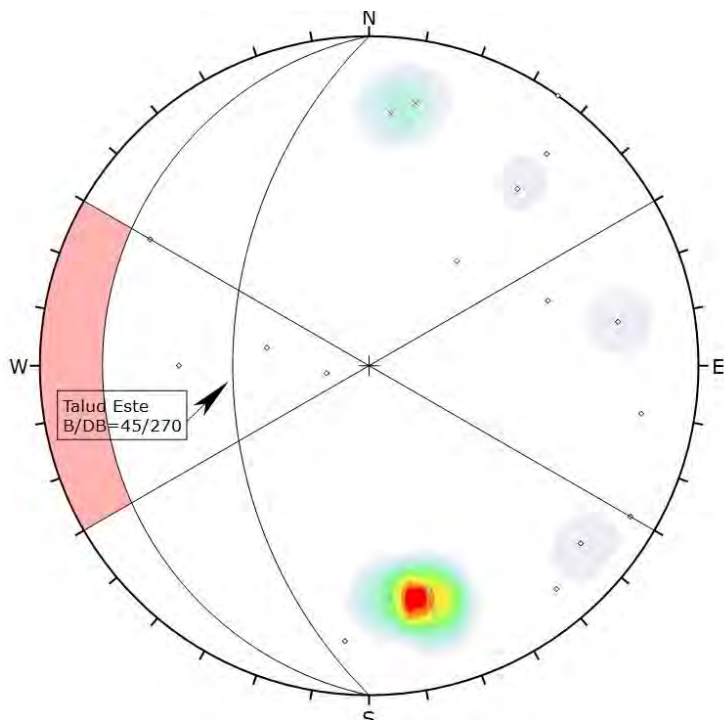
  

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	0	63	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

INESTABILIDAD POR VUELCO



Symbol	TIPO	Quantity
◊	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00

Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Flexural Toppling
Slope Dip	45
Slope Dip Direction	270
Friction Angle	33°
Lateral Limits	30°

	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	0	63	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

**TALUD ESTE. DIRECCIÓN N-001º-E, INCLINACIÓN 45º W, 1V / 1H.**

Symbol	TIPO	Quantity
◇	J	24
⊗	S0	9
△	S1	30
<b>Symbol Feature</b>		
⊗	Critical Intersection	
*	Intersection	

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00
Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

<b>Kinematic Analysis</b>			
Wedge Sliding			
Slope Dip		45	
Slope Dip Direction		270	
Friction Angle		33°	
		Critical	Total
Wedge Sliding		115	1788
			%
			6.43%

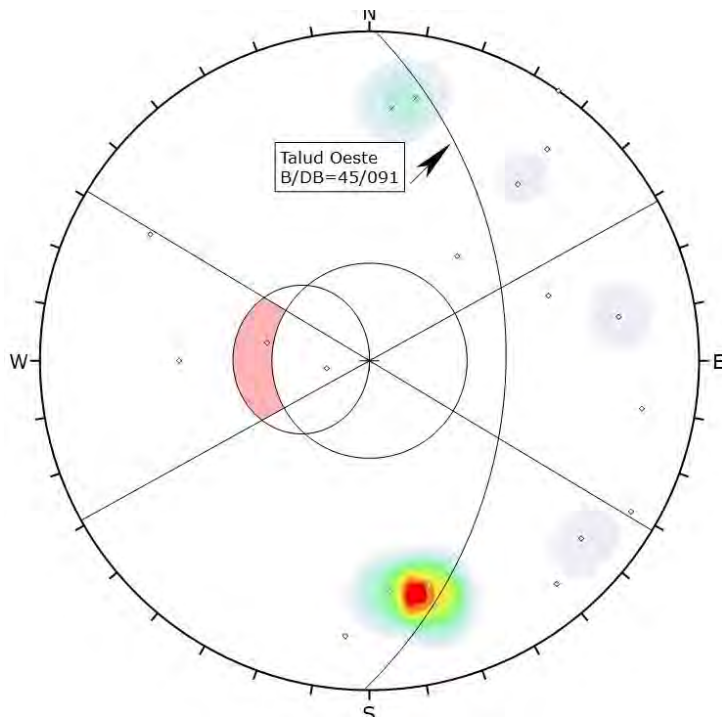
  

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1788
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD OESTE. DIRECCIÓN N-180º-E, INCLINACIÓN 45º E, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR DESLIZAMIENTO PLANAR



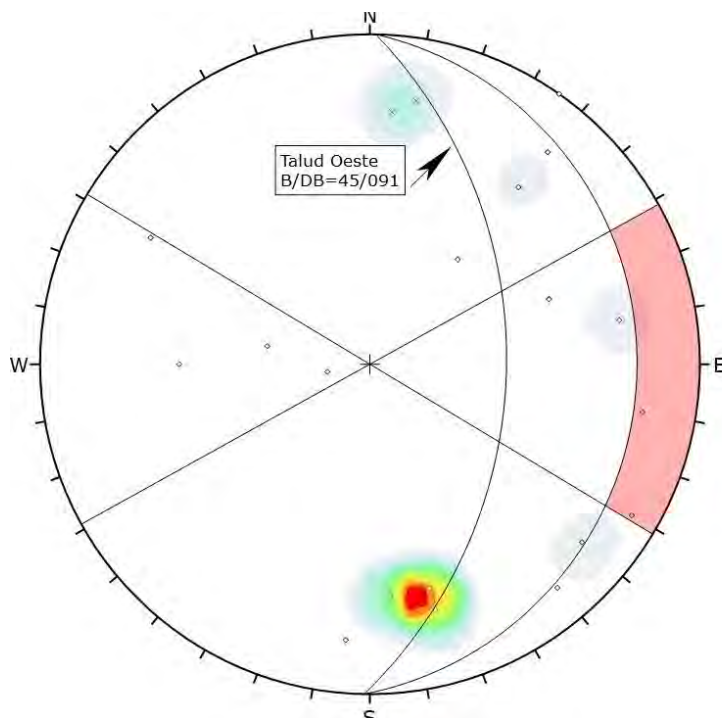
Symbol	TIPO	Quantity
○	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00
Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

Kinematic Analysis	Planar Sliding		
Slope Dip	45		
Slope Dip Direction	91		
Friction Angle	33°		
Lateral Limits	30°		
	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	1	63	1.59%
Planar Sliding (Set 6)	1	3	33.33%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

INESTABILIDAD POR VUELCO



Symbol	TIPO	Quantity
○	J	24
×	S0	9
△	S1	30

Color	Density Concentrations
	0.00 - 4.10
	4.10 - 8.20
	8.20 - 12.30
	12.30 - 16.40
	16.40 - 20.50
	20.50 - 24.60
	24.60 - 28.70
	28.70 - 32.80
	32.80 - 36.90
	36.90 - 41.00
Maximum Density	40.42%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

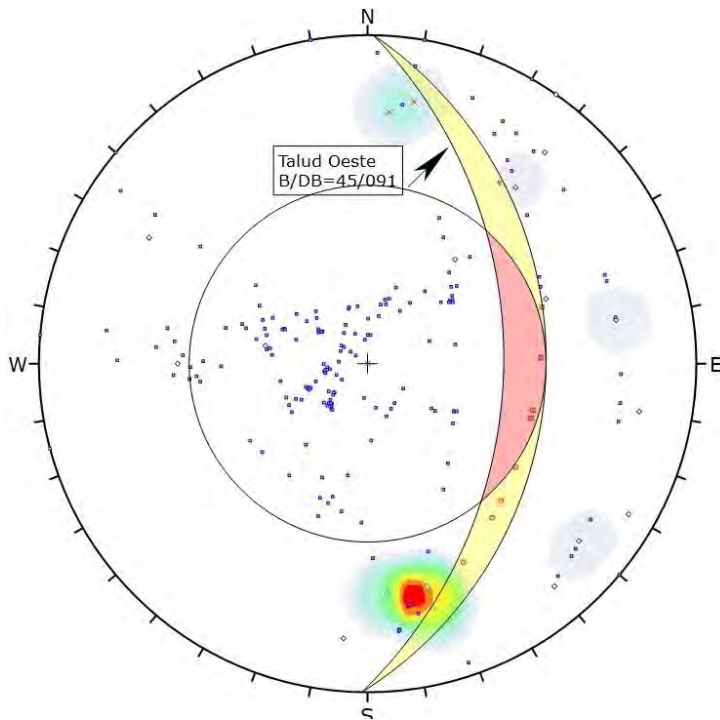
Kinematic Analysis	Flexural Toppling		
Slope Dip	45		
Slope Dip Direction	91		
Friction Angle	33°		
Lateral Limits	30°		
	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	2	63	3.17%
Flexural Toppling (Set 3)	1	7	14.29%
Flexural Toppling (Set 4)	1	5	20.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	63 (20 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

ANÁLISIS DE FRACTURACIÓN PARA EL CÁLCULO DE ESTABILIDAD  
DE TALUDES EN LA CANTERA DEL PROYECTO BEA II.

**TALUD OESTE. DIRECCIÓN N-180º-E, INCLINACIÓN 45º E, 1V / 1H.**

INESTABILIDAD POR CUÑAS



Symbol	TIPO	Quantity
◊	J	24
×	S0	9
△	S1	30
Symbol	Feature	
■	Critical Intersection	
*	Intersection	
Color	Density Concentrations	
	0.00	- 4.10
	4.10	- 8.20
	8.20	- 12.30
	12.30	- 16.40
	16.40	- 20.50
	20.50	- 24.60
	24.60	- 28.70
	28.70	- 32.80
	32.80	- 36.90
	36.90	- 41.00
Maximum Density		40.42%
Contour Data		Pole Vectors
Contour Distribution		Fisher
Counting Circle Size		1.0%
Kinematic Analysis		
Wedge Sliding		
Slope Dip		45
Slope Dip Direction		91
Friction Angle		33°
	Critical	Total
		%
Wedge Sliding		26
		1788
		1.45%
Plot Mode		Pole Vectors
Vector Count		63 (20 Entries)
Intersection Mode		Grid Data Planes
Intersections Count		1788
Hemisphere		Lower
Projection		Equal Angle



## *PLANOS*

---

*MAPA DE SITUACIÓN*

*MAPA TOPOGRÁFICO*

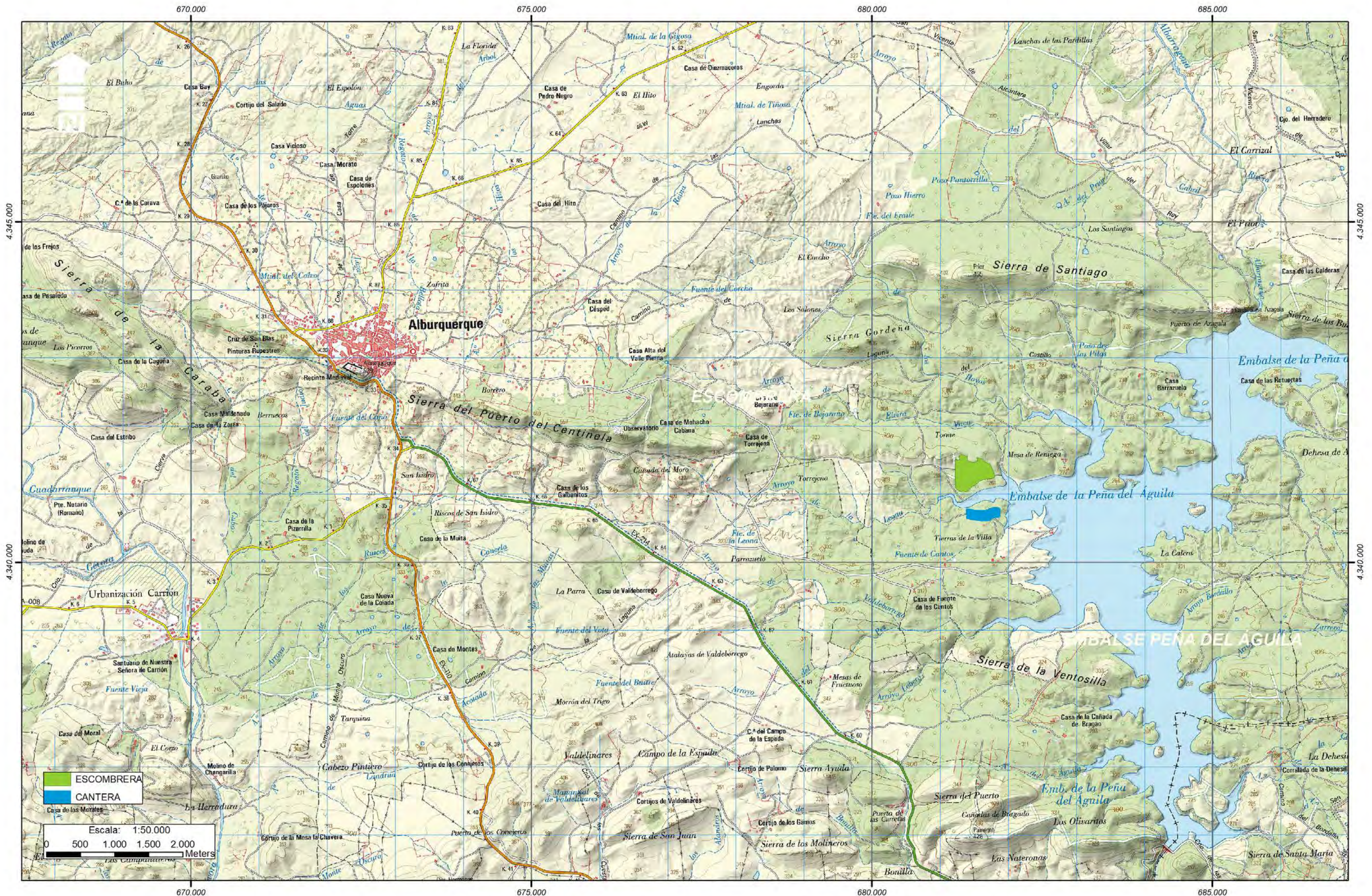
*PERFILES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL*

*FOTOGRAFÍA AÉREA*

*MAPA GEOLÓGICO*

---





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía *IGM*

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II,  
Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

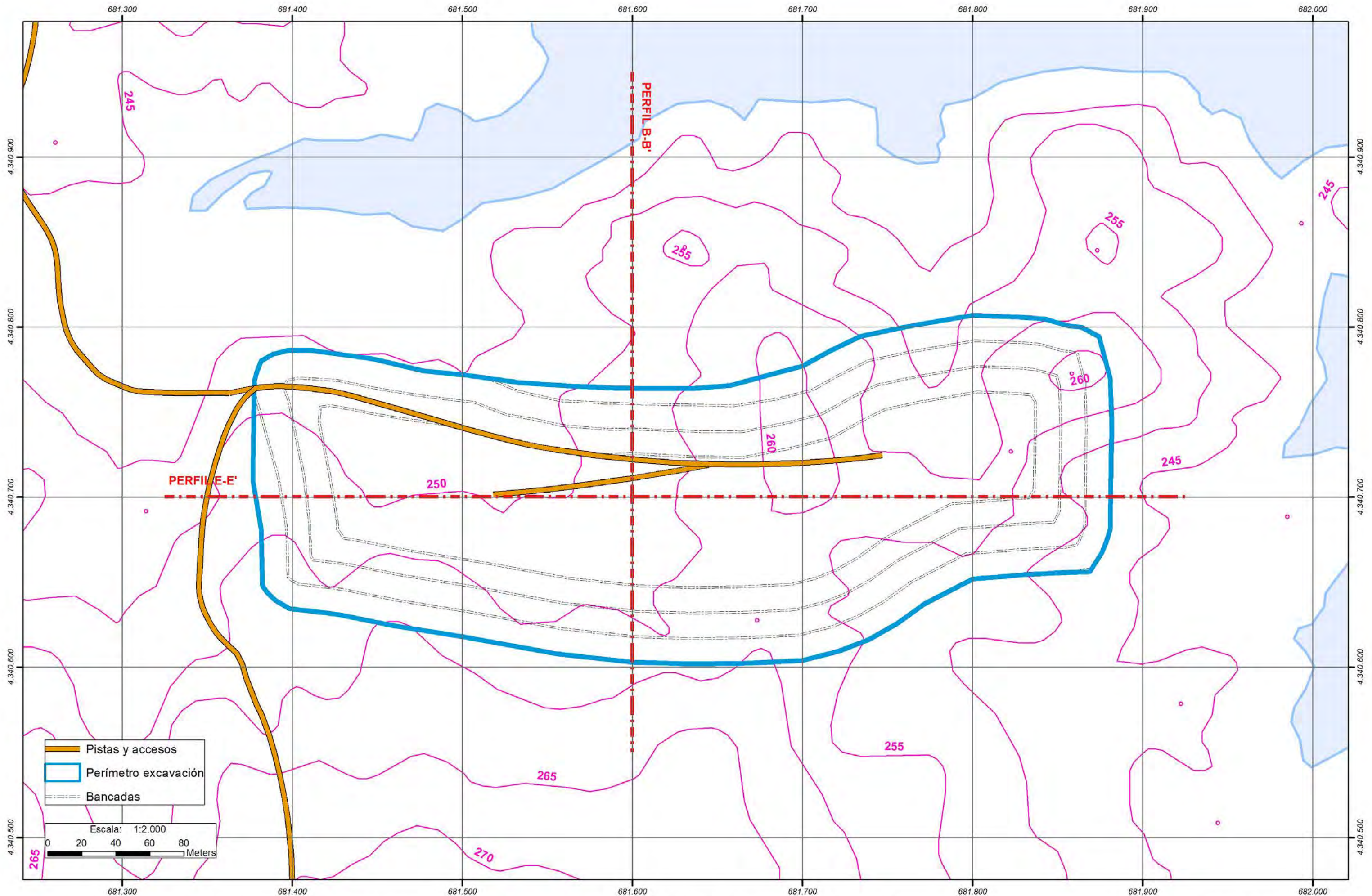
Plano:

MAPA DE SITUACIÓN

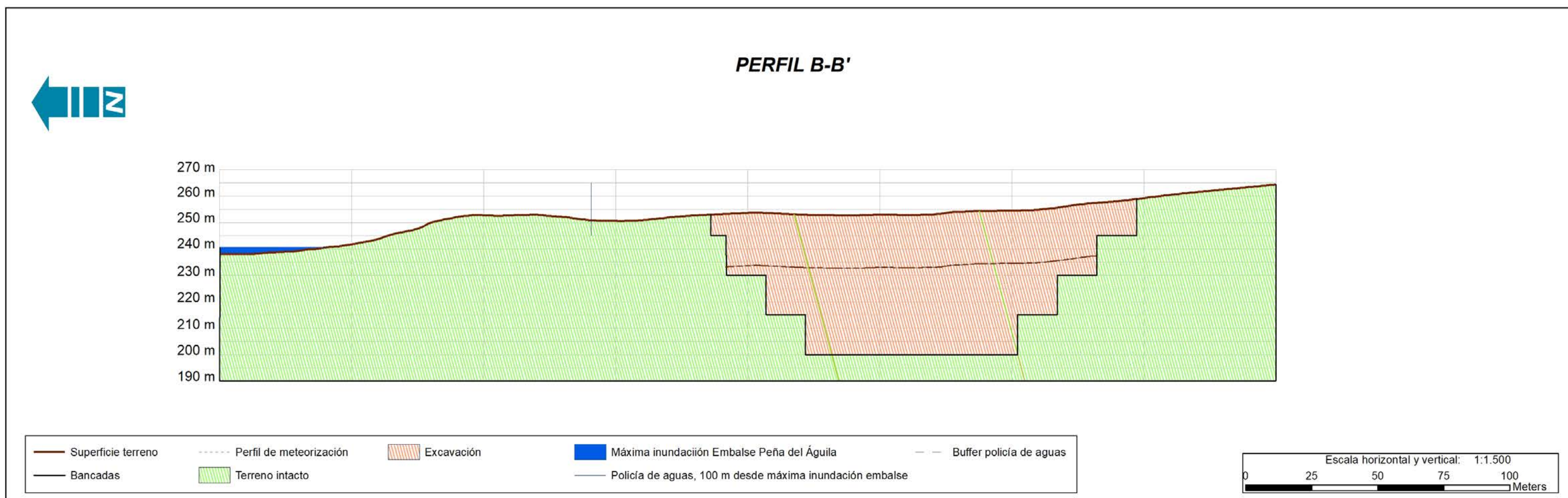
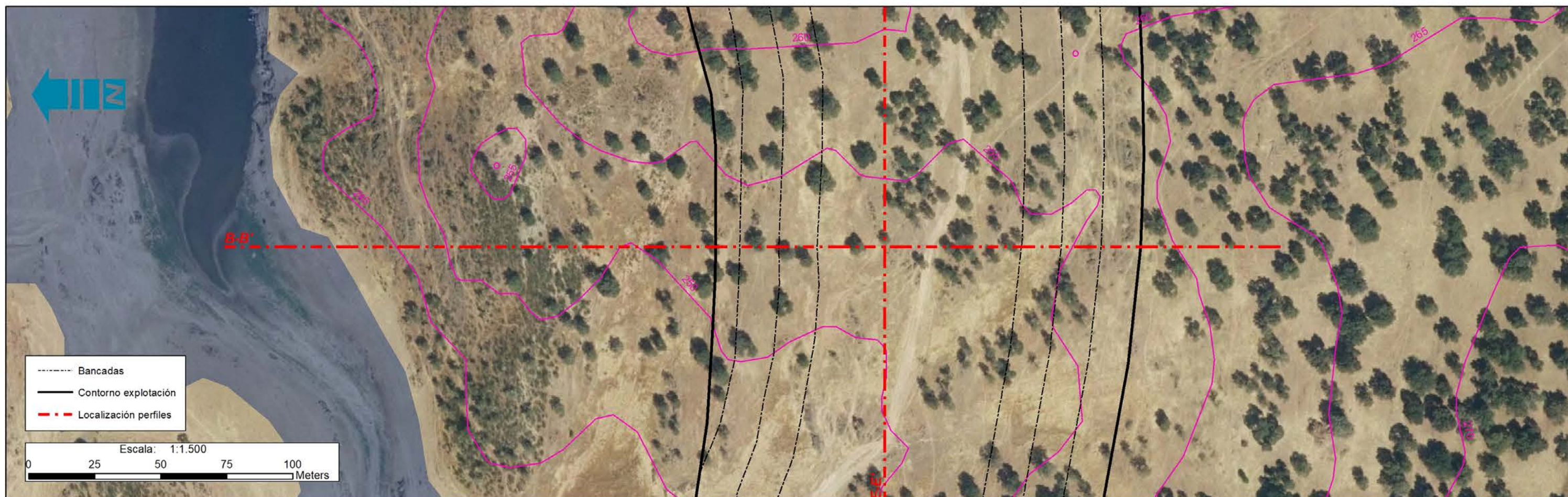
Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.

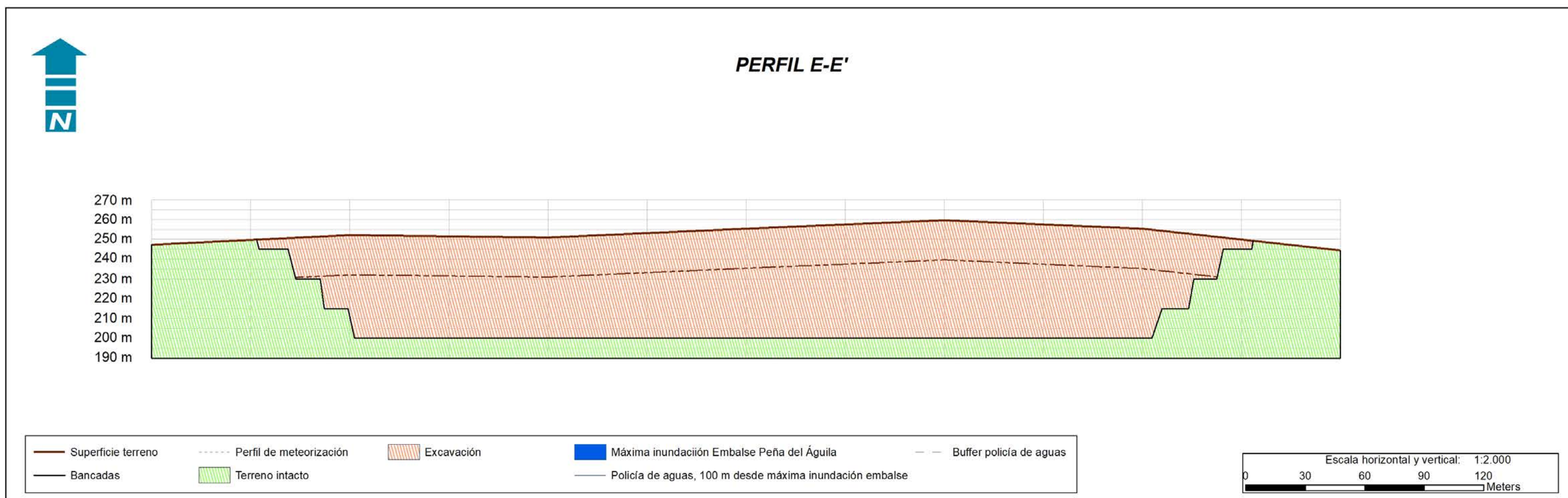
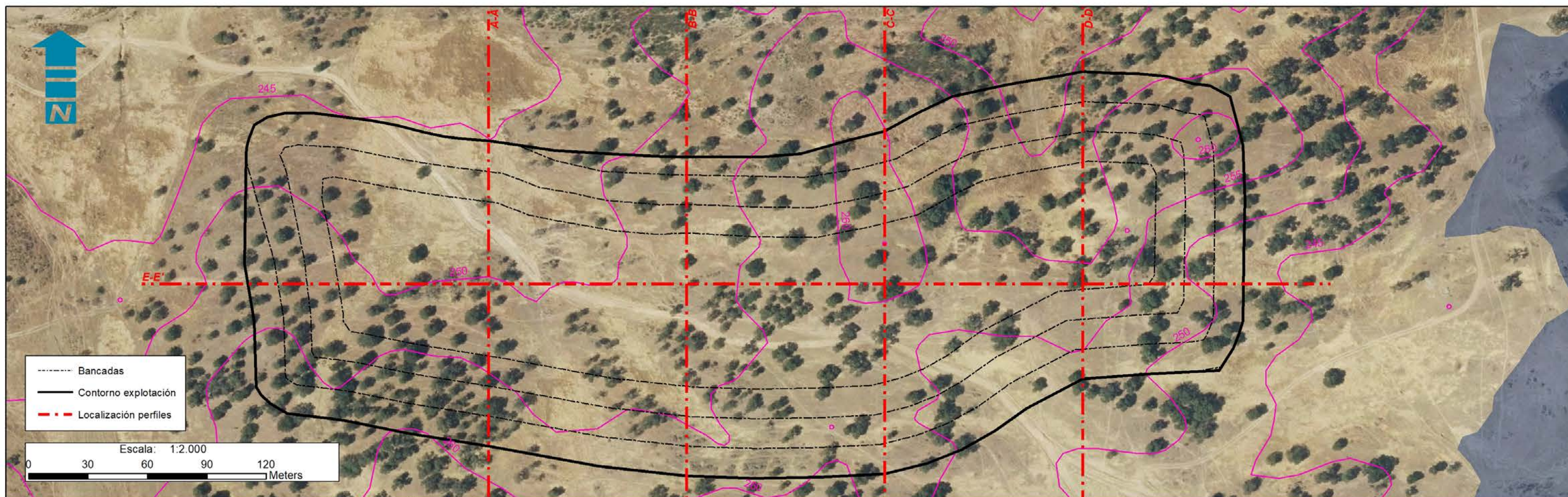




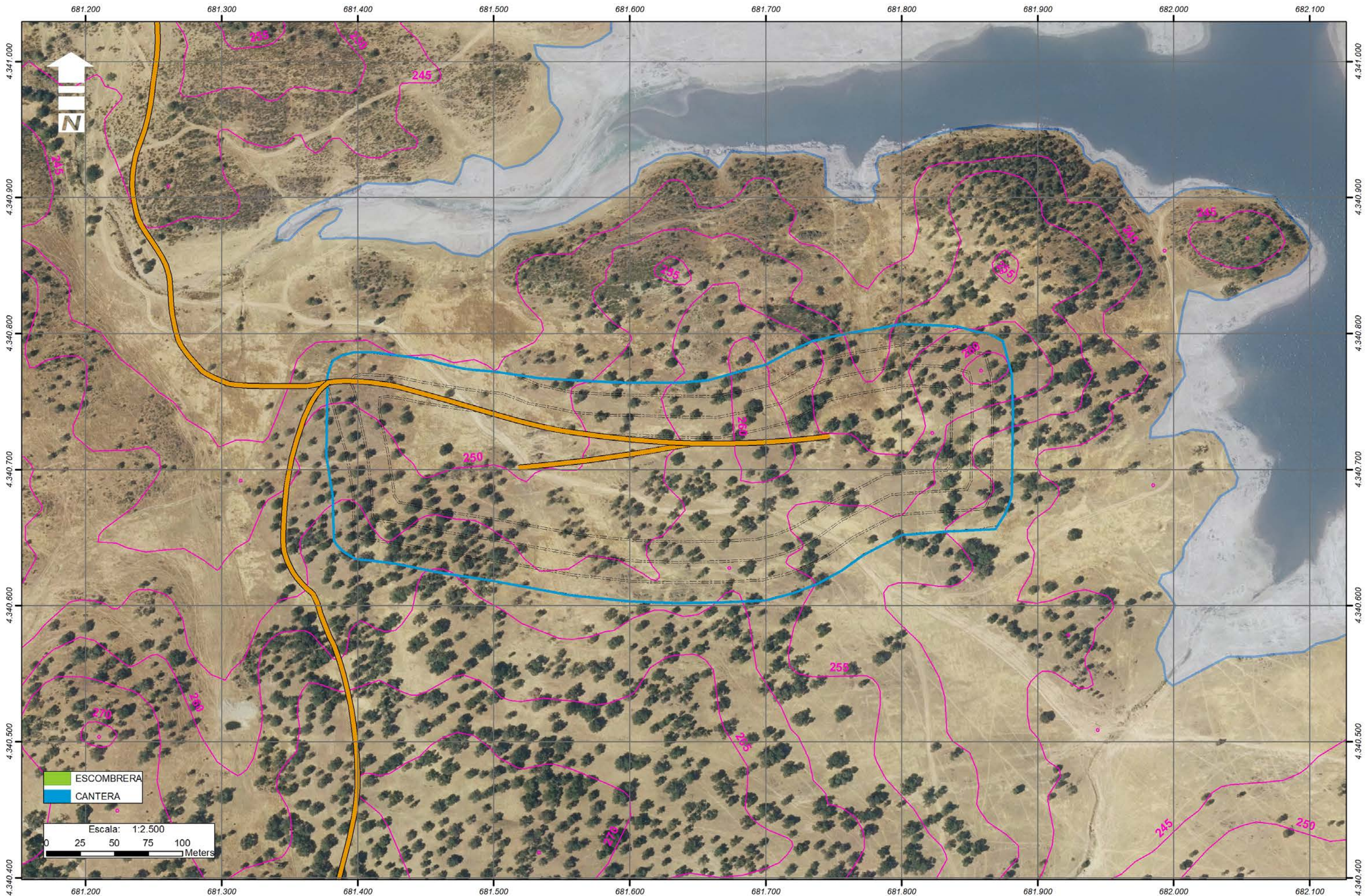












Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA CANTERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II,  
Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉMINO MUNICIPAL  
DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

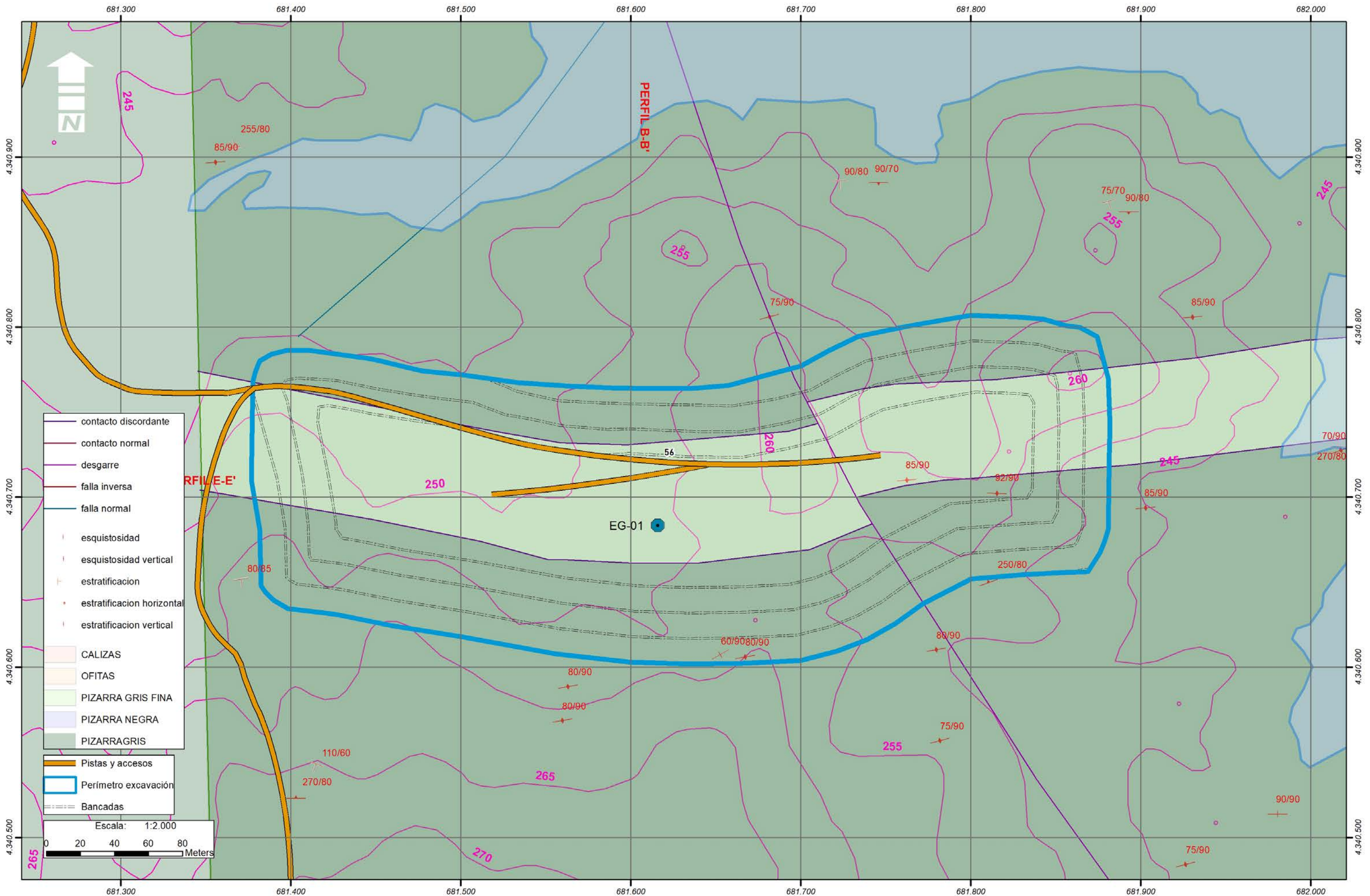
Plano:

FOTOGRAFÍA AEREA

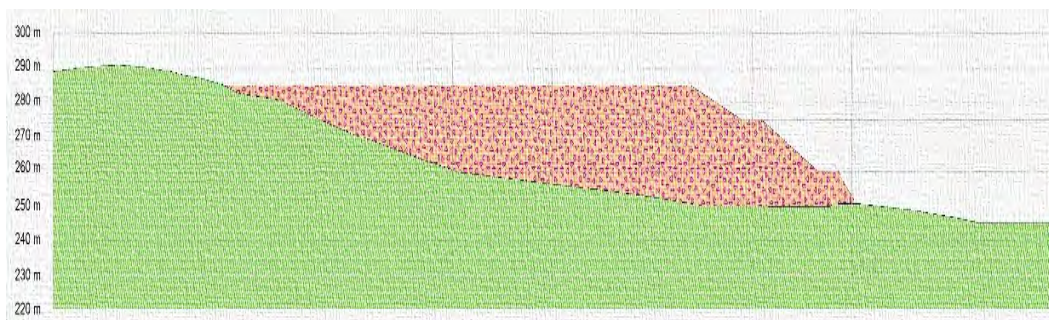
Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.









---

**INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 1, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.**

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN *BEA II* Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Abril de 2025



## ÍNDICE

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ. ....	1
1. LOCALIZACIÓN DE LA ESCOMBRERA.....	1
2. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ESCOMBRERA.....	1
3. MATERIALES DE VERTIDO, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS. ....	4
3.1. DESCRIPCIÓN. ....	4
3.2. RESISTENCIA.....	5
3.3. DURABILIDAD.....	5
3.4. GEOQUÍMICA. ....	6
4. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:.....	6
4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO. ....	6
4.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.....	6
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL CIMIENTO:.....	8
5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS. ....	8
5.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.....	9
5.3. HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD. ....	9
5.4. HIDROLOGÍA. ....	9
5.5. SUBSIDENCIA.....	11
5.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA .....	11
6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD .....	12
6.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD.....	12
6.2. ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.....	12
7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL.....	17
PLANOS .....	20
MAPA DE SITUACIÓN.....	20
MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA ACTUAL.....	20
MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA AL FINALIZAR LA ESCOMBRERA.....	20
FOTOGRAFÍA AÉREA .....	20
MAPA GEOLÓGICO .....	20
MAPA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.....	20
ANEXOS .....	20
ENSAYOS DE LABORATORIO .....	20

# INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

## 1. LOCALIZACIÓN DE LA ESCOMBRERA.

La escombrera proyectada se localizará en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz, en el paraje denominado Bejarano.

ESCOMBRERAS				
	Coordenada X del centroide (ETRS89, H29)	Coordenada Y del centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Capacidad
Escombrera	681.456	4.341.308	20.5 ha (205.564 m <sup>2</sup> )	3.75 Mm <sup>3</sup>

Servirá de depósito de estériles a la cantera de pizarra Bea II y a su nave de elaboración. La altura proyectada se distribuirá en una pendiente de 3 bancos de 15 metros de altura máxima, separados por bermas de 6 metros. La altura de la escombrera en la vertical mayor es de 38 metros.

## 2. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ESCOMBRERA.

Según la “Guía para el diseño y construcción de escombreras”, de la Junta de Andalucía, se considera escombrera cualquier acumulación de materiales que sobrepase los 25 000 m<sup>3</sup> de volumen, los 15 m de diferencia de altura entre su pie y la parte superior del depósito, o bien cuyo espesor de estéril sea superior a 10 m.

En esta misma guía se tipifican las escombreras atendiendo a diferentes parámetros. Para la escombrera que ocupa a este estudio son:

- \* *Por sus dimensiones*

*Grandes.* Aquellas cuya altura sea superior 30 m.

- \* *Por su emplazamiento*

*De ladera.* Situadas sobre pendientes con inclinaciones de más de 8 %.

- \* *Por su grado de riesgo potencial, estabilidad y coeficiente de seguridad:*

*Clasificación por riesgo (Tipo A):* Escombreras Tipo AI. Sin riesgos para personas, bienes, etc.

- \* *Clasificación por seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimiento (Tipo B):*

Escombreras normales (Tipo BI). Sin efecto de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento.

Por otra parte, con el fin de evaluar de una forma objetiva el emplazamiento de la escombrera se ha utilizado el método propuesto por Ayala y Rodríguez en el manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos mineros (1986).

Según este método el índice de calidad de un emplazamiento viene dado por la expresión:

$$Q_e = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + n)}$$

Donde los parámetros de la ecuación son función de las condiciones del entorno de las escombreras, tal como se refleja:

$\alpha$  = Es un factor de alteración de la capacidad portante del terreno debido a la existencia de un nivel freático próximo, en el área de implantación o su entorno. Puede tomar los siguientes valores:

VALORES $\alpha$	NIVEL FREÁTICO Y AGUAS SUPERFICIALES
$\alpha = 1,0$	Sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 m
$\alpha = 0,7$	Con nivel freático entre 1,5 y 5 m
$\alpha = 0,5$	Con nivel freático a menor profundidad de 1,5 m
$\alpha = 0,3$	Con agua socavando < 50% del perímetro de la escombrera
$\alpha = 0,1$	Con agua socavando > 50% del perímetro de la escombrera

En este caso corresponde el valor  $\alpha = 1,0$  sin nivel freático e profundidad superior a 5 metros.

$\beta$  = Factor de resistencia del cimiento de implantación. Depende de la naturaleza del suelo o roca y de la potencia de la capa del terreno de apoyo, de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO DE SUELO	POTENCIA				
	< 0,5 m	0,5-1,5 m	1,5-3,0 m	3,0-8,0 m	> 8,0 m
Coluvial granular	1,00	0.95	0.90	0.85	0.80
Coluvial de transición	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
Coluvial limo-arcilloso	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
Aluvial compacto	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70
Aluvial flojo	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40
Suelo rocoso	1	1	1	1	1

El terreno del emplazamiento elegido es rocoso y por ello más resistente que todos los contemplados en la tabla. Por ello se adopta el valor de  $\beta = 1$ .

$\theta$  = Es un factor topográfico que se ha evaluado en razón de la inclinación del lugar, según la siguiente tabla:

	TOPOGRAFÍA DEL EMPLAZAMIENTO	VALORES DE $\theta$
LADERA	Inclinación < 1°	1.00
	Inclinación entre 1° y 5° (<8%)	0.95
	Inclinación entre 5° y 14° (8 a 25%)	0.90
	Inclinación entre 14° y 26° (25 a 50%)	0.70
	Inclinación > 26° (>50%)	0.40
VAGUADA	Perfil transversal en "v" cerrada (inclinación de ladera >20°)	0.80
	Perfil transversal en "v" abierta (inclinación de ladera >20°)	0.60-0.70

La ladera donde se ubica la escombrera tiene una pendiente media de 10° por lo que se toma el valor 0,90.

$\eta$  = Es un factor relativo al entorno humano y material afectado, considerando el riesgo de ruina de distintos elementos si se produjera la rotura (destrucción) de la estructura. Varían de acuerdo con el siguiente cuadro.

ENTORNO AFECTADO	VALOR DE $\eta$
Deshabitado	1.0
Edificios aislados	1.1
Explotaciones mineras poco importantes	1.1
Servicios	1.2
Explotaciones mineras importantes	1.3
Instalaciones industriales	1.3
Cauces intermitentes	1.2-1.4
Carreteras de 1º y 2º orden, vías de comunicación	1.6
Cauces fluviales permanentes	1.7
Población	2.0

En este caso se trata de una zona deshabitada próxima a un cauce intermitente, por lo que se toma un valor de  $\eta = 1.3$ .

$\delta$  = Factor de alteración de la red de drenaje superficial existente.

ALTERACION DE LA RED	VALOR DE $\delta$
Nula	0.0
Ligera	0.2
Modificación parcial de la escorrentía de una zona	0.3
Ocupación de un cauce intermitente	0.4
Ocupación de una vaguada con drenaje	0.5
Ocupación de una vaguada sin drenaje	0.6
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa de <50% del perímetro de una escombrera	0.8
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa de >50% del perímetro de una escombrera	0.9

Así una vez definidos los valores de los distintos parámetros según las tablas indicadas, se calcula el índice  $Q_e$ , según la fórmula:

$$Q_e = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + \eta)} = 1 \cdot (1 \cdot 0.90)^{(0.5 + 1)} = 0.85$$

Valores	$\alpha$	$\beta$	$\theta$	$\delta$	$\eta$	$Q_e$
Escombrera	1	1	0.90	0.3	1	0.87

Si comparamos este valor con la tabla, obtenemos la calificación del emplazamiento de las escombreras, que en este caso resulta:

Adecuado para estructuras de volumen moderado.

$Q_e$	CALIFICACION DEL EMPLAZAMIENTO
1 a 0.90	Óptimo para cualquier tipo de estructuras. Tolerable para estructuras de gran volumen.
0.90 a 0.50	Adecuado para estructuras de volumen moderado.
0.50 a 0.30	Tolerable.
0.30 a 0.15	Mediocre.
0.15 a 0.08	Malo.
< 0.08	Inaceptable.



### 3. MATERIALES DE VERTIDO, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

#### 3.1. DESCRIPCIÓN.

El material que conformará la escombrera son los estériles provenientes de la cantera de pizarra. Está formado por roca proveniente del desmonte de la montera de pizarra meteorizada y también estériles provenientes del banco de trabajo.

Es un material homogéneo, formado por una sola litología (pizarra). El suelo residual, que tiene características geotécnicas diferentes se acopia aparte de la escombrera y se utilizará a posteriori para la restauración.

##### \* Densidad:

Densidad de la pizarra sana: 2,7 T/m<sup>3</sup>.

Densidad del escombro de pizarra: 1,68 T/m<sup>3</sup>.

Densidad del escombro de pizarra en escombrera: 2,1 T/m<sup>3</sup>. (Incremento respecto a la densidad del escombro debido a la compactación en la escombrera. Obtenido de Paz Freire, M. et al., 2011. *Ábacos para el cálculo de estabilidad en escombreras. Boletín Geológico y Minero, 122 (2): 161-170*). Este el valor que se utiliza en esta memoria para el cálculo de estabilidad.

Porosidad de la escombrera: 28 % (calculado de la diferencia entre la densidad de la pizarra sana y la densidad de la pizarra en escombrera).

##### \* Litología:

Son pizarras grises de grano muy fino, con textura lepidoblástica y esquistosidad muy penetrativa de tipo slaty cleavage. Su mineralogía está compuesta por:

Cuarzo .....60 %

Sericita ..... 25 %

Clorita ..... 15 %

Minerales accesorios (< 0.5%): Materia orgánica, carbonatos, rutilo, turmalina y pirita.

##### \* Composición química:

Muestra	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	SO3	*PPC	Total
M1	50.73	23.24	9.94	0.49	3.38	1.81	3.58	1.17	0.27	0.01	4.80	99.86
M2	52.45	22.11	9.32	0.37	3.08	1.24	4.17	1.10	0.26	0.06	4.63	98.85

\* Pérdida por calcinación.

Tanto la composición mineralógica como la composición química son estables a corto, medio y largo plazo y por ello no producirán lixiviados ni se descompondrán, por lo que no afectarán a la estabilidad de la estructura.

##### \* Granulometría:

El tamaño de estos residuos muestra una granulometría extendida que abarca desde polvo y fragmentos centimétricos hasta bloques que pueden alcanzar los 1,5 a 2 m<sup>3</sup>, con un porcentaje en peso de finos (pasa malla 200) inferior al 10%. Por el porcentaje de finos se considera que la escombrera tiene buena resistencia y conductividad hidráulica (permeabilidad).

Los finos son principalmente resultado de la abrasión mecánica de roca sana o poco meteorizada procedentes de la cantera y por ello no tienen comportamiento plástico. El suelo residual se acopia por separado y por ello no se toma en consideración en esta escombrera.

Los fragmentos de roca tienen forma angulosa y lajosa, derivada de la esquistosidad de la roca. Dentro de la escala de meteorización de la roca del ISRM, presentan entre grado I (roca sana) y grado IV (roca meteorizada).

### 3.2. RESISTENCIA.

La resistencia de los fragmentos de roca intactos influye en la durabilidad y resistencia al corte de los materiales de la escombrera. En la *tabla 2.4. Propiedades mecánicas de rocas*, de la “Guía para el diseño y construcción de escombreras”, de la Junta de Andalucía, se proponen los siguientes valores orientativos:

Densidad	Resistencia a compresión	Resistencia a la tracción.
2.7 g/cm <sup>3</sup>	300 a 2.000 Kp/cm <sup>2</sup> .	70 a 200 Kp/cm <sup>2</sup> .

Mediante los ensayos realizados, que se adjuntan a este informe, se han obtenido los siguientes valores

Densidad	Resistencia a compresión
2.80 g/cm <sup>3</sup>	64.86 MPa = 661 Kp/cm <sup>2</sup> .
2.78 g/cm <sup>3</sup>	59.77 MPa = 609 Kp/cm <sup>2</sup> .

En base a estos valores de resistencia a compresión, la roca se puede clasificar como moderadamente dura a dura, según la escala ISRM (1981).

### 3.3. DURABILIDAD.

El conocimiento cualitativo de la durabilidad se basa en la meteorización observada en los afloramientos de roca y en los testigos de sondeo perforados para la investigación de la cantera, localizada en una zona próxima.

Los estériles que formarán estas escombreras consisten en rocas con un grado de meteorización entre I (roca sana) y III (roca moderadamente meteorizada), según la escala ISRM. Las características mineralógicas indican que no son materiales susceptibles de meteorización y degradación. La durabilidad se puede clasificar como muy alta.

### 3.4. GEOQUÍMICA.

Las características químicas y mineralógicas de los residuos son las que se exponen en los párrafos *Mineralogía y Composición química*, dentro del apartado *Descripción*. Los residuos no llevan aditivos ni productos residuales.

Estas características químicas conllevan un comportamiento geoquímico de los residuos estable, entendiéndose por ello que no reaccionarán física ni químicamente por sí mismos, ni por contacto con otras materias, y su lixivialidad es insignificante.

## 4. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:

---

### 4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

Los terrenos sobre los que asienta la escombrera son pizarrales con un relieve alomado. La estructura se situará sobre dos lomas alargadas en dirección Este – Oeste, y sobre el valle que queda entre ellas. La loma situada al Norte de la escombrera tiene coronación entre 290 y 310 m.s.n.m., entre 5 y 15 metros por encima de la cota máxima de la escombrera. Las lomas localizadas al Sur, alcanzan una cota muy inferior y quedarán sepultadas por la escombrera. Las pendientes de las laderas varían entre 9º y 25º, con una pendiente media de 15º.

Se adjuntan planos y fotografía aérea de la zona.



Vista parcial del terreno donde se ubicarán las escombreras.

### 4.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

La zona de estudio se localiza en el límite Sur de la Zona Centro Ibérica, según la división del macizo Hespérico de Julivert de 1974, dentro del Sinclinorio de “Sao-Mamede – La Codosera”, y está formada por metasedimentos paleozoicos de edad Devónico. Aparte de esta estructura sinclinal, el siguiente elemento tectónico destacado es la falla de Alentejo – Plasencia, situada a unos 3 Km hacia el Oeste de la zona de estudio. Se adjuntan mapas geológicos general y de detalle.

Estos metasedimentos consisten en una alternancia de pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran una dirección Este Oeste y buzamiento subvertical (entre 75º y 90º).

La mineralogía de estos metasedimentos está formada por:

*Minerales principales: Cuarzo, sericita y clorita.*

*Minerales accesorios: Materia orgánica, carbonatos, rutilo, turmalina y pirita.*

La textura de estas rocas es lepidoblástica, marcada por la fuerte orientación de los filosilicatos conforme al plano de esquistosidad.

Los metasedimentos están parcialmente recubiertos por una capa de tierra de hasta 0,5 m de espesor, de características eluviales resultado de la meteorización del sustrato rocoso. Es un suelo de color marrón, poco clasificado, limo-arenoso con abundantes fragmentos de tamaño grava y superior y contenido moderado en materia orgánica.

Los planos de discontinuidad principales son la esquistosidad (S1), la estratificación (So) y los planos de fractura (J1 a J4), que se organizan en las siguientes direcciones:

TIPO	ORIENTACIÓN (buzamiento / dirección de buzamiento)
Estratificación - So	75/195
Esquistosidad - S1	75-85 / 355
Dirección de fractura - J1	85 / 320
Dirección de fractura - J2	80 / 5
Dirección de fractura - J3	60 / 90
Dirección de fractura - J4	Diaclasado subhorizontal

El plano de discontinuidad más significativo es la esquistosidad, debido a que es el más persistente y a que junto con la estratificación define la alineación topográfica y la dirección de la red de drenaje.

El perfil de meteorización en la zona donde se instalarán las escombreras consiste en un primer estrato de suelo residual y roca descompuesta con un espesor de hasta 1,5 m y un espesor habitual de 0,2 – 0,3 m. Bajo este nivel llega un sustrato rocoso con meteorización ligera a moderada, que alcanza hasta una profundidad de 7 m. Por último se llega a roca ligeramente meteorizada desde los 7 m en adelante.

En los sondeos realizados en zona cercanas no se ha detectado nivel de agua cercano a la superficie.

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que pudieran indicar cavidades subterráneas. Además este tipo de pizarrales silíceos, tiene una solubilidad muy reducida y no es susceptible de albergar cavidades, por lo que se puede descartar la subsidencia.



## 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL CIMIENTO:

### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS.

En los reconocimientos de campo se han apreciado tres niveles geotécnicos con características diferentes derivadas de su grado de meteorización.

- \* Nivel geotécnico superior: Suelo residual.
- \* Nivel geotécnico intermedio: Pizarra superficial. Nivel de cimentación.
- \* Nivel geotécnico inferior: Pizarra sana a ligeramente meteorizada.

#### Nivel geotécnico superior:

Está constituido por un suelo residual producto de la meteorización del sustrato rocoso subyacente. Es un suelo de color marrón, arenoso – limoso con abundantes fragmentos irregulares de pizarra y contenido moderado en materia orgánica.

Tiene un espesor reducido entre 0 y 0.5 m, si bien la mayor parte de la zona muestra un recubrimiento de unos 20 cm – 30 cm. Las zonas más profundas se encuentran en las zonas de vaguada.

El grado de meteorización de estos materiales varía por zonas entre los grados V a VI de la escala ISRM.

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA ISRM		
Grado I	Roca sana	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxido en los planos de discontinuidad.
Grado II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la decoloración y superficialmente ser más débil que la roca sana.
Grado III	Roca moderadamente meteorizada.	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
Grado IV	Roca meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua.
Grado V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
Grado VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece in situ y existe un cambio de volumen importante.

Para la construcción de la escombrera está previsto retirar este nivel superior y reservarlo para recubrir a posteriori las escombreras, de modo que no formará parte del cimiento. Por ello no se realiza mayor estudio sobre el mismo y no se incluye en el cálculo de la cimentación.

#### Nivel geotécnico intermedio:

Es donde se va a apoyar la cimentación. Está formado por pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran buzamiento subvertical (75-90°). La mineralogía de estos metasedimentos es la citada en el apartado 3.1.

Presenta un grado II - IV de meteorización según la escala ISRM.

#### Nivel geotécnico inferior:

Está formado por pizarra sana, con un grado de meteorización I – II de la escala ISRM.

## 5.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.

Las pizarras se encuentran dentro de los siguientes valores índices (se adjuntan ensayos de laboratorio):

Densidad	Resistencia a compresión	Resistencia a la tracción.
2.80 g/cm <sup>3</sup>	64.86 MPa = 661 Kp/cm <sup>2</sup> .	70 a 200 Kp/cm <sup>2</sup> .
2.78 g/cm <sup>3</sup>	59.77 MPa = 609 Kp/cm <sup>2</sup> .	

En base a estos valores de resistencia a compresión, la roca se puede clasificar como moderadamente dura a dura, según la escala ISRM (1981), y por esto se considera que este substrato pizarroso tiene la capacidad de carga suficiente para soportar la escombrera.

## 5.3. HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD.

La permeabilidad de las pizarras es muy reducida y solamente en zonas de fractura aparecen acuíferos, cuya extensión se reduce a la zona de la brecha de falla.

La permeabilidad en matriz rocosa de las pizarras muestra valores típicos entre  $10^{-11}$  y  $10^{-13}$  m/seg, lo que quiere decir que son prácticamente impermeables. Para el nivel geotécnico 2 (cimiento de la escombrera) se ha adoptado un valor medio de  $2 \times 10^{-7}$ , considerando la permeabilidad debida a la meteorización pizarras. Los sondeos realizados en las fases previas de investigación no han detectado agua en los primeros 10 metros en profundidad, de forma que por esto y por la baja permeabilidad de estos materiales, se puede descartar la presencia de aguas subterráneas que puedan afectar negativamente al cimiento ni a la estructura.

## 5.4. HIDROLOGÍA.

Este apartado tiene por objeto conocer los caudales y aportación de agua de lluvia a la instalación de residuos y su influencia en la construcción de la instalación y en la posible contaminación de aguas superficiales.

La escombrera estará al Norte del Arroyo de la Leona, en su confluencia con el embalse de La Peña del Águila y el río Zapatón, que es tributario de la cuenca del Guadiana. Este arroyo presenta un caudal estacional y es el cauce que recoge las aguas de la zona en la que se va a emplazar la escombrera. La dirección de este arroyo es Este - Oeste.

La escombrera asienta sobre un valle de dirección Este-Oeste, con desagüe hacia el Sur por el centro de la estructura (ver mapa de escorrentía superficial).

El límite inferior de las escombreras está situado entre 4 y 10 metros por encima del cauce más próximo (inundación máxima del embalse de la Peña del Águila), de forma que no existe riesgo de inundación exterior.

Los pizarrales son por definición impermeables, de forma que la mayor parte del agua de lluvia pasa a formar parte de la escorrentía superficial sin empapar el terreno en profundidad.

En cuanto al balance hídrico de la escombrera, como quiera que ésta es una estructura muy permeable, por estar formada por fragmentos de roca con menos del 10 % de finos, y localizada sobre una pendiente, dejará salir el agua con facilidad. Por ello el balance entre entradas y salidas de agua es cero.

Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años:

La extensión del área de recogida de aguas es de 23.5 ha, que incluye las 20.5 hectáreas de la escombrera más 3 ha de las zonas que vierten hacia ella.

El volumen máximo de agua que puede llegar a la citada superficie en un período de 24 horas será:

Para la superficie natural vegetada (3 ha):

$$R_L = C \times Pd \times S \text{ (ha)} \times 10^4 = 0,5 \times 0,119 \times 3 \times 10^4 = 1.785 \text{ m}^3$$

Para la escombrera (20.5 ha):

$$R_E = C \times Pd \times S \text{ (ha)} \times 10^4 = 0,2 \times 0,119 \times 20.5 \times 10^4 = 4.879 \text{ m}^3$$

Para el total

$$R = 6.664 \text{ m}^3.$$

Esto supone un caudal de 278 m<sup>3</sup>/hora (0,077 m<sup>3</sup>/s).

Siendo:

C = Coeficiente de escorrentía. Para la zona arbolada con vegetación media C = 0.30 a 0.75 y para la escombrera considerada como tierra sin vegetación C = 0.20 a 0.80. Según tabla 4.2.4.2 de la Instrucción de Carreteras 5.2.IC.

Pd = Precipitación máxima en 24 horas para un período de retorno de 100 años. A falta de un control pluviométrico local se adopta la cifra de 119 mm/m<sup>2</sup>/día, ofrecida por el Instituto Nacional de Meteorología como máxima en la estación meteorológica de Badajoz.

S = Superficie a drenar.

Sin embargo, la precipitación máxima tendrá lugar en un tiempo inferior de 24 horas. Estimamos el período de tiempo durante el cual se producirá la máxima precipitación mediante la siguiente fórmula:

$$T = 236 (ES - 5) = 236 (119-5) = 26.904 \text{ s}$$

Siendo:

T = Duración intensa de la precipitación (segundos).

ES = Precipitación total en mm. en 24 horas y un período de retorno de 100 años.

El caudal máximo se calcula ahora dividiendo el volumen total de agua «R» por la duración de la precipitación máxima «T».

$$Q = \frac{R}{T} = \frac{6664}{26904} = 0,247 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aportación anual neta a la instalación de residuos.

La precipitación anual media es de 463 mm/m<sup>2</sup>, lo que para los 205.564 m<sup>2</sup> de superficie de la escombrera se traduce en:

$$A = 0,463 \times 205.564 = 95.176 \text{ m}^3$$

#### Medios de evacuación de aguas.

Para facilitar la evacuación del agua que llega a la escombrera, se excavarán cunetas perimetrales al pie de la estructura, con las siguientes características:

Cuneta de perfil trapezoidal con una base mayor de 1 m, una base menor de 0,5 m y una profundidad de 0,5 m. Con este dimensionamiento podrá desalojar un caudal máximo de 0.356 m<sup>3</sup>/s, superior a los 0.269 m<sup>3</sup>/s que se estiman necesarios. El cálculo de dimensionamiento aplicando la fórmula de Manning es el siguiente:

$$V = 1/n \times R_h^{2/3} \times J^{1/2} = 1/0.04 \times 0,234^{2/3} \times 0'01^{1/2} = 0.95 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times S = 0,95 \times 0,375 = 0,356 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde:

V= Velocidad del agua (m/s)

Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado = 0.375/1.6 = 0.234 m

n = Número de Manning = 0.04

J = Pendiente = 1 %

Q = caudal de evacuación (m<sup>3</sup>/s).

S = sección de la cuneta (0.375 m<sup>2</sup>)

#### 5.5. SUBSIDENCIA

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que indiquen cavidades subterráneas que pudieran afectar a la resistencia del terreno. Además este tipo de pizarras silíceas, tiene una solubilidad muy reducida así que no es susceptible de albergar cavidades.

Tampoco existen en la zona excavaciones subterráneas mineras ni de otro tipo y por todo esto se considera que no existe riesgo de subsidencia de la estructura.

#### 5.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA

A los efectos de la norma sismorresistente NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en: importancia moderada, importancia normal e importancia especial. (NCSE-02 apartado 1.2.2).

Conforme a los criterios establecidos en esta norma, la escombrera que nos ocupa se clasifica como:



Importancia Moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Por ello queda exenta de la aplicación de esta norma. (NCSE-02 apartado 1.2.3).

## 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

---

### 6.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD

Los factores que influyen sobre la estabilidad de una escombrera se agrupan en dos secciones:

- \* La capacidad del terreno de cimiento para soportar la carga de la escombrera y
- \* La estabilidad de la propia pila de escombros.

En la capacidad del cimiento influyen principalmente la presencia de aguas superficiales y subterráneas, la inclinación del terreno y la estructura y resistencia del mismo.

El cimiento en este caso lo forman rocas cuya resistencia es suficiente para soportar el peso de la escombrera, y que además son mucho más resistentes que la propia estructura a construir, por lo que en caso de fallo, este siempre ocurrirá a través de la pila de escombros antes que por el cimiento.

En la estabilidad de la pila de escombros influyen las características propias de los residuos (granulometría, densidad, mineralogía, resistencia, durabilidad, lixivialidad y geoquímica) la presencia e nivel freático y el diseño de la estructura (altura y ángulo de talud).

En los siguientes epígrafes se calcula la estabilidad de la escombrera, considerando el cimiento como suficientemente resistente.

### 6.2. ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.

#### 6.2.1. Parámetros de cálculo

El material que se vierte en la escombrera está compuesto por el estéril procedente de la capa de cobertera de pizarra meteorizada (nivel geotécnico intermedio del apartado *Descripción de los terrenos del cimiento*) y del propio nivel de la pizarra explotable (nivel geotécnico inferior). El nivel geotécnico superior es el suelo residual y la roca completamente meteorizada que se acopiará por separado.

El escombro es homogéneo, la granulometría es extendida, con predominio de bloque y un porcentaje de finos (< malla 200) inferior al 10 %. De esta granulometría se deduce que el material que conforma la escombrera es drenante y no retendrá agua. Además como se explica en el apartado de *Hidrogeología* tampoco recibe aportes de niveles freáticos subterráneos.

La cohesión de estos materiales es baja, pero no despreciable. Según la publicación “Ábacos para el cálculo de estabilidad en escombreras de pizarra y granito. Boletín Geológico y Minero, 122 (2): 161-170. Paz Freire, M. et al., 2011”, se estima el siguiente rango de valores:

NIVEL DE COMPACTACIÓN	PESO ESPECÍFICO kN/m <sup>3</sup>	COHESIÓN kN/m <sup>2</sup>	ÁNGULO DE FRICCIÓN
Compacto	22	20	38º
Medio	21	10	36º
Suelto	20	5	33º

Para esta escombrera adoptamos un valor de cohesión de 15, por considerar que a medida que la escombrera crezca llegará a un grado de compactación Medio – Compacto.

En este tipo de materiales casi completamente granulares, el ángulo de talud de reposo es el de rozamiento interno efectivo del material. Al igual que en el caso anterior, considerando un nivel de compactación medio, se obtiene de la tabla un ángulo de 36º.

Para los cálculos de estabilidad que se reflejan en el siguiente epígrafe se ha elegido un ángulo de talud de 30º para la construcción de la escombrera. Elegimos este ángulo porque:

- Resulta conveniente para la explotación.
- Porque es inferior al ángulo de rozamiento interno indicado en el párrafo anterior y por tanto está dentro de los posibles ángulos estable para la escombrera.
- Por las experiencias previas en la zona:  
Las escombreras de la cantera próxima de Villar del Rey, construidas mediante vertido directo y cuyas características y terreno de apoyo son similares a esta, presentan ángulos de talud medidos en diferentes perfiles entre 29º y 34º. Algunos de estos taludes se construyeron hace más de 15 años y se han mantenido hasta hoy, lo que permite considerar que han conformado taludes estables.  
El ángulo de talud de la escombrera de la cantera Los Cantos, muestra un ángulo de 32º sin que se aprecien signos de estabilidad.

#### 6.2.2. Cálculo de las condiciones de estabilidad

Los fenómenos de inestabilidad más frecuentes observados en escombreras corresponden a los tipos siguientes:

- \* Deslizamientos superficiales, típicos de escombros sin cohesión. Normalmente, son rápidos y no suelen afectar a grandes volúmenes, salvo que se produzca una alteración sustancial de su geometría, por ejemplo, por socavación.
- \* Deslizamientos profundos, de tipo aproximadamente circular o mixto, con tramos paralelos a un contorno de base. Suelen tener una evolución en el tiempo condicionada por fenómenos de fluencia, rotura progresiva, etc., y, generalmente, afectan a masas importantes de escombros.

En el caso de esta escombrera se estima que la rotura más probable es a través de un deslizamiento circular dentro del cuerpo de escombros y no a nivel del cimiento por las siguientes causas:

1. Porque la resistencia del cimiento es suficiente para soportar las solicitaciones de carga de la estructura.

2. No existe nivel freático bajo la estructura que aumente la presión intersticial en el cimientado, así que la existencia de agua dentro de la escombrera sólo provendrá de aguas fluviales que se filtren desde la plataforma superior y los taludes.
3. No existe riesgo de subsidencia y el grado de sismicidad es muy reducido.
4. No existe socavación del pie de la escombrera porque está fuera de la zona de inundación del cauce más cercano.
5. La resistencia del cimientado en las condiciones que se exponen (sin nivel freático), es superior a la del cuerpo de la escombrera, de forma que una inestabilidad se manifestaría antes en una rotura a través de la escombrera que a través del cimientado.

Por todo esto se puede concluir que los tipos de rotura posibles son a través de la pila de escombros y responden a los siguientes tipos:

- \* Rotura de borde o de cresta: Rotura a pequeña escala por hundimientos de la cresta del vertido. Se podría producir en caso de tener fuerte pendiente en la cresta en el momento de altas precipitaciones.
- \* Rotura rotacional (circular). Consiste en el movimiento del material vertido en la escombrera a lo largo de una superficie de rotura en forma circular o curvilínea. Lo produce la elevación de la presión intersticial en el interior de la escombrera.
- \* Rotura planar. Consiste en el desplazamiento del material vertido a lo largo de un plano de debilidad situado en el interior de la escombrera. Si el plano de debilidad no corta el talud de la escombrera, la rotura se produce en el pie. Se produce por elevación de la presión intersticial en el interior de la escombrera.

Estas roturas dependen del tipo de material que constituye la escombrera, del ángulo de talud, de su altura y de las tensiones en el seno de la misma. A continuación, se expone el cálculo del grado de estabilidad (factor de seguridad) para que esta escombrera sea estable con un talud de 30° y las condiciones expresadas en los epígrafes anteriores (características del material, emplazamiento, altura de la pila de escombros, etc). El factor de seguridad se define como la proporción entre la resistencia al corte de la superficie de rotura más crítica y la resistencia al corte presente en dicha superficie.

Para ello se utilizará el método de los ábacos propuestos por HOEK, E. y BRAY, J.W. ("Rock slope engineering", The Institution of Mining and Metallurgy, Londres 1.977). Mediante estos ábacos se puede obtener un límite inferior del factor de seguridad, a partir de la hipótesis de que las tensiones normales en la superficie de deslizamiento se concentran en un único punto.

***Caso de talud seco correspondiente a una situación en que la escombrera no será afectada por la presencia de nivel freático.***

- Se calcula el valor adimensional:

$$\frac{c'}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi'} = \frac{15}{21 \cdot 35 \cdot 0,72} = 0,028$$

Donde:

$\gamma$ : es la densidad del material con compacidad media = 21 kN/m<sup>3</sup>

H: es la altura de talud. 35 m

c': es la cohesión = 15 KN/m<sup>2</sup>

Φ': es el ángulo de rozamiento interno = 36º; Tan Φ' = 0,72

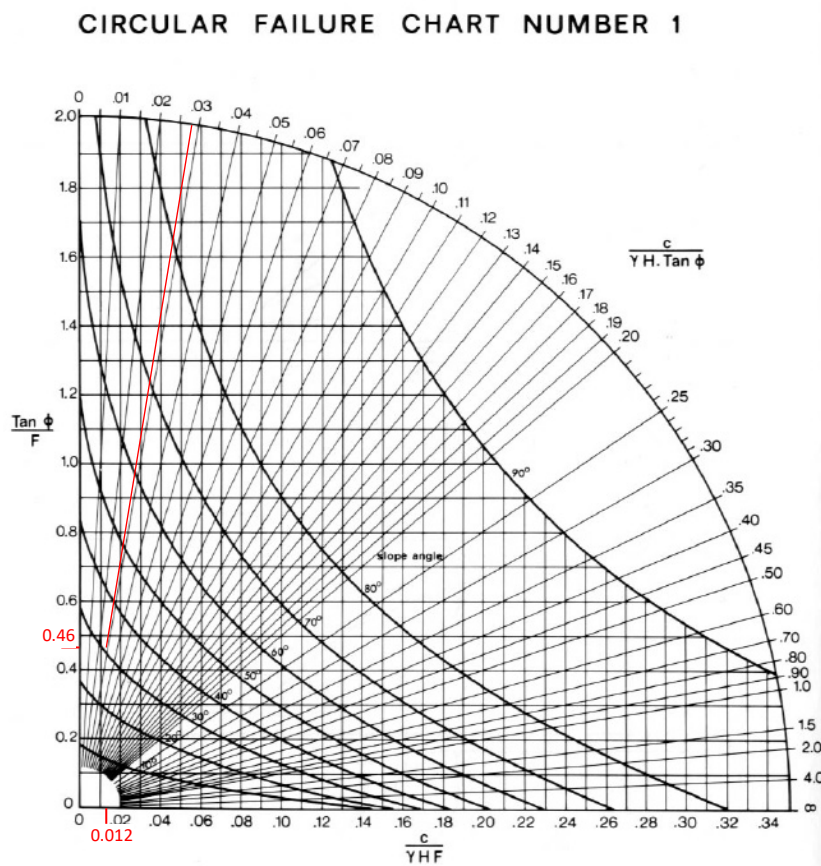
- Entrando en el ábaco de talud seco y drenado con el parámetro calculado, hasta cortar la curva que coincide con el ángulo de talud máximo previsto de 30º, se obtiene en las abscisas y ordenadas respectivamente los valores de las expresiones:

$$\frac{tg\Phi}{F} \quad \frac{c'}{\gamma * H * F}$$

- Sustituyendo los valores obtenidos en el ábaco en cualquiera de las dos ecuaciones, se puede despejar el factor de seguridad (F).

$\frac{c'}{\gamma * H * tg\Phi'}$	$\frac{c'}{\gamma * H * F}$	$\frac{tg\Phi}{F}$	F
0.033	0.012	-	1.70
0.033	-	0.46	1.56

Se obtienen factores de seguridad de 1,70 y 1.61.



Ábaco nº1 DE HOEK y BRAY para condiciones de talud seco.



6.2.3. Comparación entre el factor de seguridad obtenido para los taludes de la escombrera y las recomendaciones contenidas en el Manual para el diseño y construcción de presas y escombreras de residuos mineros, ITGE 1986:

El factor de seguridad mínimo a adoptar se define en la tabla *Coefficientes de seguridad mínimos requeridos en el proyecto de escombreras* de manual citado en el párrafo anterior, donde se requieren diferentes grados en función del riesgo y las características de la estructura.

De la aplicación de los parámetros de esta tabla al caso de esta escombrera se obtiene lo siguiente:

Se trata de una implantación sin riesgo para personas, instalaciones o servicios, es decir del CASO I. La altura es de 35 m, sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimientado por tratarse de roca con una capacidad portante muy elevada y terrenos de pendiente suave, por lo que el factor de seguridad  $F$  requerido es de 1,30. Como algunos de los valores son estimados, se mayor el coeficiente de seguridad preceptivo en un 15%, tal como recomienda la citada tabla, con lo que se obtiene un valor de 1,49. El valor de cálculo que hemos obtenido para estas escombreras ha resultado de 1.56, que está por encima del factor de seguridad requerido.

TABLA 3.V. COEFICIENTES DE SEGURIDAD MINIMOS REQUERIDOS EN EL PROYECTO DE ESCOMBRERAS

<b>CASO I</b>			
Implantaciones sin riesgo para personas, instalaciones o servicios.			
$H \leq 15 \text{ m}$ o $V \leq 25.000 \text{ m}^3$ ..... Pueden constituirse con el ángulo de vertido de los escombros. o $H > 15 \text{ m}$ en escombreras en manto .....			
	$F_2$	$F_1$	
$15 < H \leq 30 \text{ m}$ , talud conformado para .....	1,20	1,10	
$H > 30 \text{ m}$ , talud conformado para .....	1,30	1,20	
<b>CASO II</b>			
Implantaciones con riesgo moderado.			
	$F_3$	$F_2$	$F_1$
$H \leq 15 \text{ m}$ o $V \leq 25.000 \text{ m}^3$ o $H > 15 \text{ m}$ , en escombreras en manto .....	1,20	1,15	1,00
$15 < H \leq 30 \text{ m}$ .....	1,35	1,25	1,10
$H > 30 \text{ m}$ .....	1,45	1,30	1,15
<b>CASO III</b>			
Implantaciones con riesgo elevado.			
Se proscriben las escombreras en manto sin elementos de contención o desviación al pie.			
	$F_3$	$F_2$	$F_1$
$H \leq 20 \text{ m}$ .....	1,40	1,20	1,10
$H > 20 \text{ m}$ .....	1,60	1,40	1,20
<b>NOTAS</b>			
— Esta tabla corresponde a escombreras de la minería de carbón, realizadas de acuerdo con estas recomendaciones, relativamente homogéneas y en las que los finos cohesivos o de lavadero no influyen de manera apreciable en la estabilidad.			
— Los coeficientes de seguridad corresponden a las situaciones siguientes:			
$F_1$ : Escombreras normales, sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimientado.			
$F_2$ : Escombreras sometidas a filtración, agua en grietas o fisuras, y riesgo de deslizamiento por la cimentación.			
$F_3$ : Situaciones excepcionales de inundación, riesgo sísmico, etc.			
— Los valores de $F$ indicados son para escombreras exentas o en laderas con inclinaciones hasta el 8 %. En el caso de vaguadas encajadas (ancho máximo = altura) puede admitirse una reducción del 10 %, llegando al 3 % para vaguadas con ancho máximo = 2.5 veces la altura.			
En laderas de inclinación superior al 8 % los coeficientes $F$ se incrementan en los valores siguientes:			
CASO I: $F = 0,10$ .			
CASO II: $F = \sqrt{0,03(\alpha - 0,08)}$			
CASO III: $F = \sqrt{0,07(\alpha - 0,08)}$			
siendo $\alpha$ la inclinación de la ladera en tanto por 1, con $\alpha \leq 0$ .			
— Se supone que los parámetros geotécnicos se han determinado mediante ensayos. En el caso de estimación, éstas deben justificarse, mayorando los coeficientes de la tabla en un 10-15 %, según la fiabilidad de las estimaciones.			

Fuente: Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos Mineros, ITGE, 1986.

#### 6.2.4. Resumen de los parámetros de estabilidad.

Con los parámetros indicados en los apartados anteriores, las condiciones de estabilidad que presentan estas escombreras son:

Densidad del escombro	$\gamma$	2,1 T/m <sup>3</sup>
Altura	H	35 m
Ángulo de rozamiento interno	$\phi'$	36º
	tg $\phi'$	0.72
Cohesión	c'	15
Ángulo de talud	$\psi_t$	30º
Factor de seguridad talud seco.	F	1.56
Factor de seguridad requerido para este tipo de estructura	Fr	1,49


### 7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL.


A medida que se vaya construyendo la escombrera se deberá llevar a cabo una inspección continua de su estabilidad mediante inspección visual. Las inspecciones visuales son de importancia crítica para mantener una operación segura en la escombrera. Además es el medio más empleado y el más práctico. El equipo técnico, así como los maquinistas y operadores que trabajan en la escombrera, deben estar adiestrados en la identificación de señales de inestabilidad y también visitar y permanecer en la escombrera durante suficiente tiempo.

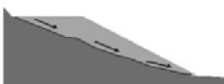
Los indicadores visuales que pueden reflejar problemas en una escombrera son los siguientes:

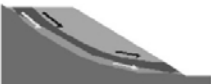
- \* Agrietamiento superficial excesivo.
- \* Nivel o cota de las bermas no constante.
- \* Necesidad de efectuar refuerzos superficiales.
- \* Abombamiento del talud de la escombrera.
- \* Deslizamiento del pie o de la cimentación.

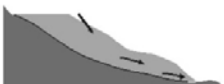
En la siguiente tabla, tomada de la *Guía para el diseño y construcción de escombreras* de la Junta de Andalucía, se muestran los conocimientos mínimos que debe tener dicho equipo acerca de los tipos de rotura más frecuentes y de los signos que permiten diagnosticarlos.

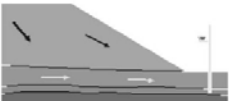
TIPO DE ROTURA	ROTURA DE BORDE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Cresta con pendiente excesiva debido al alto contenido de finos, ritmo rápido de vertido, material húmedo
EFFECTOS	Rotura de la cresta a pequeña escala, hundimiento de la cresta de vertido
SIGNOS DE PELIGRO	Agrietamiento de la cresta, hundimientos cerca de la cresta, talud pendiente bajo la cresta, aumento en el gradiente de desplazamientos de la cresta


TIPO DE ROTURA	ROTURA DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en el cimiento, ritmo de descarga rápido, alta presión intersticial en el cimiento, efectos de los terremotos o de las voladuras
EFFECTOS	Pueden causar grandes roturas afectando a partes importantes de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Filtraciones en el pie, abombamiento o deformación externa del pie de la escombrera, grietas por detrás de la cresta de la escombrera

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE GLOBAL
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil a lo largo de toda la base de la escombrera (e.g. capa de suelo), drenaje deficiente en la base de apoyo, cimiento muy pendiente, ritmo de vertido alto
EFFECTOS	La rotura de la escombrera por la base afecta a todo el conjunto de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Grietas en la plataforma de la escombrera en las proximidades del contacto con el terreno, hundimiento general de toda la plataforma

TIPO DE ROTURA	ROTURAS ROTACIONALES
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en la escombrera o cimiento, altas presiones intersticiales, rápidos ritmos de descarga. Pueden afectar sólo al material vertido o incluir al cimiento. Pueden tener configuración circular o no circular
EFFECTOS	Pueden causar roturas que afecten a una gran parte de la escombrera. Pueden afectar sólo al material vertido o incluso al cimiento (se ilustran dos tipos de roturas típicas)
SIGNOS DE PELIGRO	Abombamiento en el pie, agrietamiento y hundimiento por detrás de la cresta, ruido de rocas, posibles escarpes por detrás de la cresta

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE PIE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales del cimiento débiles en el pie, altas presiones intersticiales en el pie, taludes escarpados en el pie, ritmos de vertido altos
EFFECTOS	Pérdida de capacidad portante en el pie, pudiendo permitir la propagación de la rotura del talud
SIGNOS DE PELIGRO	Deformación amplia del pie, desplazamiento y abombamiento del terreno del cimiento y/o material vertido en el pie

TIPO DE ROTURA	LICUEFACCIÓN DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales limosos a arenosos en el cimiento, posiblemente confinados por acuitados, presiones intersticiales debidas al rápido ritmo de descarga. Fuerzas sísmicas muy importantes
EFFECTOS	Posible rotura a gran escala con distancias de corrimiento importantes. Puede tener lugar en escombreras con cimiento de pendiente suave
SIGNOS DE PELIGRO	Presiones piezométricas en el cimiento elevadas. En algunos casos, pueden aparecer ebulliciones de cresta antes de la rotura

TIPO DE ROTURA	ROTURA PLANAR
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Plano de debilidad en el material vertido, aproximadamente paralelo al frente de vertido, debido a la mala calidad del material, capas de nieve o rápida carga
EFFECTOS	Puede afectar a un gran volumen de la escombrera con grandes distancias de corrimiento
SIGNOS DE PELIGRO	Depresión de la cresta de la escombrera, abombamiento del pie, grietas en la plataforma por detrás de la cresta

*Inspecciones y acciones a llevar a cabo en caso de inestabilidad en cada parte de la escombrera deberán ser las siguientes:*

- \* Inspección visual en la cresta de la escombrera:

Sirve para detectar signos precoces de inestabilidad, como pueden ser:

Rocas sueltas o pequeños derrumbamientos producidos durante el asentamiento del material.

Grietas. Deben rellenarse para conseguir unos caminos de acceso adecuados hasta la cresta de la escombrera y para evitar la infiltración de aguas superficiales. Los conductores de los volquetes y los maquinistas de los tractores deben permanecer atentos a estas grietas y comunicar su aparición a los encargados.

Ligera concavidad superficial del talud. Esta concavidad puede deberse al abombamiento de la base o a la inclinación excesiva o sobrependiente en la cresta de la escombrera.

Sobrependiente del talud bajo la cresta de la escombrera. Generalmente se debe a la acumulación de materiales finos cerca de la cresta.

- \* Inspección visual en el talud de la escombrera

Los abombamientos producidos en la cresta, el centro o el pie de la escombrera, durante el asentamiento del material son señales de inestabilidad.

Abombamientos de la cresta o del centro del talud se deben a la sobrependiente más allá de su ángulo de reposo normal. No será un problema de importancia si, a medida que se continúe depositando material, se va alcanzando el ángulo de reposo adecuado en el talud. Por el contrario, cuando la sobrependiente persiste, una gran zona de la cresta puede verse afectada. En ese caso, el vertido de material debe detenerse en esa zona de la escombrera hasta que el movimiento del talud cese.

El abombamiento del pie de la escombrera es síntoma de un asentamiento a gran escala. De hecho, las roturas de escombreras suelen ir precedidas de abombamientos del pie, pero no todos los abombamientos del pie desembocan en la rotura de la escombrera. Si aprecia abombamiento del pie debe considerarse instalar instrumentos de medida para valorar con precisión el movimiento. Cuando según las lecturas de los instrumentos, el abombamiento no



se detenga, debe interrumpirse el vertido, que podrá reanudarse, con cautela, una vez que los instrumentos indiquen que la deformación se ha completado.

\* Inspección visual en la cimentación de la escombrera

Muchas roturas de escombreras a gran escala están provocadas por la rotura de los materiales de los cimientos. Estos fallos se pueden detectar por la elevación de los materiales de cimentación por delante del pie de la escombrera, por lo cual debe inspeccionarse regularmente. En caso de detectar movimiento en el cimiento se deberá detener el vertido en esta zona de la escombrera y proceder a estudios complementarios para determinar la causa del movimiento y tomar las medidas oportunas para evitar este tipo de rotura.

\* Auscultación acústica

A veces se pueden oír ruidos procedentes del pie del talud en algunas escombreras construidas con materiales gruesos. Estos *ruidos de roca* suelen preceder a la rotura de la estructura y son debidos a la fracturación de materiales de baja resistencia y al rozamiento lento entre las superficies de las rocas más competentes. Si se escuchan estos ruidos se deberá cambiar la zona de vertido hasta que se haya restablecido el equilibrio.

Badajoz, 16 de abril de 2025.



Fdo. Ignacio García Martín.

Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.

explor**ageología**

Este proyecto consta de portada, índice, memoria de 20 páginas numeradas, y los siguientes planos y anexos.

## PLANOS

---

MAPA DE SITUACIÓN.

MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA ACTUAL

MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA AL FINALIZAR LA ESCOMBRERA

FOTOGRAFÍA AÉREA

MAPA GEOLÓGICO

MAPA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

## ANEXOS

---

ENSAYOS DE LABORATORIO

## PLANOS

---

MAPA DE SITUACIÓN.

MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA ACTUAL

MAPA DE DETALLE CON TOPOGRAFÍA AL FINALIZAR LA ESCOMBRERA

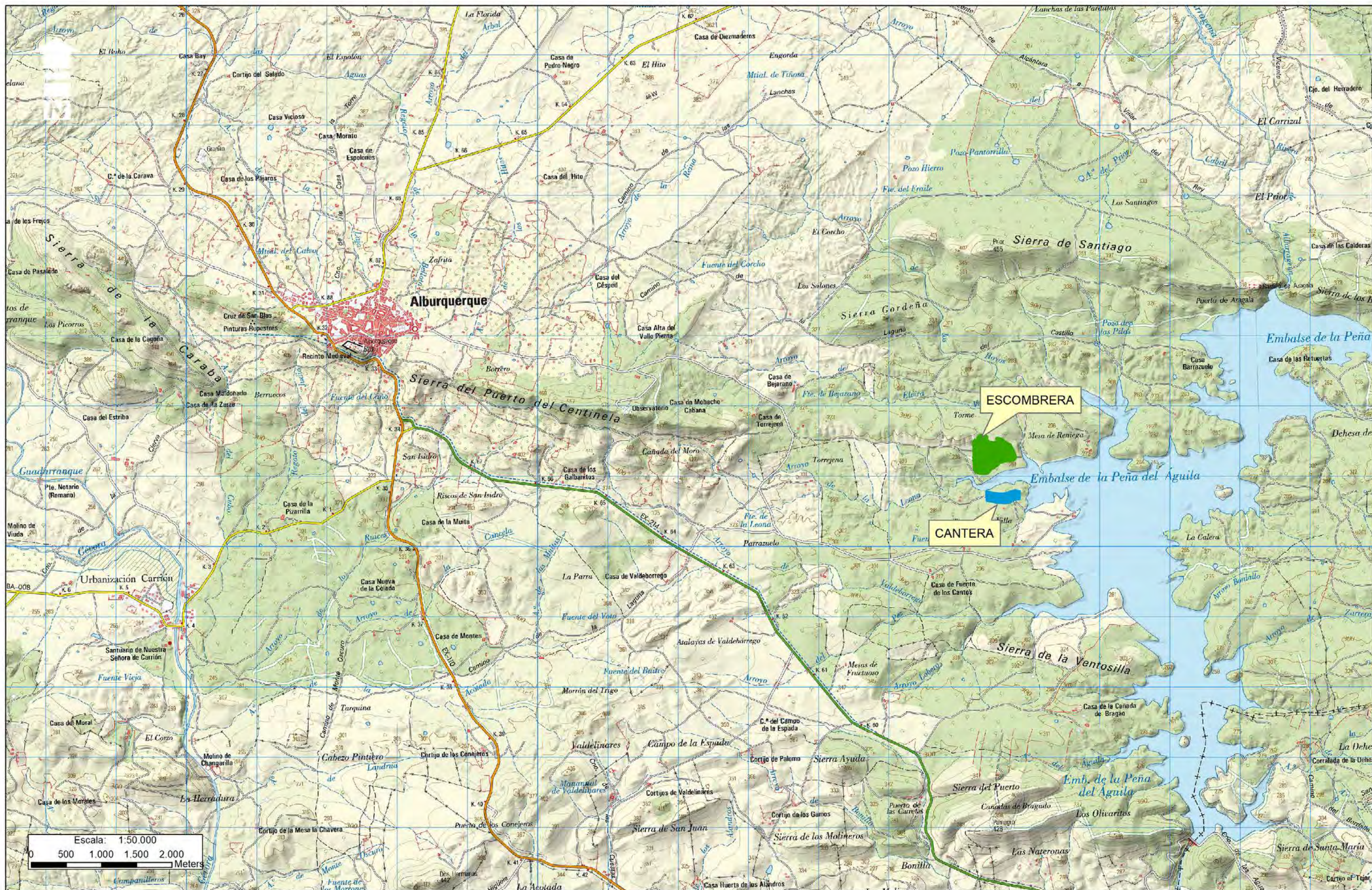
FOTOGRAFÍA AÉREA

MAPA GEOLÓGICO

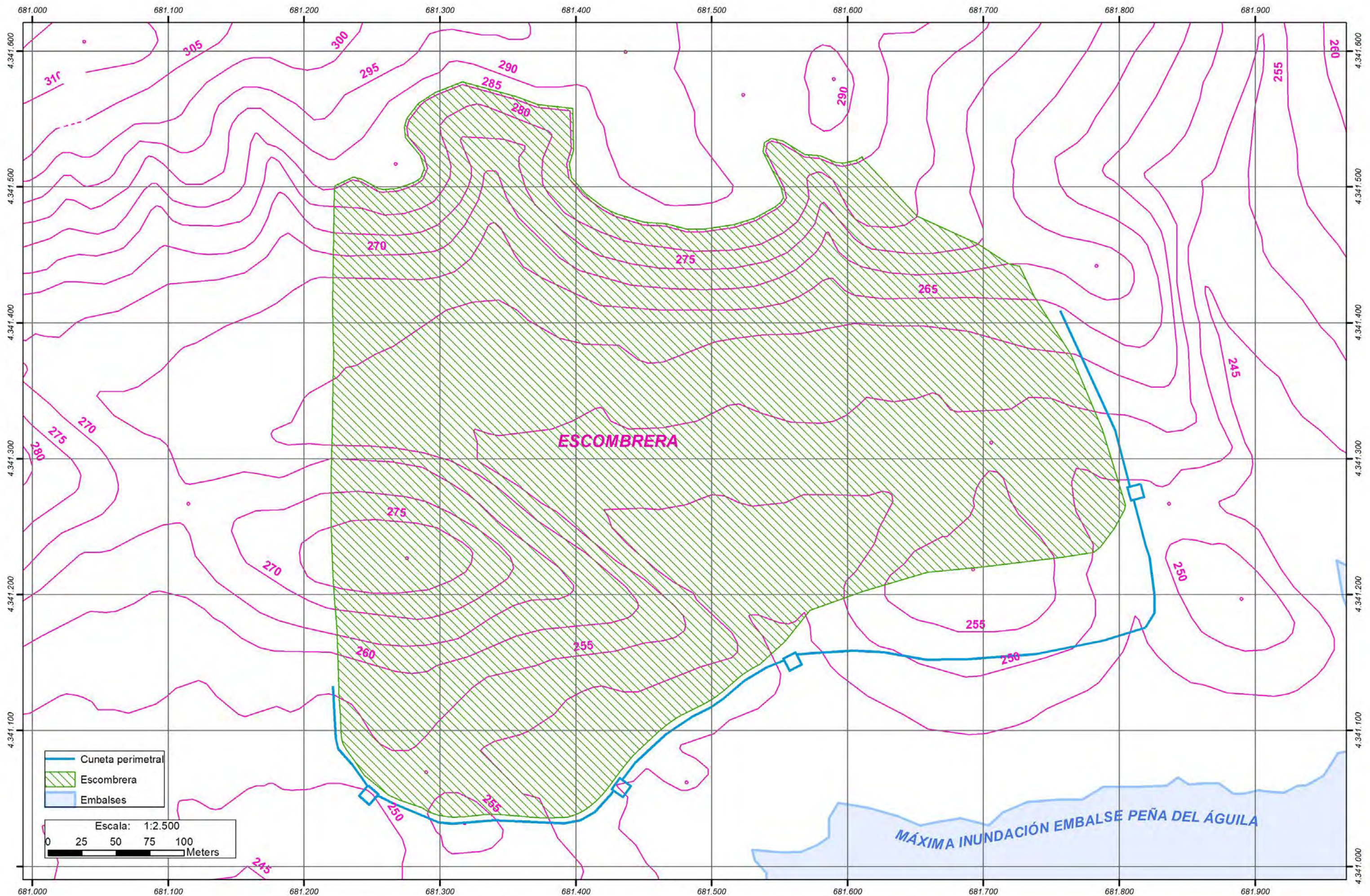
MAPA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

---









Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II,  
Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

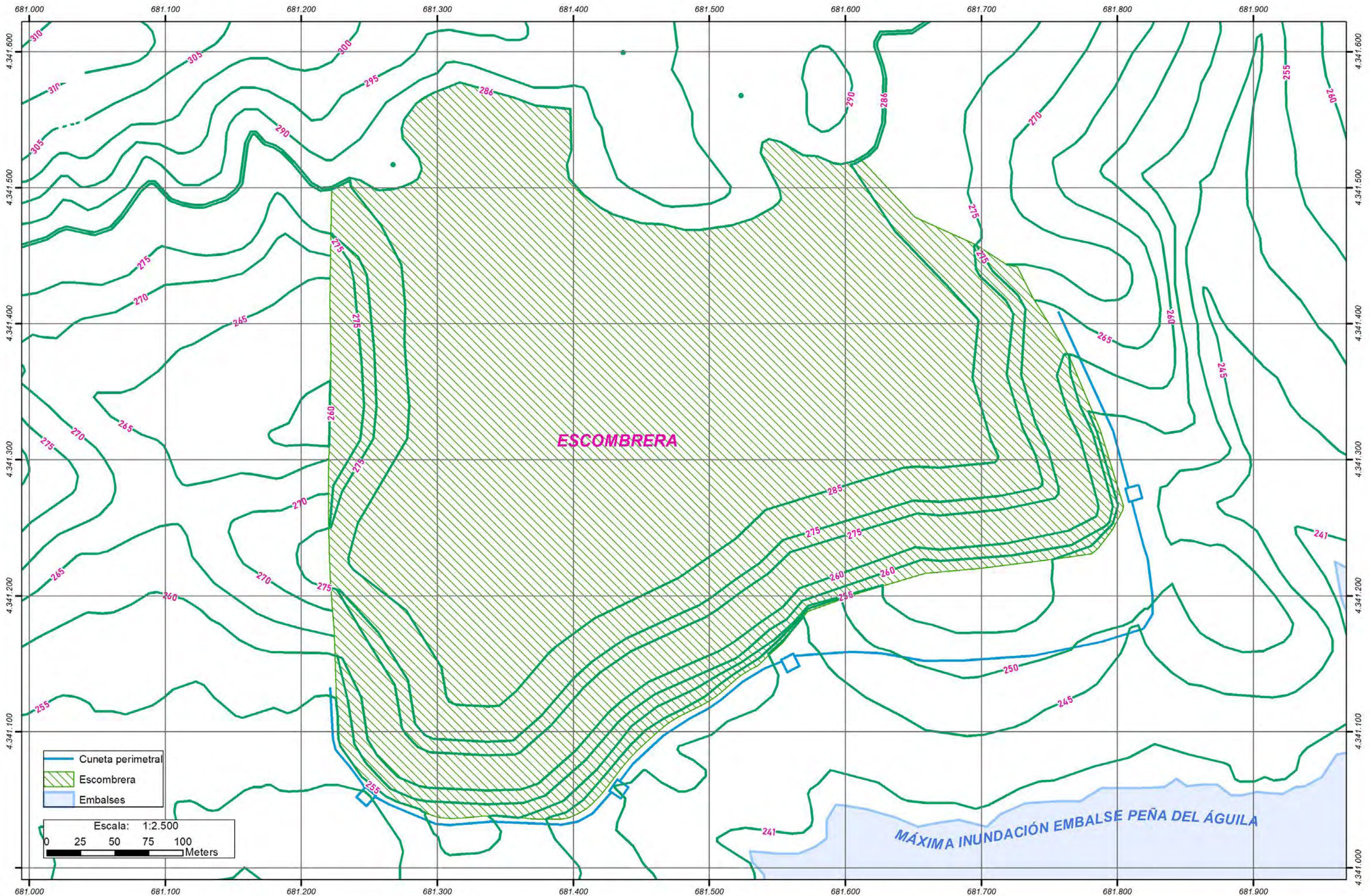
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉMINO MUNICIPAL  
DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
MAPA DE DETALLE CON  
TOPOGRAFÍA ACTUAL

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II,  
Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

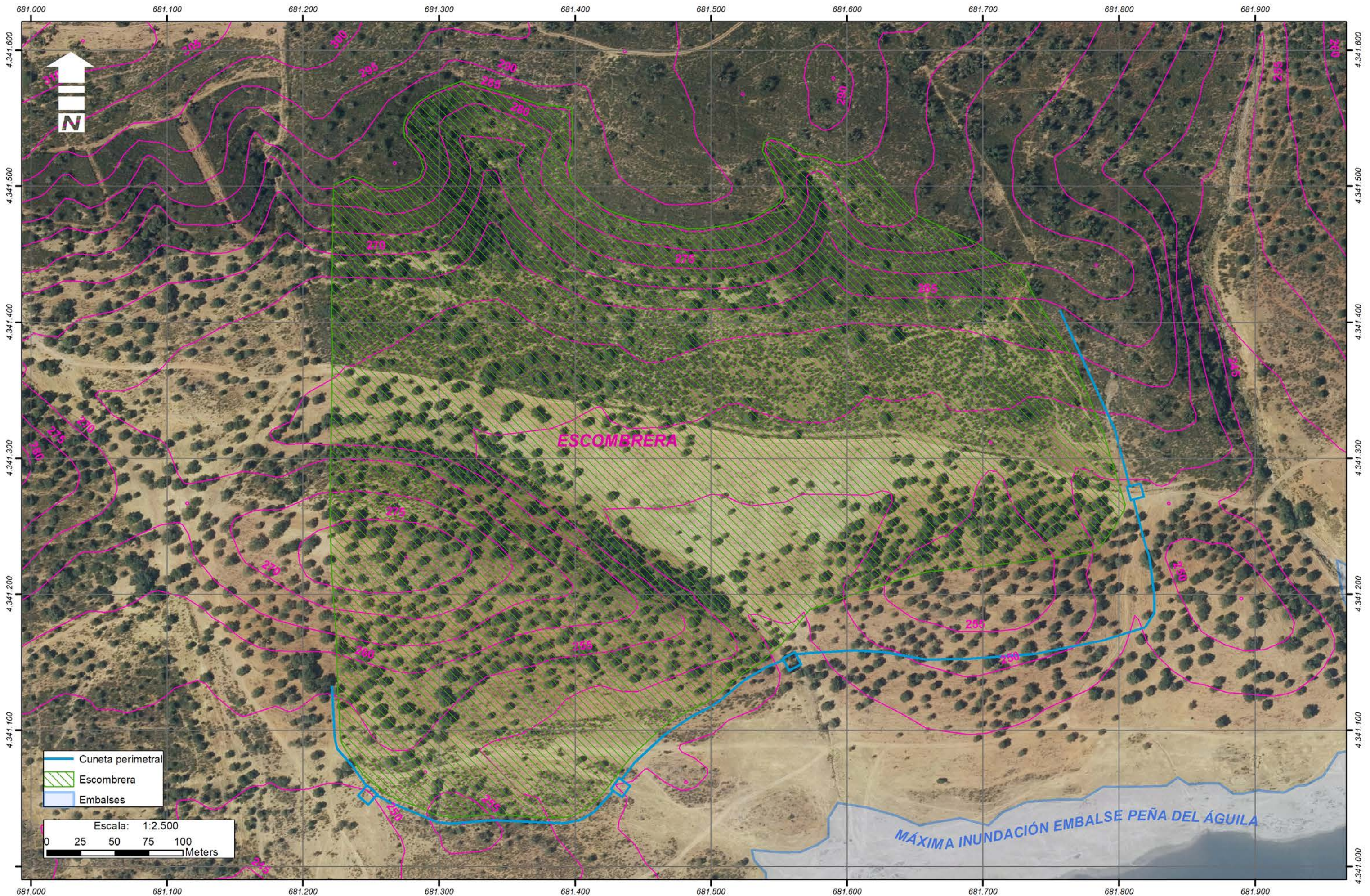
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉMINO MUNICIPAL  
DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
MAPA DE DETALLE CON  
TOPOGRAFÍA AL FINAL DE  
LA ESCOBRERA

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía 

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II,  
Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉMINO MUNICIPAL  
DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

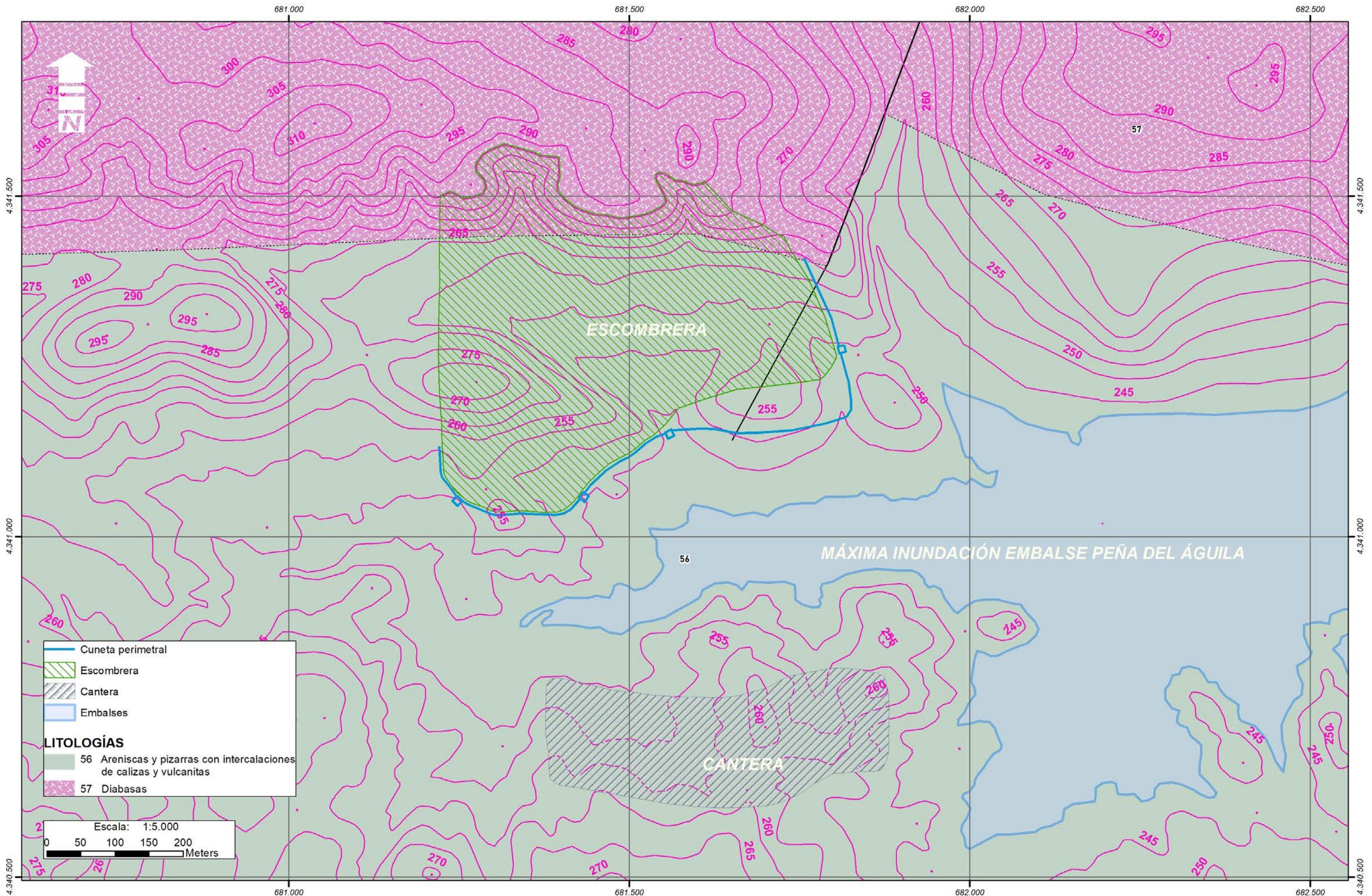
Plano:

FOTOGRAFÍA AÉREA

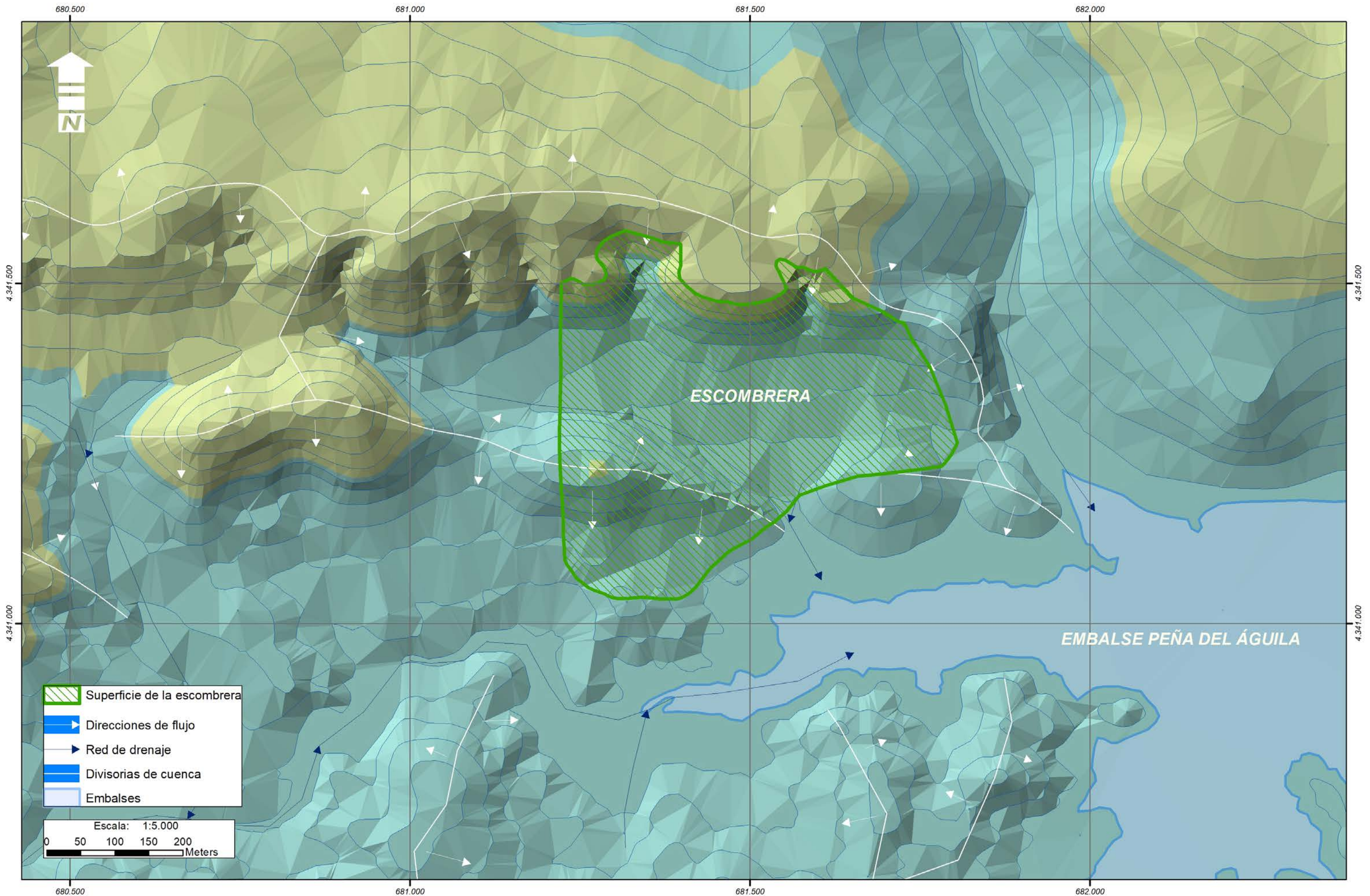
Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.









Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
MAPA DE ESCORRENTÍA  
SUPERFICIAL

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2019.



## **ANEXOS**

---

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

---

**ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS**

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-01
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

**RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD****RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS**

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$\rho_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6**

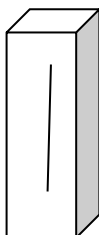
Peso específico aparente seco:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,81	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

**RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS****ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1**

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

**DATOS DE LA PROBETA**

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1225831,25	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>64,86</b>

**DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)**

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

**OBSERVACIONES:**

Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

Fdo.: Marcos M. González Gálvez

**ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS**

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-02
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

**RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD****RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS**

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$g_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6**

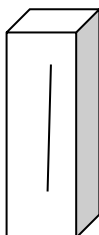
Peso específico aparente seco:	2,79	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,82	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

**RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS****ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1**

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

**DATOS DE LA PROBETA**

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1129726,08	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>59,77</b>

**DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)**

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

**OBSERVACIONES:**

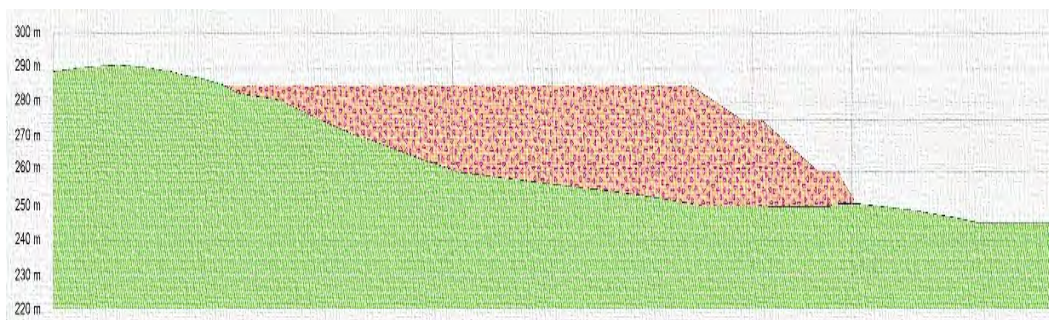
Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

Fdo.: Marcos M. González Gálvez



---

**INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.**

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN *BEA II* Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Abril de 2025



## ÍNDICE

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ. ....	1
1. LOCALIZACIÓN DE LA ESCOMBRERA.....	1
2. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ESCOMBRERA.....	1
3. MATERIALES DE VERTIDO, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS. ....	4
3.1. DESCRIPCIÓN. ....	4
3.2. RESISTENCIA.....	5
3.3. DURABILIDAD.....	5
3.4. GEOQUÍMICA. ....	5
4. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:.....	5
4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO. ....	5
4.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.....	6
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL CIMIENTO:.....	6
5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS. ....	6
5.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.....	7
5.3. HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD. ....	8
5.4. HIDROLOGÍA. ....	8
5.5. SUBSIDENCIA.....	8
5.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA .....	9
6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD .....	9
6.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD.....	9
6.2. ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.....	9
7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL.....	14
PLANOS .....	17
MAPA DE SITUACIÓN.....	17
MAPA TOPOGRÁFICO Y LOCALIZACIÓN DE PERFILES GEOTÉCNICOS .....	17
MAPA GEOLÓGICO .....	17
ANEXOS .....	17
ENSAYOS DE LABORATORIO .....	17
OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE.....	17

# INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

## 1. LOCALIZACIÓN DE LA ESCOMBRERA.

La escombrera proyectada se localizará en el término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz, en el paraje denominado Bejarano.

ESCOMBRERAS				
	Coordenada X del centroide (ETRS89, H29)	Coordenada Y del centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Capacidad
Escombrera	682.207	4.340.194	20.7 ha (206.781 m <sup>2</sup> )	3.75 Mm <sup>3</sup>

Se plantea como segunda opción de depósito de estériles para la cantera de pizarra Bea II y su nave de elaboración. La altura proyectada se distribuirá en una pendiente de 2 bancos de 15 metros de altura máxima, separados por bermas de 6 metros. La altura del mayor de los taludes son 32 metros.

## 2. TIPIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ESCOMBRERA.

Según la “Guía para el diseño y construcción de escombreras”, de la Junta de Andalucía, se considera escombrera cualquier acumulación de materiales que sobrepase los 25 000 m<sup>3</sup> de volumen, los 15 m de diferencia de altura entre su pie y la parte superior del depósito, o bien cuyo espesor de estéril sea superior a 10 m.

En esta misma guía se tipifican las escombreras atendiendo a diferentes parámetros. Para la escombrera que ocupa a este estudio son:

- \* *Por sus dimensiones*

*Grandes.* Aquellas cuya altura sea superior 30 m.

- \* *Por su emplazamiento*

*De ladera.* Situadas sobre pendientes con inclinaciones de más de 8 %.

- \* *Por su grado de riesgo potencial, estabilidad y coeficiente de seguridad:*

*Clasificación por riesgo (Tipo A):* Escombreras Tipo AI. Sin riesgos para personas, bienes, etc.

- \* *Clasificación por seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimiento (Tipo B):*

Escombreras normales (Tipo BI). Sin efecto de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento.

Por otra parte, con el fin de evaluar de una forma objetiva el emplazamiento de la escombrera se ha utilizado el método propuesto por Ayala y Rodríguez en el manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos mineros (1986).

Según este método el índice de calidad de un emplazamiento viene dado por la expresión:

$$Q_e = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + n)}$$

Donde los parámetros de la ecuación son función de las condiciones del entorno de las escombreras, tal como se refleja:

$\alpha$  = Es un factor de alteración de la capacidad portante del terreno debido a la existencia de un nivel freático próximo, en el área de implantación o su entorno. Puede tomar los siguientes valores:

VALORES $\alpha$	NIVEL FREÁTICO Y AGUAS SUPERFICIALES
$\alpha = 1,0$	Sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 m
$\alpha = 0,7$	Con nivel freático entre 1,5 y 5 m
$\alpha = 0,5$	Con nivel freático a menor profundidad de 1,5 m
$\alpha = 0,3$	Con agua socavando < 50% del perímetro de la escombrera
$\alpha = 0,1$	Con agua socavando > 50% del perímetro de la escombrera

En este caso corresponde el valor  $\alpha = 1,0$  sin nivel freático e profundidad superior a 5 metros.

$\beta$  = Factor de resistencia del cimiento de implantación. Depende de la naturaleza del suelo o roca y de la potencia de la capa del terreno de apoyo, de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO DE SUELO	POTENCIA				
	< 0,5 m	0,5-1,5 m	1,5-3,0 m	3,0-8,0 m	> 8,0 m
Coluvial granular	1,00	0.95	0.90	0.85	0.80
Coluvial de transición	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
Coluvial limo-arcilloso	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
Aluvial compacto	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70
Aluvial flojo	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40
Suelo rocoso	1	1	1	1	1

El terreno del emplazamiento elegido es rocoso y por ello más resistente que todos los contemplados en la tabla. Por ello se adopta el valor de  $\beta = 1$ .

$\theta$  = Es un factor topográfico que se ha evaluado en razón de la inclinación del lugar, según la siguiente tabla:

	TOPOGRAFÍA DEL EMPLAZAMIENTO	VALORES DE $\theta$
LADERA	Inclinación < 1°	1.00
	Inclinación entre 1° y 5° (<8%)	0.95
	Inclinación entre 5° y 14° (8 a 25%)	0.90
	Inclinación entre 14° y 26° (25 a 50%)	0.70
	Inclinación > 26° (>50%)	0.40
VAGUADA	Perfil transversal en "v" cerrada (inclinación de ladera >20°)	0.80
	Perfil transversal en "v" abierta (inclinación de ladera >20°)	0.60-0.70

La ladera donde se ubica la escombrera tiene una pendiente media de 12° por lo que se toma el valor 0,90.



$\eta$  = Es un factor relativo al entorno humano y material afectado, considerando el riesgo de ruina de distintos elementos si se produjera la rotura (destrucción) de la estructura. Varían de acuerdo con el siguiente cuadro.

ENTORNO AFECTADO	VALOR DE $\eta$
Deshabitado	1.0
Edificios aislados	1.1
Explotaciones mineras poco importantes	1.1
Servicios	1.2
Explotaciones mineras importantes	1.3
Instalaciones industriales	1.3
Cauces intermitentes	1.2-1.4
Carreteras de 1º y 2º orden, vías de comunicación	1.6
Cauces fluviales permanentes	1.7
Población	2.0

En este caso se trata de una zona deshabitada próxima a un cauce intermitente, por lo que se toma un valor de  $\eta = 1.3$ .

$\delta$  = Factor de alteración de la red de drenaje superficial existente.

ALTERACIÓN DE LA RED	VALOR DE $\delta$
Nula	0.0
Ligera	0.2
Modificación parcial de la escorrentía de una zona	0.3
Ocupación de un cauce intermitente	0.4
Ocupación de una vaguada con drenaje	0.5
Ocupación de una vaguada sin drenaje	0.6
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa de <50% del perímetro de una escombrera	0.8
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa de >50% del perímetro de una escombrera	0.9

Así una vez definidos los valores de los distintos parámetros según las tablas indicadas, se calcula el índice  $Q_e$ , según la fórmula:

$$Q_e = \alpha (\beta \theta)^{(\delta + \eta)} = 1 \cdot (1 \cdot 0.90)^{(0.3 + 1.3)} = 0.84$$

Valores	$\alpha$	$\beta$	$\theta$	$\delta$	$\eta$	$Q_e$
Escombrera	1	1	0.90	0.3	1.3	0.84

Si comparamos este valor con la tabla, obtenemos la calificación del emplazamiento de las escombreras, que en este caso resulta:

Adecuado para estructuras de volumen moderado.

$Q_e$	CALIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
1 a 0.90	Óptimo para cualquier tipo de estructuras. Tolerable para estructuras de gran volumen.
0.90 a 0.50	Adecuado para estructuras de volumen moderado.
0.50 a 0.30	Tolerable.
0.30 a 0.15	Mediocre.
0.15 a 0.08	Malo.
< 0.08	Inaceptable.

### 3. MATERIALES DE VERTIDO, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

#### 3.1. DESCRIPCIÓN.

El material que conformará la escombrera son los estériles de roca provenientes de la cantera y de la nave de elaboración de pizarra. El suelo residual, que tiene características geotécnicas diferentes se acopia aparte de la escombrera y se utilizará a posteriori para la restauración.

##### \* Densidad:

Densidad del escombros de pizarra en escombrera: 2,1 T/m<sup>3</sup>. (Obtenido de Paz Freire, M. et al., 2011. *Ábacos para el cálculo de estabilidad en escombreras. Boletín Geológico y Minero*, 122 (2): 161-170).

##### \* Litología y mineralogía:

Son pizarras grises de grano muy fino, con textura lepidoblástica y esquistosidad muy penetrativa de tipo slaty cleavage. Su mineralogía está compuesta por:

Cuarzo .....60 %

Sericita ..... 25 %

Clorita ..... 15 %

Minerales accesorios (< 0.5%): Materia orgánica, carbonatos, rutilo, turmalina y pirita.

##### \* Composición química:

Muestra	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	*PPC	Total
M1	50.73	23.24	9.94	0.49	3.38	1.81	3.58	1.17	0.27	0.01	4.80	99.86
M2	52.45	22.11	9.32	0.37	3.08	1.24	4.17	1.10	0.26	0.06	4.63	98.85

\* Pérdida por calcinación.

Tanto la composición mineralógica como la composición química son estables a corto, medio y largo plazo y por ello no producirán lixiviados ni se descompondrán, por lo que no afectarán a la estabilidad de la estructura.

##### \* Granulometría:

El tamaño de estos residuos muestra una granulometría extendida que abarca desde polvo y fragmentos centimétricos hasta bloques que pueden alcanzar los 1,5 a 2 m<sup>3</sup>, con un porcentaje en peso de finos (pasa malla 200) inferior al 10%. Por el porcentaje de finos se considera que la escombrera tiene buena resistencia y conductividad hidráulica (permeabilidad).

Los finos son principalmente resultado de la abrasión mecánica de roca sana o poco meteorizada procedentes de la cantera y por ello no tienen comportamiento plástico. El suelo residual se acopia por separado y por ello no se toma en consideración en esta escombrera.

Los fragmentos de roca tienen forma angulosa y lajosa, derivada de la esquistosidad de la roca. Dentro de la escala de meteorización de la roca del ISRM, presentan entre grado I (roca sana) y grado IV (roca meteorizada).

### 3.2. RESISTENCIA.

La resistencia de los fragmentos de roca intactos influye en la durabilidad y resistencia al corte de los materiales de la escombrera. En la *tabla 2.4. Propiedades mecánicas de rocas*, de la “*Guía para el diseño y construcción de escombreras*”, de la Junta de Andalucía, se proponen los siguientes valores orientativos:

Densidad	Resistencia a compresión	Resistencia a la tracción.
2.7 g/cm <sup>3</sup>	300 a 2.000 Kp/cm <sup>2</sup> .	70 a 200 Kp/cm <sup>2</sup> .

Mediante los ensayos realizados, que se adjuntan a este informe, se han obtenido los siguientes valores

Densidad	Resistencia a compresión
2.80 g/cm <sup>3</sup>	64.86 MPa = 661 Kp/cm <sup>2</sup> .
2.78 g/cm <sup>3</sup>	59.77 MPa = 609 Kp/cm <sup>2</sup> .

En base a estos valores de resistencia a compresión, la roca se puede clasificar como moderadamente dura a dura, según la escala ISRM (1981).

### 3.3. DURABILIDAD.

Los estériles que formarán estas escombreras consisten en rocas con un grado de meteorización entre I (roca sana) y III (roca moderadamente meteorizada), según la escala ISRM. Las características mineralógicas indican que no son materiales susceptibles de meteorización y degradación. La durabilidad se puede clasificar como muy alta.

### 3.4. GEOQUÍMICA.

Las características químicas y mineralógicas de los residuos son las que se exponen en los párrafos *Mineralogía* y *Composición química*, dentro del apartado *Descripción*. Los residuos no llevan aditivos ni productos residuales.

## 4. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO:

---

### 4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

Los terrenos sobre los que asienta la escombrera son pizarrales con un relieve alomado. La estructura se sitúa sobre una loma alargada en dirección Noreste – Suroeste y vierte escombros a ambos lados de la misma, formando una pila de 18 metros de escombros sobre la cota mayor de la loma. Las pendientes de las laderas varían entre 5% y 9%, con una pendiente media de 7%.



#### 4.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

La zona de estudio se localiza en el límite Sur de la Zona Centro Ibérica, según la división del macizo Hespérico de Julivert de 1974, dentro del Sinclinorio de “Sao-Mamede – La Codosera”, y está formada por metasedimentos paleozoicos de edad Devónico. Aparte de esta estructura sinclinal, el siguiente elemento tectónico destacado es la falla de Alentejo – Plasencia, situada a unos 3 Km hacia el Oeste de la zona de estudio. Se adjuntan mapas geológicos general y de detalle.

Estos metasedimentos consisten en una alternancia de pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran una dirección Este Oeste y buzamiento subvertical (entre 75º y 90º).

La mineralogía de estos metasedimentos está formada por:

*Minerales principales: Cuarzo, sericita y clorita.*

*Minerales accesorios: Materia orgánica, carbonatos, rutilo, turmalina y pirita.*

La textura de estas rocas es lepidoblástica, marcada por la fuerte orientación de los filosilicatos conforme al plano de esquistosidad.

Los metasedimentos están parcialmente recubiertos por una capa de tierra de hasta 0,5 m de espesor, de características eluviales resultado de la meteorización del sustrato rocoso. Es un suelo de color marrón, poco clasificado, limo-arenoso con abundantes fragmentos de tamaño grava y superior y contenido moderado en materia orgánica.

El perfil de meteorización en la zona donde se instalarán las escombreras consiste en un primer estrato de suelo residual y roca descompuesta con un espesor de hasta 1,5 m y un espesor habitual de 0,2 – 0,3 m. Bajo este nivel llega un sustrato rocoso con meteorización ligera a moderada, que alcanza hasta una profundidad de 7 m. Por último se llega a roca ligeramente meteorizada desde los 7 m en adelante.

En los sondeos realizados en zona cercanas no se ha detectado nivel de agua.

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que pudieran indicar cavidades subterráneas. Además este tipo de pizarrales silíceos, tiene una solubilidad muy reducida y no es susceptible de albergar cavidades, por lo que se puede descartar la subsidencia.

#### 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL CIMIENTO:

##### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES GEOTÉCNICOS.

En los reconocimientos de campo se han apreciado tres niveles geotécnicos con características diferentes derivadas de su grado de meteorización.

- \* Nivel geotécnico superior: Suelo residual.
- \* Nivel geotécnico intermedio: Pizarra superficial. Nivel de cimentación.

- \* Nivel geotécnico inferior: Pizarra sana a ligeramente meteorizada.

#### Nivel geotécnico superior:

Está constituido por un suelo residual producto de la meteorización del sustrato rocoso subyacente. Es un suelo de color marrón, arenoso – limoso con abundantes fragmentos irregulares de pizarra y contenido moderado en materia orgánica.

Tiene un espesor reducido entre 0 y 0.5 m, si bien la mayor parte de la zona muestra un recubrimiento de unos 20 cm – 30 cm. Las zonas más profundas se encuentran en las zonas de vaguada.

El grado de meteorización de estos materiales varía por zonas entre los grados V a VI de la escala ISRM.

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA ISRM		
Grado I	Roca sana	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxido en los planos de discontinuidad.
Grado II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la decoloración y superficialmente ser más débil que la roca sana.
Grado III	Roca moderadamente meteorizada.	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
Grado IV	Roca meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua.
Grado V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
Grado VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece in situ y existe un cambio de volumen importante.

Para la construcción de la escombrera está previsto retirar este nivel superior y reservarlo para recubrir a posteriori las escombreras, de modo que no formará parte del cimiento. Por ello no se realiza mayor estudio sobre el mismo y no se incluye en el cálculo de la cimentación.

#### Nivel geotécnico intermedio:

Es donde se va a apoyar la cimentación. Está formado por pizarras y metarenitas en capas de espesor milimétrico a métrico, que muestran buzamiento subvertical (75-90°).

La mineralogía de estos metasedimentos es la citada en el apartado 3.1.

Presenta un grado II - IV de meteorización según la escala ISRM.

#### Nivel geotécnico inferior:

Está formado por roca apreciablemente sana, con un grado de meteorización I – II de la escala ISRM.

### 5.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.

Las pizarras se encuentran dentro de los siguientes valores índices:

Densidad	Resistencia a compresión	Resistencia a la tracción.
2.80 g/cm <sup>3</sup>	64.86 MPa = 661 Kp/cm <sup>2</sup> .	70 a 200 Kp/cm <sup>2</sup> .
2.78 g/cm <sup>3</sup>	59.77 MPa = 609 Kp/cm <sup>2</sup> .	

En base a estos valores de resistencia a compresión, la roca se puede clasificar como moderadamente dura a dura, según la escala ISRM (1981), y por esto se considera que este substrato pizarroso tiene la capacidad de carga suficiente para soportar la escombrera.

### 5.3. HIDROGEOLOGÍA Y PERMEABILIDAD.

La permeabilidad de las pizarras es muy reducida y solamente en zonas de fractura aparecen acuíferos, cuya extensión se reduce a la zona de la brecha de falla.

La permeabilidad en matriz rocosa de las pizarras muestra valores típicos entre  $10^{-11}$  y  $10^{-13}$  m/seg, lo que quiere decir que son prácticamente impermeables. Para el nivel geotécnico 2 (cimiento de la escombrera) se ha adoptado un valor medio de  $2 \times 10^{-7}$ , considerando la permeabilidad debida a la meteorización pizarras. Los sondeos realizados en las fases previas de investigación no han detectado agua, de forma que por esto y por la baja permeabilidad de estos materiales, se puede descartar la presencia de aguas subterráneas que puedan afectar negativamente al cimiento ni a la estructura.

### 5.4. HIDROLOGÍA.

La escombrera se encuentra al Este de un arroyo innominado y al Sur y Oeste de del embalse de La Peña del Águila y el río Zapatón, que es tributario de la cuenca del Guadiana. El arroyo presenta un caudal estacional y dirección Suroeste-Noreste.

La escombrera asienta sobre una loma, y desagua a ambos lados, en dirección al innominado y al embalse. El límite inferior de las escombreras está situado 5 metros por encima del cauce y de la cota de máxima inundación del embalse de la Peña del Águila, de forma que no existe riesgo de inundación exterior.

Los pizarrales son por definición impermeables, lo que produce que la mayor parte del agua de lluvia pase a formar parte de la escorrentía superficial.

### 5.5. SUBSIDENCIA

En los reconocimientos de campo no se han detectado indicios de disolución que indiquen cavidades subterráneas que pudieran afectar a la resistencia del terreno. Además este tipo de pizarrales silíceos, tiene una solubilidad muy reducida así que no es susceptible de albergar cavidades.

Tampoco existen en la zona excavaciones subterráneas mineras ni de otro tipo y por todo esto se considera que no existe riesgo de subsidencia de la estructura.



## 5.6. GRADO DE SISMICIDAD DE LA ZONA

A los efectos de la norma sismorresistente NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en: importancia moderada, importancia normal e importancia especial. (NCSE-02 apartado 1.2.2).

Conforme a los criterios establecidos en esta norma, la escombrera que nos ocupa se clasifica como:

Importancia Moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Por ello queda exenta de la aplicación de esta norma. (NCSE-02 apartado 1.2.3).

## 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

---

### 6.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTABILIDAD

Los factores que influyen sobre la estabilidad de una escombrera se agrupan en dos secciones:

- \* La capacidad del terreno de cimiento para soportar la carga de la escombrera y
- \* La estabilidad de la propia pila de escombros.

En la capacidad del cimiento influyen principalmente la presencia de aguas superficiales y subterráneas, la inclinación del terreno y la estructura y resistencia del mismo.

El cimiento en este caso lo forman rocas cuya resistencia es suficiente para soportar el peso de la escombrera, y que además son mucho más resistentes que la propia estructura a construir, por lo que en caso de fallo, este siempre ocurrirá a través de la pila de escombros antes que por el cimiento.

En la estabilidad de la pila de escombros influyen las características propias de los residuos (granulometría, densidad, mineralogía, resistencia, durabilidad, lixivialidad y geoquímica) la presencia e nivel freático y el diseño de la estructura (altura y ángulo de talud).

### 6.2. ESTABILIDAD DE LA ESCOMBRERA.

#### 6.2.1. Parámetros de cálculo

El material que se vierte en la escombrera está compuesto por el estéril procedente de la capa de cobertera de pizarra meteorizada (nivel geotécnico intermedio del apartado *Descripción de los terrenos del cimiento*) y del propio nivel de la pizarra explotable (nivel geotécnico inferior). El nivel geotécnico superior es el suelo residual y la roca completamente meteorizada que se acopiará por separado.

El escombro es homogéneo, la granulometría es extendida, con predominio de bloque y un porcentaje de finos (< malla 200) inferior al 10 %. De esta granulometría se deduce que el material que conforma la escombrera es drenante y no retendrá agua. Además como se explica en el apartado de *Hidrogeología*, no recibe aportes de niveles freáticos subterráneos.

La cohesión de estos materiales es baja, pero no despreciable. Según la publicación “*Ábacos para el cálculo de estabilidad en escombreras de pizarra y granito. Boletín Geológico y Minero, 122 (2): 161-170. Paz Freire, M. et al., 2011*”, se estima el siguiente rango de valores:

NIVEL DE COMPACTACIÓN	PESO ESPECÍFICO kN/m <sup>3</sup>	COHESIÓN kN/m <sup>2</sup>	ÁNGULO DE FRICCIÓN
Compacto	22	20	38º
Medio	21	10	36º
Suelto	20	5	33º

Los valores cohesión y ángulo de rozamiento para escombreras con granulometría formada en gran parte por fragmentos de roca de más de 0.5 metros de diámetro mayor, son difíciles de obtener mediante ensayos, sólo el CSIC dispone de un equipo capaz de realizar este tipo de ensayo, por lo que consideramos más fiable utilizar los valores de esta publicación del IGME (actualmente dentro del CSIC) que se ajustan al material de que trata este informe geotécnico. Los valores de resistencia a compresión simple obtenidos en los ensayos se reflejan en el apartado 3.2 *Resistencia*, y en los anexos de este informe.

Para esta escombrera adoptamos un valor de cohesión de 10, por considerar que a medida que la escombrera crezca llegará a un grado de compactación Medio – Compacto.

En este tipo de materiales casi completamente granulares, el ángulo de talud de reposo es el de rozamiento interno efectivo del material, así que considerando un nivel de compactación medio, se obtiene de la tabla un ángulo de 36º.

Para los cálculos de estabilidad que se reflejan en el siguiente epígrafe se ha elegido un ángulo de talud de 30º para la construcción de la escombrera.

Este ángulo es inferior al ángulo de rozamiento interno indicado en el párrafo anterior y por tanto está dentro de los posibles ángulos estables. Además las escombreras de la cantera próxima de Villar del Rey, construidas mediante vertido directo y cuyas características y terreno de apoyo son similares a esta, presentan ángulos de talud medidos en diferentes perfiles entre 29º y 34º. Algunos de estos taludes se construyeron hace más de 25 años y se han mantenido hasta hoy, lo que permite considerar que han conformado taludes estables. El ángulo de talud de la escombrera de la cantera Los Cantos (CE Rosa) muestra un ángulo de 32º sin que se aprecien signos de estabilidad.

#### 6.2.2. Cálculo de las condiciones de estabilidad

Los fenómenos de inestabilidad más frecuentes observados en escombreras de este tipo corresponden a los tipos siguientes:

- \* Deslizamientos superficiales, típicos de escombros sin cohesión. Normalmente, son rápidos y no suelen afectar a grandes volúmenes, salvo que se produzca una alteración sustancial de su geometría, por ejemplo, por socavación.
- \* Deslizamientos profundos, de tipo aproximadamente circular o mixto, con tramos paralelos a un contorno de base. Suelen tener una evolución en el tiempo condicionada por fenómenos de fluencia, rotura progresiva, etc., y, generalmente, afectan a masas importantes de escombros.

En el caso de esta escombrera se estima que la rotura más probable es a través de un deslizamiento circular dentro del cuerpo de escombros y no a nivel del cimientado por las siguientes causas:

1. El cimientado es un macizo de roca, pizarra), con una resistencia mucho mayor que las sollicitaciones de carga de la estructura. Además la resistencia del cimientado es superior a la del cuerpo de la escombrera, de forma que una inestabilidad se manifestaría antes en una rotura a través de la escombrera que a través del cimientado.
2. No existe nivel freático bajo la estructura que aumente la presión intersticial en el cimientado, así que el agua sólo puede provenir de la infiltración de aguas pluviales a través de la plataforma superior y los taludes, y no aumentarán la presión intersticial en el pizarral del cimientado por ser un macizo de roca muy poco permeable.
3. No existe riesgo de subsidencia.
4. No existe socavación del pie de la escombrera porque está fuera de la zona de máxima inundación del cauce más cercano.

Por todo esto se puede concluir que los tipos de rotura posibles son a través de la pila de escombros y responden a los siguientes tipos:

- \* Rotura de borde o de cresta: Rotura a pequeña escala por hundimientos de la cresta del vertido. Se podría producir en caso de tener fuerte pendiente en la cresta en el momento de altas precipitaciones.
- \* Rotura rotacional (circular). Consiste en el movimiento del material vertido en la escombrera a lo largo de una superficie de rotura en forma circular o curvilínea. Lo produce la elevación de la presión intersticial en el interior de la escombrera.
- \* Rotura planar. Consiste en el desplazamiento del material vertido a lo largo de un plano de debilidad situado en el interior de la escombrera. Si el plano de debilidad no corta el talud de la escombrera, la rotura se produce en el pie. Se produce por elevación de la presión intersticial en el interior de la escombrera.

A continuación, se expone el cálculo del grado de estabilidad (factor de seguridad) para la escombrera con un talud de 30° y las condiciones expresadas en los epígrafes anteriores (características del material y cimientado, emplazamiento, altura de la pila de escombros, etc).

Para ello se utilizará el software Slide, de RocScience y los parámetros indicados anteriormente y que se resumen en la tabla siguiente:

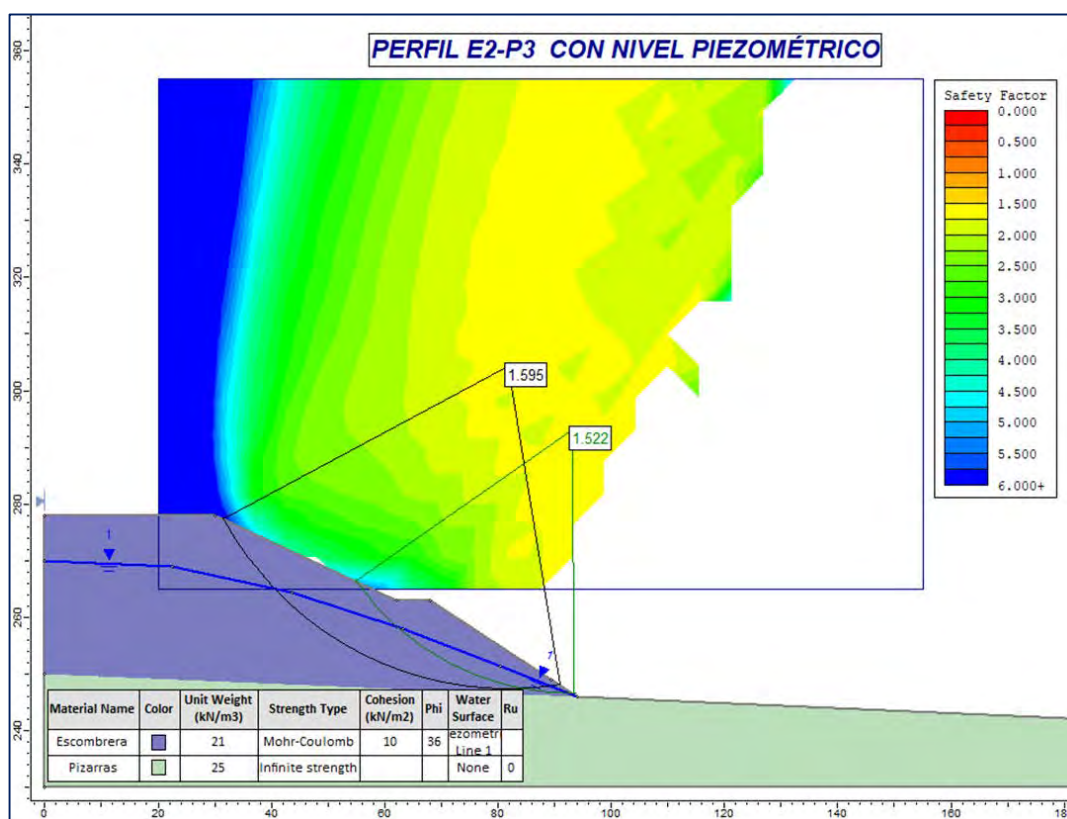


Tipo	Peso específico (kN/m <sup>3</sup> )	Criterio	Cohesión (kN/m <sup>2</sup> )	Ángulo de rozamiento interno (°)
Escombrera	21	Mohr-Coulomb	10	36
Cimiento (Pizarral)	25	Indeformable	-	-

Estos parámetros se han aplicado a cuatro perfiles de la escombrera, considerando talud seco y nivel piezométrico a 2/3 de la altura de la pila e escombros, y se han obtenido los siguientes valores del factor de seguridad:

Perfil	Altura máxima (m)	FS taud seco.		FS nivel piezom	
E2-P1	31	1.82	2.02*	1.61	
E2-P2	29	1.91	2.08*	1.63	
E2-P3	32	1.64	1.96*	1.52	1.59*
E2-P4	24	2.03	2.13*	1.87	

\* Los valores con \* representan al plano de deslizamiento más desfavorable que afecta al talud completo, los que no llevan asterisco representan al plano más desfavorable de todos, afecte al talud completo o a uno sólo de los bancos.



Todos los valores obtenidos son elevados, por encima de 1.5, lo que se traduce en una resistencia al deslizamiento 50% por encima del equilibrio límite. Las representaciones de los factores de seguridad de cada perfil se encuentran en el anexo *Obtención del factor de seguridad de los taludes mediante Slide*.

### 6.2.3. Comparación entre el factor de seguridad obtenido para los taludes de la escombrera y las recomendaciones contenidas en el Manual para el diseño y construcción de presas y escombreras de residuos mineros, ITGE 1986.

El factor de seguridad mínimo a adoptar se define en la tabla *Coefficientes de seguridad mínimos requeridos en el proyecto de escombreras* de manual citado en el párrafo anterior, donde se requieren diferentes grados en función del riesgo y las características de la estructura: Se trata de una implantación sin riesgo para personas, instalaciones o servicios, es decir del CASO 1.

La altura es de 32 m, sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento por tratarse de roca con una capacidad portante muy elevada y terrenos de pendiente suave, por lo que el factor de seguridad  $F$  requerido es de 1,30. Como algunos de los valores son estimados, se mayor el coeficiente de seguridad preceptivo en un 15%, tal como recomienda la citada tabla, con lo que se obtiene un valor de 1,49. El valor de cálculo que hemos obtenido para esta escombrera en el peor de los casos ha resultado 1.52, que está por encima del factor de seguridad requerido.

**TABLA 3.V. COEFICIENTES DE SEGURIDAD MINIMOS REQUERIDOS EN EL PROYECTO DE ESCOMBRERAS**

<b>CASO I</b>			
Implantaciones sin riesgo para personas, instalaciones o servicios.			
$H \leq 15$ m o $V \leq 25.000$ m <sup>3</sup> ..... Pueden constituirse con el ángulo de vertido de los escombros.			
$H > 15$ m en escombreras en manto .....			
	$F_2$	$F_1$	
$15 < H \leq 30$ m, talud conformado para .....	1,20	1,10	
$H > 30$ m, talud conformado para .....	1,30	1,20	
<b>CASO II</b>			
Implantaciones con riesgo moderado.			
	$F_3$	$F_2$	$F_1$
$H \leq 15$ m o $V \leq 25.000$ m <sup>3</sup> o $H > 15$ m, en escombreras en manto .....	1,20	1,15	1,00
$15 < H \leq 30$ m .....	1,35	1,25	1,10
$H > 30$ m .....	1,45	1,30	1,15
<b>CASO III</b>			
Implantaciones con riesgo elevado.			
Se proscriben las escombreras en manto sin elementos de contención o desviación al pie.			
	$F_3$	$F_2$	$F_1$
$H \leq 20$ m .....	1,40	1,20	1,10
$H \geq 20$ m .....	1,60	1,40	1,20
<b>NOTAS</b>			
— Esta tabla corresponde a escombreras de la minería de carbón, realizadas de acuerdo con estas recomendaciones, relativamente homogéneas y en las que los finos cohesivos o de lavadero no influyen de manera apreciable en la estabilidad.			
— Los coeficientes de seguridad corresponden a las situaciones siguientes:			
$F_1$ : Escombreras normales, sin efectos de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento.			
$F_2$ : Escombreras sometidas a filtración, agua en grietas o fisuras, y riesgo de deslizamiento por la cimentación.			
$F_3$ : Situaciones excepcionales de inundación, riesgo sísmico, etc.			
— Los valores de $F$ indicados son para escombreras exentas o en laderas con inclinaciones hasta el 6 %. En el caso de vaguadas encajadas (ancho máximo = altura) puede admitirse una reducción del 10 %, llegando al 3 % para vaguadas con ancho máximo = 2,5 veces la altura.			
En laderas de inclinación superior al 6 % los coeficientes $F$ se incrementan en los valores siguientes:			
CASO I: $F = 0,10$ .			
CASO II: $F = \sqrt{0,03(\alpha - 0,08)}$			
CASO III: $F = \sqrt{0,07(\alpha - 0,08)}$			
siendo $\alpha$ la inclinación de la ladera en tanto por 1, con $\alpha \leq 0$ .			
— Se supone que los parámetros geotécnicos se han determinado mediante ensayos. En el caso de estimación, éstas deben justificarse, mayorando los coeficientes de la tabla en un 10-15 %, según la fiabilidad de las estimaciones.			

Fuente: Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos Mineros, ITGE, 1986.

#### 6.2.4. Resumen de los parámetros de estabilidad.

Con los parámetros indicados en los apartados anteriores, las condiciones de estabilidad que presentan estas escombreras son:

Densidad del escombro	$\gamma$	21 kN/m <sup>3</sup>
Altura máxima	H	32 m
Ángulo de rozamiento interno	$\phi'$	36º
Cohesión	$c'$	10
Ángulo de talud	$\psi_t$	30º
Factor de seguridad talud seco.	F	1.52
Factor de seguridad requerido para este tipo de estructura	Fr	1,49


### 7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTROL.

A medida que se vaya construyendo la escombrera se deberá llevar a cabo una inspección continua de su estabilidad mediante inspección visual. Las inspecciones visuales son de importancia crítica para mantener una operación segura en la escombrera. Además es el medio más empleado y el más práctico. El equipo técnico, así como los maquinistas y operadores que trabajan en la escombrera, deben estar adiestrados en la identificación de señales de inestabilidad y también visitar y permanecer en la escombrera durante suficiente tiempo.


Los indicadores visuales que pueden reflejar problemas en una escombrera son los siguientes:

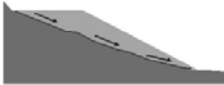
- \* Agrietamiento superficial excesivo.
- \* Nivel o cota de las bermas no constante.
- \* Necesidad de efectuar refuerzos superficiales.
- \* Abombamiento del talud de la escombrera.
- \* Deslizamiento del pie o de la cimentación.

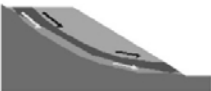
En la siguiente tabla, tomada de la *Guía para el diseño y construcción de escombreras* de la Junta de Andalucía, se muestran los conocimientos mínimos que debe tener dicho equipo acerca de los tipos de rotura más frecuentes y de los signos que permiten diagnosticarlos.


TIPO DE ROTURA	ROTURA DE BORDE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Cresta con pendiente excesiva debido al alto contenido de finos, ritmo rápido de vertido, material húmedo
EFFECTOS	Rotura de la cresta a pequeña escala, hundimiento de la cresta de vertido
SIGNOS DE PELIGRO	Agrietamiento de la cresta, hundimientos cerca de la cresta, talud pendiente bajo la cresta, aumento en el gradiente de desplazamientos de la cresta

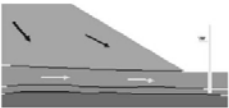



TIPO DE ROTURA	ROTURA DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en el cimiento, ritmo de descarga rápido, alta presión intersticial en el cimiento, efectos de los terremotos o de las voladuras
EFFECTOS	Pueden causar grandes roturas afectando a partes importantes de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Filtraciones en el pie, abombamiento o deformación externa del pie de la escombrera, grietas por detrás de la cresta de la escombrera

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE GLOBAL
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil a lo largo de toda la base de la escombrera (e.g. capa de suelo), drenaje deficiente en la base de apoyo, cimiento muy pendiente, ritmo de vertido alto
EFFECTOS	La rotura de la escombrera por la base afecta a todo el conjunto de la escombrera
SIGNOS DE PELIGRO	Grietas en la plataforma de la escombrera en las proximidades del contacto con el terreno, hundimiento general de toda la plataforma

TIPO DE ROTURA	ROTURAS ROTACIONALES
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Material débil en la escombrera o cimiento, altas presiones intersticiales, rápidos ritmos de descarga. Pueden afectar sólo al material vertido o incluir al cimiento. Pueden tener configuración circular o no circular
EFFECTOS	Pueden causar roturas que afecten a una gran parte de la escombrera. Pueden afectar sólo al material vertido o incluso al cimiento (se ilustran dos tipos de roturas típicas)
SIGNOS DE PELIGRO	Abombamiento en el pie, agrietamiento y hundimiento por detrás de la cresta, ruido de rocas, posibles escarpes por detrás de la cresta

TIPO DE ROTURA	ROTURA DE PIE
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales del cimiento débiles en el pie, altas presiones intersticiales en el pie, taludes escarpados en el pie, ritmos de vertido altos
EFFECTOS	Pérdida de capacidad portante en el pie, pudiendo permitir la propagación de la rotura del talud
SIGNOS DE PELIGRO	Deformación amplia del pie, desplazamiento y abombamiento del terreno del cimiento y/o material vertido en el pie

TIPO DE ROTURA	LICUEFACCIÓN DEL CIMIENTO
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Materiales limosos a arenosos en el cimiento, posiblemente confinados por acuitados, presiones intersticiales debidas al rápido ritmo de descarga. Fuerzas sísmicas muy importantes
EFFECTOS	Posible rotura a gran escala con distancias de corrimiento importantes. Puede tener lugar en escombreras con cimiento de pendiente suave
SIGNOS DE PELIGRO	Presiones piezométricas en el cimiento elevadas. En algunos casos, pueden aparecer ebulliciones de cresta antes de la rotura

TIPO DE ROTURA	ROTURA PLANAR
ESQUEMA	
CAUSAS PROBABLES	Plano de debilidad en el material vertido, aproximadamente paralelo al frente de vertido, debido a la mala calidad del material, capas de nieve o rápida carga
EFFECTOS	Puede afectar a un gran volumen de la escombrera con grandes distancias de corrimiento
SIGNOS DE PELIGRO	Depresión de la cresta de la escombrera, abombamiento del pie, grietas en la plataforma por detrás de la cresta

*Inspecciones y acciones a llevar a cabo en caso de inestabilidad en cada parte de la escombrera deberán ser las siguientes:*

- \* Inspección visual en la cresta de la escombrera:

Sirve para detectar signos precoces de inestabilidad, como pueden ser:

Rocas sueltas o pequeños derrumbamientos producidos durante el asentamiento del material.

Grietas. Deben rellenarse para conseguir unos caminos de acceso adecuados hasta la cresta de la escombrera y para evitar la infiltración de aguas superficiales. Los conductores de los volquetes y los maquinistas de los tractores deben permanecer atentos a estas grietas y comunicar su aparición a los encargados.

Ligera concavidad superficial del talud. Esta concavidad puede deberse al abombamiento de la base o a la inclinación excesiva o sobrependiente en la cresta de la escombrera.

Sobrependiente del talud bajo la cresta de la escombrera. Generalmente se debe a la acumulación de materiales finos cerca de la cresta.

- \* Inspección visual en el talud de la escombrera

Los abombamientos producidos en la cresta, el centro o el pie de la escombrera, durante el asentamiento del material son señales de inestabilidad.

Abombamientos de la cresta o del centro del talud se deben a la sobrependiente más allá de su ángulo de reposo normal. No será un problema de importancia si, a medida que se continúe depositando material, se va alcanzando el ángulo de reposo adecuado en el talud. Por el contrario, cuando la sobrependiente persiste, una gran zona de la cresta puede verse afectada. En ese caso, el vertido de material debe detenerse en esa zona de la escombrera hasta que el movimiento del talud cese.

El abombamiento del pie de la escombrera es síntoma de un asentamiento a gran escala. De hecho, las roturas de escombreras suelen ir precedidas de abombamientos del pie, pero no todos los abombamientos del pie desembocan en la rotura de la escombrera. Si aprecia abombamiento del pie debe considerarse instalar instrumentos de medida para valorar con precisión el movimiento. Cuando según las lecturas de los instrumentos, el abombamiento no

se detenga, debe interrumpirse el vertido, que podrá reanudarse, con cautela, una vez que los instrumentos indiquen que la deformación se ha completado.

\* Inspección visual en la cimentación de la escombrera

Muchas roturas de escombreras a gran escala están provocadas por la rotura de los materiales de los cimientos. Estos fallos se pueden detectar por la elevación de los materiales de cimentación por delante del pie de la escombrera, por lo cual debe inspeccionarse regularmente. En caso de detectar movimiento en el cimiento se deberá detener el vertido en esta zona de la escombrera y proceder a estudios complementarios para determinar la causa del movimiento y tomar las medidas oportunas para evitar este tipo de rotura.

\* Auscultación acústica

A veces se pueden oír ruidos procedentes del pie del talud en algunas escombreras construidas con materiales gruesos. Estos *ruidos de roca* suelen preceder a la rotura de la estructura y son debidos a la fracturación de materiales de baja resistencia y al rozamiento lento entre las superficies de las rocas más competentes. Si se escuchan estos ruidos se deberá cambiar la zona de vertido hasta que se haya restablecido el equilibrio.

Badajoz, 16 de abril de 2025.



Fdo. Ignacio García Martín.

Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.

 eXploraGeología

Este proyecto consta de portada, índice, 17 páginas numeradas, y los siguientes planos y anexos.

## PLANOS

---

MAPA DE SITUACIÓN.

MAPA TOPOGRÁFICO Y LOCALIZACIÓN DE PERFILES GEOTÉCNICOS

MAPA GEOLÓGICO

## ANEXOS

---

ENSAYOS DE LABORATORIO

OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



## **PLANOS**

---

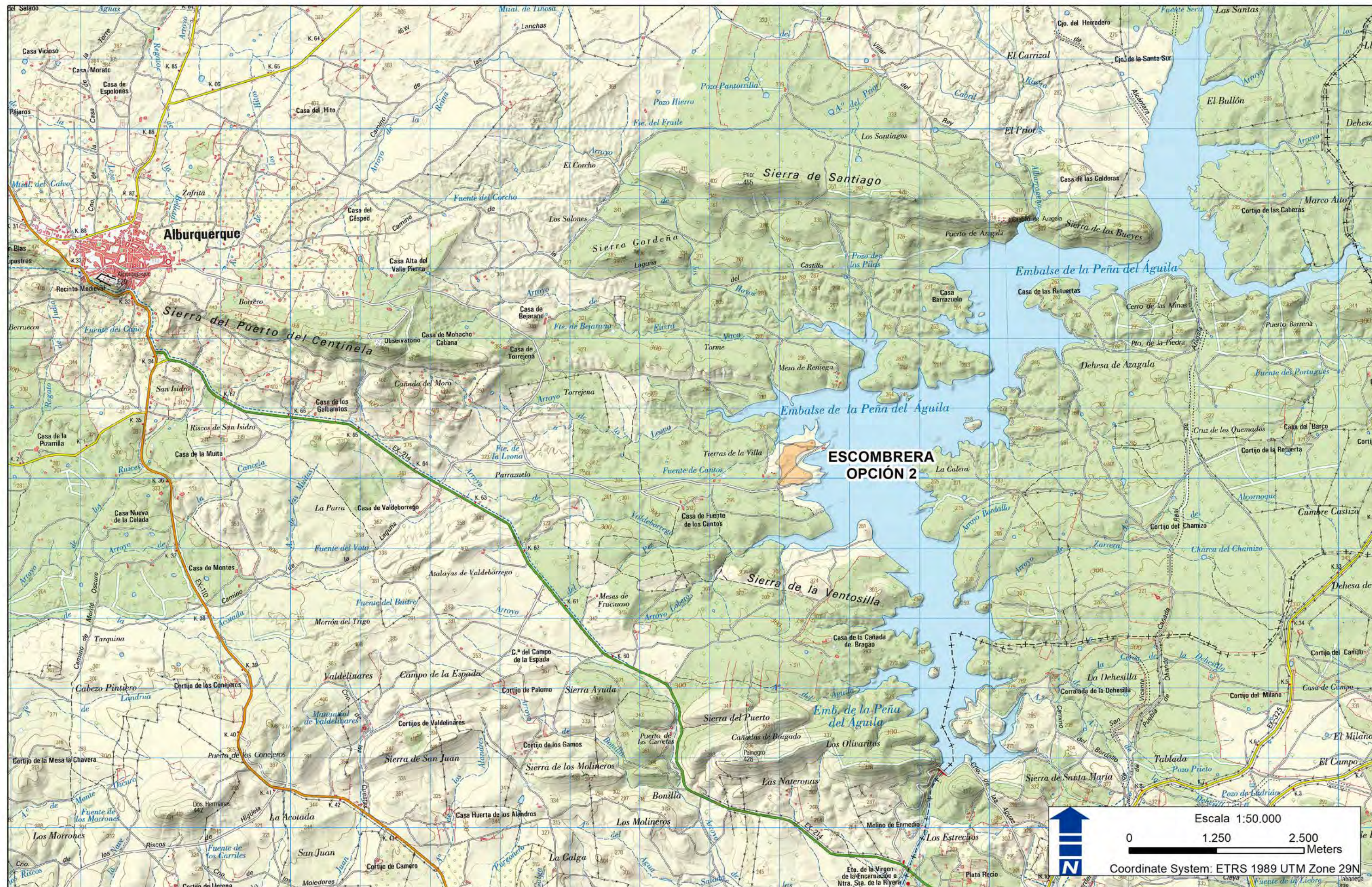
MAPA DE SITUACIÓN.

MAPA TOPOGRÁFICO Y LOCALIZACIÓN DE PERFILES GEOTÉCNICOS

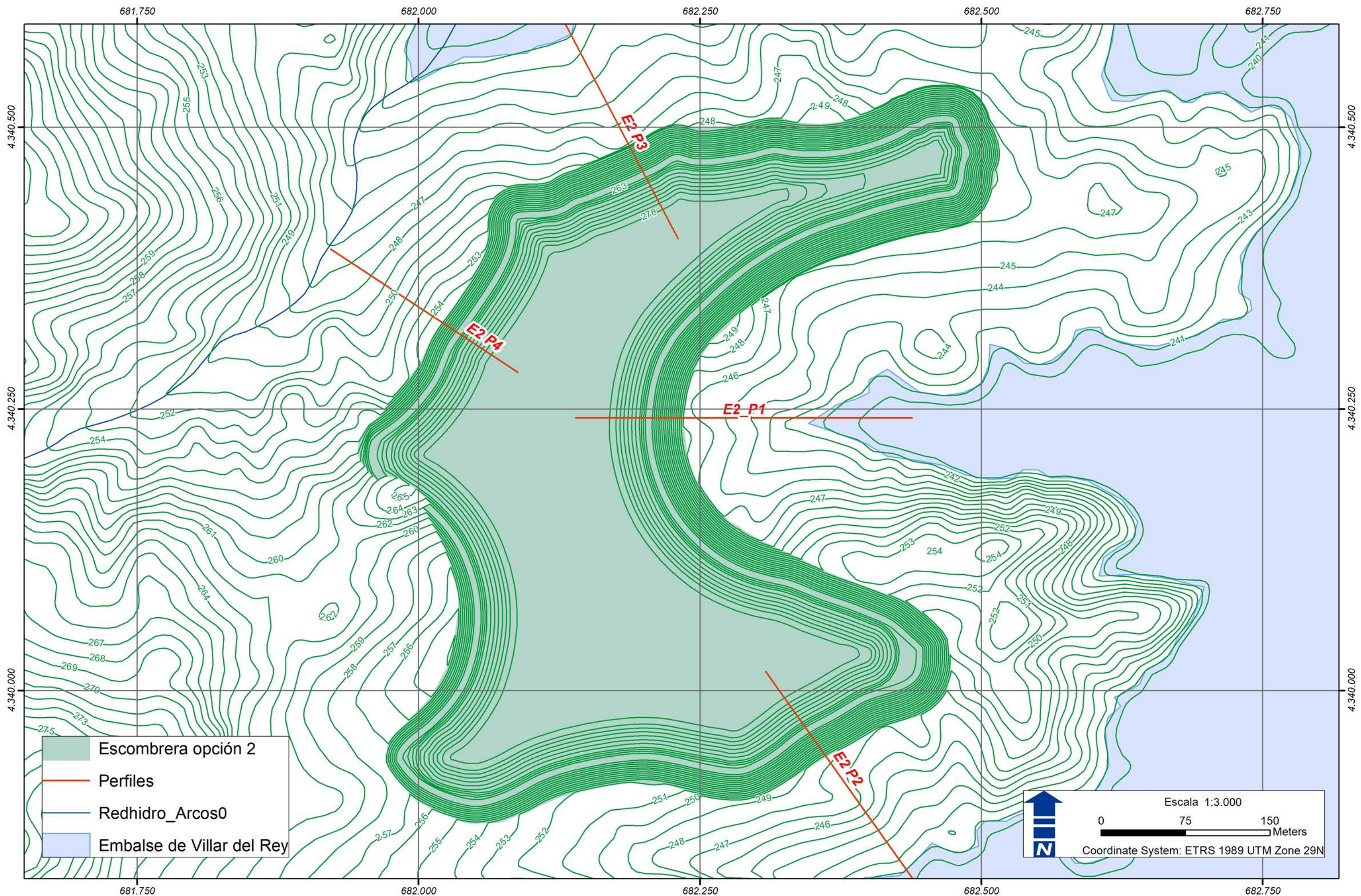
MAPA GEOLÓGICO

---

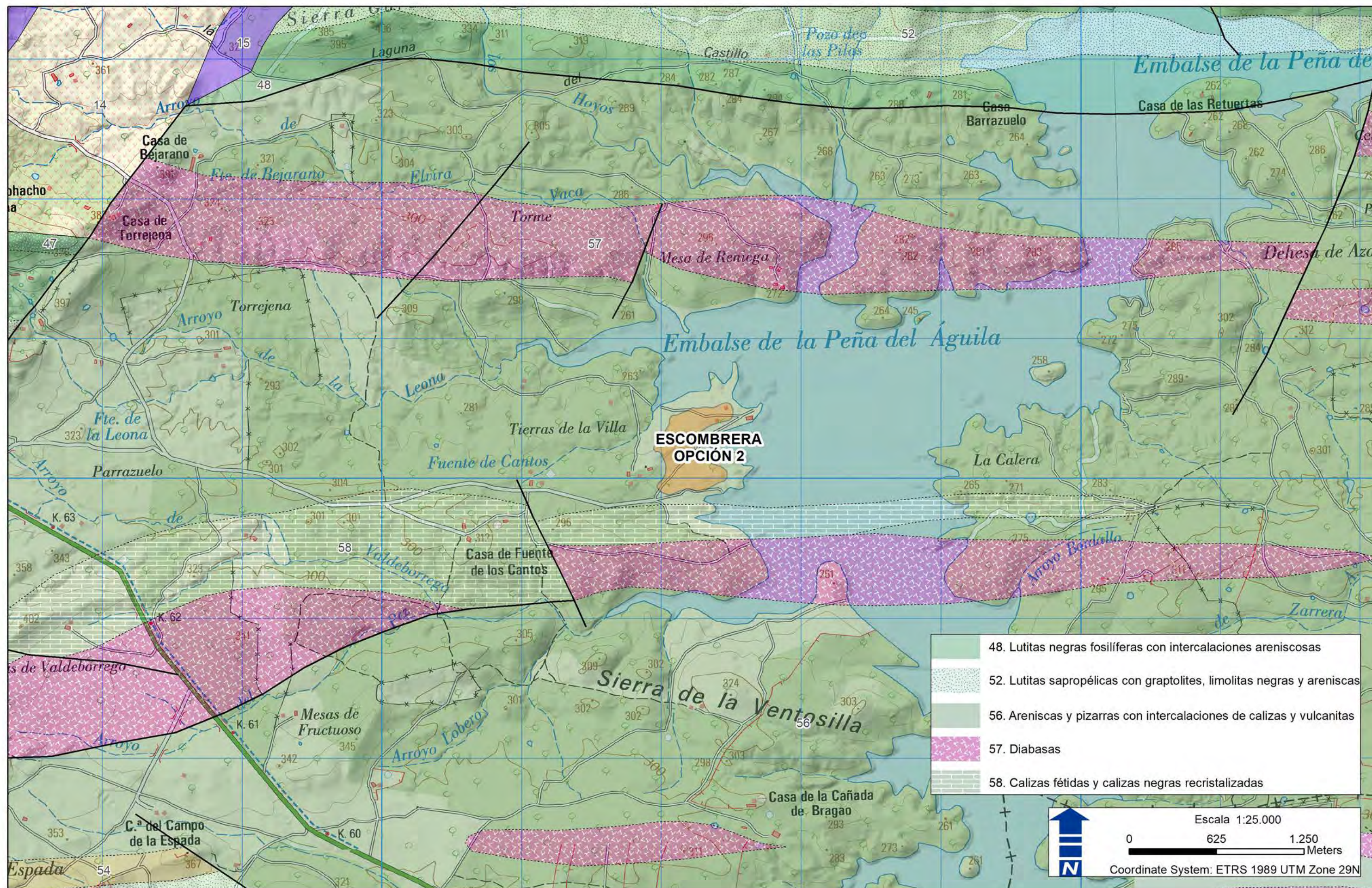












Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

eXploraGeología

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA ESCOMBRERA DE PIZARRA OPCIÓN 2, DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN BEA II, Nº 12.796, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.  
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:

MAPA GEOLÓGICO

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2025



## **ANEXOS**

---

ENSAYOS DE LABORATORIO

---

**ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS**

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-01
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

**RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD****RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS**

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$g_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6**

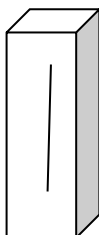
Peso específico aparente seco:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,81	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

**RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS****ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1**

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

**DATOS DE LA PROBETA**

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1225831,25	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>64,86</b>

**DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)**

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

**OBSERVACIONES:**

Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

Fdo.: Marcos M. González Gálvez

**ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS**

<b>PETICIONARIO:</b> IGNACIO GARCÍA MARTÍN	<b>Nº PETICIÓN:</b> 9447
<b>DIRECCIÓN:</b> Pza. Jesús Delgado Valhondo, nº3-2º-3 - BADAJOZ	<b>REF. OBRA:</b> EXP-1488
<b>OBRA:</b> ENSAYOS EN CANTERA BEA-II	<b>Nº TRABAJO:</b> 1488/1954/26204-206
<b>ÁREA DE ACREDITACIÓN:</b> VSG	<b>REFERENCIA MUESTRA:</b> VB-02
<b>TIPO DE MUESTRA Y ESTADO :</b> Pizarra	<b>FECHA DE ENTRADA MUESTRA:</b> 28/05/2021
<b>DESCRIPCIÓN MUESTRA:</b> SONDEO DE PIZARRA	<b>PROCEDENCIA:</b> ALBURQUERQUE
<b>CONDICIONES DE ENSAYO:</b> Normales; según procedimiento de ensayo	<b>PROFUNDIDAD MUESTRA (m.):</b>

**RESULTADOS DE ESTADO Y ALTERABILIDAD****RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICOS**

HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA. UNE 103.300	H =		%
PESO ESPECÍFICO (Balanza Hidrostática). UNE 103.301	$g_{ap}$ =		grs/cm <sup>3</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA. UNE-EN 1097-6**

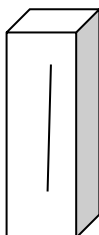
Peso específico aparente seco:	2,79	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente árido s.s.s.:	2,80	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico real:	2,82	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción:	0,20	%

**RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS. DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS****ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE ROCAS. UNE 22-950-1**

Objeto y campo de aplicación: Caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a compresión uniaxial sin confinamiento.

**DATOS DE LA PROBETA**

FORMA DE ROTURA



<b>Almacenamiento =</b>	Cámara húmeda	<b>Fecha ensayo =</b>	04/05/2021
<b>Diámetro (mm) =</b>		<b>Altura (mm) =</b>	
<b>Relación H/D =</b>		<b>Area (mm<sup>2</sup>) =</b>	18900
<b>Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta =</b>		plano axial perpendicular a la anisotropía	
<b>Carga máxima de la probeta (N) =</b>		1129726,08	
<b>RESISTENCIA A COMPRESION (MPa) =</b>			<b>59,77</b>

**DETERMINACION DE LA DUREZA SCHMIDT. ITE-08.0 (ISMR y UNE 83307)**

Objeto y campo de aplicación: La dureza Schmidt se determina mediante un escleroscopio que mide la altura de rebote de un bástago sobre un material. En la superficie de un espécimen se determinan al menos 20 valores. Los 10 valores menores se rechazan y con los 10 superiores se calcula la media. Esta media es corregida por un factor determinado en el tarado inicial del martillo.

Coeficiente de corrección=		Nº de valores tomados =		Nº de valores rechazados =	
Media valores resultantes =		<b>DUREZA SCHMIDT =</b>			

**OBSERVACIONES:**

Cáceres, a 5 de mayo de 2021

Técnico de Areas GTC-GTL:

Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez

El Director del Laboratorio:

Fdo.: Marcos M. González Gálvez

## **ANEXOS**

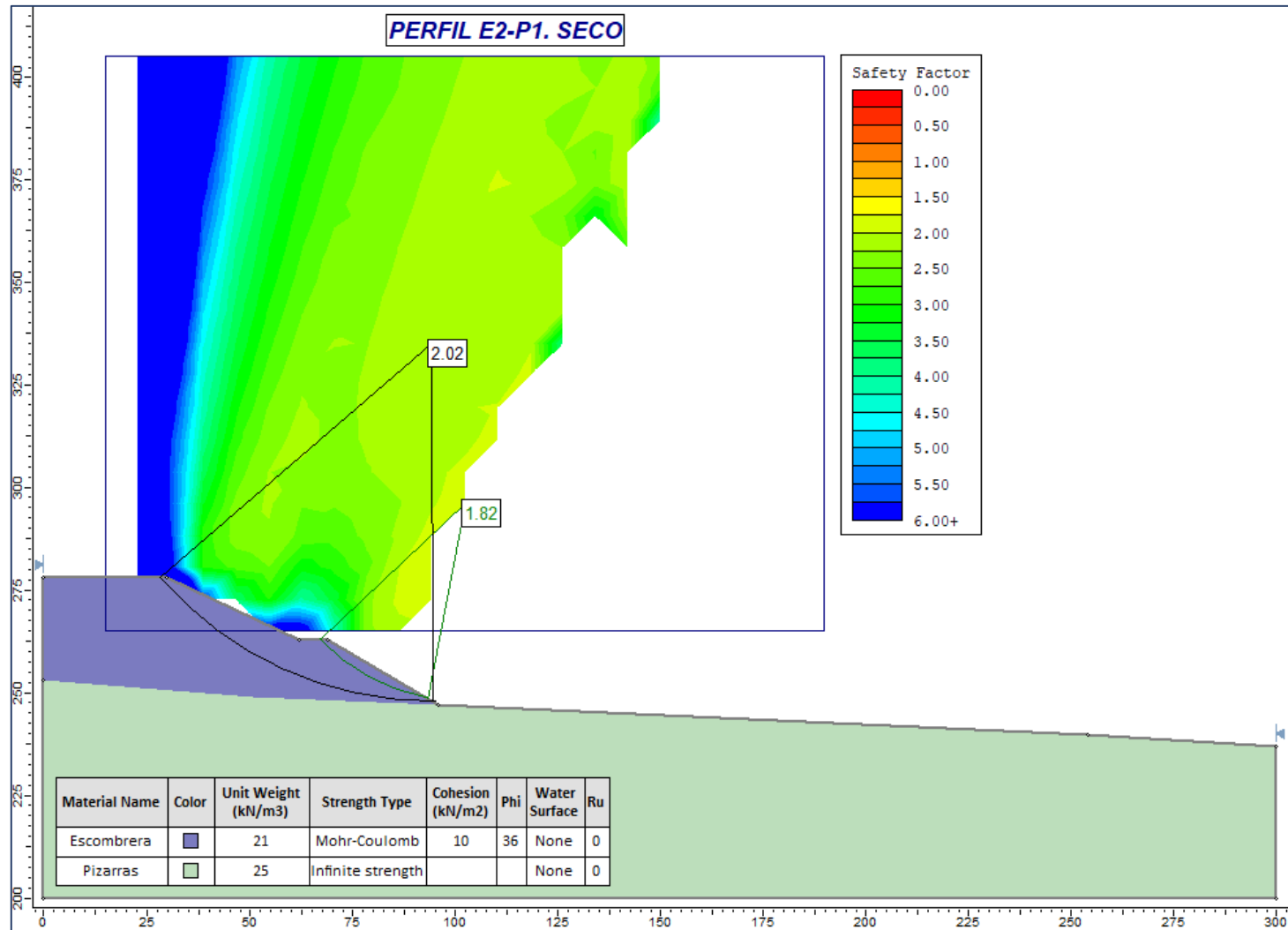
---

OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE  
SLIDE

---

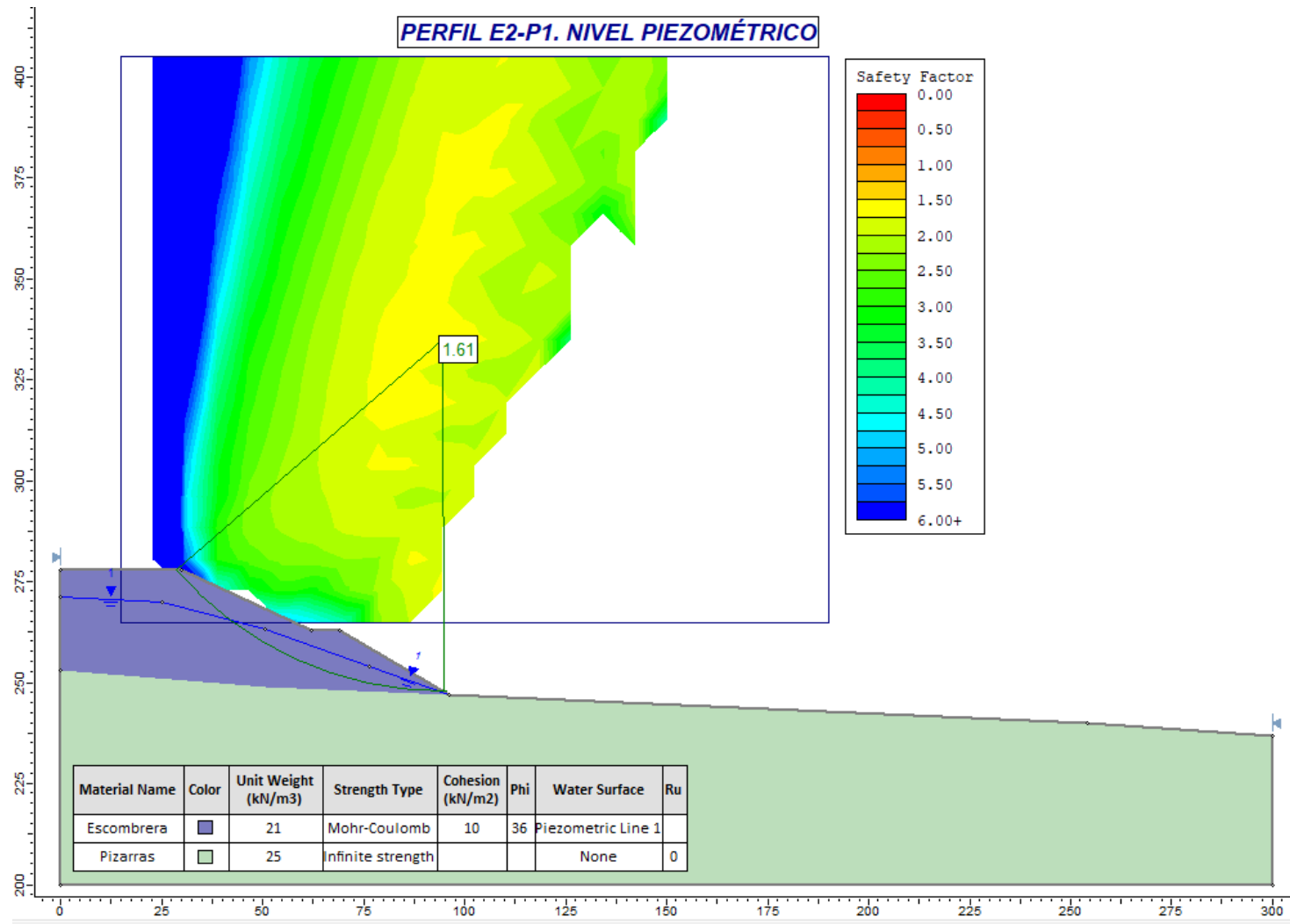


## OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



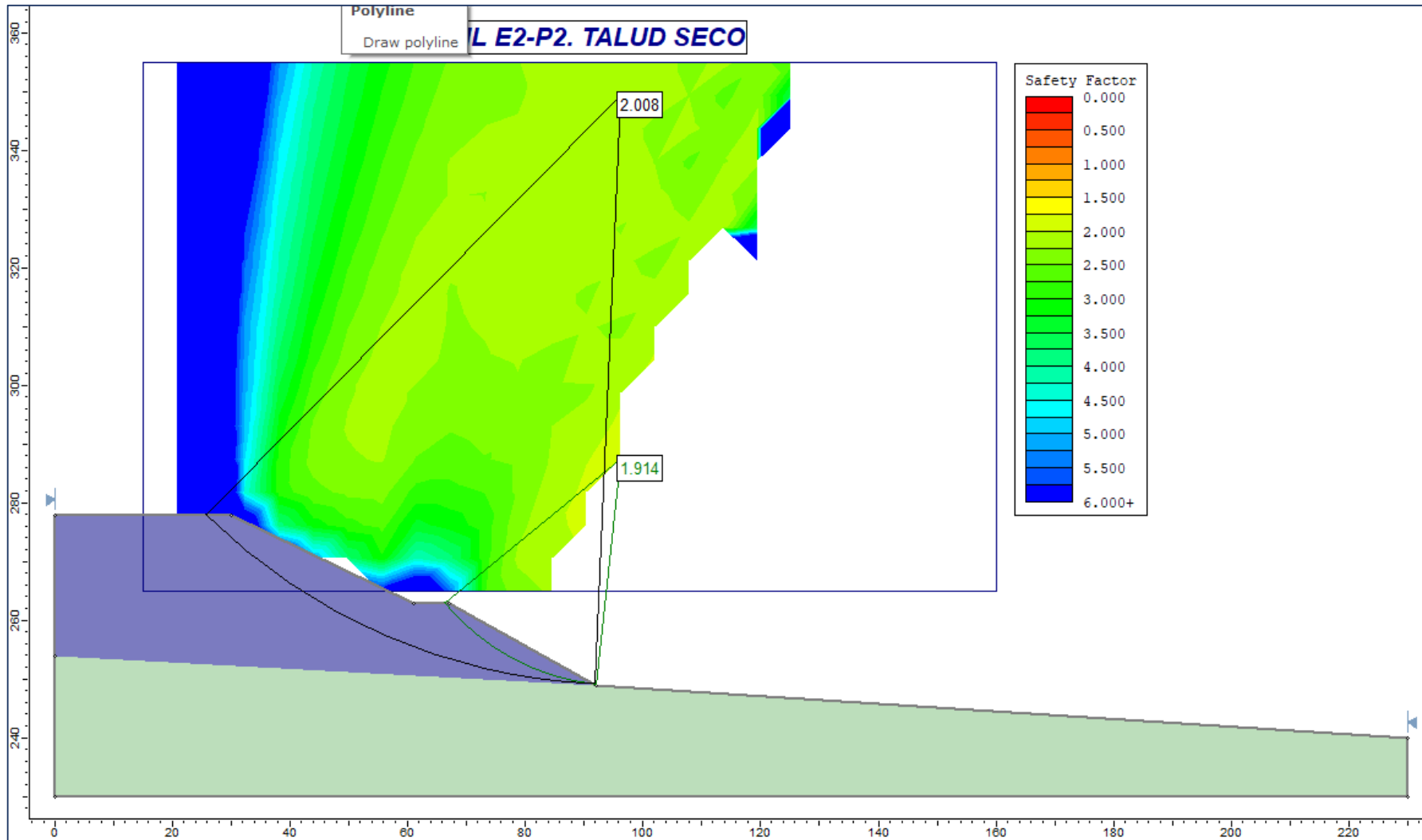
Factor de seguridad más desfavorable 1.82, Factor de seguridad más desfavorable para el talud completo: 2.02

# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



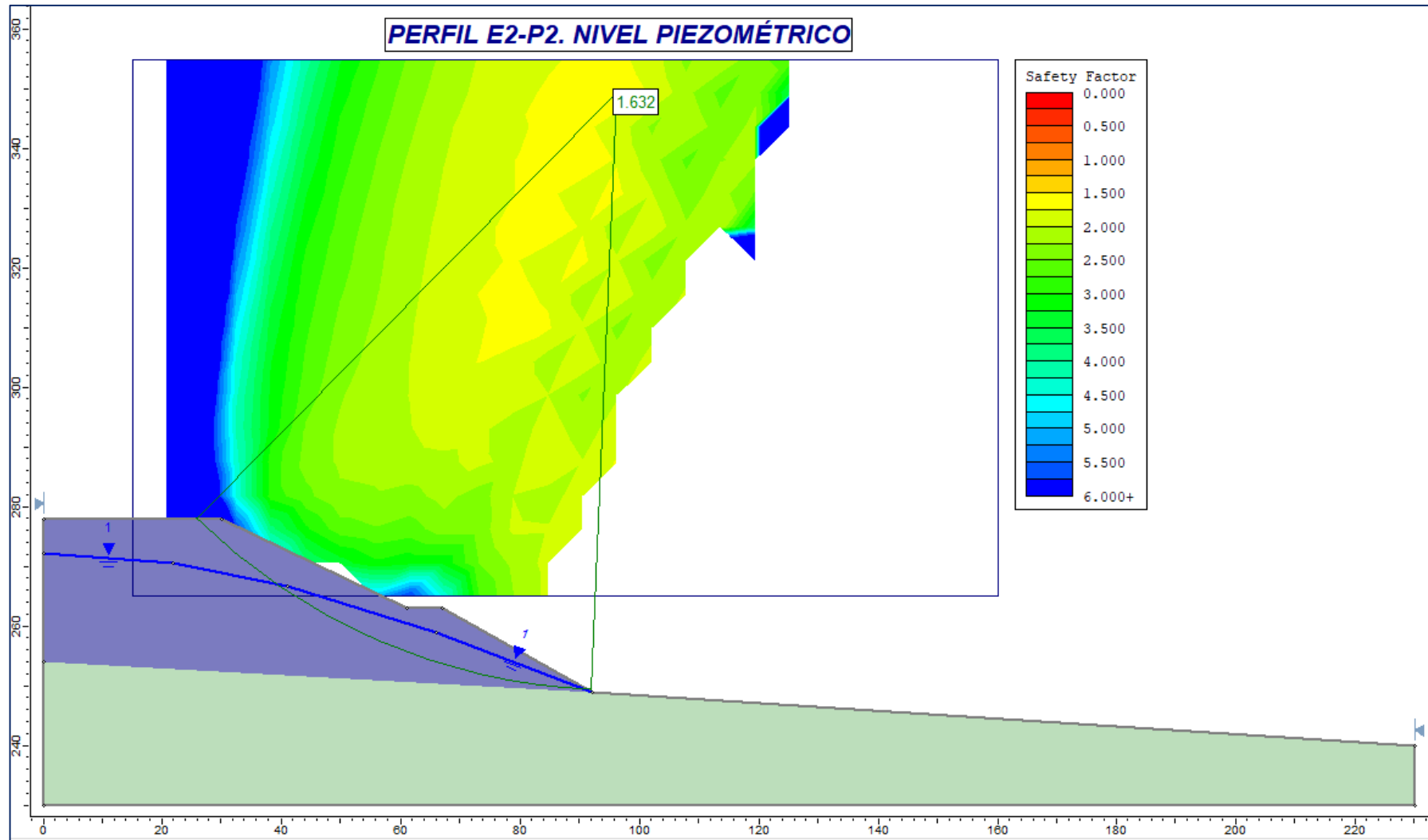
Factor de seguridad más desfavorable 1.61

# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



Factor de seguridad más desfavorable 1.91 Factor de seguridad más desfavorable para el talud completo: 2.01

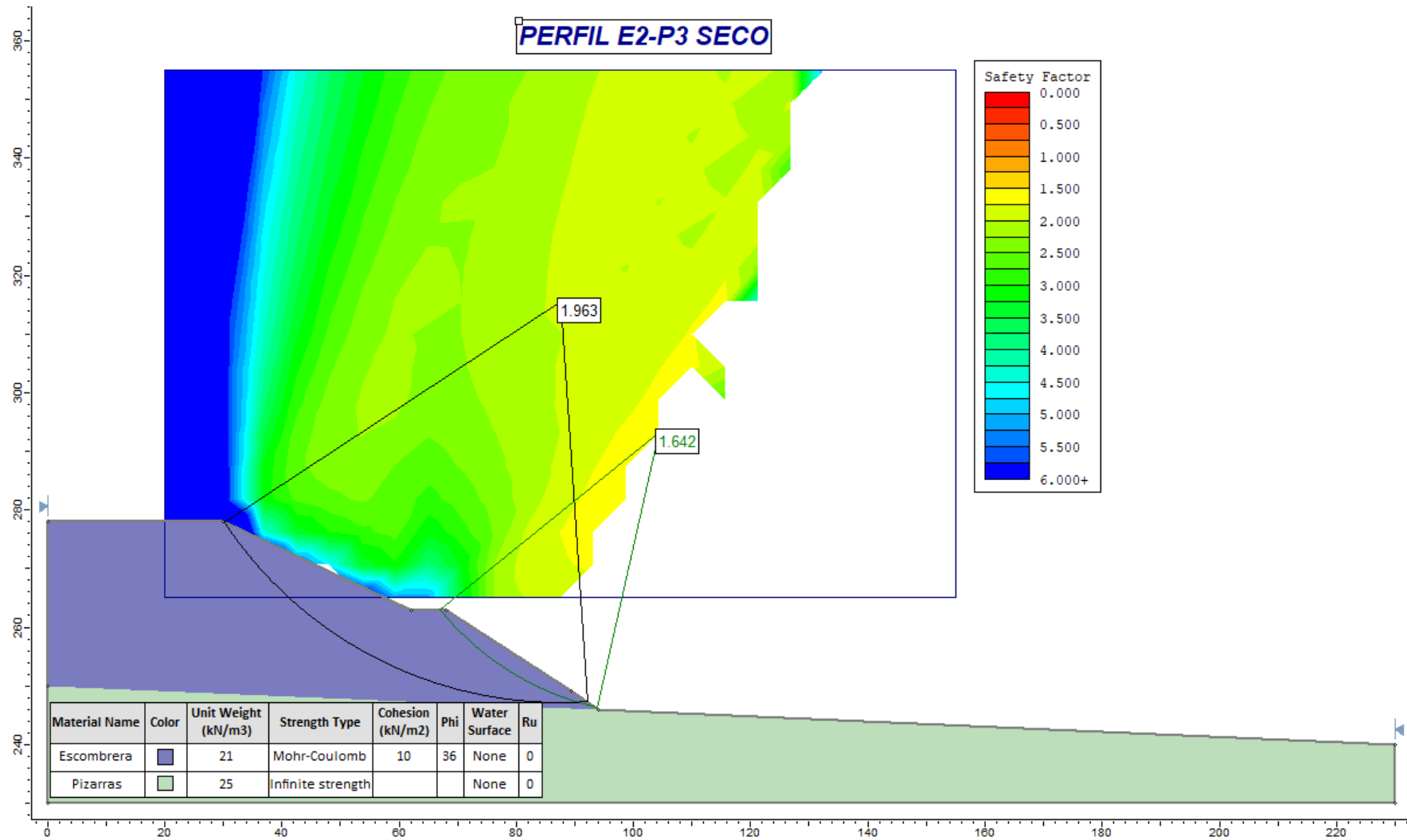
# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



Factor de seguridad más desfavorable 1.63

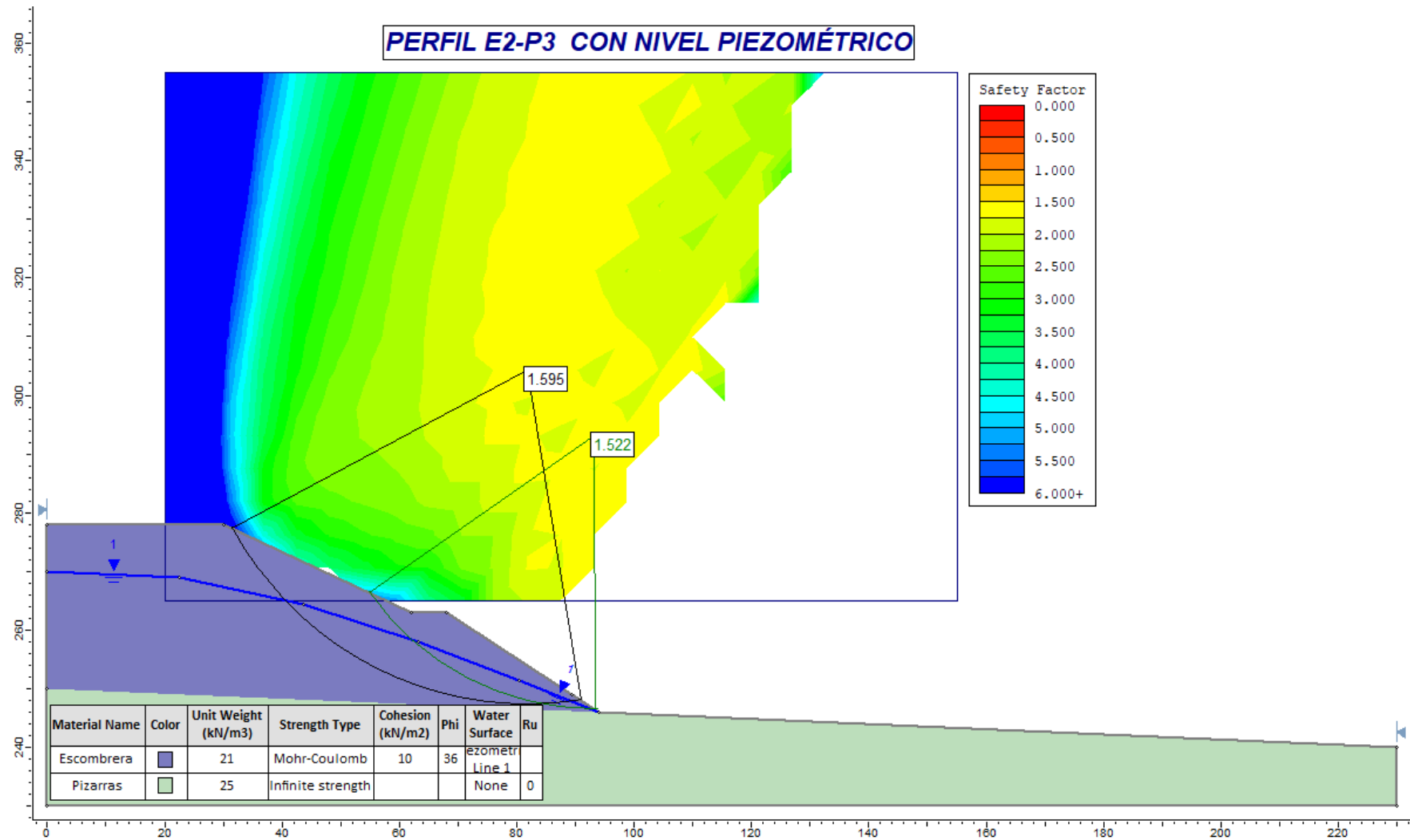


# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



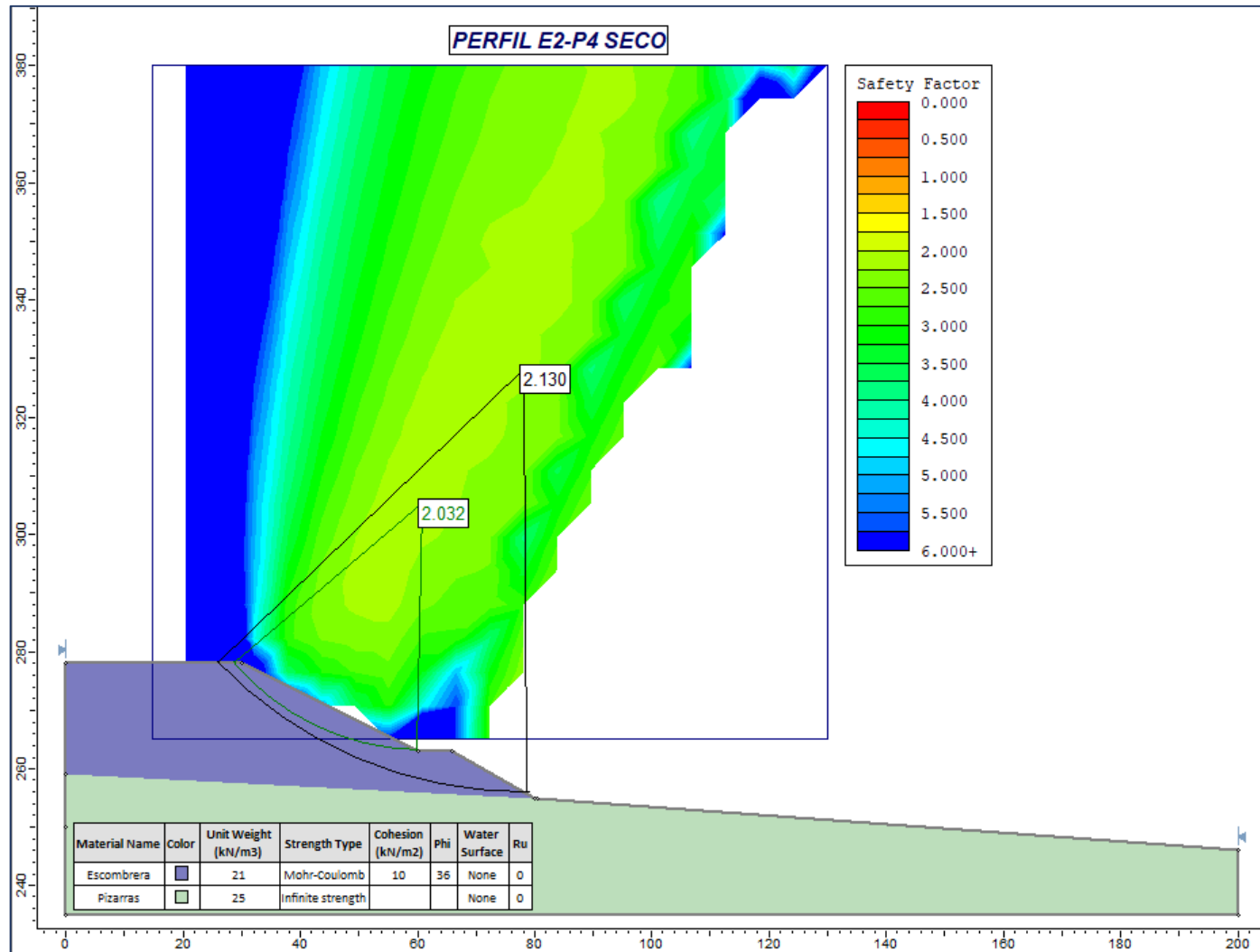
Factor de seguridad más desfavorable 1.64, Factor de seguridad más desfavorable para el talud completo: 1.96

# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



Factor de seguridad más desfavorable 1.52, Factor de seguridad más desfavorable para el talud completo: 1.59

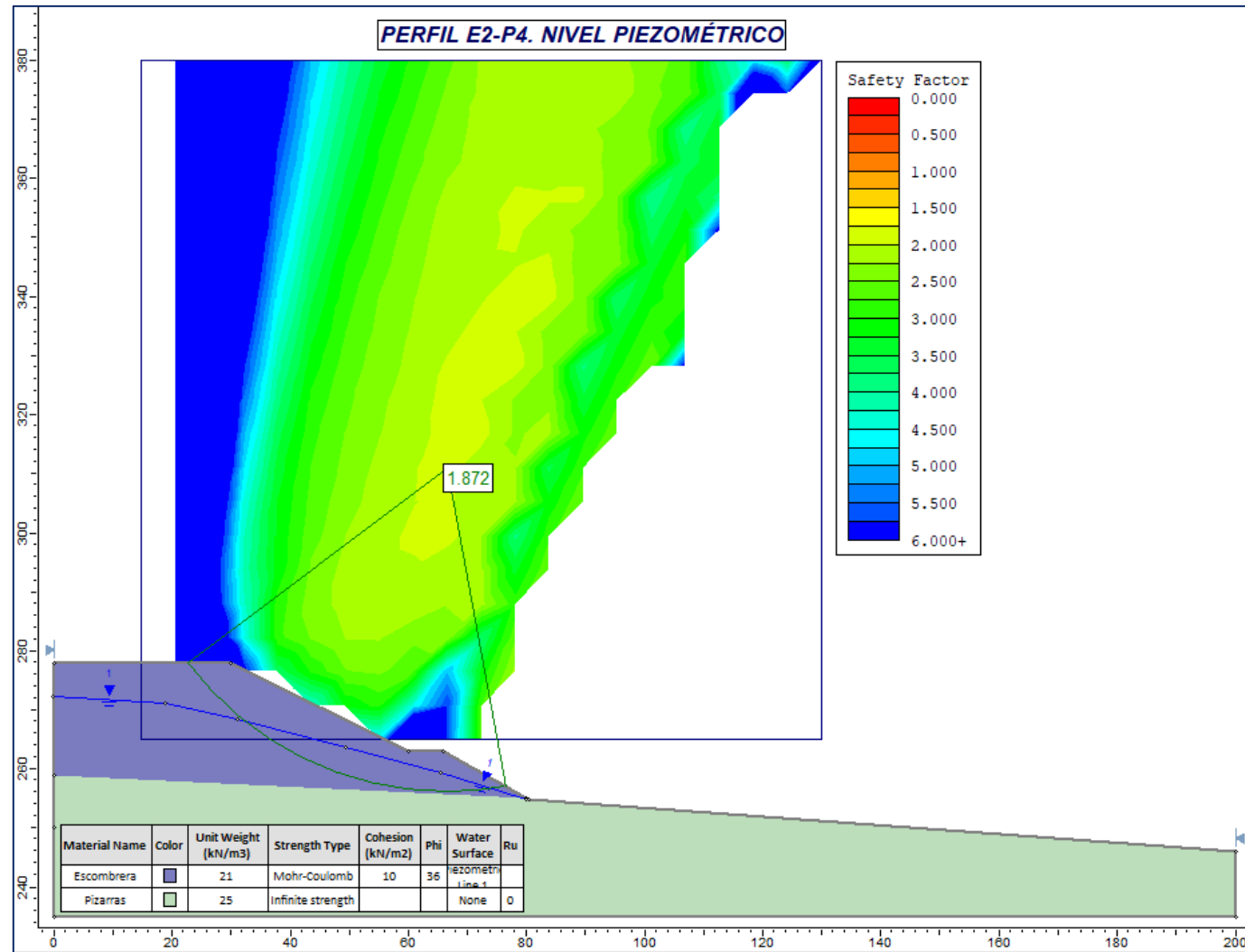
## OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



Factor de seguridad más desfavorable 2.03, Factor de seguridad más desfavorable para el talud completo: 2,13



# OBTENCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD DE LOS TALUDES MEDIANTE SLIDE



Factor de seguridad más desfavorable 1.87



**TECMINSA, S. L.**  
TECNICAS MINERAS DE SANTA MARTA.  
*Profesionales de la Tierra*

## **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

**“ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ANEXO  
A LA DOCUMENTACIÓN DE LA  
SOLICITUD DEL PROYECTO DE  
APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS,  
RECURSOS DE LAS SECCIÓN C.  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
DERIVADA DEL PERMISO DE  
INVESTIGACIÓN BEA II. EN EL  
TERMINO MUNICIPAL DE  
ALBURQUERQUE (BADAJOZ)”**

**PETICIONARIO: HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.**  
**AUTOR: D. Francisco J. Fernández Amo**  
**Geólogo Colegiado n.º: 3.214**

---

# ÍNDICE

## 1.- INTRODUCCIÓN:

- 1.1.- Generalidades.
- 1.2.- Metodología de estudio.
- 1.3.- Localización geográfica.
- 1.4.- Descripción de la actividad

## 2.- ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E HIDROLOGÍA:

- 2.1.- Geomorfología.
- 2.2.- Hidrología.

## 3.- GEOLOGÍA:

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Geología regional. Marco geológico de la explotación.
- 3.3.- Geología local:

## 4.- HIDROGEOLOGÍA.

- 4.1.- Presencia de acuíferos en el entorno. Características geométricas y litológicas.
- 4.2.- Tipología de los acuíferos.
- 4.3.- Características piezométricas, direcciones de flujo subterráneo y funcionamiento hidrogeológico
- 4.4.- Inventario de pozos, sondeos y manantiales en el entorno.
- 4.5.- Estudio de la permeabilidad.



## ÍNDICE

### 5.- ESTUDIO DE LA POSIBLE AFECCIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MARCO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO:

#### 5.1.- Introducción.

5.2.- Estudio de la afección de la actividad sobre las aguas superficiales, vulnerabilidad hidrológica, incluyendo modificación hidromorfológica a largo plazo:

5.3.- Estudio de la afección de la actividad sobre las aguas subterráneas, vulnerabilidad hidrológica, incluyendo modificación hidromorfológica a largo plazo:

### 6.- CÁLCULO HIDROLÓGICO Y PARÁMETROS JUSTIFICATIVOS.

### 7.- CONCLUSIONES SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS.

#### ANEXO I: MAPAS Y PLANOS

#### ANEXO II: DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE HABILITACIÓN PROFESIONAL COMO TÉCNICO TITULADO COMPETENTE.

#### ANEXO III: MAPA Y CORTE HIDROGEOLÓGICO. PERFILES Y SECCIONES.

## **1.- INTRODUCCIÓN:**

### **1.1.- Generalidades:**

El presente Estudio Hidrogeológico se presenta a petición de HISPANAS COMPLEMENTOS SL., con CIF B-24459265, y domicilio en C/ Doctor Marañón, 7, Entreplanta-B, Ponferrada (León), C.P.: 24402. El objetivo del presente estudio no es otro que determinar el carácter hidrológico de la zona y el hidrogeológico de los materiales sobre los que se asentará una explotación de pizarras en el paraje Tierras de la Villa, en el Término Municipal de Villar del Rey, así como determinar la posible influencia de esta cantera sobre la hidrología e hidrogeología del entorno inmediato.

La actividad para que se solicita el estudio hidrogeológico es una explotación de pizarras ornamentales.

### **1.2.- Metodología de estudio:**

El objetivo del presente estudio no es otro que determinar el carácter hidrológico de la zona y el hidrogeológico sobre los que se podría asentar la futura actividad y estudiar la posible influencia de la misma sobre la hidrología e hidrogeología del entorno inmediato.

La metodología usada en el presente estudio es la que sigue:

1ª Fase: La primera fase ha consistido en una exploración de campo donde se ha estudiado las litologías de los distintos materiales aflorantes, tanto en subsuelo de la parcela afectada como en el entorno de los cauces fluviales más cercano.

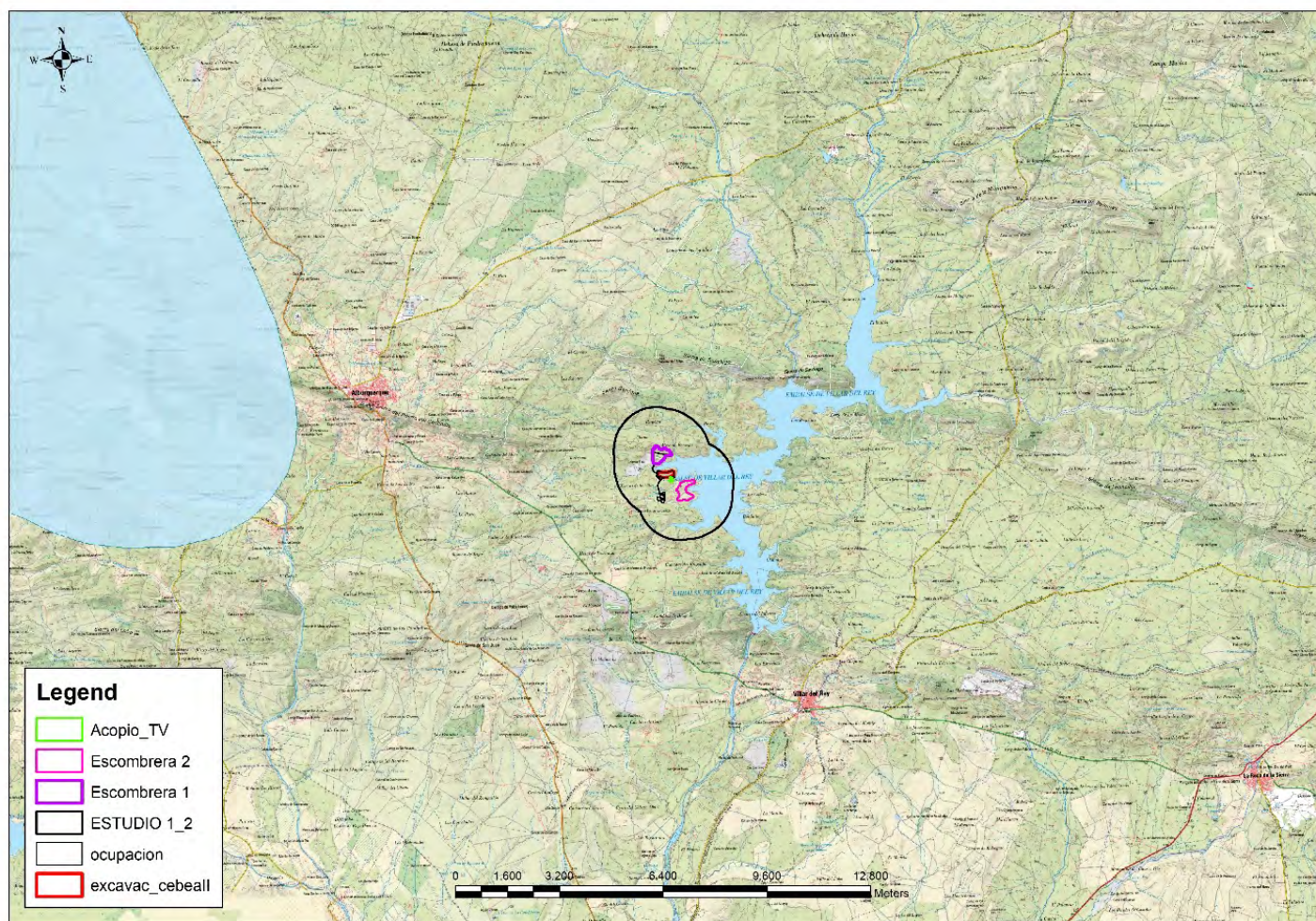
2ª Fase: Estudio del marco hidrogeológico. El objetivo que se ha perseguido en esta fase es el de estudiar que unidades hidrogeológicas son las receptoras de los posibles acuíferos, tipologías de acuíferos y determinar niveles piezométricos y freáticos de la zona.

3ª Fase: Estudio de la afección hidrológica e hidrogeológica de la actividad.

### **1.3.- Localización Geográfica:**

El emplazamiento en el que se pretende instalar la futura explotación se localiza en el polígono 66 parcela 1 del término municipal de Alburquerque, provincia de Badajoz; explotación, instalaciones y opción 2 y 3 de las escombreras; la opción 1 de la escombreras

se sitúa entre las parcelas 2 del polígono 62 y parcela 1 del polígono 48, ambas también de Albuquerque.



El estudio se realiza en el término municipal de Albuquerque, provincia de Badajoz, dentro del perímetro solicitado para la concesión de explotación Bea II. En los mapas adjuntos se incluye mapa de situación y mapa de designación del terreno. La concesión de explotación solicitada abarca 17 cuadrículas mineras (503 ha), delimitadas por las coordenadas siguientes en el Sistema ED50, Huso 29.



VÉRTICE	LONGITUD ED50	LATITUD ED50
PP-01.	6º 54' 00''	39º 12' 20''
P-02	6º 52' 20''	39º 12' 20''
P-03	6º 52' 20''	39º 12' 00''
P-04	6º 52' 40''	39º 12' 00''
P-05	6º 52' 40''	39º 11' 40''
P-06	6º 53' 00''	39º 11' 40''
P-07	6º 53' 00''	39º 11' 00''
P-08	6º 52' 40''	39º 11' 00''
P-09	6º 52' 40''	39º 10' 40''
P-10	6º 53' 40''	39º 10' 40''
P-11	6º 53' 40''	39º 11' 20''
P-12	6º 54' 00''	39º 11' 20''
PP-01	6º 54' 00''	39º 12' 20''

#### 1.4.- Descripción de la actividad:

La actividad consiste en la explotación a cielo abierto de un yacimiento de pizarras, desde la extracción de roca hasta la elaboración de las tejas de pizarra. Los principales elementos que forman esta explotación son la cantera y el acopio de estériles.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>

INSTALACIONES DE RESIDUOS	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Escombrera	681.435	4.341.312	18.8 ha (188.277 m <sup>2</sup> )	3.55 Mm <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	1.ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

---

## 2.- ASPECTOS FISIOGRAFICOS E HIDROLOGÍA:

### 2.1.- Geomorfología:

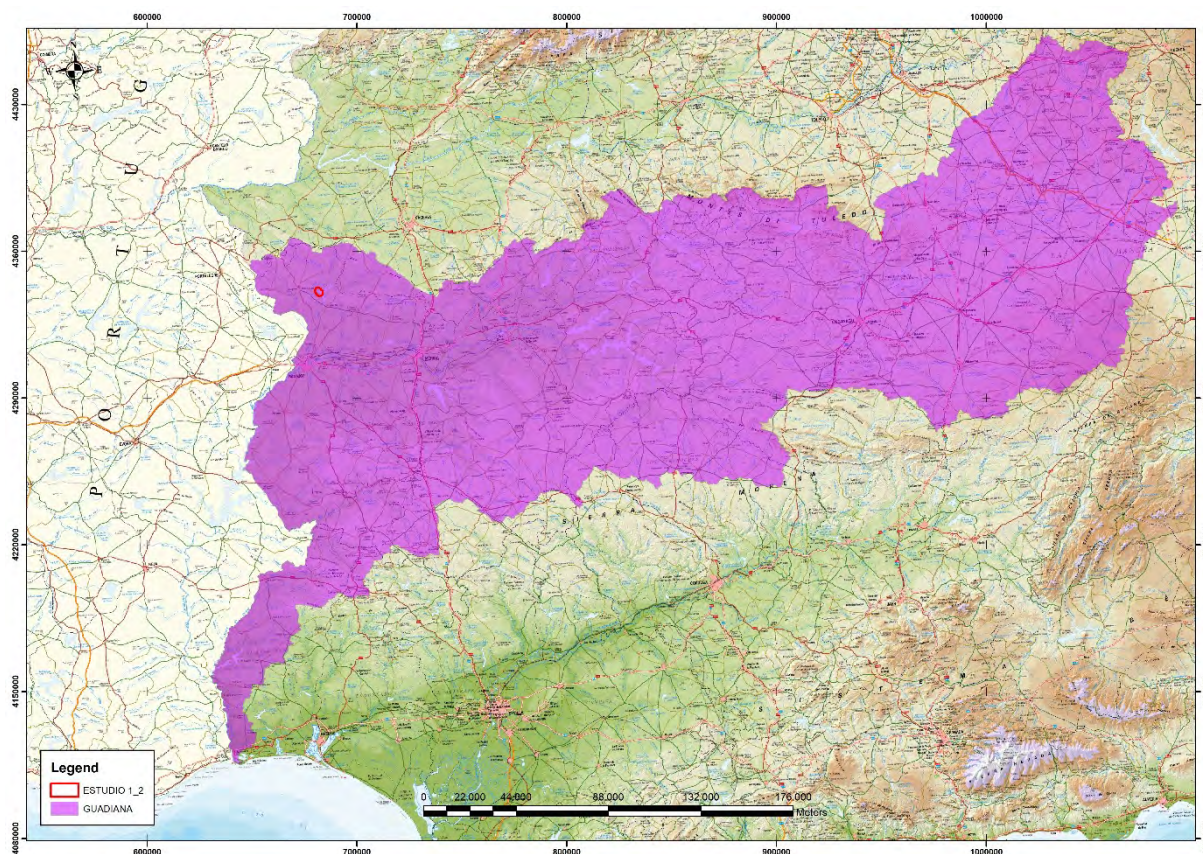
La morfología general de la zona está condicionada por los distintos materiales que conforman el contexto geológico, así como la tectónica regional, este junto con la acción de agentes exógenos, conforman una penillanura donde destacan algunos relieves residuales como alineaciones variscas.

En el área estudiada se presenta un relieve marcado por zonas llanas con suaves ondulaciones. El área donde se ubica la cantera presenta un paisaje con una morfología con suaves ondulaciones con paisaje típicamente de rocas ígneas (lomos y afloramientos de rocas pizarrosas); donde los cauces fluviales ocupan pequeños valles.

### 2.2.- Hidrología:

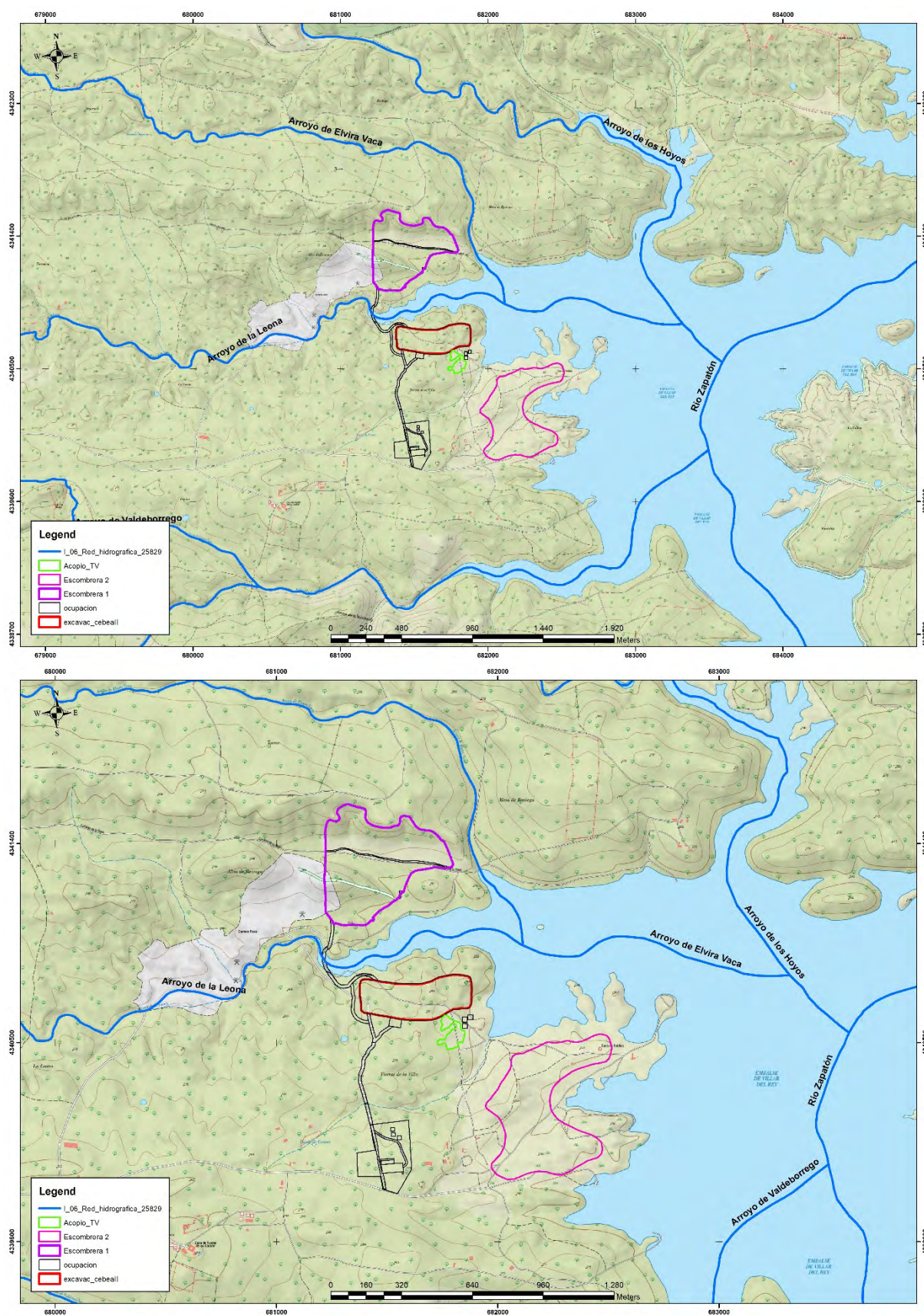
#### 2.2.1.- Hidrología general:

La explotación se ubica en su totalidad en la Cuenca Hidrográfica del río Guadiana al igual que el municipio donde se ubica, la superficie de drenaje del Río Guadiana es de 66.890 km<sup>2</sup>, el cual está comprendida en varias comunidades autónomas. A continuación, se puede observar la ilustración que demarca la explotación respecto a la Cuenca Hidrográfica del Guadiana.



Una vez conocida la cuenca a la cual pertenece la explotación, se aporta estudio detallado de la zona próxima a la explotación y sus instalaciones. Teniendo por objeto conocer los caudales y aportación de agua de lluvia a la propia explotación, e instalaciones de residuos (escombreras) y acopios de tierra vegetal. Todo ello se puede observar en las siguientes imágenes:





La escombrera se localiza al Norte del Arroyo de la Leona, en su confluencia con el embalse de La Peña del Águila, que es tributario de la cuenca del Guadiana. Este embalse recoge las aguas de escorrentía de la zona en la que se va a emplazar la escombrera, cuyo límite inferior está situado a más de 100 metros de distancia y entre 6 y 10 metros por encima de la cota de inundación máxima del embalse, de forma que no existe riesgo de inundación exterior.

Esta estructura es muy permeable, por estar formada por fragmentos de roca con menos del 10 % de finos, y localizada sobre una pendiente, que dejará salir el agua con facilidad y por ello el balance entre entradas y salidas de agua es próximo a cero.

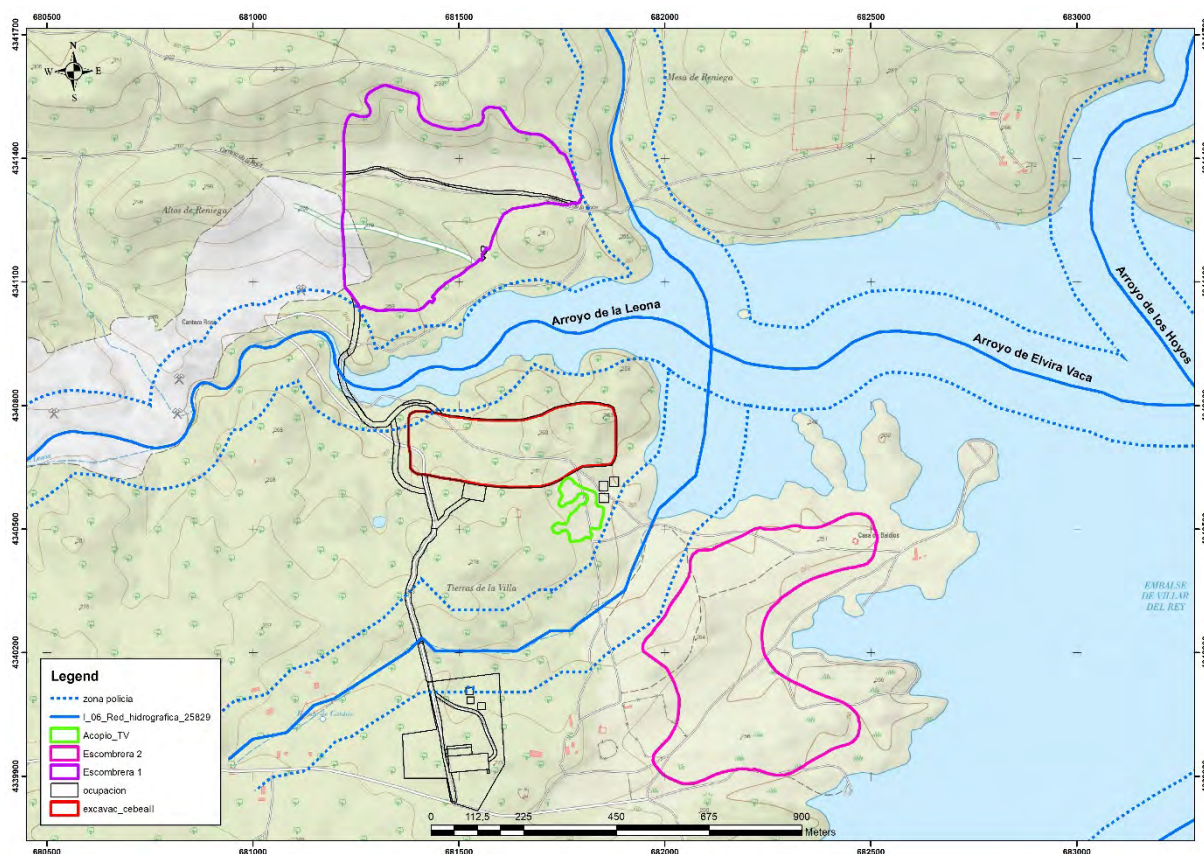
El acopio de tierra vegetal se localiza al noroeste de un arroyo innominado tributario del embalse de La Peña del Águila. dista más de 100 metros tanto del arroyo como del embalse y su borde inferior está 10 metros por encima de la cota de máxima inundación del embalse y 6 metros por encima del arroyo.

Las balsas de decantación de la cantera forman parte de la cuenca de un arroyo innominado y del pantano, al igual que el acopio de tierra vegetal. Distan más de 100 metros de ambos, y su cota inferior está 7 metros por encima de la de máximo llenado del embalse.

Las balsas de decantación de la nave de elaboración se localizan a 87 metros de distancia del arroyo innominado que ya se ha citado, y su límite inferior se encuentra 5 metros por encima de este, de forma que al igual que para el resto de instalaciones, no existe riesgo de inundación exterior.

En la imagen inferior se puede observar las distancias de cada uno de las instalaciones, explotación, y escombreras o acopios respecto a la zona de policía de los diferentes cauces nombrados con anterioridad.





Como se puede observar en la imagen superior y en los planos adjuntos NO existe afección ni a la zona de servidumbre del mismo, establecida en 5 metros por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, ni a la zona de policía, establecida a 100 metros, según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, así como el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento de Dominio Público Hidráulico, vigente.

Ambas alternativas para la ubicación de las escombreras son idóneas debido a que no se encuentra en la zona de policía.

### 2.2.2.- Hidrología local:

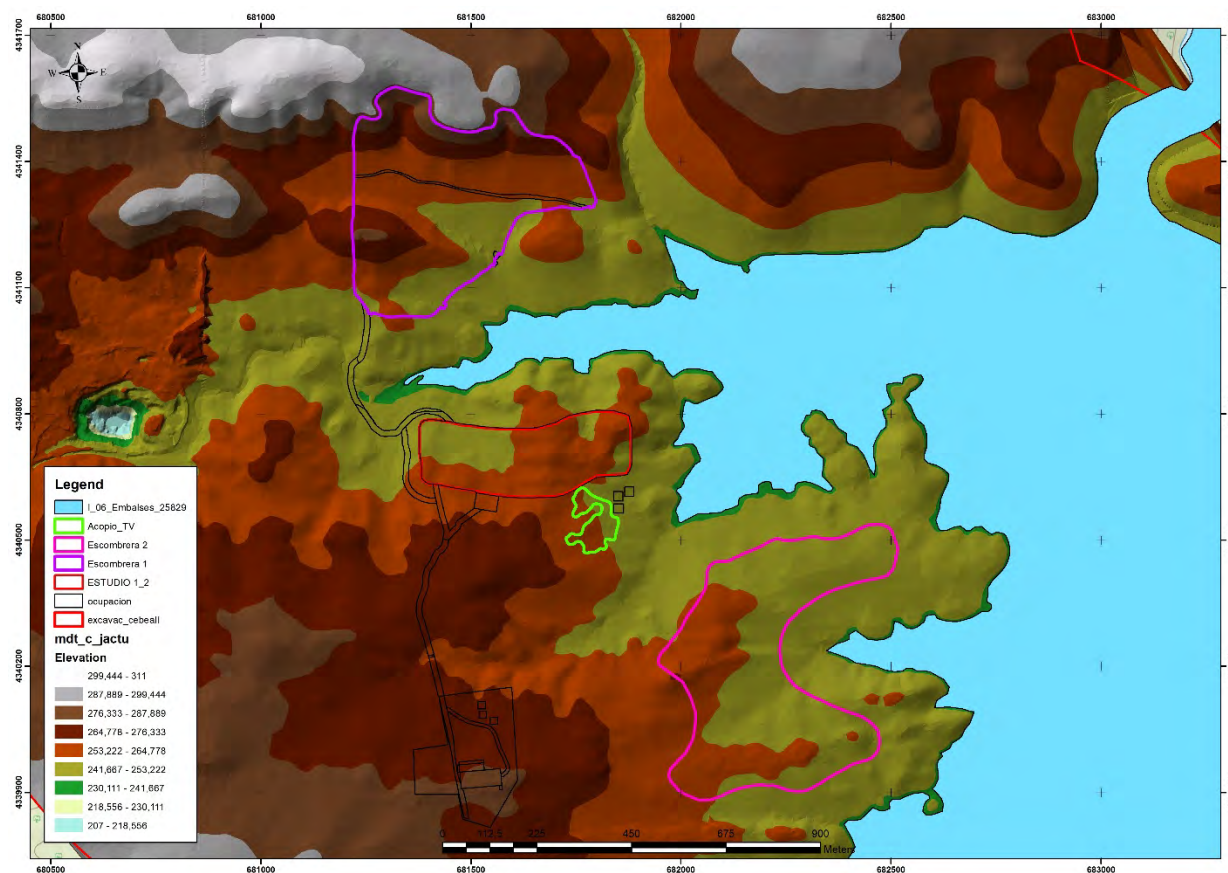
#### 2.2.2.1.- Situación de la explotación. modelo digital del terreno

La explotación se localiza principalmente dentro de la superficie ocupada por la Hoja Topográfica 0727-4.

Para el cálculo del relieve es necesario utilizar la topografía realizada más los Modelos Digitales del Terreno disponibles en el Centro de Descarga del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, por la ubicación de la explotación se ha descargado MDT02-ETRS89-HUSO29- 0727-04

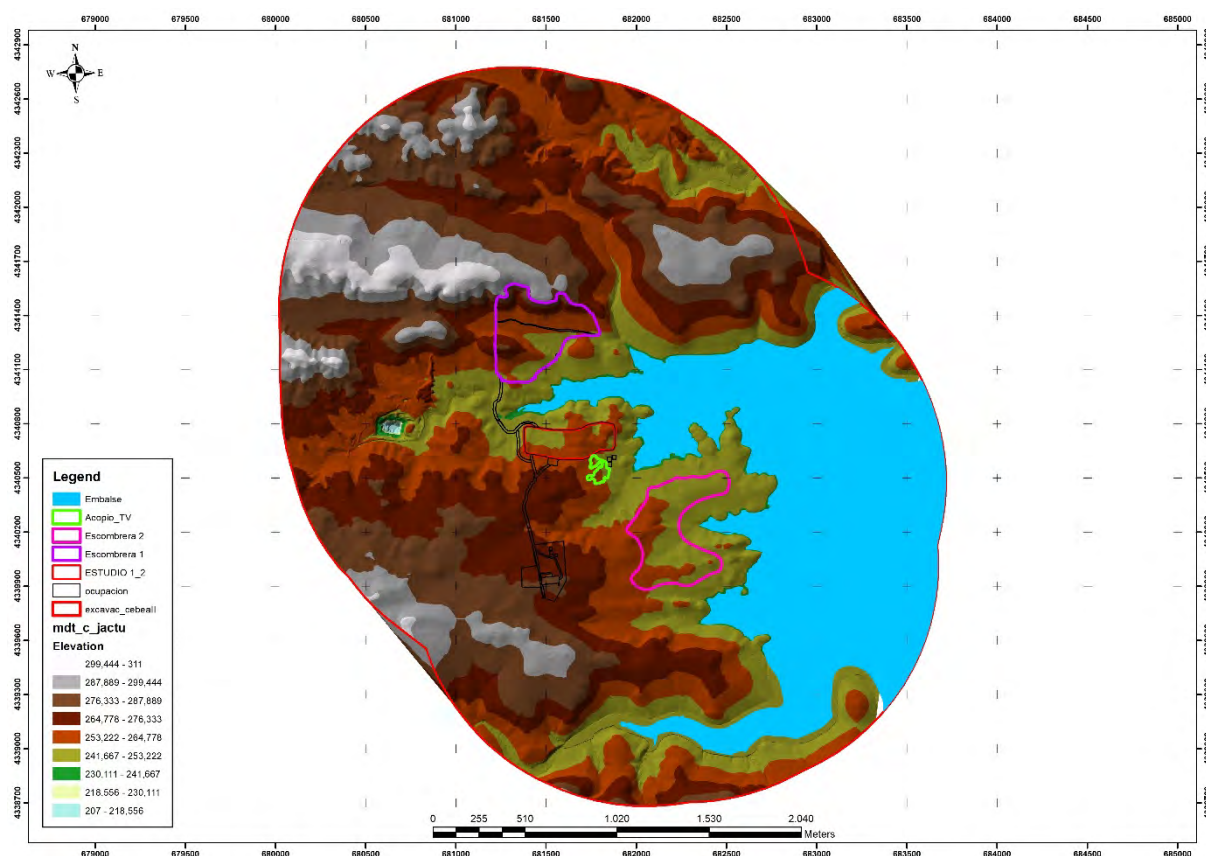


Para calcular por lo tanto las cuencas de drenaje de aguas superficiales es necesario la utilización de los la Topografía más los Modelos Digitales del Terreno comentados anteriormente lo que se presenta en proyección en 2D y en una imagen de relieve en 3D. Todo ello se puede observar en las siguientes imágenes la actualidad de la zona.



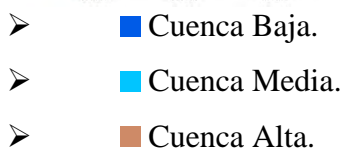
#### 2.2.2.2.- Delimitación de la zona de estudio

Para el estudio de los drenajes locales que pueden afectar, o verse afectados, por la explotación, se ha tomado un área circundante de 2,5 km, más que suficiente para el estudio de las escorrentías puntuales que se pueden producir en el entorno de la actividad.



### 2.2.2.3.- Delimitación de los niveles de cuenca

En primer lugar, con los Modelos Digitales del Terreno expuesto obtenemos la altura de la cuenca de la zona delimitada para el estudio de los drenajes y cursos superficiales.

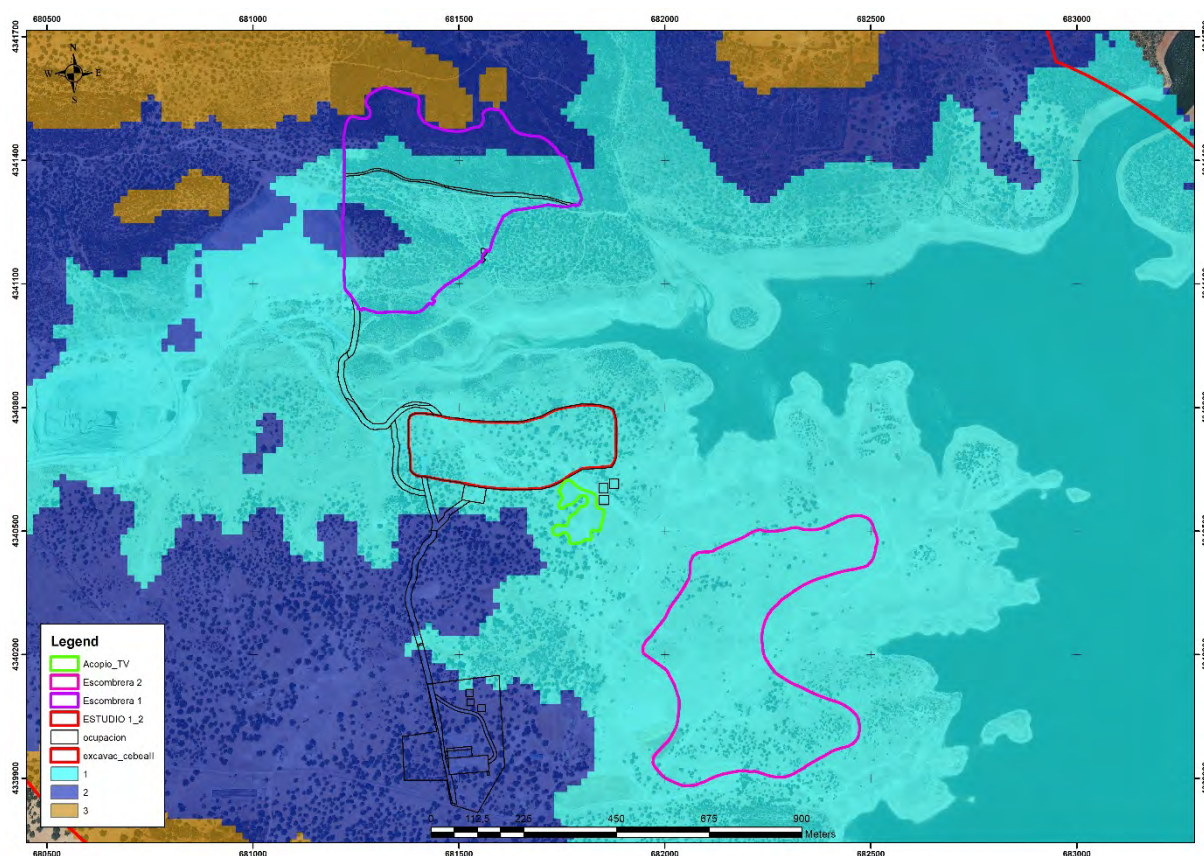


TECMINSA, S. L..

C/ Estatuto de Autonomía, s/n  
Santa Marta de los Barros  
(Badajoz)

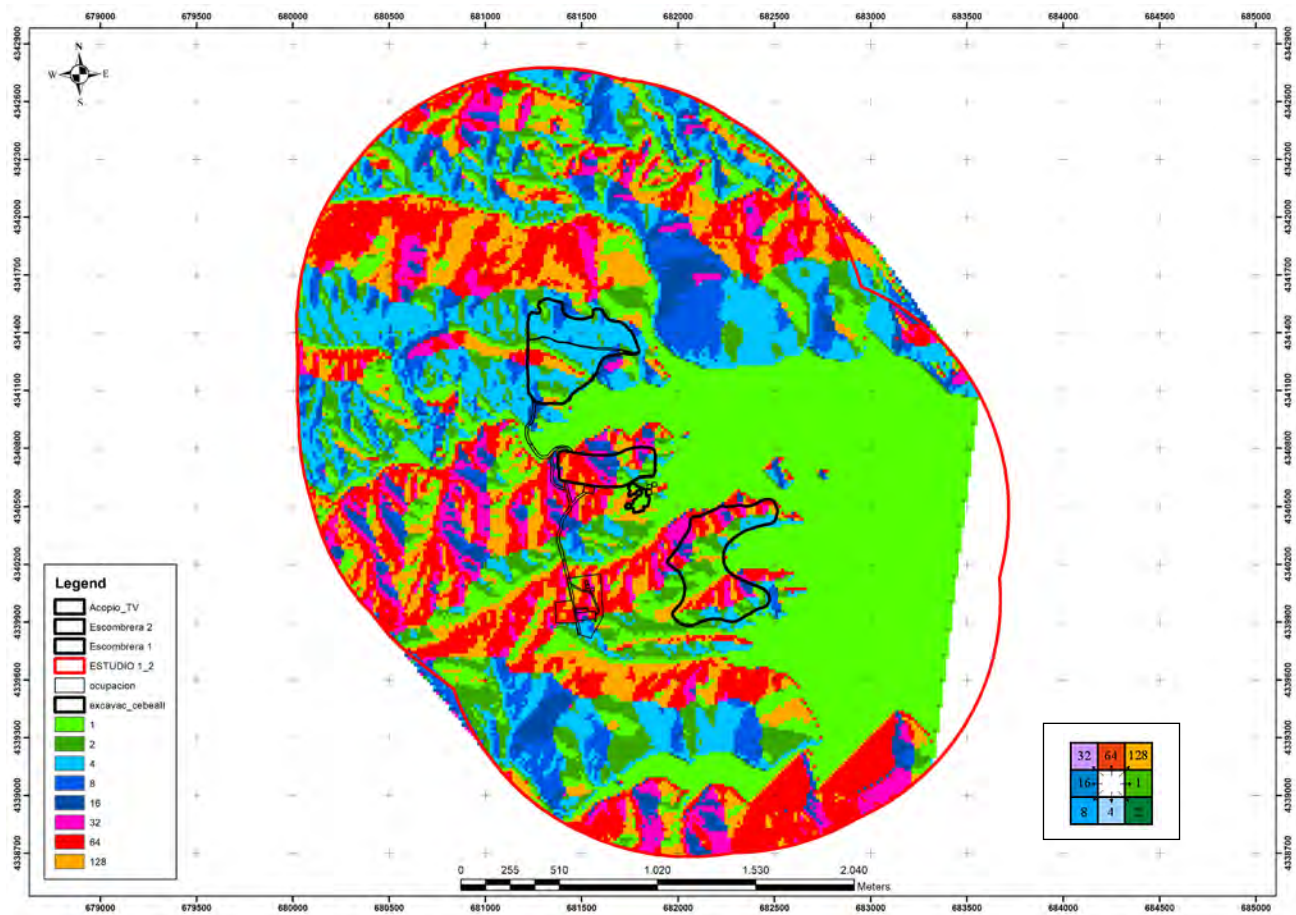
Tlfno. 924 681 306



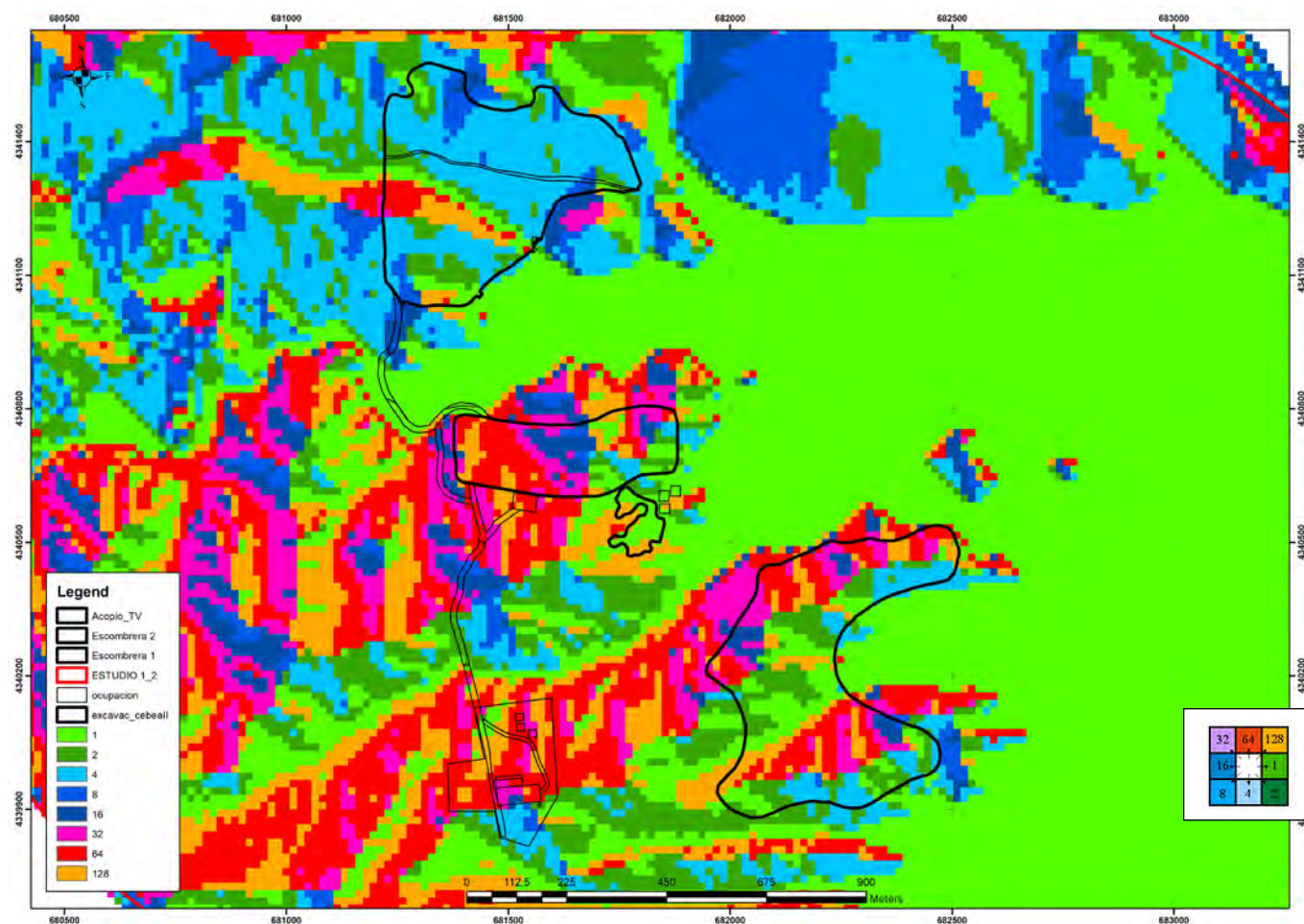


#### 2.2.2.4.- Dirección de las aguas de escorrentías. Dirección del flujo hídrico.

Para poder delimitar la subcuenca de drenaje donde se encuentra la explotación es necesario en primer lugar delimitar la dirección de las aguas de escorrentía, lo que se denomina Dirección del Flujo Hídrico.







El Mapa de colores obtenido, a partir de la modelización digital del terreno y del estado final de la explotación, indica 8 direcciones de flujo hídrico, identificados éstos según la matriz de direcciones que se presenta adyacente a la figura.

De este estudio podemos obtener como discurre el agua de escorrentía sobre el terreno, cada color representando una dirección, como se muestra en el margen inferior izquierdo la dirección de cada uno de ellos, describiéndose de la siguiente manera:

- Verde claro: indica la dirección del flujo hacia el Este (E)
- Verde oscuro: indica la dirección del flujo hacia el Sureste (SE)
- Azul cielo: indica la dirección del flujo hacia el Sur (S)
- Azul: indica la dirección del flujo hacia el Suroeste (SW)
- Azul marino: indica la dirección del flujo hacia el Oeste (W)
- Magenta: indica la dirección del flujo hacia el Noroeste (NW)
- Rojo: indica la dirección del flujo hacia el Norte (N)



h) Naranja: indica la Dirección del Flujo hacia el Noreste (NE)

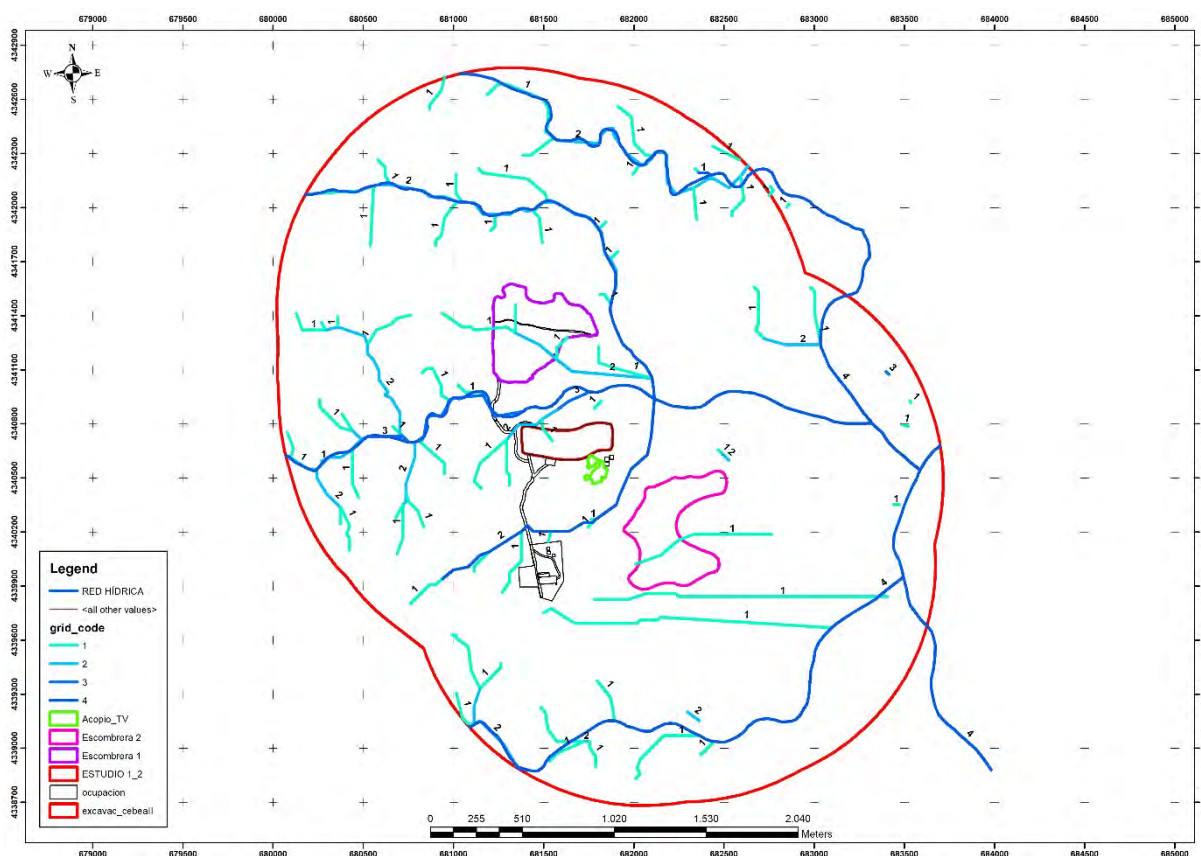
Una vez conocidas las direcciones de drenaje, nos encontramos en disposición de poder calcular las acumulaciones de flujo hídrico y las subcuencas locales o microcuencas de drenaje, lo que se desarrolla a continuación en los dos siguientes apartados.

#### 2.2.2.5.- Acumulación de flujo hídrico. Cursos de agua.

Una vez determinada la dirección del flujo hídrico, podemos calcular la acumulación hídrica de las aguas de escorrentía, es decir los cursos de aguas.

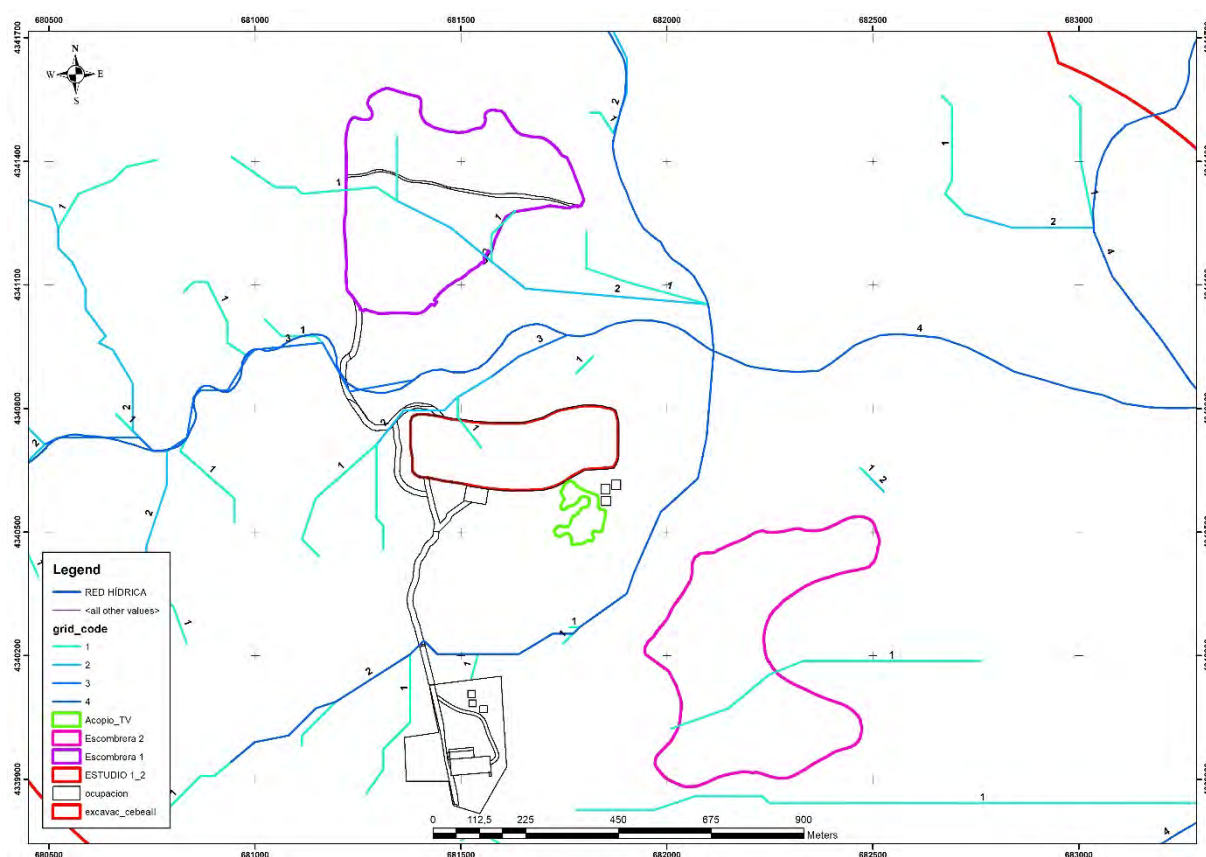
Los cursos de aguas se clasifican según el siguiente criterio, de menor a mayor caudal:

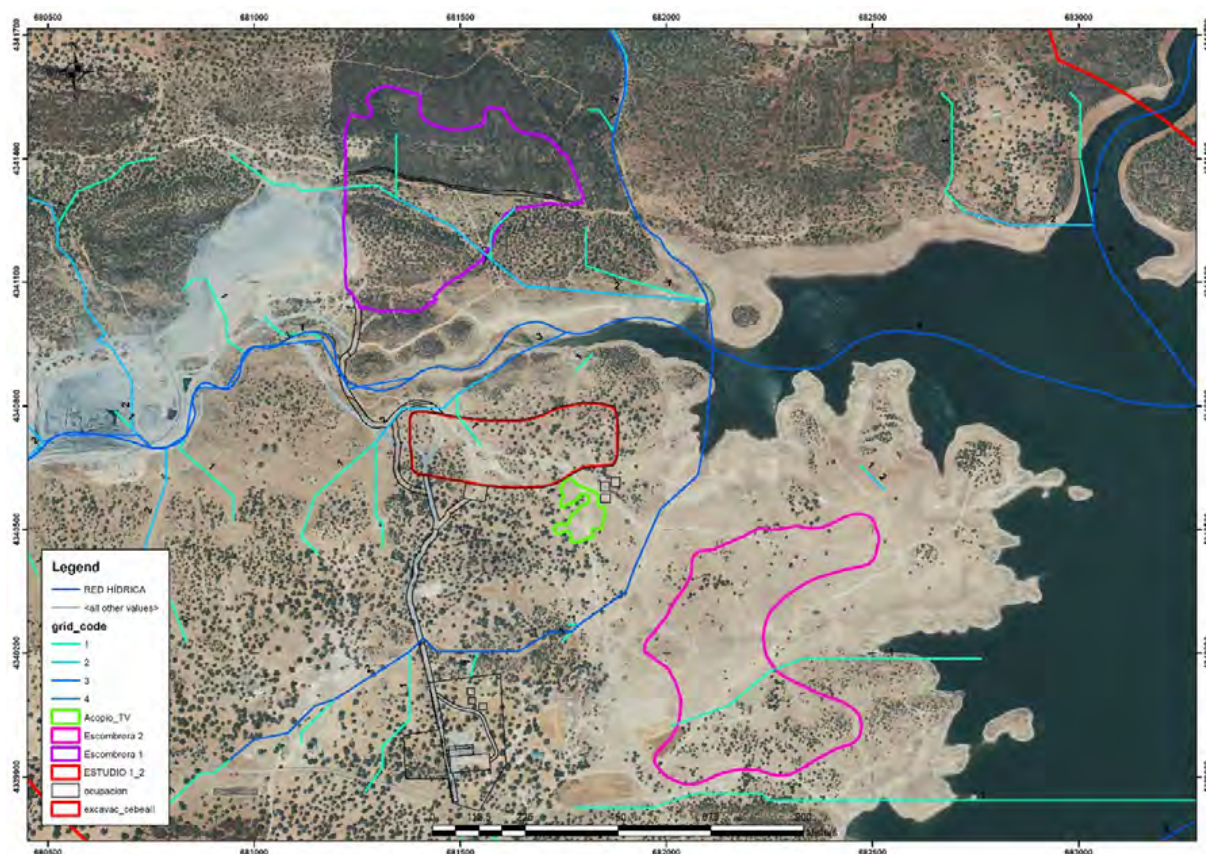
- Clase 1: Primaria, no recibe ningún afluente.
- Clase 2: Recibe 2 afluentes de clase 1.
- Clase 3: Recibe 2 afluentes de clase 2.
- Clase 4: Recibe 2 afluentes de clase 3.
- Clase 5: Masas de aguas permanentes y de gran caudal, que reciben como mínimo 2 afluentes de clase 4.



A continuación, se amplía la zona de la explotación, donde podemos observar que dentro del perímetro de actuación no se produce ninguna escorrentía catalogada como red hidrográfica, pero si existen escorrentías de menor importancias que se forman únicamente con grandes acumulaciones de precipitaciones, muy eventualmente y de muy poco tiempo, para evitar que estas escorrentías accedan a la corta y otras zonas de explotación se realizarán canales perimetrales y fondos drenantes.

Todo ello se puede observar con mayor detalle en las siguientes imágenes:

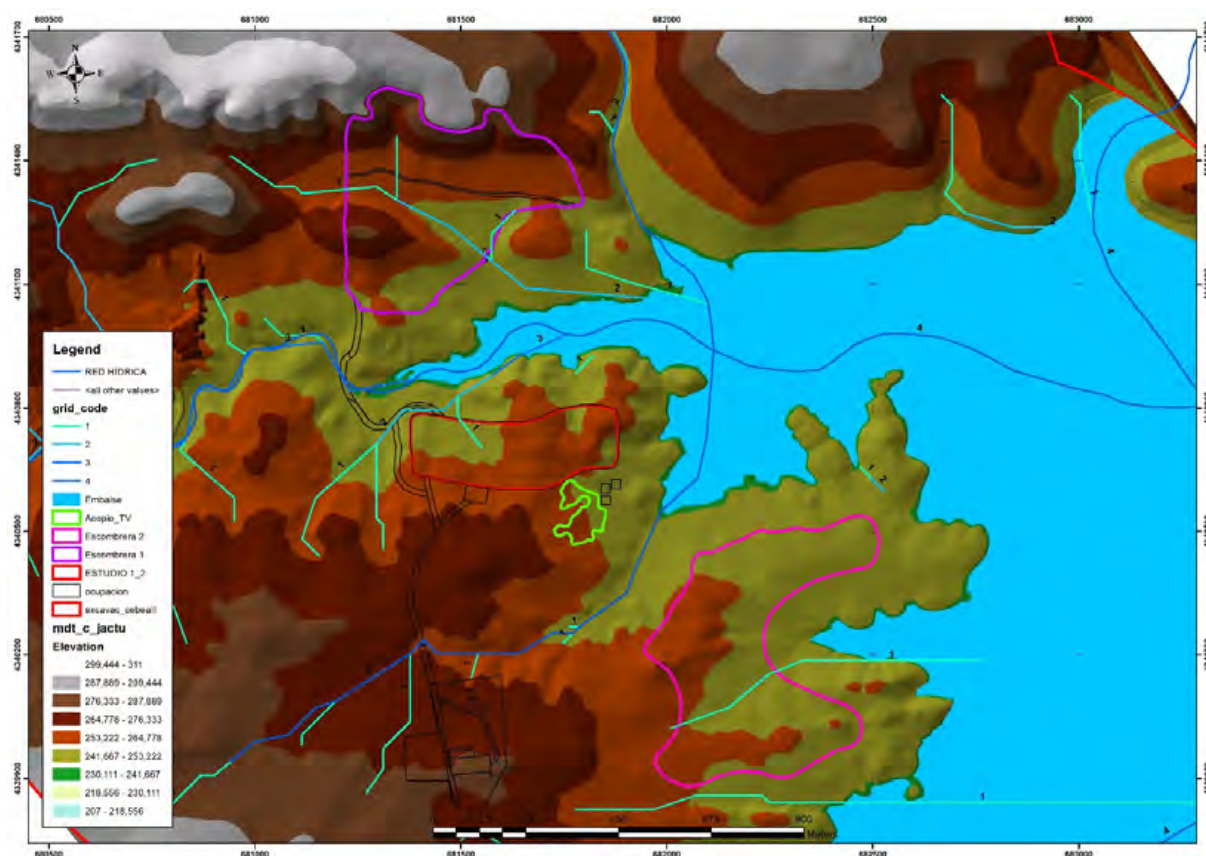




Como vemos en ambas ubicaciones de las escombreras se forman pequeñas escorrentías de clase 1, se trata de escorrentías son menores y se encuentra alejada de cualquier zona de escorrentía de grado mayor, es por ello las dos presentes alternativas seleccionadas serían aptas con la colocación de canales perimetrales y fondos drenantes.

El acopio de la tierra vegetal como se observa no influye ninguna escorrentía al igual que las balsas de la explotación y de la planta que hay su emplazamiento sin la necesidad de elección de otra alternativa.



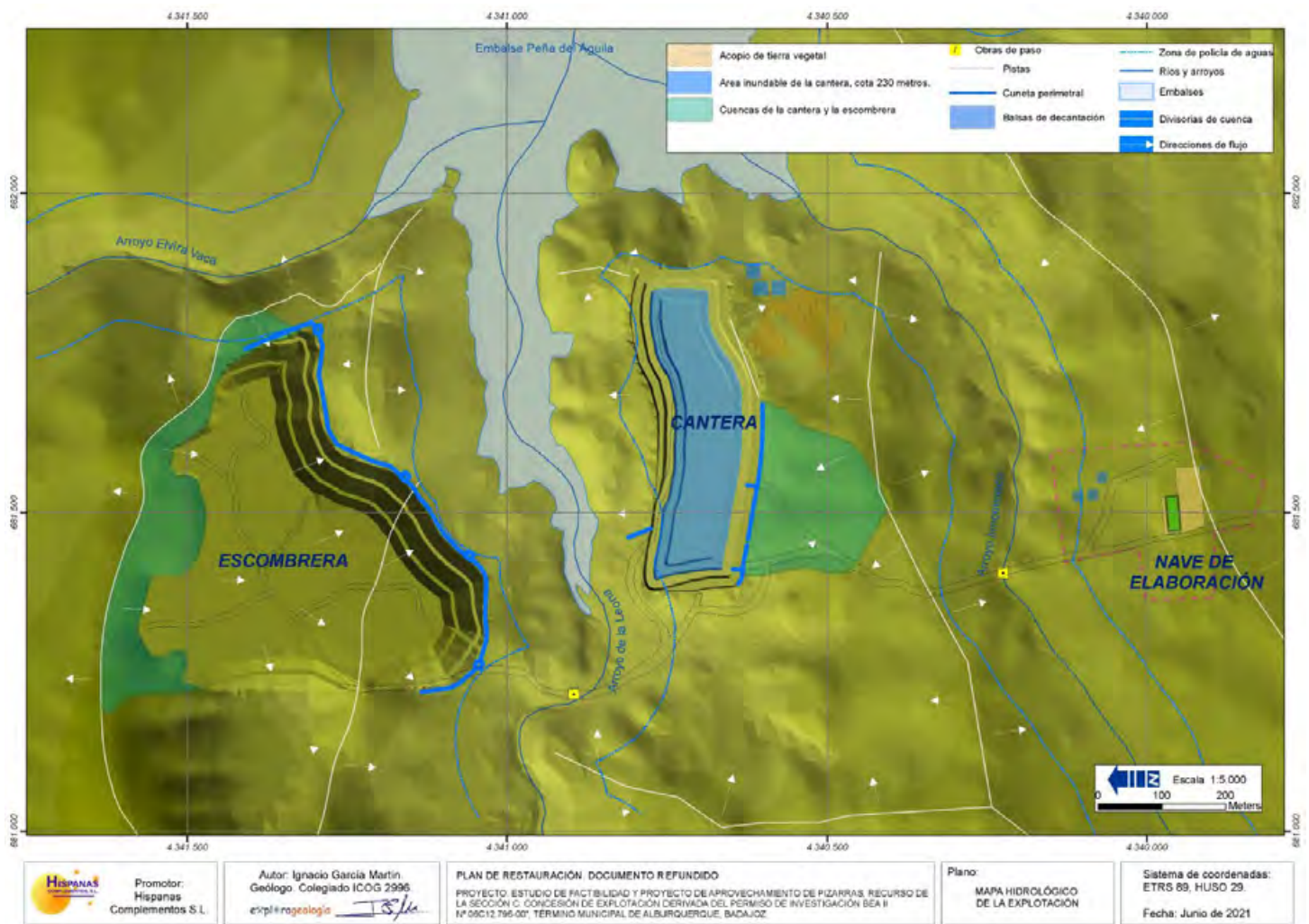


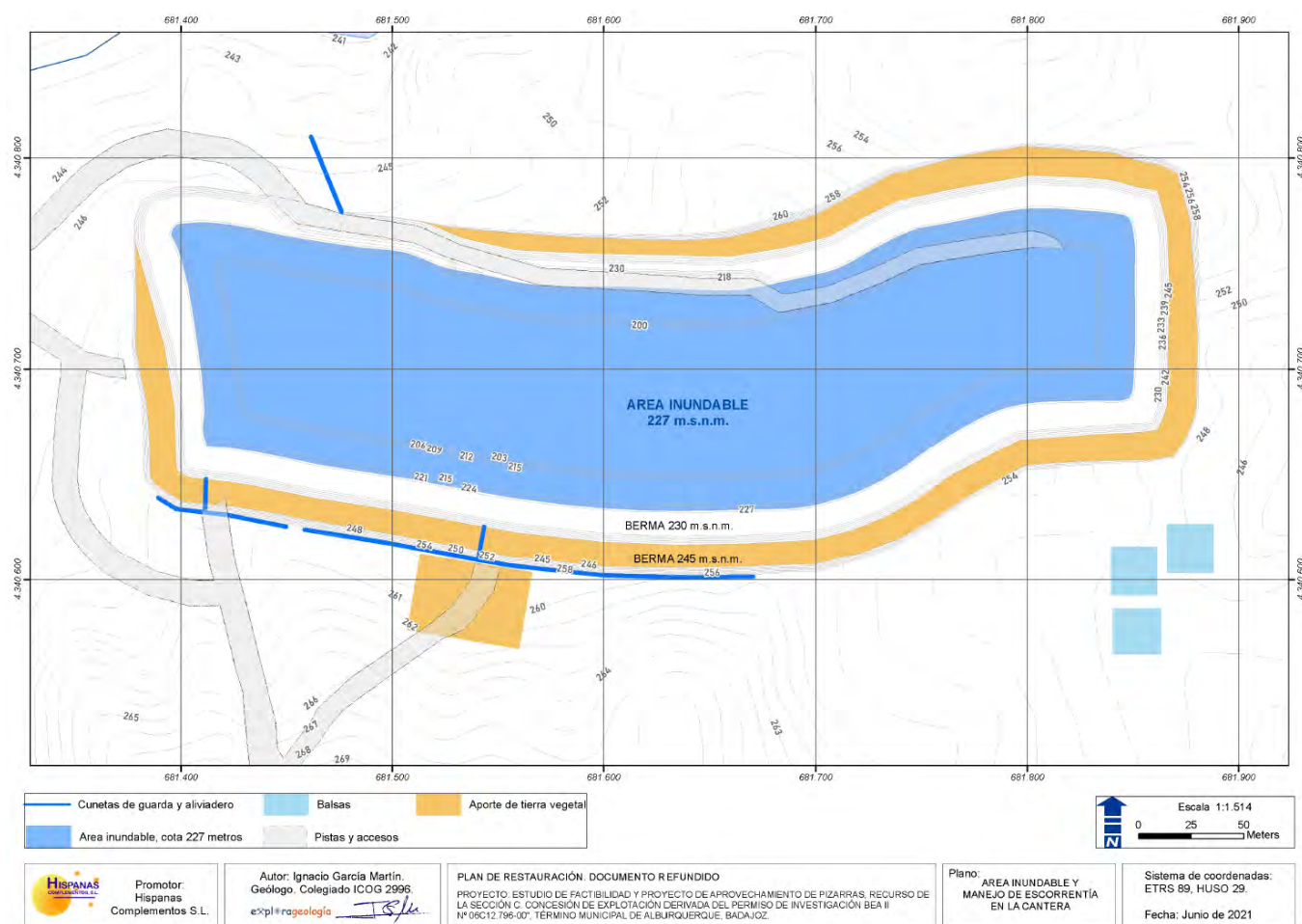
#### 2.2.2.6.- Medios de evacuación de aguas:

Mientras dure la actividad extractiva se prevé instalar un equipo de bombeo en el fondo de la cantera, que desaguará a un sistema de tres balsas de decantación localizadas en el mismo predio y que sirven para decantar las aguas bombeadas y reabastecer de agua a la actividad.

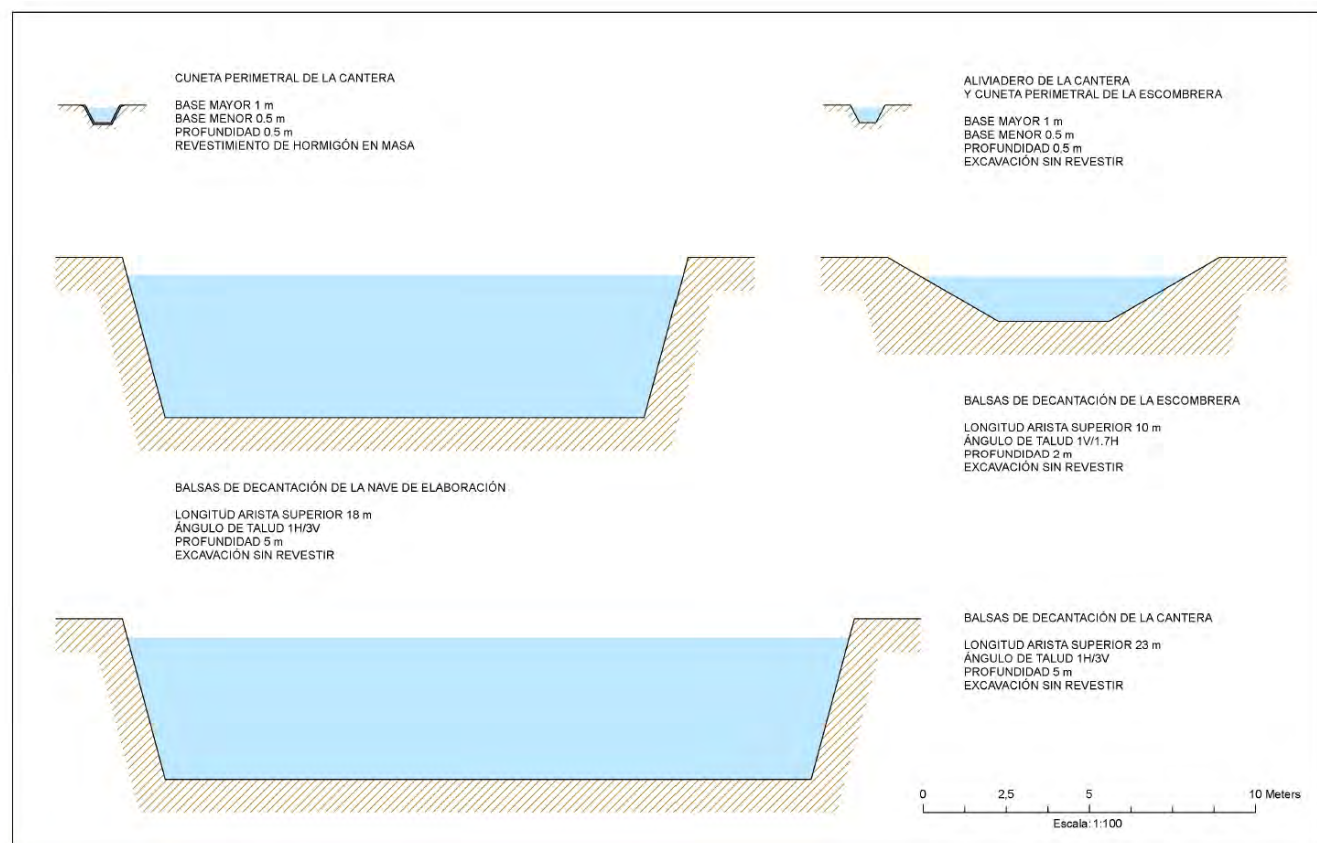
Como parte de medidas protectoras y correctoras del medio natural, se han previsto obras de drenaje que tienen la función de canalizar la escorrentía superficial sobre el talud Sur y servir de aliviadero para el improbable caso de que el agua que inunda la corta llegara a rebosar.

La localización de estos medios se refleja en los siguientes planos:









**HISPANAS**  
 complementos S.L.

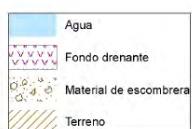
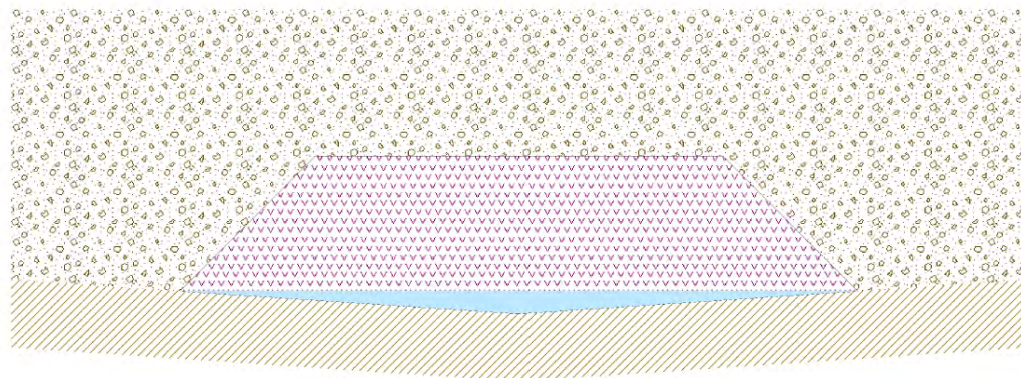
Promotor:  
 Hispanas  
 Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
 Geólogo. Colegiado ICOG 2996.  
 expl@pageologia

**AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO**  
 PROYECTO, ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II (Nº 05012.798-07), TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

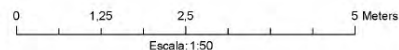
Plano:  
 SECCIONES TIPO DE  
 BALSAS Y CUNETAS

Sistema de coordenadas:  
 ETRS 89, HUSO 29.  
 Fecha: Junio de 2021



## FONDO DRENANTE

LONGITUD 382 m  
 ANCHURA 10 m  
 ALTURA 2 m  
 PENDIENTE LONGITUDINAL 4%  
 SECCIÓN MOJADA 1.668 m<sup>2</sup>  
 FONDO EN ROCA SIN REVESTIR  
 CONSTRUCCIÓN CON BLOQUES DE ROCA



Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín  
Geólogo. Colegiado ICOP 2996.  
espl@geologia.es

## AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

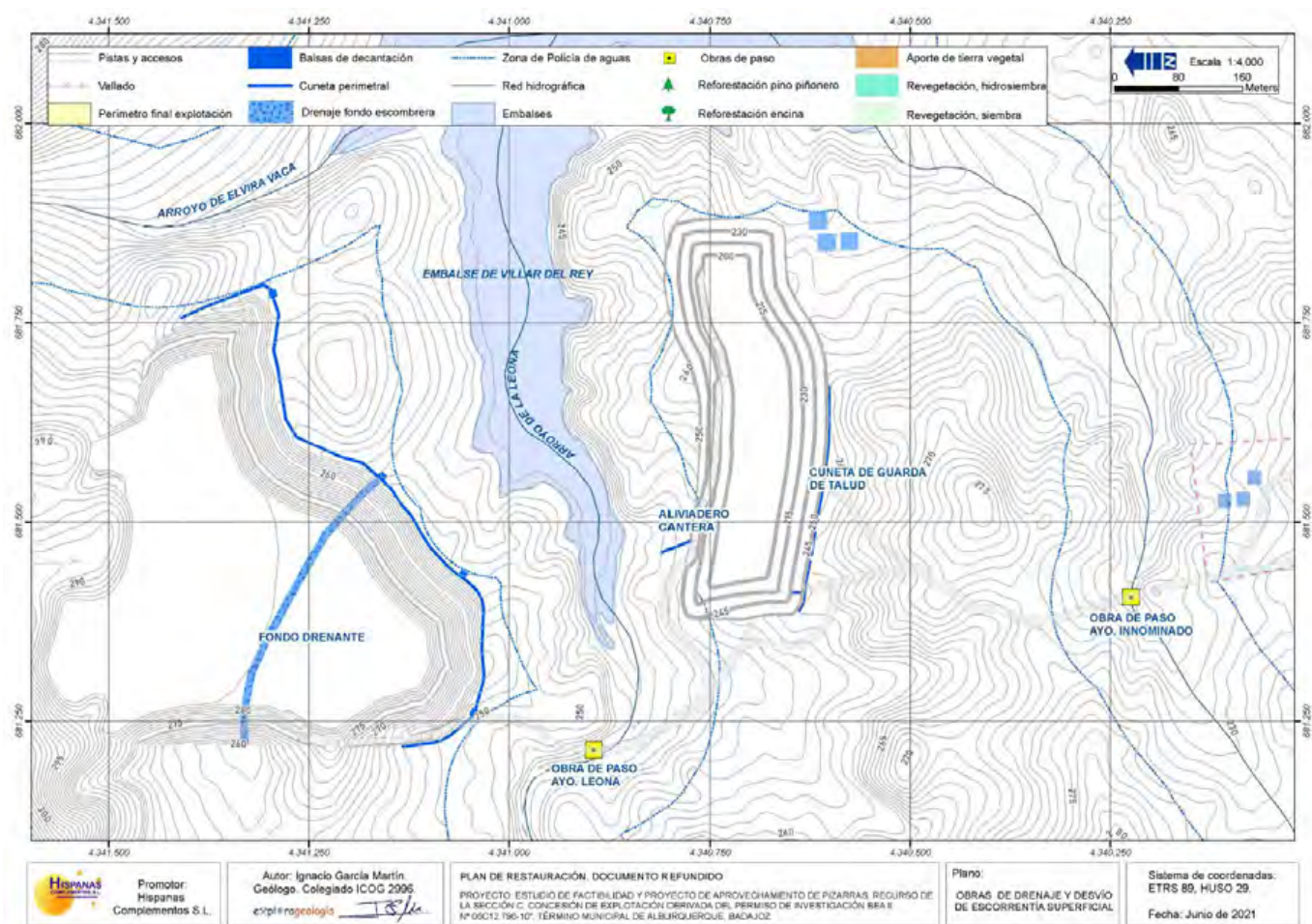
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS. RECURSO DE  
 LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II  
 N° 06C12.796-10°. TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ

## Plano:

SECCIÓN TIPO DEL  
FONDO DRENANTE

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Junio de 2021



### *Características y dimensiones del aliviadero.*

Se prevé excavar una cuneta aliviadero al costado de la pista de entrada, que es la zona donde la corta intersecta al terreno natural a menor cota (245 m.s.n.m.). Este aliviadero canalizará las aguas que rebosen de la corta en caso de llenado completo de la misma y evitará el deterioro que puede producir la escorrentía sobre la pista y la restauración propuesta para la berma superior.

Será una cuneta de sección trapezoidal y sin revestimiento, ya que estará excavada en roca, con inicio a la cota 244.5 metros y salida a la cota 244 metros. Las dimensiones previstas son 40 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

El dimensionamiento mediante la fórmula de Manning es el siguiente:



$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0.04} * 0.234^{\frac{2}{3}} * 0.0125^{\frac{1}{2}} = 1.064 \text{ m/s}$$

$$Q = V * S = 1.064 * 0.375 = 0.399 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde: V= Velocidad del agua (m/s). Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado = 0.375/1.6 = 0.234 m. n = Número de Manning = 0.04. J = Pendiente = 1.25 %. Q = caudal de evacuación (m3/s). S = sección de la cuneta (0.375 m2).

Este dimensionamiento es suficiente para los 0.248 m3/s de caudal máximo estimado en un periodo de retorno de 100 años.

#### *Características y dimensiones del drenaje del talud Sur de la cantera.*

Para recoger las aguas de escorrentía que llegan al talud Sur de la cantera, se excavará una cuneta perimetral, con desembocadura en dos bajantes, prolongados mediante otras dos cunetas sobre la berma superior que conducirán el agua hasta el talud debajo de esta berma.

Los bajantes tienen la función de conducir el agua en su descenso por el talud. Las cunetas de desagüe se construirán atravesando la berma superior, con la función de evitar que el agua de escorrentía arrastre la tierra aportada a la berma. Estas comienzan al pie de los bajantes y desaguan directamente sobre el talud inferior, que está excavado en roca sana y no va a sufrir erosión alguna.

Tanto las cunetas como el bajante se revestirán con hormigón en masa para evitar filtraciones al talud, y los bajantes intercalarán resaltes de roca para reducir la velocidad de bajada del agua.

Tendrán las siguientes características:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 63 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

- Tramo Este:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 213 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Al igual que en el caso anterior, estas obras se han dimensionado mediante la fórmula de Manning, y se obtiene la siguiente capacidad:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral tramo Oeste:  $V = 1.102$ ;  $Q = 0.413$ .

Cuneta de desagüe tramo Oeste:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

- Tramo Este:

Cuneta perimetral tramo Este:  $V = 0.912$ ;  $Q = 0.344$ .

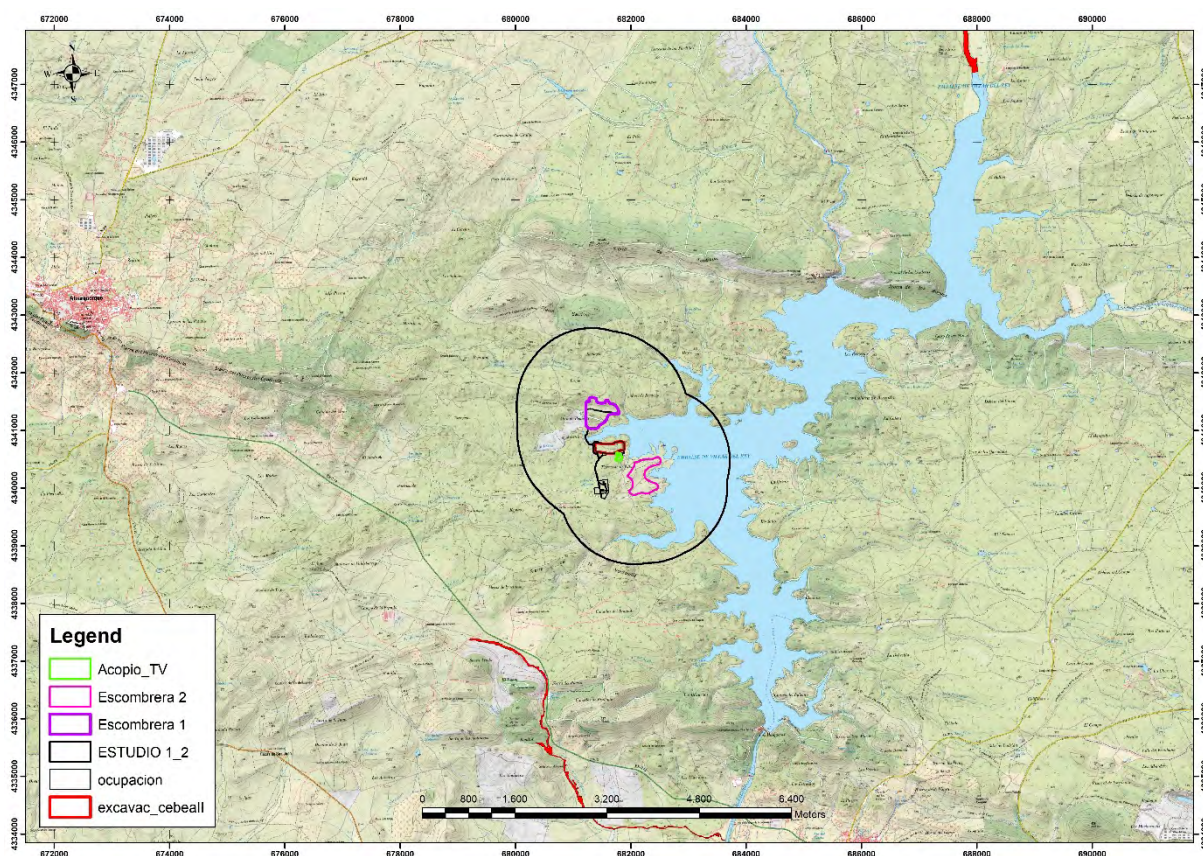
Cuneta de desagüe tramo Este:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

Donde:  $V$  = Velocidad del agua (m/s). y  $Q$  = Caudal de evacuación (m<sup>3</sup>/s).

Este dimensionamiento excede los 0.248 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo estimado en un periodo de retorno de 100 años.

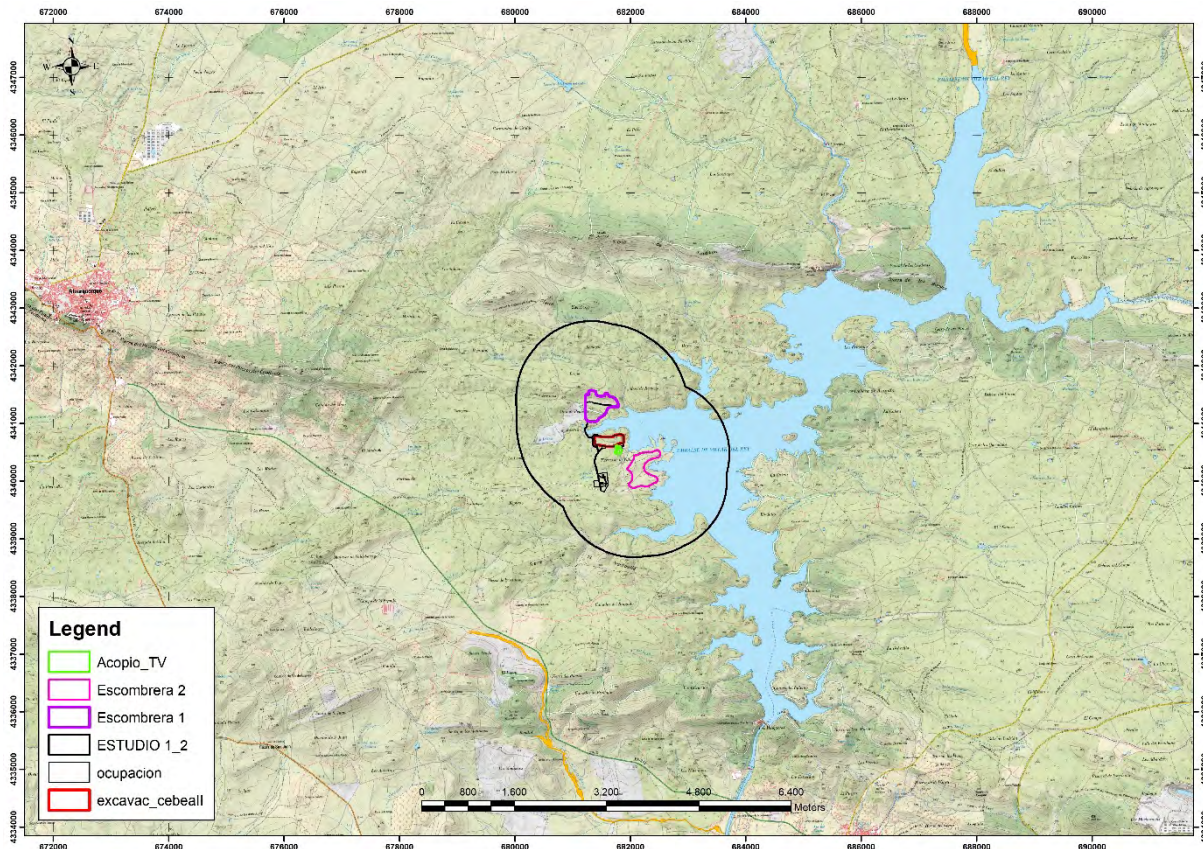
#### 2.2.2.7.- Zona inundable:

En las siguientes imágenes se muestra la parcela y sus instalaciones entre ellas la balsa frente a cualquier área inundable de alta probabilidad (periodo de retorno de 10 años), de media probabilidad (periodo de retorno de 100 años) y de baja probabilidad (periodo de retorno de más de 500 años), todo ello queda representado respectivamente en las siguientes figuras:



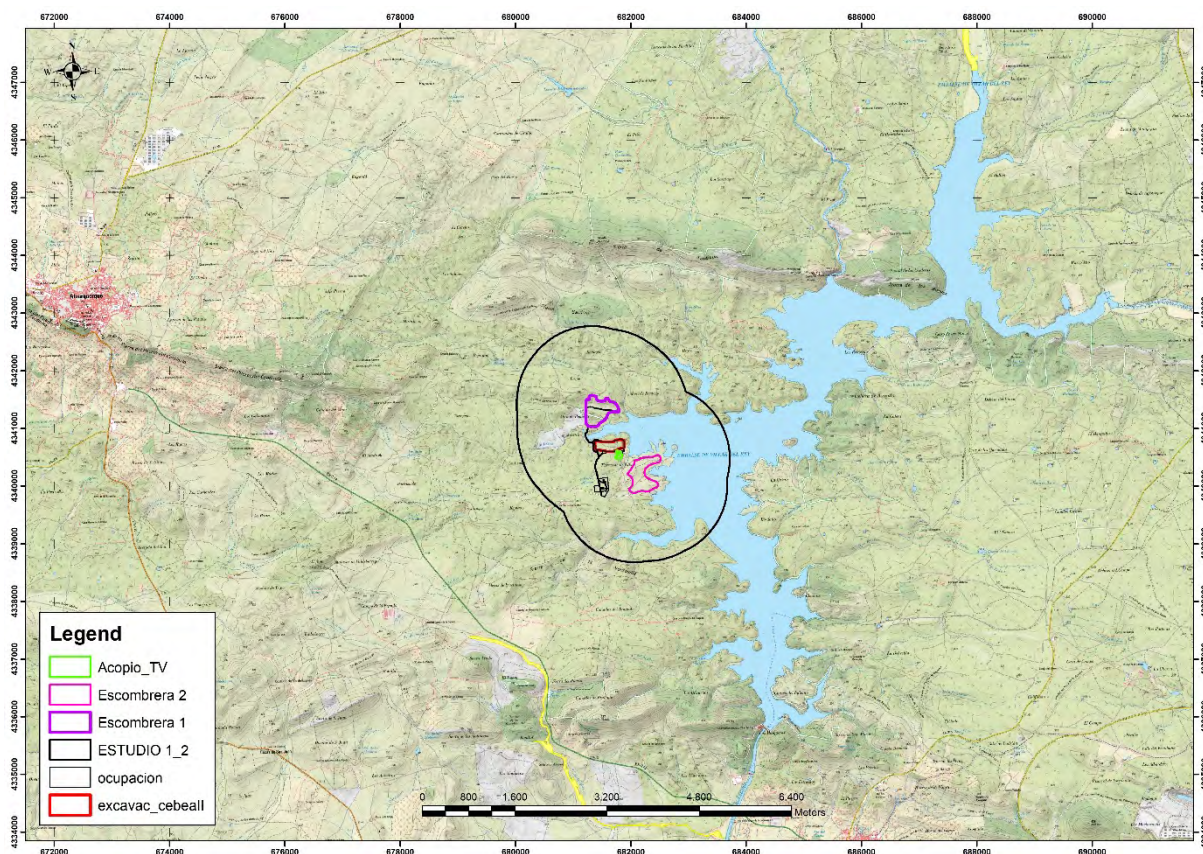
En la imagen superior se muestra frente a área inundable de alta probabilidad (periodo de retorno de 10 años), de ella se obtiene que se encuentra a aproximadamente 3.000 metros de la zona de alta probabilidad de inundación.





En la imagen superior se muestra frente a área inundable de alta probabilidad (periodo de retorno de 10 años), de ella se obtiene que se encuentra a aproximadamente 3.000 metros.





En la imagen superior se muestra frente a área inundable de alta probabilidad (periodo de retorno de 10 años), de ella se obtiene que se encuentra a aproximadamente 3.000 metros.

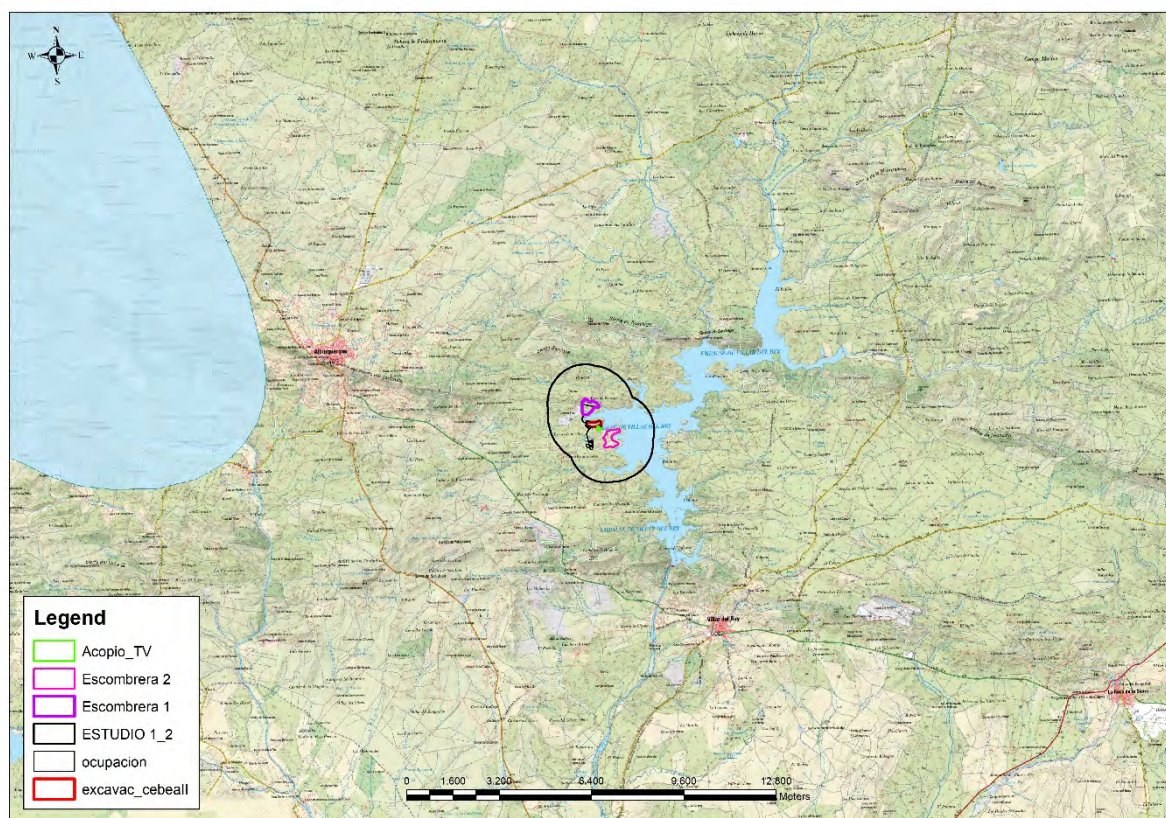
Es por ello que la vulnerabilidad frente a zonas inundables no afecta a la explotación ni a la elección de las alternativas de las escombreras.

#### 2.2.2.8.- Masas de aguas:

Atendiendo a la última legislación consolida Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del cantábrico oriental, Miño-sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, dada que nuestra explotación se encuentra en la demarcación hidrográfica del Tajo, en dicho Real Decreto. Disposiciones normativas de plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana.

El área donde se emplaza tanto la explotación como las alternativas de las escombreras e instalaciones se encuentra muy alejado de cualquier masa de agua subterránea, encontrándose la más próxima a más de 9.000 m de la zona de influencia de la explotación, siendo esta la denominada Cabecera del Gévora (ES040MSBT000030605), formada por acuíferos insignificantes, siendo una masa subterránea local y limitada.







## **3.- GEOLOGÍA:**

### **3.1.- Introducción:**

Para el objetivo marcado por el presente estudio hidrogeológico se antoja como básico conocer el contexto geológico que rodea la zona de ubicación de las instalaciones. El presente capítulo pretende dar a conocer las diferentes formaciones geológicas sobre las que se localiza la ubicación de explotación.

Estudiar las litologías y la tectónica de estas formaciones geológicas afectadas nos puede aportar datos precisos acerca de las diferentes unidades hidrogeológicas, el funcionamiento hidrogeológico de los distintos acuíferos que pudieran existir en la zona de estudio; y sobre todo este conocimiento nos puede indicar la posible incidencia que podría tener la explotación sobre las aguas subterráneas y sobre los cauces fluviales más cercanos.

Durante el presente estudio se ha realizado una exploración de campo y un estudio geofísico que ha pretendido ayudar a alcanzar los objetivos mencionados anteriormente; y para conocer el subsuelo en la misma.

### **3.2.- Geología regional. Marco Geológico:**

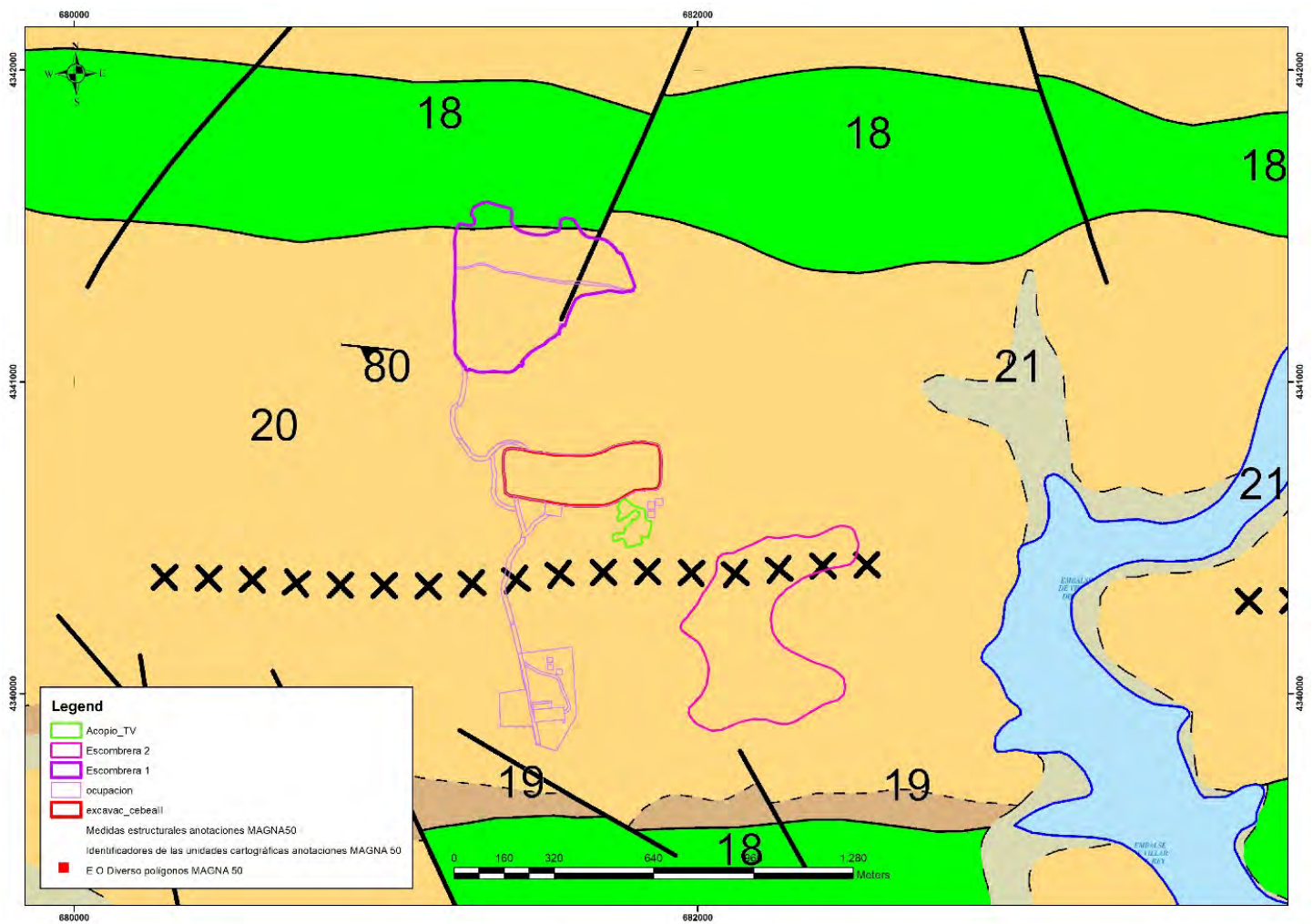
La concesión que se solicita está localizada en el Paleozoico del Norte de la provincia de Badajoz, dentro del Sinclinorio de “Sao-Mamede – La Codosera”, que está constituido por una sucesión de cuarcitas, grauvacas, calizas, pizarras y diabasas cuya edad abarca desde el Ordovícico hasta el Devónico.

Estos materiales están deformados por la orogenia Hercínica, que es la responsable de la verticalidad de las capas, de la esquistosidad de las pizarras y del desarrollo de la estructura sinclinal. Además, se ha desarrollado una fuerte deformación frágil a nivel regional representada por las fallas asociadas a la gran falla de Alentejo-Plasencia, de dirección NE-SW, que produce un desplazamiento en dirección de unos 3 Km y modifica la dirección de los estratos a ambos lados.

Combinando la información contenida en la hoja nº 727 del mapa geológico de la Serie Magna, con los datos de campo que tenemos, se llega a la estructuración del sustrato que se expone en los siguientes apartados.

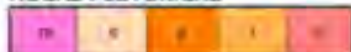
### 3.3.- Geología Local:

#### 3.3.1.- Estratigrafía:

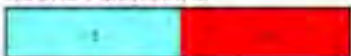




## ROCAS PLUTONICAS



## ROCAS FILONIANAS



## ROCAS SUBVOLCANICAS



## ROCAS METAMORFICAS

***Filitas (MAGNA D13-2)***

Esta formación está constituida por una serie de filitas grises y negras que comprenden desde el Cobleciense Superior hasta el Devónico Medio. Su potencia puede estimarse entre 350 y 400 metros y se pueden separar tres tramos principales:



***Tramo de muro: Pizarras negras (MAGNA D13-2) y diabasas (ε):***

Consisten en un paquete monótono de pizarras negras, algo ampelíticas, con frecuentes inclusiones de sulfuros metálicos, que intercalan pasadas de metarenitas de espesor centimétrico. Es característica la foliación en libro. Entre este paquete es donde afloran los sill de diabasa que se explican en el apartado dedicado a rocas intrusivas. Se incluyen las diabasas dentro de este tramo porque es donde tienen una representación importante, formando sills plegados de potencia decamétrica a hectométrica y con corridas kilométricas. En los tramos superiores se encuentran estas rocas intrusivas formando cuerpos de potencia decimétrica a métrica, de muy escasa corrida (100 m en el mayor de los reconocidos) y que forman sills o bien diques subparalelos a la estratificación.

Las pizarras de este tramo presentan en superficie un aspecto lustroso y consistente (menos alterado que las pizarras grises) y se aprecia mejor la foliación. Forman un paquete en disposición subvertical, de espesor hectométrico y más de 2000 metros de corrida.



Esta formación se localiza en ambos flancos de la estructura sinclinal, apoyada sobre materiales del Silúrico.

***Serie intermedia: Calizas dolomíticas, calcoesquistos y liditas. (MAGNA D13-21).***

Son niveles carbonatados de facies pararrecifal interestratificados, formados por calizas dolomíticas, calcoesquistos y liditas intercaladas. Las calizas son de color gris-azulado, con frecuentes vetas de calcita.

Esta formación se ha datado en base a la fauna encontrada como Cobleciense Superior-Eifeliense

***Techo: Grauvacas y pizarras grises (MAGNA D13-2):***

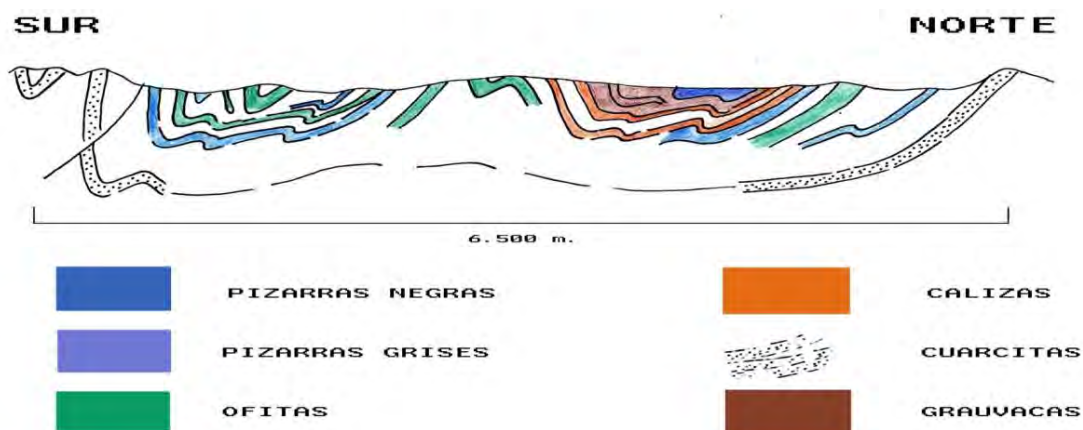
La formación empieza por un paquete de grauvacas de unos 15 metros de espesor que descansa sobre las calizas citadas en el párrafo anterior. Sigue a estas grauvacas un estrato muy monótono de pizarras grises, formadas por una alternancia de metapelitas y metarenitas de unos 300-400 metros de espesor (aunque al estar plegado ocupa una superficie muy grande). Muestra claramente tres aspectos característicos distintivos con respecto al tramo de pizarras de muro: su color es mucho más gris, debido a su composición más sericítica frente a las pizarras negras más ampelíticas (grafito), la meteorización les ha afectado mucho más en superficie, y la lineación de intersección entre la estratificación y la esquistosidad pincha unos 35°-45°-W, frente a las pizarras negras de muro en donde esta lineación es siempre horizontal.

Esta formación ocupa el núcleo del sinclinal de Sao Mamede - La Codosera.



Todos estos metasedimentos, al igual que las intrusiones básicas, se estructuran en capas subverticales de dirección N-100-E, variando hacia N-70-E a medida que se aproximan al dique de Alentejo – Plasencia. Las pizarras negras del tramo de muro se localizan hacia los flancos del sinclinal de Sao Mamede y las pizarras grises, constituyen el techo de la serie estratigráfica y están separadas de las anteriores por una franja de calizas y grauvacas con morfología lenticular.

### PERFIL DEL SINCLINAL DE LA CODOSERA EN LA ZONA DE ESTUDIO



#### ***Cuaternario:***

Estos materiales aparecen por toda la parcela afectada, son materiales detríticos cuaternarios que tienen un espesor en la zona de 0,0 a 0,5 metros. La edad de la formación es holocena.

Los materiales que aparecen son sedimentos arenoarcillosos de colores grises y pardos, con clastos pizarrosos alterados. Se pueden establecer tres horizontes para este tipo de afloramientos:

- a.- Superior: Relativamente rico en materia orgánica (0,20 m).
- b.- Medio: de naturaleza arenosa, debido a la limitada acción química que tiene aquí su máxima intensidad (0,20 – 0,50 m).
- c.- Inferior: Pizarras alteradas (0,5 – 3,0 m).

En general tienen un espesor que rara vez sobrepasa 0,5 metros, el contenido en arcillas expansivas es inexistente, la composición mineralógica es la que sigue:

Cuarzo, feldespato, mica, clorita, illita, caolinita y pequeñas cantidades de interestratificados.



### 3.3.2.- Petrología:

En la zona aflora un importante complejo diabásico de sills interestratificados en el tramo de muro de la serie devónica, concretamente en la formación de pizarras negras citada en el apartado de “Estratigrafía”. Forman cuerpos tabulares subverticales y aproximadamente paralelos a la estratificación general, con espesores que superan los 100 m, corrida longitudinal de varios centenares de metros y disposición subvertical.

Dentro de esta concesión se han localizado dos de estos sills en los bordes Norte y Sur, si bien la investigación no se ha centrado sobre ellos.

Además, existe otro grupo de rocas básicas intercalado dentro de las pizarras grises que forman el techo de la serie Devónica. Al igual que los anteriores son diabasas, si bien los espesores son muy inferiores a las del tramo anterior (entre 1 y 5 metros), la extensión longitudinal es también muy inferior (entre 25 y 300 metros) y no está tan claro que sean concordantes con la estratificación, de forma que podrían ser diques en lugar de sill.

### 3.3.3.- Tectónica:

Este conjunto de materiales está deformado por la orogenia Hercínica, estructurada en tres fases de deformación continua y fracturación a gran escala:

#### **Primera fase (F1):**

Es la que origina la deformación más importante y las estructuras más representativas a escala regional.

Da lugar a pliegues apretados o isoclinales tanto simétricos como asimétricos de plano axial subvertical y orientados aproximadamente en dirección WNW-ESE, con una notable variación en la inmersión de los ejes.

Durante esta fase se genera también una esquistosidad primaria generalizada que se presenta paralela al plano axial de los pliegues o formando un abanico convergente en relación con estos.

#### **Segunda fase (F2):**

No genera estructuras mayores, aunque si localmente pliegues asimétricos menores (de orden centimétrico) crenulando a la esquistosidad de primera fase y generando una segunda esquistosidad de crenulación paralela al plano axial de estos pliegues menores.

#### **Tercera fase (F3):**

Genera Kink-bands subverticales y pliegues menores en zig-zag abiertos. Paralelamente a estos Kinkbands se desarrollan crenulaciones e incluso una tercera esquistosidad de crenulación.

La distribución de esta deformación sólo se desarrolla localmente. Además de esta deformación dúctil, se ha desarrollado una fuerte deformación frágil a nivel regional representada por las fallas asociadas a la gran falla de Alentejo-Plasencia, de dirección NE-SW y por fallas conjugadas muy frecuentes a pequeña y gran escala de direcciones NE-SW y NNW-SSE.

### **Tectónica de fracturación.**

La tectónica de fracturación responde a un comportamiento frágil de los diferentes materiales afectados por las distintas orogenias.

Son observables hasta tres familias de fracturas que se pasan a relacionar:

#### **a.- Primera Familia de Fracturas:**

Son fracturas de dirección N 140°-160° E, observables en el entorno. Hay una falla que se detecta en la futura zona de explotación.

Se observa una falla en la zona de explotación de esta familia y no se observan fallas en las zonas de escombreras de esta familia.

#### **b.- Segunda Familia de Fracturas:**

Es un sistema de fracturas menos importante en la zona de estudio. Se trata de un sistema de fallas de dirección N20°- 40°E.

No se observan fallas en la zona de explotación y se observa una en la opción 1 de escombrera, de esta familia.

#### **c.- Tercera Familia de Fracturas:**

Son fracturas de dirección N90°- 100° E. Por lo observado parece ser que son las fracturas más recientes de las estudiadas.

No se observan fallas en la zona de explotación ni en las zonas de escombreras de esta familia.

### **3.3.4.- Metamorfismo:**

Toda el área se encuentra afectada por un metamorfismo regional de bajo grado, facies de esquistos verdes, caracterizado por una paragénesis de cuarzo-moscovita-clorita.

Además, las intrusiones graníticas han desarrollado una aureola de metamorfismo de contacto sobre impuesto al regional caracterizada por finos moteados (crecimiento incipiente de andalucita) y recrystalizaciones.

### 3.3.5.- Yacimiento de pizarras

Es un yacimiento de tipo isomorfo estratiforme, que consiste en una capa de pizarra gris, de grano fino y homogéneo, de 63 metros de potencia real, alargado en dirección Este-Oeste (N-100-E) y con una inclinación de 75° hacia el Sur (subvertical). Con los sondeos realizados se ha atravesado el estrato en su totalidad.

Está localizado hacia el núcleo del sinclinal de Sao Mamede, dentro del tramo de pizarras grises citado en los párrafos anteriores.

Las características de la capa de pizarra que se pretende aprovechar son muy similares a las del resto de capas de pizarra del entorno, si bien su homogeneidad, tamaño de grano y penetrabilidad de la esquistosidad, las hace susceptibles de aprovechamiento industrial, al contrario del resto del pizarral en el que encajan.

La esquistosidad es penetrativa y genera una textura lepidoblástica. En ocasiones muestra una leve crenulación debida a la intersección de la esquistosidad principal (S1) con una esquistosidad secundaria. Esta crenulación se concentra en las zonas de falla. Los kinks bands son escasos.

El recubrimiento de tierra vegetal es muy pequeño (de cero a 0.5 metros) pero la capa de pizarra está coronada por un perfil de meteorización que impedirá extraer pizarra de calidad para producción hasta los 20 metros de profundidad. Por encima de esta cota se pueden aprovechar bloques si bien su rendimiento es reducido.

La meteorización en los primeros tres metros de profundidad consiste en una pérdida de resistencia y peso notable, con oxidación en el interior de la matriz de roca. La fracturación es muy intensa, aunque deja bloques entre fracturas.

Por debajo de los tres metros la roca es maciza, aunque aún se nota la pérdida de peso y resistencia. La esquistosidad está abierta con mucha frecuencia lo que permite el paso de agua y la oxidación en juntas abiertas y en los 2 milímetros de roca que rodean a la junta. Además, son frecuentes eflorescencias blancas, que hacia la parte superior del perfil son argilíticas. Las fracturas más importantes muestran también rellenos de arcilla. La intensidad de esta meteorización va disminuyendo hasta los 15 metros de profundidad donde todo esto es mucho menos frecuente. A esta cota la pizarra ya se puede trabajar, si bien aún no ofrece rendimiento industrial debido a la falta de resistencia, las eflorescencias y a que en los planos de estratificación con mayor tamaño de grano y más permeables la meteorización es ligeramente más intensa lo que hace que muchas láminas se rompan por este plano. No obstante, se pueden aprovechar partes del macizo rocoso que están menos afectadas por la meteorización.

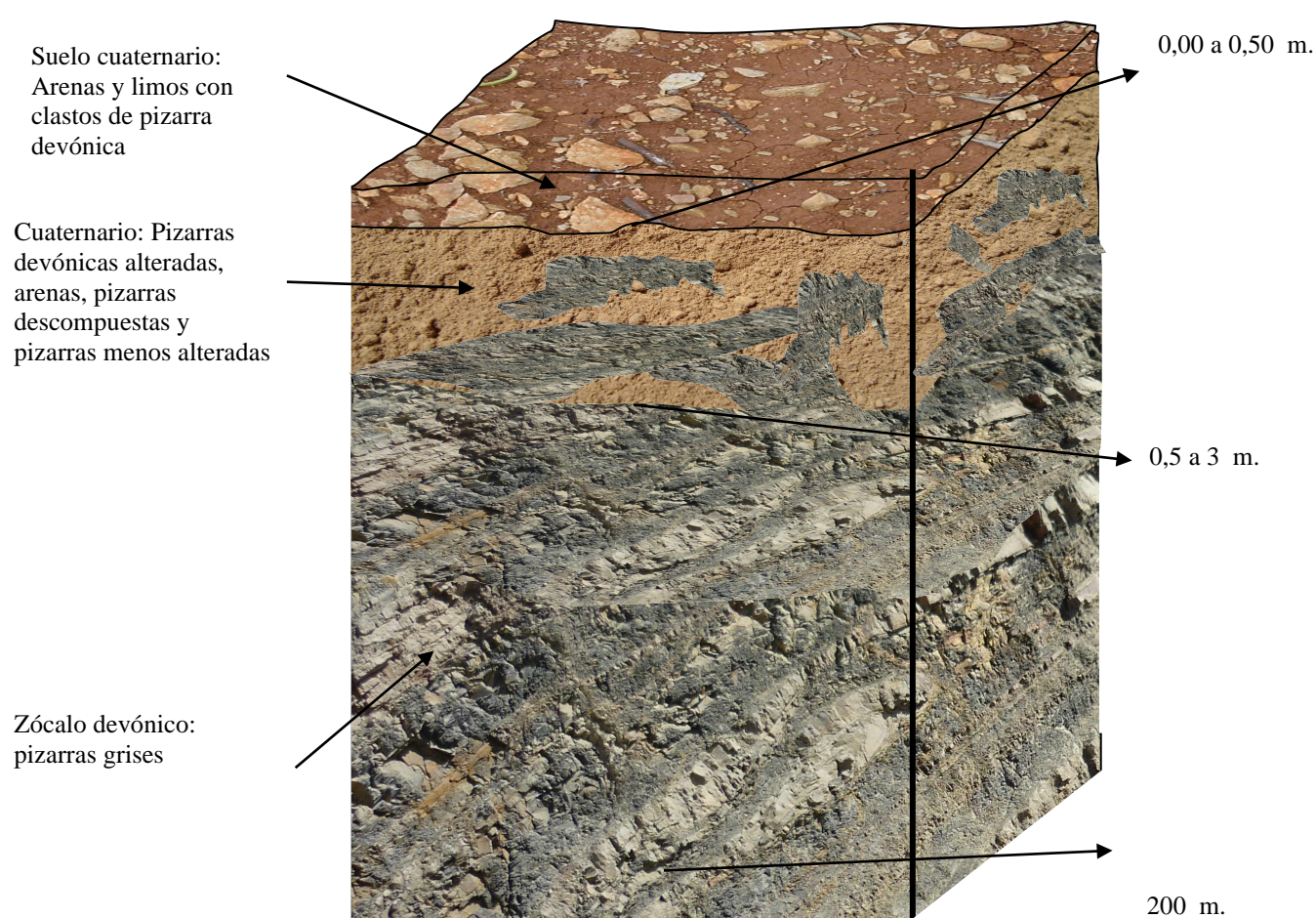
A partir de los 20 metros de profundidad es cuando esta aptitud mejora y se alcanza un rendimiento óptimo.



### 3.3.6.- Columna estratigráfica

Según datos extraídos en la investigación de campo y por la geología de la zona, podemos decir, que una vez iniciada la perforación aparecen materiales detríticos, fundamentalmente limos y arenas con clastos de pizarra, se trata de un suelo cuaternario con un espesor de 0,5 metros; a partir de esa profundidad aparecen materiales fundamentalmente pizarrosos (pizarras grises devónicas), que están en los primeros 3 metros meteorizados; y siguen apareciendo hasta los 200 metros de profundidad.

A continuación, se puede observar el corte geológico tipo obtenido de la zona.



## 4.- HIDROGEOLOGÍA:

### 4.1.- Presencia de acuíferos en el entorno y características geométricas y litológicas de los mismos:

#### 4.1.1.- Introducción:

Un acuífero es un depósito de agua subterránea, agua almacenada en la porosidad de las rocas almacén. Las características y potencialidad de los acuíferos dependen de sus dimensiones, de su forma, y de la permeabilidad de los materiales que los forman; por lo tanto, los materiales y la tectónica de la zona nos marca el comportamiento hidráulico de las aguas subterráneas del entorno de la actividad objeto del presente proyecto.

#### 4.1.2.- Marco Hidrogeológico en el entorno de la parcela afectada (características geométricas y litológicas de posibles acuíferos):

##### ***Cuaternario:***

No se puede hablar de acuífero ya que no existe un seno hidrogeológicamente bien definido, el cuaternario está compuesto por un conjunto de materiales constituidos por litologías detríticas (limos y arenas con clastos de pizarras, y con tramos de pizarras descompuestas).

Las posibilidades de que se forme un acuífero y un supuesto acuífero vendrían condicionadas por el espesor de los tramos arenizados, en la zona la potencia de estos tramos es muy baja (raramente supera los 0,5 metros), por lo que la posibilidad de generarse acuíferos detríticos de interés, asociado a esta formación, con el escaso espesor de la misma es muy bajo.

##### ***Pizarras grises devónicas:***

En todos los enclaves seleccionados para investigar se encuentra el mismo tipo de material subyacente: pizarras. Estos son materiales desde el punto de vista hidrogeológico tienen baja o muy baja permeabilidad, en estos materiales tan sólo presentan acuíferos relacionados con zonas de fracturas. Tras consultar la geología de la zona y por los estudios geológicos realizados en el entorno; tan sólo se localiza una falla reseñable en la zona, se trata de una falla de orientación N150°E.

El marco hidrogeológico general del entorno, es el de una zona con materiales pelíticos de baja a muy baja permeabilidad, en el que tan sólo se localizan acuíferos de tipo fisural asociados a fallas que afectan a materiales de baja o muy baja permeabilidad.

Bajo la parcela afectada no se localizan fallas o zona de fracturas significativas, a excepción de la falla N150°E.

La fracturación de los materiales pizarrosos del devónico en la zona es muy baja, y de escaso recorrido y espesor de fractura, no existe una red de macro y/o microfisurado que origine un acuífero de tipo fisural asociado a una red de fracturación en las pizarras, los acuíferos de tipo fisural se circunscriben a zonas de fallas, las cuales no se detectan en la zona afectada, a excepción de la fractura N150°E.

#### **4.2.- Tipología de los acuíferos asociados a este tipo de material:**

##### *Tipología de posibles acuíferos relacionados con materiales cuaternarios:*

No se puede hablar de acuífero ya que no existe un seno hidrogeológicamente bien definido, el cuaternario está compuesto por un conjunto de materiales constituidos por litologías detríticas (arenas, arcillas y limos más superficialmente, y arenas con restos de las pizarras devónicas resultado de la alteración de las rocas subyacentes).

Las posibilidades de que se forme un acuífero y un supuesto acuífero vendrían condicionadas por la potencia del recubrimiento cuaternario, en nuestro caso no llega a los 0,50 metros los tramos más profundos. Con este espesor no es posible que se formen acuíferos de tipo libre, ya que el agua infiltrada termina evaporándose en pocos días.

La posibilidad de que en esta formación se genere flujo sub-hipodérmico y almacenamientos temporales de agua es baja, tan sólo tras periodos de lluvia puede generarse algo de acumulación de agua, en cualquier caso, el escaso espesor de esta formación haría que fuesen genéricamente poco importantes, debido al escaso aporte pluviométrico y a la alta tasa de evaporación existente en la zona.

##### *Tipología de posibles acuíferos relacionados con materiales pizarrosos devónicos:*

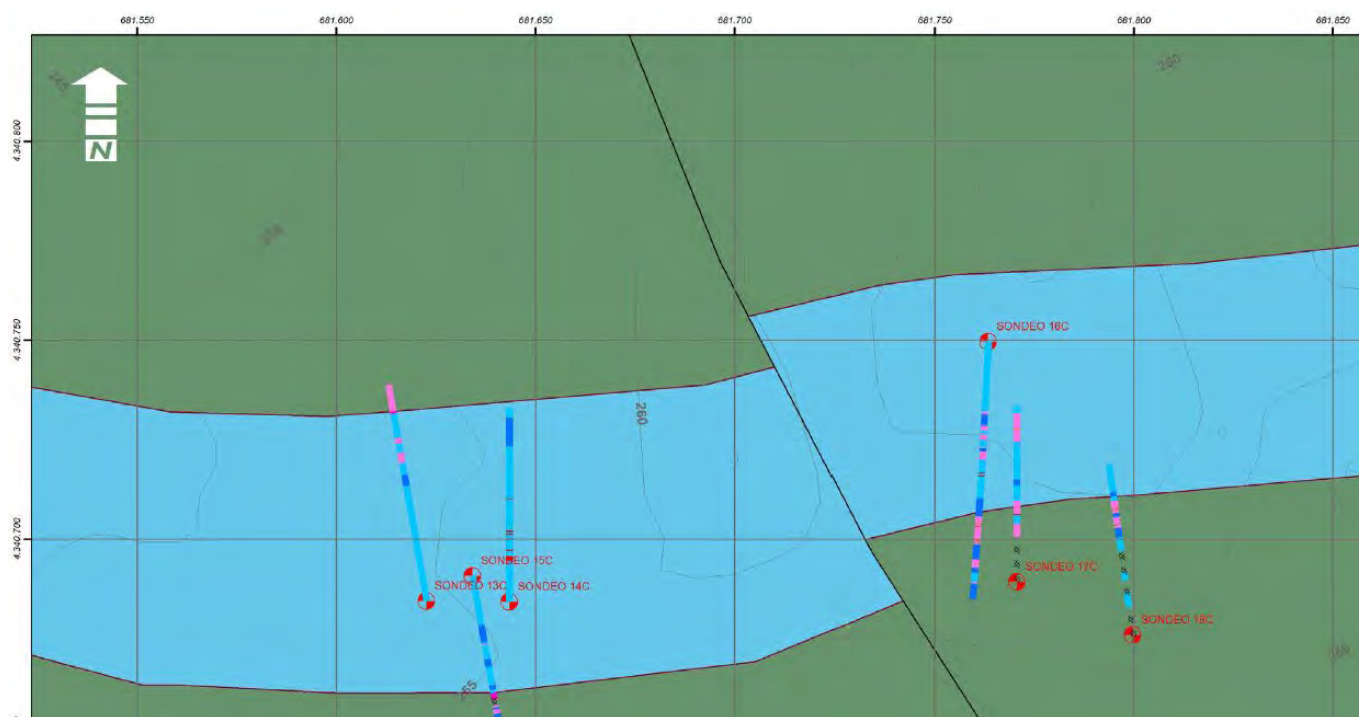
Estos materiales son desde el punto de vista hidrogeológico muy poco permeables, tan sólo presentan acuíferos asociados a zonas de falla que afectan a los materiales pizarrosos, sería por lo tanto un acuífero de los denominados fisurales. La fracturación de las pizarras en la zona es baja, y de escaso recorrido y espesor de fractura, no existe una red de macro y/o microfisurado que origine un acuífero de tipo fisural asociado a una zona de falla que afecte a estos materiales.

Los acuíferos de tipo fisural que se pueden dar en este entorno geológico asociado a este tipo de materiales, se asocian a zonas de falla que tienen potencias métricas y en las que se ha producido una importante cataclasis, generando un espacio permeable por la elevada porosidad intergranular de las cataclasitas, fluyendo las aguas subterráneas a través de la zona de fractura generando a su vez la meteorización de los fragmentos de la cataclasita. La cual no se detecta ni está cartografiada en la zona.

En este tipo de acuíferos no hay relleno de fracturas, si bien, suele haber una intensa arenización producida principalmente por la meteorización de las aguas sobre las cataclasitas.



La única falla detectada en la zona es una falla de dirección aproximada N150°E.



La presencia de esta falla no implica la presencia de agua subterránea, ni la existencia de acuíferos fisurales subterráneos.

#### 4.3.- Características freáticas, piezométricas, dirección flujo subterráneo y funcionamiento hidrogeológico en el entorno:

En lo que respecta al nivel freático, no se localiza acuíferos de tipo libre en la zona, puede generarse ciertas acumulaciones de agua asociada a los materiales detríticos en periodos de lluvia, pero el escaso espesor de los materiales detríticos y la baja permeabilidad de estos hace que la posibilidad de generarse acuíferos de tipo libre asociados a esta formación sea bajas. En la fecha de realización de los sondeos de investigación no se ha encontrado agua en el terreno a las profundidades de los sondeos realizados (70 metros), ni se ha encontrado en consecuencia nivel freático.

El flujo subterráneo en el entorno, está determinado por las fallas y fracturas del entorno; estos acuíferos tienen una circulación del agua (**dirección de flujo subterráneo**) de tipo lineal y está claramente marcada por el conjunto de fallas y de fracturas de potencia métrica, que tiene las siguientes direcciones:

❶ N140°-160°E

❷ N20°-40°E

**③ N90°-100°E**

En lo que respecta al funcionamiento hidrogeológico, mencionar que este tipo de acuíferos se conforma de los siguientes componentes:

- a. Zona de falla
- b. Bloque de la matriz con materiales de muy baja a baja permeabilidad (pizarras)
- c. Potencia de la zona de fractura (milimétrica a centimétrica).
- d. Zona meteorizada (0,00 a 0,50 metros)

A excepción de la zona de falla cartografiada no se detectan otras zonas de fallas o de fracturas en el entorno, las direcciones de fracturación predominantes en la zona es la N140°-160°E.

No se trata de acuíferos asociado a una red de fracturación (roca + fisuras) como puede ser el caso de materiales cuarcíticos o calizos, en este caso son materiales con un comportamiento hidrogeológico que no genera acuíferos fisurales en la zona asociados a redes de fracturación, sino a zonas de falla con direcciones de flujos unidireccionales.

Los niveles piezométricos de la zona se localizan entre los 100 y 140 metros de profundidad.

**4.4.- Inventario de pozos, sondeos y manantiales en el entorno próximo:**

No se localizan sondeos, pozos o manantiales en un perímetro inferior a 300 metros de la explotación.

**4.5.- Estudio de la permeabilidad:**

La permeabilidad es la facilidad de movimiento que tiene el agua por los caminos que encuentra en poros y grietas que comunican entre sí su espacio en mayor o menor medida.

En lo que respecta a los materiales devónicos (pizarras y grauvacas), la permeabilidad está determinada por el tamaño de las fracturas, diaclasas, y por el tamaño de las aberturas a lo largo de los planos de estratificación y el tamaño de los huecos producto de la disolución, así mismo la conexión de la red de fracturación es un factor determinante en el grado de permeabilidad.

En base a esta premisa es muy difícil de calcular cual es la permeabilidad del bloque matriz en la zona, fundamentalmente porque no se ha detectado acuífero, en cualquier caso, se aporta valores de permeabilidad para este tipo de materiales.

La siguiente tabla se exponen algunos valores de permeabilidad.

Tabla 3: Clasificación de los terrenos y acuíferos en función de su permeabilidad (Custodio y Llamas, 1983).

PERMEABILIDAD EN (m/día)	$10^4$	$10^3$	$10^2$	10	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$
CALIFICACIÓN	MUY PERMEABLE		PERMEABLE			ALGO PERMEABLE		POCO PERMEABLE		IMPERMEABLE	
CALIFICACIÓN DEL ACUÍFERO	ACUÍFERO EXCELENTE		ACUÍFERO DE REGULAR A BUENO			ACUÍFERO POBRE		ACUITARDO		ACUICLUDIO	
TIPOS DE MATERIALES	GRAVAS LIMPIAS		ARENA LIMPIA GRAVA Y ARENA ARENA FINA			ARENA FINA ARENA LIMOSA CALIZA FRACTURADA		LIMO ARENOSO LIMO ARCILLA LIMOSA		ARCILLAS COMPACTAS PIZARRA GRANITO	

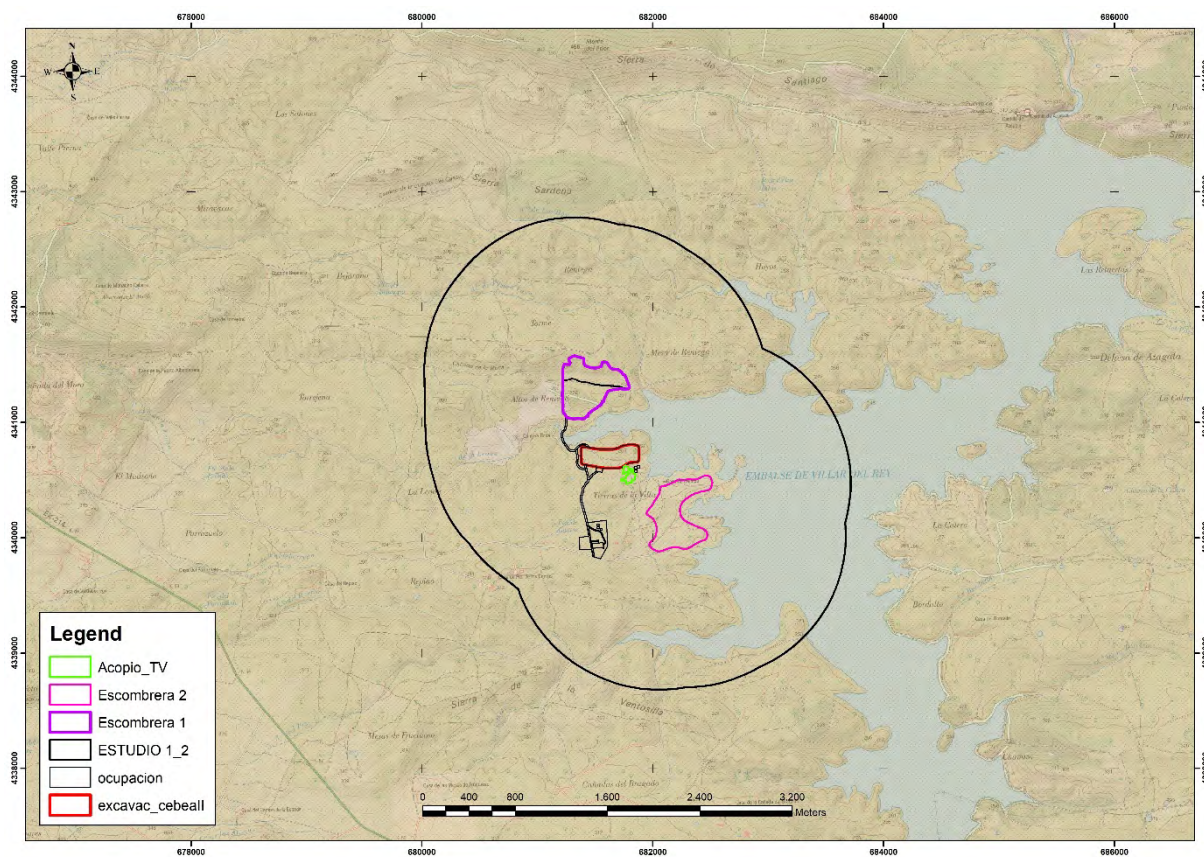
En las pizarras del devónico, la permeabilidad está determinada por el tamaño de las zonas de fracturación que albergan, en este tipo de materiales no hay una red de fracturación como pueden ser materiales calizos o cuarcíticos, los acuíferos fisurales en las pizarras devónicas se circunscriben a las zonas de falla y a la anchura de las mismas.

En base a esta premisa es muy difícil de calcular cual es la permeabilidad del bloque matriz en la zona, en cualquier caso, se aporta valores de permeabilidad para este tipo de materiales, basados en la tabla anteriormente expuesta y en datos de permeabilidad disponibles en otras bibliografías.

$K = 0,001$  m/día (en zonas de fractura) y  $0,000001$  (en pizarras sin fracturación)



La explotación representa con respecto al Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000 obtenido de los wms ofrecido por el Instituto Geológico y Minero de España, se puede observar en las siguientes imágenes:







### LEYENDA PERMEABILIDAD




**A: FORMACIONES DETRITICAS PERMEABLES EN GENERAL NO CONSOLIDADAS**

-  A-1 Acuíferos generalmente extensos, muy permeables y productivos
-  A-2 Acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderada. No excluyen la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos



**B: FORMACIONES CARBONATADAS PERMEABLES POR FISURACIÓN-KARSTIFICACIÓN**

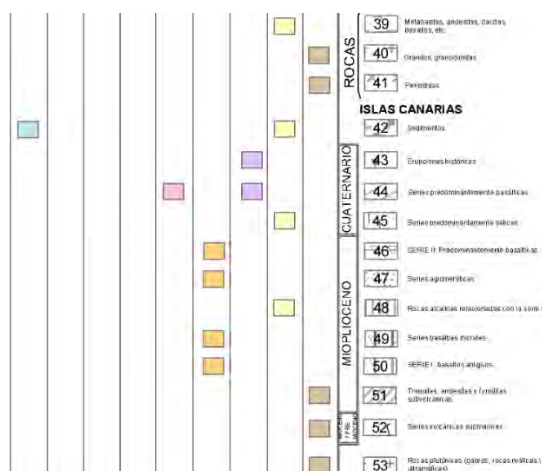
-  B-1 Acuíferos muy permeables, generalmente extensos y productivos
-  B-2 Acuíferos extensos, discontinuos y locales, de permeabilidad producción moderada. (No excluyen la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos)

**C: FORMACIONES PERMEABLES EN TERRENOS VOLCÁNICOS**

-  C-1 Acuíferos muy permeables y productivos
-  C-2 Acuíferos de permeabilidad y producción moderada
-  C-3 Formaciones permeables con acuíferos colgados y/o en el contacto con otras formaciones

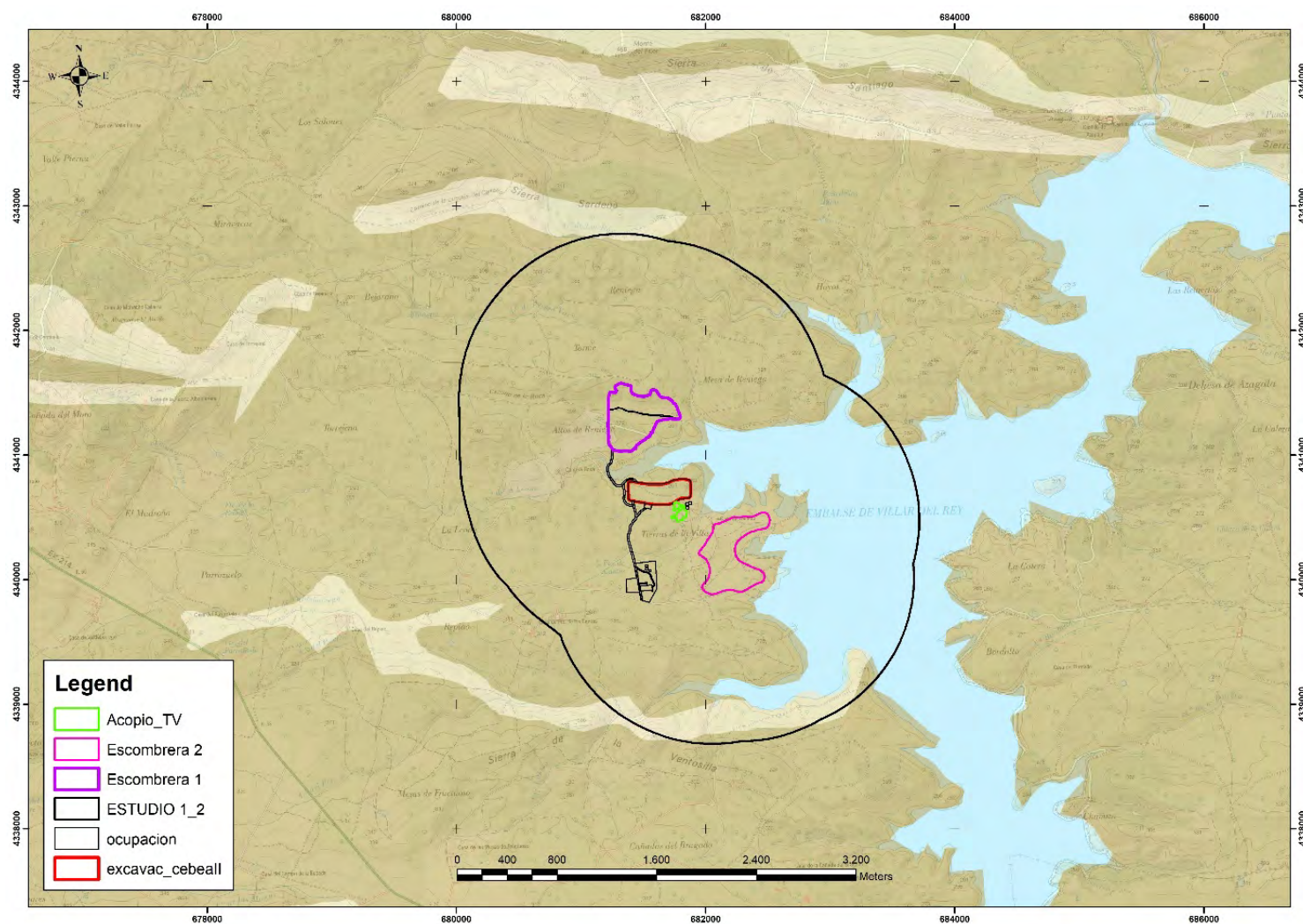
**D: FORMACIONES DE BAJA PERMEABILIDAD O IMPERMEABLES**

-  D-1 Formaciones generalmente extensas, en general de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional
-  D-2 Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. Los modernos pueden recubrir en algunos casos a acuíferos cautivos productivos



La totalidad del área de influencia de la explotación se ubica como se puede observar en la imagen superior, prestando atención a las leyendas mostradas en la parte inferior de la imagen ( leyenda hidrogeológica y permeabilidad), en cuanto a la litología se representa con el número 9, indicándonos Micaesquistos, filitas, pizarras, cuarcitas, grauvacas, gneises, etc..., en cuanto a la permeabilidad, se representa con el color marrón (2) que indica D-2, formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar acuíferos superficiales o por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. La edad del Paleozoico





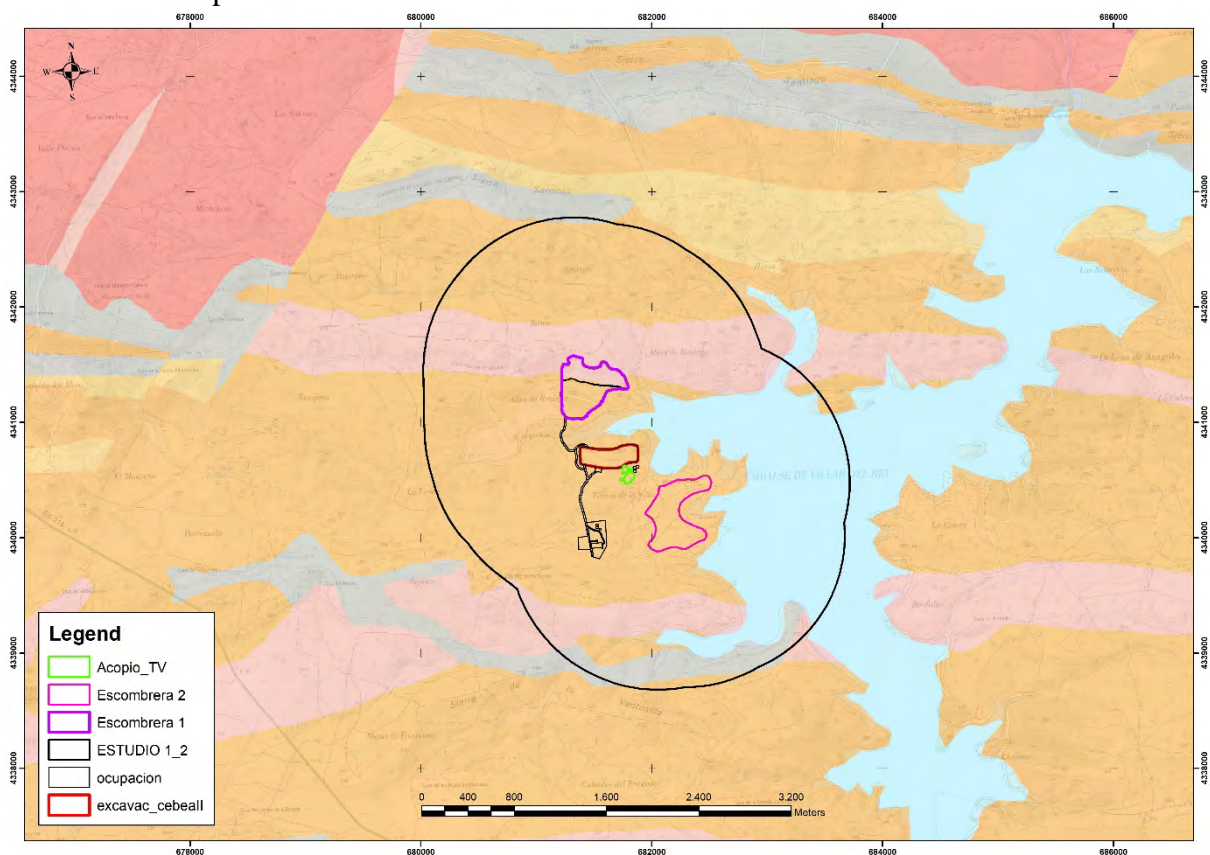
Ia	Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
Ib	Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
Ila	Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
Ilb	Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
IIla	Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
IIlb	Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
	Masas de agua

De la imagen superior obtenemos que la zona donde se ubica la explotación, así como ambas alternativas para la ubicación de las escombreras se encuentran en zona perteneciente a formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

Como se puede observar la zona de estudio y muy cercano tanto a la zona de explotación como las dos alternativas para la ubicación de la escombrera elegida no encontramos con una zona perteneciente a una masas de agua superficial siendo el Embalse de Villar del Rey, la ubicación de la explotación no puede variar debido a las calidades del material, pero en cuanto a las dos alternativas de las escombreras vemos como la alternativa 1 representado en color morado se encuentra ubicado a una distancia mayor que la alternativa de la escombrera 2, siendo está una de las razones de la elección de la primera alternativa.

En lo que respecta al mapa de permeabilidades del IGME, la zona donde se quiere implantar la actividad está calificada como BAJA PERMEABILIDAD los metamórficos (pizarras del devónico) y de MUY BAJA PERMEABILIDAD la mitad de la opción 1 de las escombreras.

En cuanto a la permeabilidad a escala 1/200.000:





PERMEABILIDAD			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
LITOLOGÍAS							
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN	ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
		EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES						

De la siguiente imagen la cual muestra las instalaciones frente al mapa de permeabilidades a escala 1/200.000 ofrecido por el IGM, obtenemos que la explotación al igual que la ubicación del acopio de tierra vegetal, la alternativa de la escombrera 2 en su totalidad y más de la mitad de la escombrera alternativa 1 se encuentra en una zona perteneciente a M-B. META-DETRÍTICAS-BAJA PERMEABILIDAD, mientras que la otra mitad de la escombrera 1 se encuentra en una zona perteneciente a I-MB, ÍGNEAS-MUY BAJA PERMEABILIDAD. De aquí que la alternativa 1 de la ubicación de la escombrera sea la más razonable.



## **5.- ESTUDIO DE LA POSIBLE AFECCIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO:**

### **5.1.- Introducción:**

Expuestas las características geológicas, hidrogeológicas e hidrológicas de la zona, pasamos a analizar la relación de la actividad con la hidrogeología e hidrología de la zona.

En cualquier caso, en este estudio el objetivo es identificar hidrogeológicamente la zona como posible espacio para ubicar la actividad que nos ocupa. La actividad puede afectar a la calidad de las aguas, para conocer el grado de afección de la misma se va a analizar por separado la incidencia sobre la cantidad y sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la zona.

### **5.2.- Estudio de la afección de la actividad sobre las aguas superficiales, vulnerabilidad hidrológica, incluyendo modificación hidromorfológica a largo plazo:**

El estudio de la vulnerabilidad hidrológica, es el estudio de las relaciones entre la actividad que aquí nos ocupa y la corriente superficial, y se basa en un estudio hidrológico de campo y de diferentes factores que pudieran influir de un modo decisivo en la afección entre la explotación y la dinámica de cualquier cauce fluvial más cercano, para ello se ha hecho una comparativa hidromorfológica antes de comenzar la explotación y como quedaría una vez concluya.

Mencionar antes de hacer esa comparativa que en toda la zona de la explotación no se produce ninguna escorrentía catalogada como red hidrográfica, no haya cauces fluviales a menos de 100 metros.

La escombrera se localiza al Norte del Arroyo de la Leona, en su confluencia con el embalse de La Peña del Águila, que es tributario de la cuenca del Guadiana. Este embalse recoge las aguas de escorrentía de la zona en la que se va a emplazar la escombrera, cuyo límite inferior está situado a más de 100 metros de distancia y entre 6 y 10 metros por encima de la cota de inundación máxima del embalse, de forma que no existe riesgo de inundación exterior.

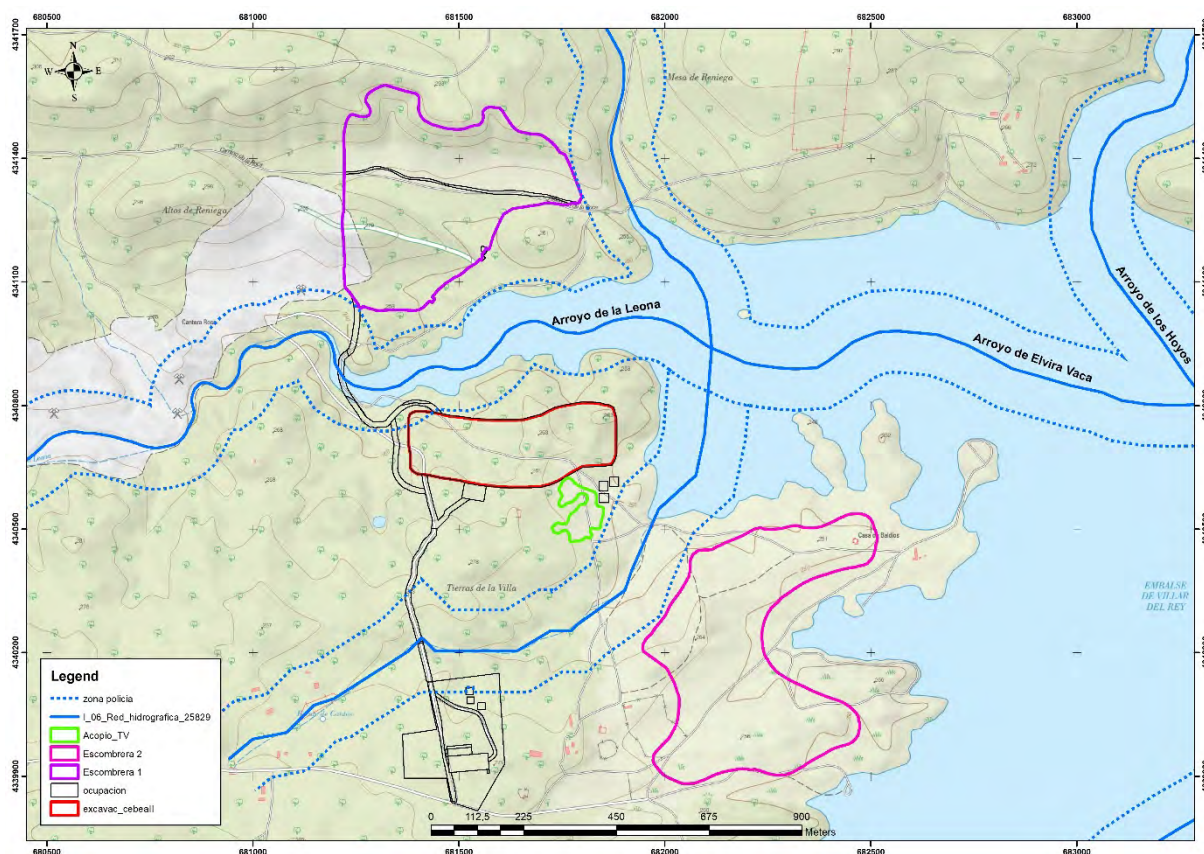
Esta estructura es muy permeable, por estar formada por fragmentos de roca con menos del 10 % de finos, y localizada sobre una pendiente, que dejará salir el agua con facilidad y por ello el balance entre entradas y salidas de agua es próximo a cero.

El acopio de tierra vegetal se localiza al noroeste de un arroyo innominado tributario del embalse de La Peña del Águila. dista más de 100 metros tanto del arroyo como del embalse y su borde inferior está 10 metros por encima de la cota de máxima inundación del embalse y 6 metros por encima del arroyo.

Las balsas de decantación de la cantera forman parte de la cuenca de un arroyo innominado y del pantano, al igual que el acopio de tierra vegetal. Distan más de 100 metros de ambos, y su cota inferior está 7 metros por encima de la de máximo llenado del embalse.

Las balsas de decantación de la nave de elaboración se localizan a 87 metros de distancia del arroyo innominado que ya se ha citado, y su límite inferior se encuentra 5 metros por encima de este, de forma que al igual que para el resto de instalaciones, no existe riesgo de inundación exterior.

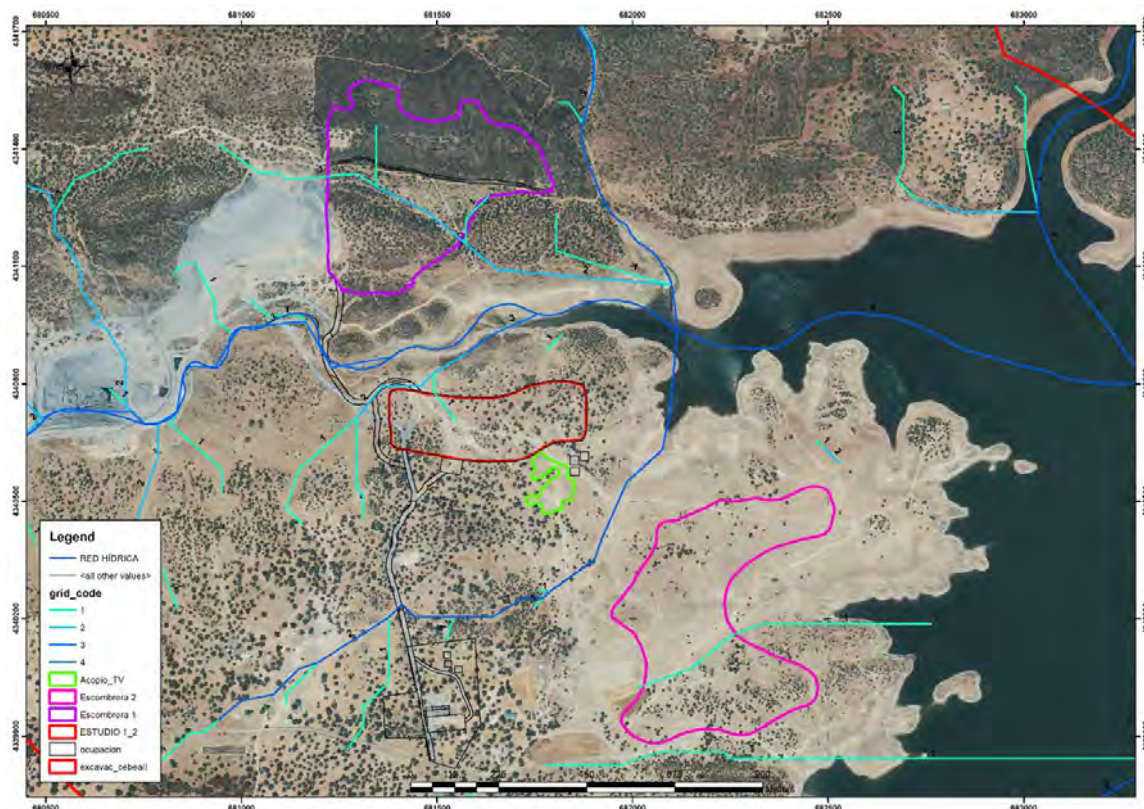
En la imagen inferior se puede observar las distancias de cada uno de las instalaciones, explotación, y escombreras o acopios respecto a la zona de policía de los diferentes cauces nombrados con anterioridad.



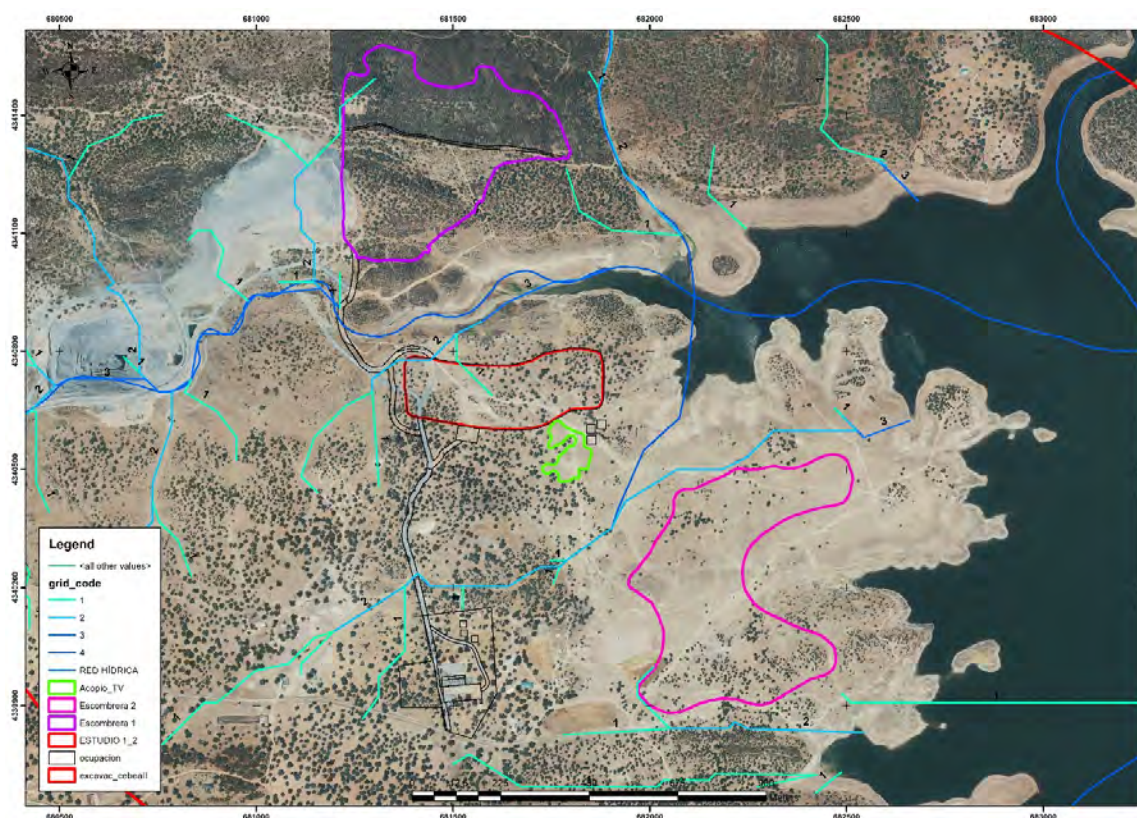
Como se puede observar en la imagen superior y en los planos adjuntos NO existe afección ni a la zona de servidumbre del mismo, establecida en 5 metros por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, ni a la zona de policía, establecida a 100 metros, según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, así como el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento de Dominio Público Hidráulico, vigente.

En el estudio de escorrentías, sí se han detectado escorrentías de menor importancia que se forman únicamente con grandes acumulaciones de precipitaciones, muy eventualmente y de muy poco tiempo, para evitar que estas escorrentías accedan a la zona de explotación o que disminuyan su caudal se realizarán canales perimetrales y zanjas drenantes bajo las escombreras.

En los mapas acumulaciones de flujo hídrico de antes se observan, en las ubicaciones de las escombreras que se forman pequeñas escorrentías de clase 1, se trata de escorrentías menores y se encuentra alejada de cualquier zona de escorrentía de grado mayor, y en el mapa de acumulación de flujo hídrico posterior se observan como quedarían, tras la fase de explotación.

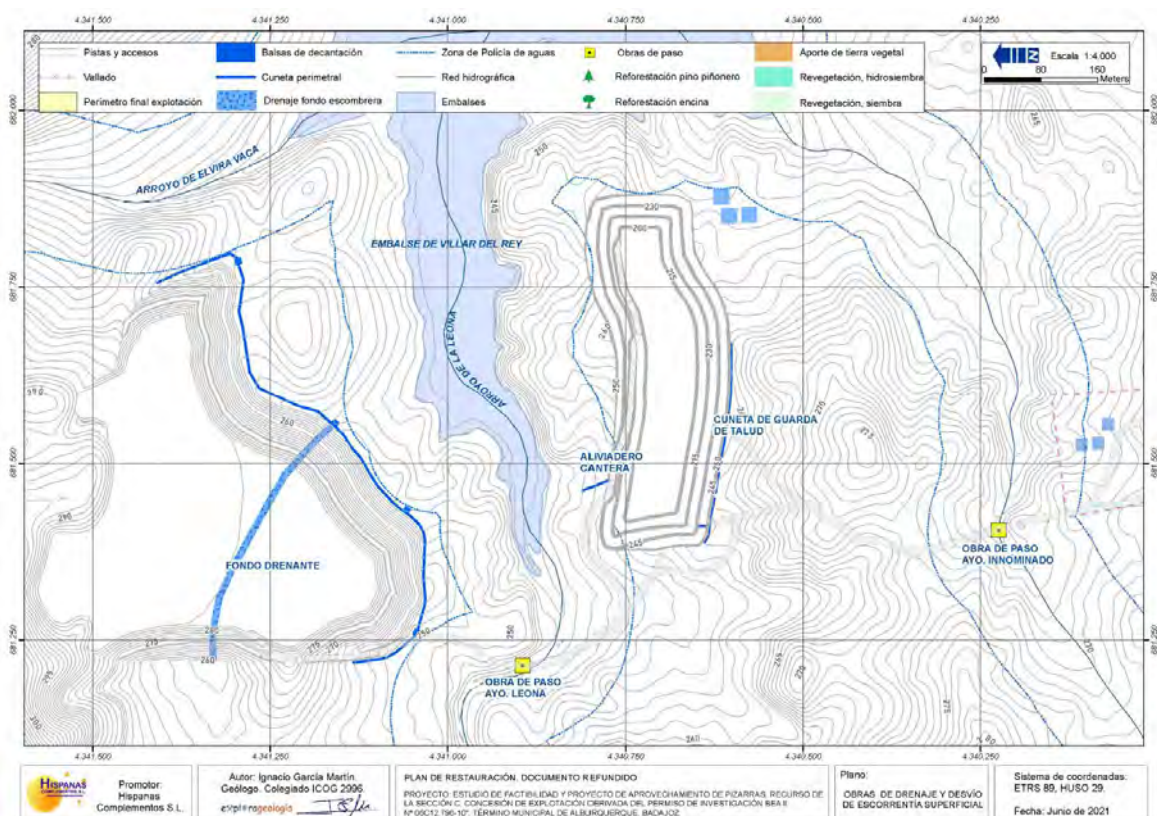
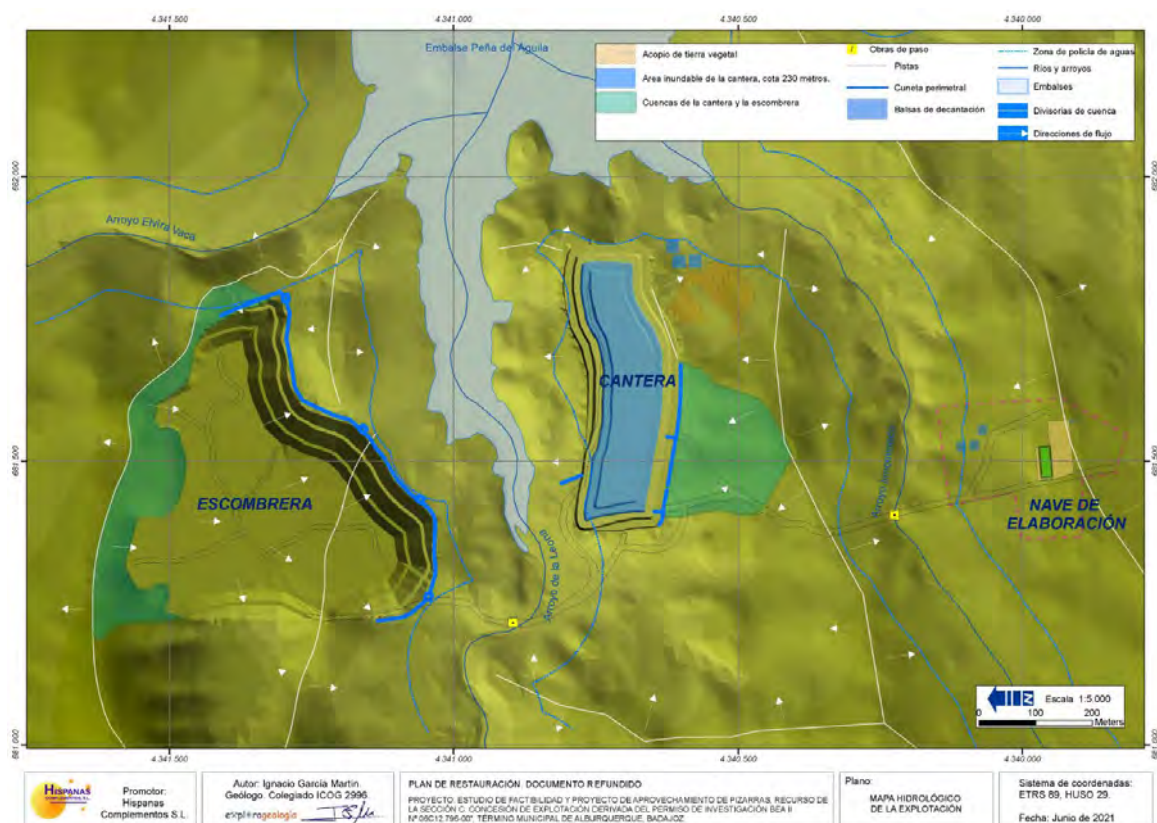






Como se puede observar, tras la modificación hidromorfológica tanto de la cantera como de las escombreras, no hay ninguna variación en lo relativo a los cauces fluviales más cercanos, tan sólo afectaría a escorrentías menores.

Para minimizar esta afección hidrológica, a pesar de que es mínima, se construirán canales perimetrales y zanjas drenantes que permitan a estas escorrentías seguir circulando y no genere acumulaciones de aguas ni inundaciones.





La presencia de los canales perimetrales y del fondo drenante garantiza que no va a haber contaminación por finos de arrastre, y que no disminuirá el flujo de agua de la escorrentía menor; así mismo evitará inundaciones en el entorno.

Otras medidas a tomar será que mientras dure la actividad extractiva se prevé instalar un equipo de bombeo en el fondo de la cantera, que desaguará a un sistema de tres balsas de decantación localizadas en el mismo predio y que sirven para decantar las aguas bombeadas y reabastecer de agua a la actividad.

Una vez finalizada la actividad y como parte de las medidas de restauración del medio natural, se han previsto obras de drenaje que tienen la función de canalizar la escorrentía superficial sobre el talud Sur y servir de aliviadero para el improbable caso de que el agua que inunda la corta llegara a rebosar.

#### *Características y dimensiones del aliviadero.*

Se prevé excavar una cuneta aliviadero al costado de la pista de entrada, que es la zona donde la corta intersecta al terreno natural a menor cota (245 m.s.n.m.). Este aliviadero canalizará las aguas que rebosen de la corta en caso de llenado completo de la misma y evitará el deterioro que puede producir la escorrentía sobre la pista y la restauración propuesta para la berma superior.

Será una cuneta de sección trapezoidal y sin revestimiento, ya que estará excavada en roca, con inicio a la cota 244.5 metros y salida a la cota 244 metros. Las dimensiones previstas son 40 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

El dimensionamiento mediante la fórmula de Manning es el siguiente:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0.04} * 0.234^{\frac{2}{3}} * 0.0125^{\frac{1}{2}} = 1.064 \text{ m/s}$$

$$Q = V * S = 1.064 * 0.375 = 0.399 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde: V= Velocidad del agua (m/s). Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado = 0.375/1.6 = 0.234 m. n = Número de Manning = 0.04. J = Pendiente = 1.25 %. Q = caudal de evacuación (m3/s). S = sección de la cuneta (0.375 m2).

Este dimensionamiento es suficiente para los 0.248 m3/s de caudal máximo estimado en un periodo de retorno de 100 años.



*Características y dimensiones del drenaje del talud Sur de la cantera.*

Para recoger las aguas de escorrentía que llegan al talud Sur de la cantera, se excavará una cuneta perimetral, con desembocadura en dos bajantes, prolongados mediante otras dos cunetas sobre la berma superior que conducirán el agua hasta el talud debajo de esta berma.

Los bajantes tienen la función de conducir el agua en su descenso por el talud. Las cunetas de desagüe se construirán atravesando la berma superior, con la función de evitar que el agua de escorrentía arrastre la tierra aportada a la berma. Estas comienzan al pie de los bajantes y desaguan directamente sobre el talud inferior, que está excavado en roca sana y no va a sufrir erosión alguna.

Tanto las cunetas como el bajante se revestirán con hormigón en masa para evitar filtraciones al talud, y los bajantes intercalarán resaltes de roca para reducir la velocidad de bajada del agua.

Tendrán las siguientes características:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 63 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

- Tramo Este:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 213 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Al igual que en el caso anterior, estas obras se han dimensionado mediante la fórmula de Manning, y se obtiene la siguiente capacidad:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral tramo Oeste:  $V = 1.102$ ;  $Q = 0.413$ .

Cuneta de desagüe tramo Oeste:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

- Tramo Este:

Cuneta perimetral tramo Este:  $V = 0.912$ ;  $Q = 0.344$ .

Cuneta de desagüe tramo Este:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

Donde:  $V$  = Velocidad del agua (m/s). y  $Q$  = Caudal de evacuación (m<sup>3</sup>/s).

Este dimensionamiento excede los 0.248 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo estimado en un periodo de retorno de 100 años.

La posible afección por contaminación de las aguas de los cauces fluviales más cercanos es muy baja, ya que tipo de actividad no genera contaminación química ya que extrae inertes y depositará en escombreras inertes; y la contaminación física está limitada por las medidas de protección con los canales perimetrales y fondos drenantes de las escombreras.

### **5.3.- Estudio de la afección de la actividad sobre las aguas subterráneas de la zona. Vulnerabilidad hidrogeológica, incluyendo modificación hidromorfológica a largo plazo:**

#### *5.3.1.- Introducción:*

Una vez visto las características geológicas, hidrogeológicas e hidrológicas de la zona, pasamos a intentar analizar la posible influencia que puede tener la actividad objeto del presente proyecto sobre la zona.

#### *5.3.2.- El Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas:*

##### *5.3.2.1.- Introducción:*

La calidad natural de las aguas subterráneas, entendiendo como tal su composición original, es producto de la interacción del agua de infiltración y de los materiales con los que entra en contacto durante el ciclo hidrogeológico. Determinados factores externos, principalmente de actividades antrópicas pueden provocar alteraciones en dicha composición al introducir sustancias ajenas susceptibles de modificar su naturaleza original.

##### *5.3.2.2.- Tipos de contaminantes posibles:*

Todas las pizarras usadas serán usadas como pizarras ornamentales, las que no reúnan los requisitos óptimos para su uso como ornamentales serán depositadas en escombreras.

### **Caracterización de estos residuos:**

Caracterización de los residuos mineros que genera el proyecto: Los residuos son pizarras clasificadas como estéril para aprovechamiento industrial.

Estos residuos muestran una granulometría heterogénea que abarca desde polvo y fragmentos centimétricos hasta bloques de roca. Los procesos de extracción y transformación de pizarra no generan concentrados de minerales ni de elementos químicos, son procesos únicamente físicos donde no se utilizan productos químicos ni se producen reacciones químicas que modifiquen el residuo ni el producto.

En resumen, el residuo tiene las mismas características físicas y químicas que la roca extraída del yacimiento, a excepción de la granulometría. Estos residuos que formarán la escombrera se clasifican de la siguiente forma:

- Orden MAM/304/2002: Código 01 01 02, Residuos de la extracción de minerales no metálicos.
- R.D. 975/2009, modificado por R.D. 777/2012: INERTES - Decisión 2000/532/ce: NO PELIGROSOS
- Clasificación de la instalación de recursos mineros: Fuera de la categoría A

Para obtener esta clasificación, se han realizado ensayos cuyos resultados se recopilan en la siguiente tabla.



RESULTADOS DE ANÁLISIS FRENTE A LÍMITES ESTABLECIDOS YACIMIENTO DE PIZARRA BEA II, ALBURQUERQUE				
	VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS	VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS
	Decisión 2003/33/CE	INFORME LABAQUA 2512724, ANÁLISIS 4878800	Decreto 49/2015 NGR Protección ecosistema	INFORME LABAQUA 2512724, ANÁLISIS 4928123
		Muestra 25/03/2019		Muestra 25/03/2019
	Límites metales en lixiviado (mg/kg).		Sustancias potencialmente tóxicas. Contenido total. (mg/kg peso seco)	
As	0,5	<0,02 ± 21%	61	1 ± 26%
Cd	0,04	<0,02 ± 18%	0,35	<0,1 ± 16%
Co	No aplica	-	33	< 2 ± 19%
Cr total	0,5	<0,2 ± 12%	95	10 ± 17%
Cu	2	<0,2 ± 18%	67	< 2 ± 24%
Hg	0,01	<0,002 ± 13%	0,1	< 0,1 ± 15%
Mo	0,5	<0,2 ± 13%	3,7	< 2 ± 19%
Ni	0,4	0,2 ± 12%	56	< 2 ± 22%
Pb	0,5	<0,2 ± 17%	48	6 ± 17%
V	No aplica	-	116	7 ± 23%
Zn	4	<0,88 ± 15%	281	10 ± 14%
	RD 777/2012			
Sulfuros %	0,1%			<0,08%

Con estos resultados quedan acreditados los siguientes aspectos:

☐ *Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.*

El análisis de metales contenidos en el agua (*eluato*) tras el proceso de lixiviación al que fue sometido el residuo es una medida de las cantidades de sustancias potencialmente tóxicas disueltas tras un contacto prolongado en agua. Estos valores están por debajo de los establecidos por la decisión 2003/33/CE.

☐ *Los residuos tienen un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro inferior al 0,1 por ciento.*

□ *El contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, ... no supera los valores mínimos nacionales para los emplazamientos definidos como no contaminados o los niveles naturales nacionales pertinentes.*

En la tabla anterior se confrontan los valores obtenidos del residuo con los niveles genéricos de referencia (NGR) para Protección de los Ecosistemas, establecidos en el anexo IV del *Decreto 49/2015, de 30 de marzo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad Autónoma de Extremadura*. Los valores obtenidos son inferiores a los establecidos en citado anexo.

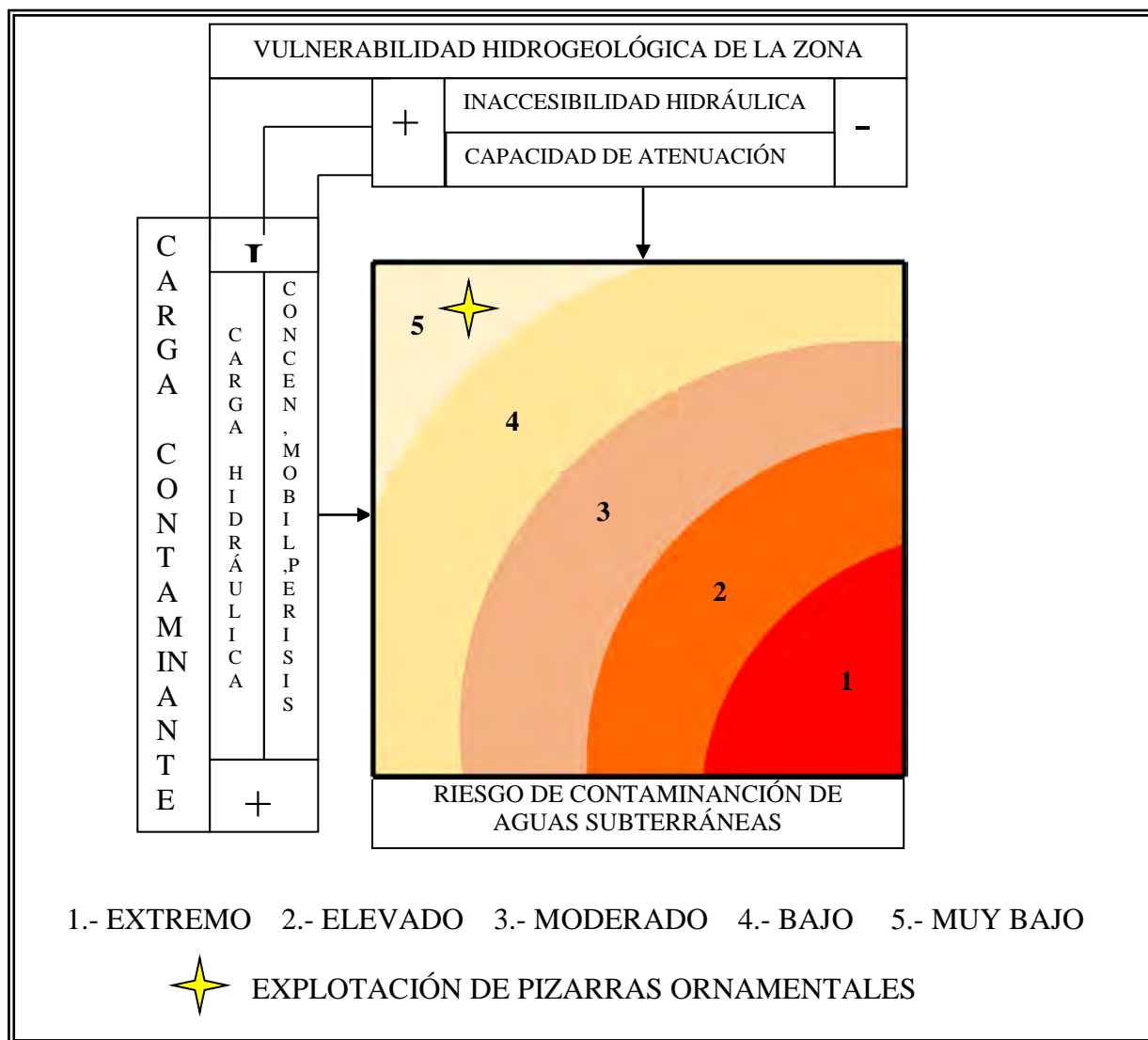
Con esto se demuestra que las aguas provenientes de la cantera y de escombrera no sufren otra contaminación que los residuos sólidos que arrastren (polvo de roca).

#### 5.3.2.3.- Estudio del riesgo de contaminación:

##### 5.3.2.3.1.- Introducción:

La definición más lógica del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas es concebida como la interacción entre la carga contaminante y la vulnerabilidad del acuífero.

La determinación entre la carga contaminante y la vulnerabilidad del acuífero determina el riesgo de que la contaminación penetre al acuífero. Adoptando tal esquema podremos obtener una alta vulnerabilidad sin riesgo de contaminación, por la ausencia de una carga significativa de contaminantes y viceversa. Ambos son perfectamente lógicos en la práctica.



La carta contaminante del residuo es muy baja, tras la caracterización de los residuos realizada se ha comprobado que las aguas provenientes de la cantera y de escombrera no sufren otra contaminación que los residuos sólidos que arrastren (polvo de roca); ya que no son más que las propias rocas extraídas del entorno.

Estas rocas se depositarán sobre rocas de similar composición (ambas son pizarras) no existen minerales contaminantes dentro los materiales litológicos existentes en la zona, como ha quedado demostrado en la caracterización del residuo. En base a ello se representa en la gráfica, la carga contaminante como muy baja, ya que se trata de materiales inertes; a lo que hay que unir la baja a muy baja permeabilidad de los materiales existente debajo de las escombreras y resto de instalaciones, nos indica que el riesgo de contaminación será muy bajo.



#### 5.3.2.3.2.- Medidas preventivas para evitar la contaminación de aguas subterráneas:

La principal medida preventiva en lo relativo a la ubicación de las escombreras es depositar las pizarras no aptas como roca ornamental en cualquiera de los emplazamientos seleccionados, en los cuales, según el mapa geológico no se detectan fallas, tan sólo en la opción 1 se observa una, en cualquier caso, en este emplazamiento se localizan diabasas en la parte norte que tienen una permeabilidad aún más baja que las pizarras.

En lo que respecta a la falla en la zona de explotación, en lo relativo a la afección a la calidad de las aguas no es significativa, ya que el nivel piezométrico de la zona estará por debajo de la cota máxima de explotación al menos 1 metro. Los niveles piezométricos en la zona suelen estar por debajo de los 90 metros y la cota máxima se espera que sea de 60 metros.

Desde el punto de vista de la contaminación química, tanto la zona de explotación como en el resto instalaciones en las actuaciones que se van a llevar a cabo en ellas, estarán dotadas de las medidas de seguridad precisas (impermeabilización, control de vertidos, etc), para evitar vertidos sobre el suelo, evitando así contaminaciones accidentales que puedan afectar al sistema hidrogeológico.

Así mismo se realizará un control de los residuos producidos por los trabajos de mantenimiento y reparación de maquinaria, así como de la circulación de aguas de limpieza para impedir un discurrir aleatorio que pudiera alcanzar cauces naturales o acumularse en el suelo, mediante el uso de canalizaciones perimetrales que eviten que el agua de escorrentía acceda al hueco minero a las diversas instalaciones.

#### 5.3.3.- Afección de la actividad en lo relativo a la cantidad de las aguas subterráneas:

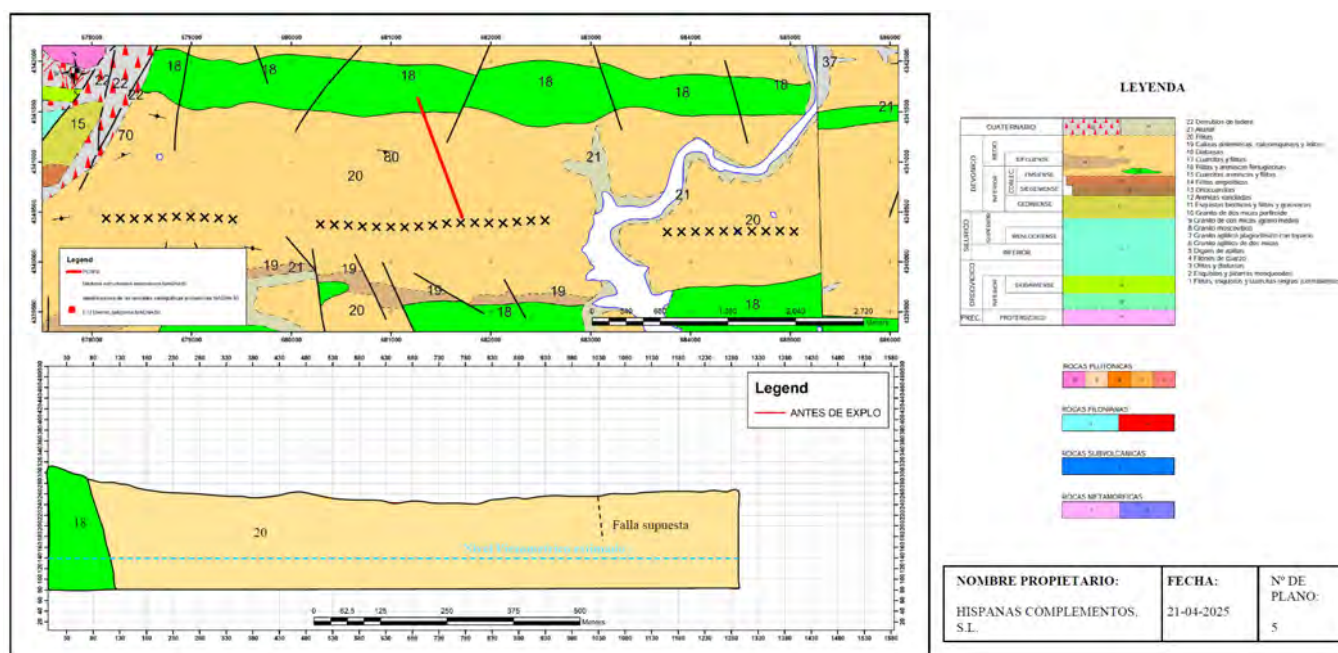
##### 5.3.3.3.1.- Introducción:

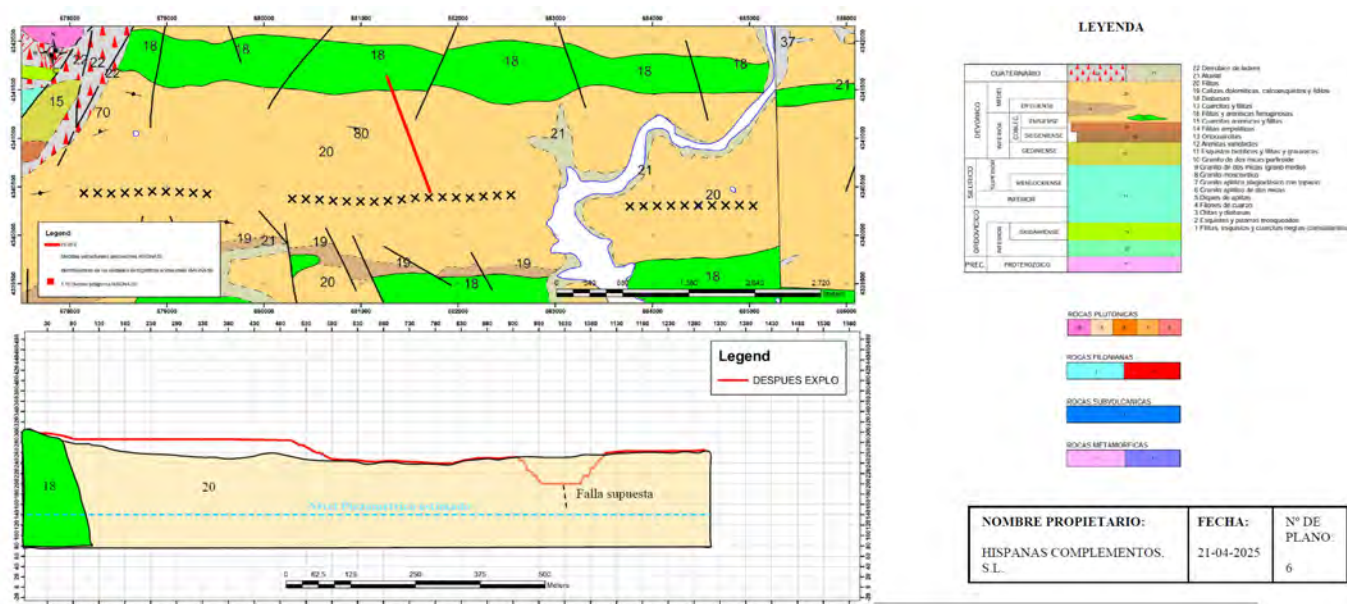
Los niveles piezométricos en materiales pizarrosos en la zona están por debajo de los 90 metros, en sondeos realizados en entornos próximos y en la misma formación, no hay sondeos en un entorno de 300 metros a la explotación. Con lo cual no es posible medir niveles piezométricos en la zona.

Las pizarras que encontramos en la zona son desde el punto de vista hidrogeológico muy poco permeables. Tan sólo presentan acuíferos asociados a zonas de falla que afectan a las rocas pizarrosas, sería por lo tanto un acuífero de los denominados fisurales.

La fracturación de las pizarras en las parcelas es baja, y de escaso recorrido y espesor de fractura. En las pizarras no existe una red de macro y/o microfisurado que origine un acuífero de tipo fisural asociado a una red de fracturación que afecte a estos materiales.

En las siguientes imágenes se puede ver la explotación y la escombrera, antes y después; se puede apreciar que la explotación no sobrepasará en ningún caso el nivel piezométrico estimado en torno a los 100 metros en la zona.





5.3.2.3.2.- Medidas preventivas para evitar la afección a la cantidad de las aguas subterráneas:

La principal medida preventiva para no afectar a la cantidad de agua de un posible acuífero es no sobrepasar el nivel piezométrico. Este tipo de medida, permitirá el control de una posible contaminación, así como el control de un posible piezométrico en la zona.

La futura cantera está organizada en cuatro bancos, el superior en una altura de 0 a 16 metros (en función del relieve de la zona), y el resto de 15 metros de altura, separados por bermas de 11 metros. La corta alcanzará una profundidad máxima de 60 metros, llegando a la cota de 200 m.s.n.m. en el fondo de la cantera.



Los piezométricos de la zona superan esta profundidad, por regla general se sitúan entre los 100 y 140 metros, en base a esto la cota de explotación no sobrepasará los niveles piezométricos de la zona.

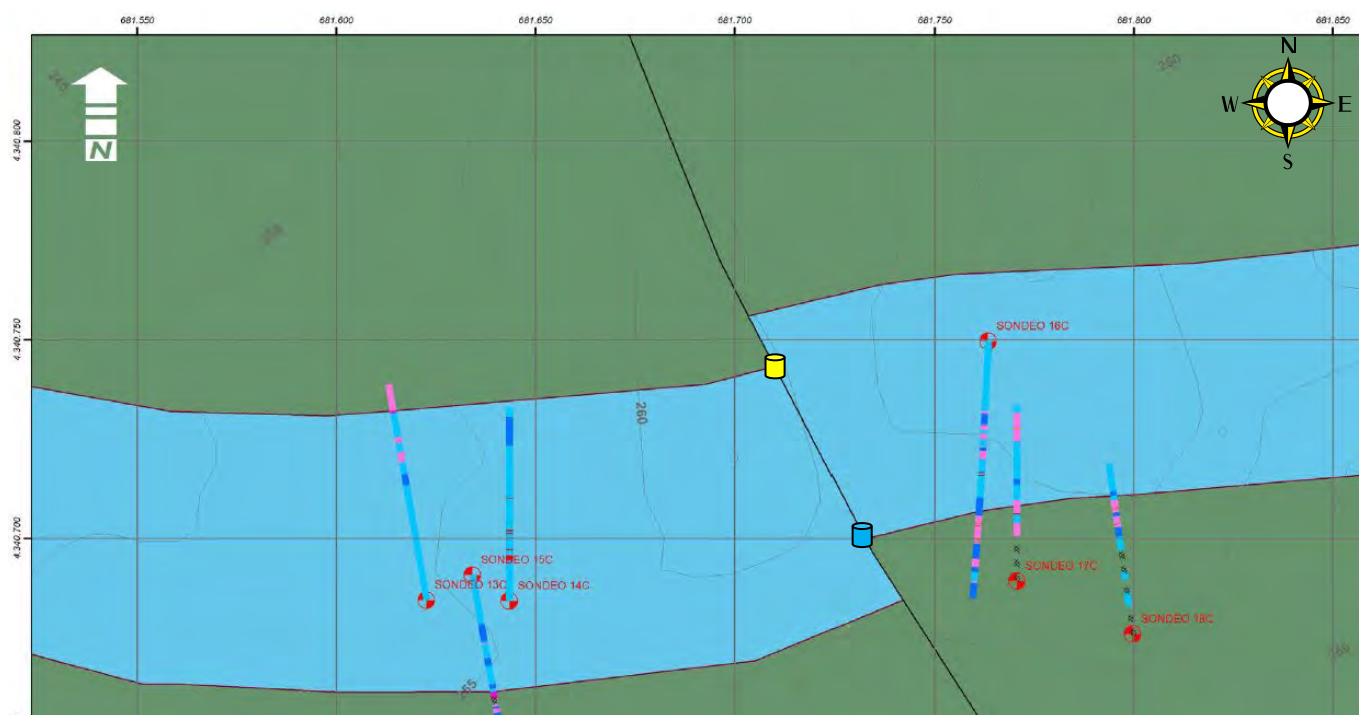
Una vez esté abierta la cantera, y para tener un control y vigilancia piezométrica y evitar posibles afecciones a la cantidad de agua, una vez alcance la cota de profundidad de los 40 metros se recomienda la instalación de piezómetros.

Siendo uno de los principales riesgos la posible afección de las aguas subterráneas, se hace necesario disponer de una red de puntos de control (**piezómetros**) que permitan determinar la calidad inicial de esta agua y posibles variaciones de un posible nivel piezométrico en la zona.

Se recomienda, una vez se alcance los 240 m.s.n.m. de cota de profundidad, la instalación de dos piezómetros de control en las siguientes coordenadas:



PIEZOMETRO		X	Y
	1	681.730	4.340.700
	2	681.710	4.340.744



Los piezómetros se aconsejan que tengan 50 metros de profundidad, los piezómetros se realizarán sobre la cota 240 m.s.n.m.; sobre el segundo banco; hasta sobrepasar 10 metros la cota máxima de explotación, a continuación, se describen los mismos:

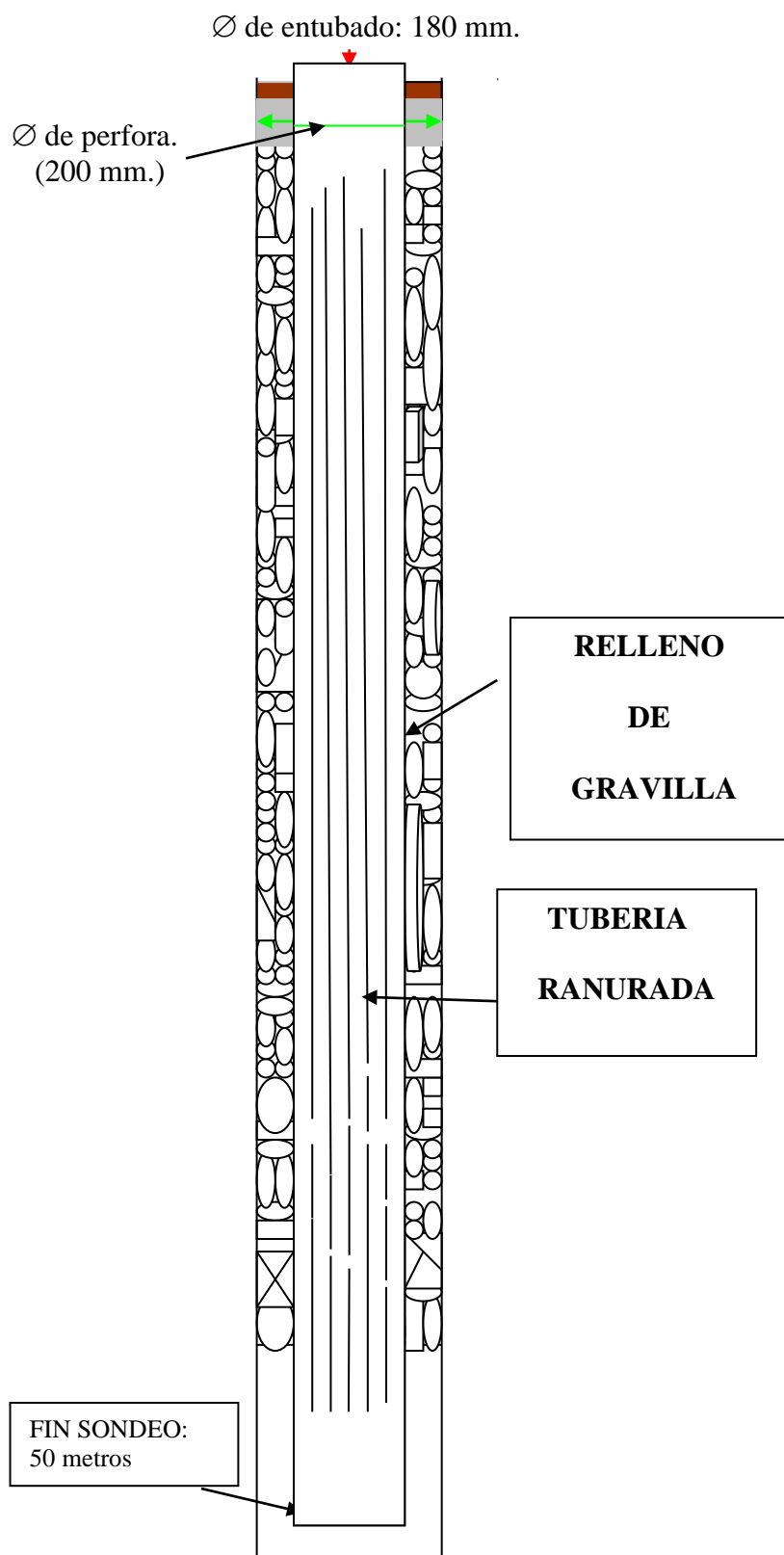
Las perforaciones se realizarían con una máquina de sondeos de rotoperforación, con martillo en fondo.

Las características del piezómetro serían las siguientes:

- Piezómetro: Perforación vertical.
- Profundidad: 50 metros.
- Diámetro de Perforación: 200 mm.

Para el entubado del piezómetro, se colocaría a todo lo largo del sondeo realizado una tubería de presión con un diámetro de 180 mm., todo el material empleado es de buena calidad, la tubería de revestimiento de los pozos es de PVC, con una presión de 6 atms, siendo perfectamente cilíndrica con el fin de facilitar la maniobra de entrada y salida si fuese necesario de la bomba de extracción del agua, procediéndose a su rasurado o colocación de puentecillos coincidiendo con los tramos acuíferos productivos; entre el tubo de P. V. C. y la pared del sondeo, se procederá al relleno de este con grava de río.

El eje de los sondeos sería vertical en toda su profundidad, colocando la tubería de PVC lo más coincidente posible al eje de perforación, no llegando al fondo de la perforación, ya que, debido a posibles derrumbes, podría existir el riesgo de que no bajara hasta quedar perfectamente enfrentados filtro y acuíferos.





Una vez hechos los piezómetros, en el caso de que se localice agua se debería de tomar el nivel de la misma, además se tomarían muestras, a fin de establecer valores de referencia para posteriores tomas de muestras.

Los parámetros que se analizarían en las muestras tomadas deberán determinarse en función de la calidad del agua subterránea local. Al seleccionar los parámetros para análisis, se tendrá en cuenta la movilidad en la zona de aguas subterráneas. Entre los parámetros podrán incluirse indicadores que garanticen un pronto reconocimiento del cambio en la calidad del agua y también fluctuaciones en el nivel de la misma.

La periodicidad de la toma de muestras sería semestral para la composición de las aguas y semestral para el nivel de las mismas.

El diseño del muestreo y la toma de muestras para la ejecución de las tareas de vigilancia y control en las fases de explotación y mantenimiento posterior se debería llevar a cabo por una entidad acreditada conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17020 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), u otras entidades de acreditación de cualquier Estado miembro de la Unión Europea, siempre que dichos organismos se hayan sometido con éxito al sistema de evaluación por pares previsto en el Reglamento (CE) n.º 765/2008, de 9 de julio de 2008. La entidad acreditada debe ser independiente de la entidad explotadora no habiendo participado en el diseño, fabricación, suministro, instalación, dirección facultativa, asistencia técnica o mantenimiento de la explotación.

Las determinaciones analíticas para la vigilancia y control se realizarían por laboratorios acreditados conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), u otras entidades de acreditación de cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

## 6. CÁLCULO HIDROLÓGICO Y PARÁMETROS JUSTIFICATIVOS

Para realizar el cálculo hidrológico justificativo es necesario tener en cuenta la **Directiva Marco Europea del Agua ( Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas)**

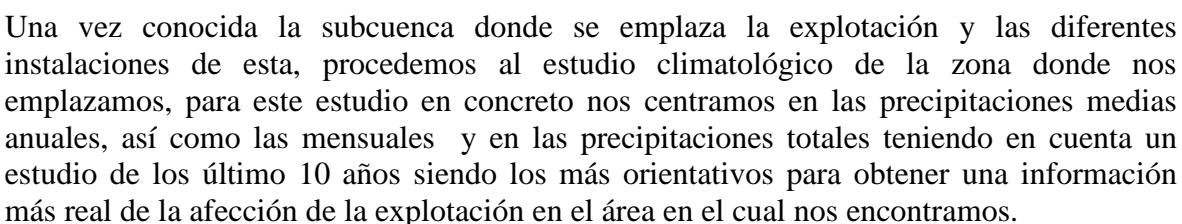
La directiva marco del agua define **cuenca hidrográfica** como la superficie de terreno cuya escurrimiento superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y eventualmente lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. La cuenca hidrográfica como unidad de gestión del recurso se considera indivisible. En nuestro caso como hemos indicado nos encontramos en la **Cuenca Hidrográfica del Guadiana** pudiéndose observar en la imagen superior de hidrología general.

Para realizar un estudio más exhaustivo y detallado hay que tener en cuenta que cada cuenca a su vez se divide en **subcuencas**, definiéndose éstas como la superficie de terreno cuya escurrimiento superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos), se realiza teniendo en cuenta la direcciones de los flujos expuestas con anterioridad, para ello tendremos en cuenta las subcuencas de las masas de agua superficiales de la DMA, que recoge en su artículo 5, en este caso en la normativa de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana.

Para delimitar la zona de explotación, así como los diferentes emplazamientos que dan lugar el material a extraer atendiendo a la subcuenca a la que pertenece según el artículo 5 de la DMA, obtenemos que nos encontramos en la subcuenca cuyo código es ES040MSPF000206220 denominado EMBALSE DE VILLAR DEL REY (observándose en la imagen inferior la delimitación de la cuenca) cuyas principales características son las siguientes:

- Categoría: Largo
- Naturaleza: Muy modificado.
- Código de tipología: E-T05
- Superficie: 12.60 km<sup>2</sup>.
- Estado potencial ecológico: Deficiente.
- Estado químico: Bueno.
- Estado: Peor que bueno.

En la siguientes imágenes se puede observar la ubicación de la explotación y los diferentes emplazamientos con alternativas con respecto a la subcuenca hidrográfica de aguas superficiales denominada Embalse de Villar del Rey:

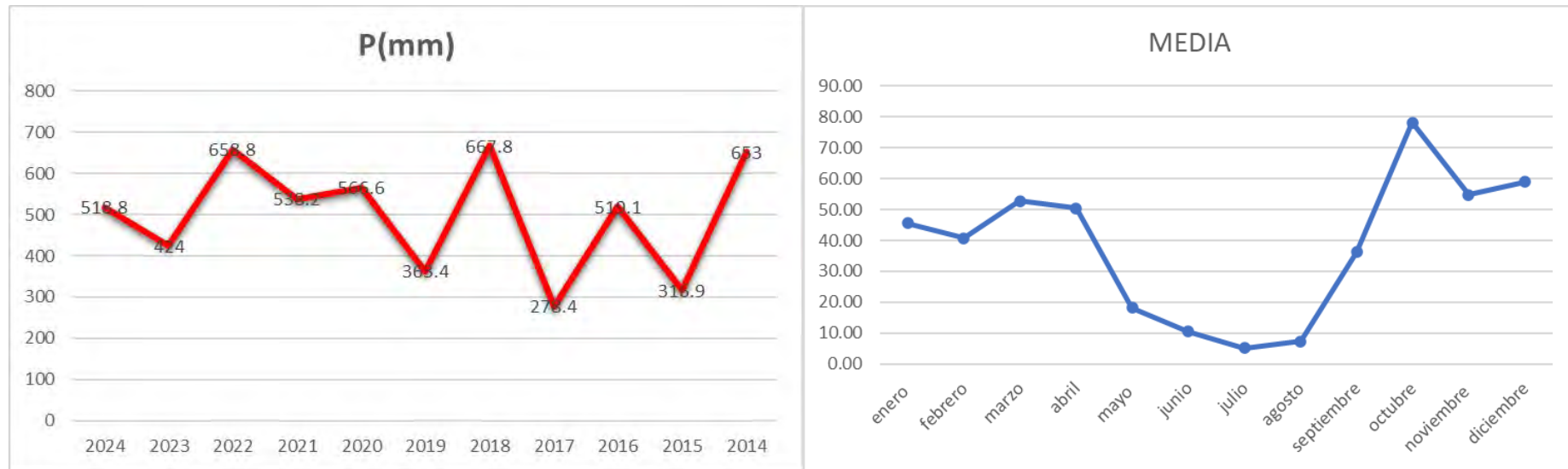


TECMINSA, S. L..



PP (mm)	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	MEDIA
ENERO	95.60	39.40	2.80	73.00	46.60	23.00	46.20	12.20	91.40	25.60	91.80	45.63
FEBRERO	55.20	8.00	1.60	111.60	1.00	4.00	60.20	59.80	55.00	8.20	124.30	40.74
MARZO	104.60	7.80	91.60	5.40	30.00	28.40	203.00	47.60	67.00	12.80	34.80	52.75
ABRIL	68.60	10.80	55.40	79.20	158.80	32.40	71.00	2.00	26.20	48.80	51.60	50.40
	10.20	42.40	1.40	1.80	46.80	6.40	25.00	28.20	35.80	0.60	19.40	18.17
JUNIO	28.60	7.40	3.20	7.00	2.20	0.20	18.00	8.60	44.20	4.40	1.80	10.47
JULIO	0.00	0.20	0.00	0.20	7.60	1.80	0.60	0.00	43.40	0.00	7.80	5.13
AGOSTO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	4.20	78.60	0.60	0.00	7.37
SEPTIEMBRE	9.00	35.60	38.40	118.60	28.40	14.80	35.00	0.00	10.40	3.80	140.60	36.22
OCTUBRE	114.20	164.40	81.60	90.80	83.60	24.20	91.80	16.00	55.90	151.70	63.50	78.14
NOVIEMBRE	25.60	83.00	68.60	2.40	116.20	102.00	86.60	48.60	0.00	24.00	99.80	54.73
DICIEMBRE	7.20	25.00	314.20	48.20	45.40	126.20	25.40	51.20	11.20	36.40	17.60	59.00

TOTAL	518.80	424.00	658.80	538.20	566.60	363.40	667.80	278.40	519.10	316.90	653.00
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------



Una vez conocida tanto la subcuenca a la que pertenece como la precipitación anual y mensual, podemos realizar el cálculo hidrológico de la afección de la explotación en el emplazamiento seleccionado, para ello hay que tener en cuenta que la superficie de la subcuenca es de 12,60 km<sup>2</sup>, obteniendo dicha superficie en m<sup>2</sup> obtenemos: 126024378 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta una precipitación media anual de los 10 años estudiados obtenemos que es de 458.75 mm.

De dichos datos obtenidos podemos calcular el volumen de agua que abastece la subcuenca perteneciente al embalse de Villar de Rey siendo este, la multiplicación de ambos factores, tanto de la superficie como la precipitación media anual en los últimos 10 años.

$$V \text{ sin afectar} = 126024378 \text{ m}^2 * 458.75 \text{ mm} = 57813683408 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta que estos datos son obtenidos antes de la modificación por la explotación teniendo en cuenta la superficie afectada por la explotación y sus instalaciones que se aprecia en las siguientes tablas

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>

INSTALACIONES DE RESIDUOS	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Escombrera	681.435	4.341.312	18.8 ha (188.277 m <sup>2</sup> )	3.55 Mm <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	1. ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

Restando a la superficie de la cuenca, la superficie afectada por la explotación obtenemos:

$$S \text{ sin afectar} = 125743309 \text{ m}^2$$

Para obtener el volumen del agua con la explotación de la superficie sin afectar obtenemos que es la multiplicación de la superficie sin afectar por la precipitación media anual

$$V \text{ afección explo} = 125743309 \text{ m}^2 * 458.75 \text{ mm} = 57684743004 \text{ m}^3$$

Para ver como afecta la explotación y sus diferentes instalaciones en la subcuenca en cuanto al abastecimiento de agua obtenemos la diferencia que sería:



$$V \text{ afección explo} = 57813683408 \text{ m}^3 - 57684743004 \text{ m}^3 = 128940404 \text{ m}^3$$

De todos los cálculos realizados con anterioridad obtenemos que el volumen de agua que es afectado por la explotación y sus instalaciones es insignificante respecto al volumen total de la cuenca que queda sin afectar, en ambas alternativas de escombreras puesto que la superficie ocupada es prácticamente la misma.

Es por ello que la explotación en esta subcuenca con las instalaciones y su distribución a lo largo de la cuenca produce una afección hidrológica insignificante como ya indicamos con anterioridad.

Además, con este cálculo justificamos el volumen de agua necesario para la continuidad de la explotación en la fabricación de la pizarra, que será abastecido de los diferentes emplazamiento de la explotación sin necesidad de utilización de agua ajena a esta 21191 m<sup>3</sup>

## 7. CONCLUSIONES SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA ACTIVIDAD:

El objetivo del presente estudio no es otro que determinar el carácter hidrogeológico de los materiales sobre los que se podría asentar la actividad y estudiar la posible influencia de la misma sobre la hidrología e hidrogeología del entorno de la parcela donde se asienta la explotación. Este estudio de posible afección hidrogeológica se ha basado en un estudio hidrogeológico, geológico y geofísico de la zona afectada, del cual se ha deducido las siguientes conclusiones:

**Hidrología:** No existe afección ni a la zona de servidumbre de ningún cauce fluvial, establecida en 5 metros por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, ni tampoco a la zona de policía de ningún cauce fluvial, establecida a 100 metros, según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, así como el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento de Dominio Público Hidráulico, vigente.

**Hidrología:** En el estudio de escorrentías, sí se han detectado escorrentías de menor importancia que se forman únicamente con grandes acumulaciones de precipitaciones, muy eventualmente y de muy poco tiempo. En las ubicaciones de las escombreras se forman pequeñas escorrentías de clase 1 (una cada escombrera), se trata de escorrentías menores y se encuentra alejada de cualquier zona de escorrentía de grado mayor.

**Hidrología:** Tras la modificación hidromorfológica de la explotación, una vez concluya la misma, no va a haber ninguna variación en lo relativo a los cauces fluviales más cercanos, tan sólo afectaría a escorrentías menores. Para minimizar esta afección hidrológica, a pesar de que es mínima, se construirán canales perimetrales y zanjas drenantes que permitan a estas escorrentías seguir circulando y no genere acumulaciones de aguas ni inundaciones. La presencia de los canales perimetrales y del fondo drenante garantiza que no va a haber contaminación por finos de arrastre, y que no disminuirá el flujo de agua de la escorrentía menor; así mismo evitará inundaciones en el entorno.

**Hidrología:** Otras medidas a tomar será que mientras dure la actividad extractiva se prevé instalar un equipo de bombeo en el fondo de la cantera, que desaguará a un sistema de tres balsas de decantación localizadas en el mismo predio y que sirven para decantar las aguas bombeadas y reabastecer de agua a la actividad. Una vez finalizada la actividad y como parte de las medidas de restauración del medio natural, se han previsto obras de drenaje que tienen la función de canalizar la escorrentía superficial sobre el talud Sur y servir de aliviadero para el improbable caso de que el agua que inunda la corta llegara a rebosar.

**Hidrología:** Con respecto a la inundabilidad de la zona, la explotación tiene un riesgo de inundabilidad muy bajo, por su orografía actual y por la futura, no se observan ninguna escorrentía relevante, por lo que la afección hidrológica sobre las aguas superficiales del entorno, que puede producir la explotación es baja, con las medidas preventivas de instalación de canales perimetrales y fondos drenantes que se prevén construir.

**Marco Hidrogeológico. Cuaternario:** No se puede hablar de acuífero ya que no existe un seno hidrogeológicamente bien definido, el cuaternario está compuesto por un conjunto de materiales constituidos por litologías detríticas (limos y arenas con clastos de pizarras, y con tramos de pizarras descompuestas). Las posibilidades de que se forme un acuífero y un supuesto acuífero vendrían condicionadas por el espesor de los tramos arenizados, en la zona la potencia de estos tramos es muy baja (raramente supera los 0,5 metros), por lo que la posibilidad de generarse acuíferos detríticos de interés, asociado a esta formación, con el escaso espesor de la misma es muy bajo.

**Marco Hidrogeológico. Pizarras grises devónicas:** En todos los enclaves seleccionados para investigar se encuentra el mismo tipo de material subyacente: pizarras. Estos son materiales desde el punto de vista hidrogeológico tienen baja o muy baja permeabilidad, en estos materiales tan sólo presentan acuíferos relacionados con zonas de fracturas. Tras consultar la geología de la zona y por los estudios geológicos realizados en el entorno; tan sólo se localiza una falla reseñable en la zona, se trata de una falla de orientación N150°E. El marco hidrogeológico general del entorno, es el de una zona con materiales pelíticos de baja a muy baja permeabilidad, en el que tan sólo se localizan acuíferos de tipo fisural asociados a fallas que afectan a materiales de baja o muy baja permeabilidad. Bajo la parcela afectada no se localizan fallas o zona de fracturas significativas, a excepción de la falla N150°E. La fracturación de los materiales pizarrosos del devónico en la zona es muy baja, y de escaso recorrido y espesor de fractura, no existe una red de macro y/o microfisurado que origine un acuífero de tipo fisural asociado a una red de fracturación en las pizarras.

**Permeabilidad:** En las pizarras del devónico, la permeabilidad está determinada por el tamaño de las zonas de fracturación que albergan, en este tipo de materiales no hay una red de fracturación como pueden ser materiales calizos o cuarcíticos, los acuíferos fisurales en las pizarras devónicas se circunscriben a las zonas de falla y a la anchura de las mismas.

En base a esta premisa es muy difícil de calcular cual es la permeabilidad del bloque matriz en la zona, en cualquier caso, se aporta valores de permeabilidad para este tipo de materiales, basados en la tabla anteriormente expuesta y en datos de permeabilidad disponibles en otras bibliografías.

$K = 0,001 \text{ m/día}$  (en zonas de fractura) y  $0,000001$  (en pizarras sin fracturación)

En lo que respecta al mapa de permeabilidades del IGME, la zona donde se quiere implantar la actividad está calificada como BAJA PERMEABILIDAD los materiales pizarrosos subyacentes.

**Características piezométricas, dirección flujo subterráneo y funcionamiento hidrogeológico en el entorno:** En lo que respecta al nivel freático, no se localiza acuíferos de tipo libre en la zona, puede generarse ciertas acumulaciones de agua asociada a los materiales detríticos en periodos de lluvia, pero el escaso espesor de los materiales detríticos y la baja permeabilidad de estos hace que la posibilidad de generarse acuíferos de



tipo libre asociados a esta formación sea bajas. En la fecha de realización de los sondeos de investigación no se ha encontrado agua en el terreno a las profundidades de los sondeos realizados (70 metros), ni se ha encontrado en consecuencia nivel freático.

El flujo subterráneo en el entorno, está determinado por las fallas y fracturas del entorno; estos acuíferos tienen una circulación del agua (**dirección de flujo subterráneo**) de tipo lineal y está claramente marcada por el conjunto de fallas y de fracturas de potencia métrica, que tiene las siguientes direcciones:

❶ N140°-160°E

❷ N20°-40°E

❸ N90°-100°E

A excepción de la zona de falla cartografiada no se detectan otras zonas de fallas o de fracturas en el entorno, las direcciones de fracturación predominantes en la zona es la N140°-160°E. No se trata de acuíferos asociado a una red de fracturación (roca + fisuras) como puede ser el caso de materiales cuarcíticos o calizos, en este caso son materiales con un comportamiento hidrogeológico que no genera acuíferos fisurales en la zona asociados a redes de fracturación, sino a zonas de falla con direcciones de flujos unidireccionales. En el caso de la zona de la futura explotación la zona a vigilar es la zona de falla sobre la cual habrá que colocar piezómetros de control una vez este la explotación por debajo de la cota 240 m.s.n.m.. Los niveles piezométricos de la zona se localizan entre los 100 y 140 metros de profundidad.

**Afección a la calidad de las aguas subterráneas:** La carta contaminante del residuo es muy baja, tras la caracterización de los residuos realizada se ha comprobado que las aguas provenientes de la cantera y de escombrera no sufren otra contaminación que los residuos sólidos que arrastren (polvo de roca); ya que no son más que las propias rocas extraídas del entorno. Estas rocas se depositarán sobre rocas de similar composición (ambas son pizarras) no existen minerales contaminantes dentro los materiales litológicos existentes en la zona, como ha quedado demostrado en la caracterización del residuo. En base a ello se representa en la gráfica, la carga contaminante como muy baja, ya que se trata de materiales inertes; a lo que hay que unir la baja a muy baja permeabilidad de los materiales existente debajo de las escombreras y resto de instalaciones, nos indica que el riesgo de contaminación será muy bajo.

**Afección a la calidad de las aguas subterráneas. Medidas preventivas:** La principal medida preventiva en lo relativo a la ubicación de las escombreras es depositar las pizarras no aptas como roca ornamental en cualquiera de los emplazamientos seleccionados, en los cuales, según el mapa geológico no se detectan fallas, tan sólo en la opción 1 se observa una, en cualquier caso, en este emplazamiento se localizan diabasas en la parte norte que

tienen una permeabilidad aún más baja que las pizarras. En lo que respecta a la falla en la zona de explotación, en lo relativo a la afección a la calidad de las aguas no es significativa, ya que el nivel piezométrico de la zona estará por debajo de la cota máxima de explotación al menos 1 metro. Los niveles piezométricos en la zona suelen estar por debajo de los 90 metros y la cota máxima se espera que sea de 60 metros; la explotación nunca sobrepasará el nivel piezométrico de la zona. Desde el punto de vista de la contaminación química, tanto la zona de explotación como en el resto instalaciones en las actuaciones que se van a llevar a cabo en ellas, estarán dotadas de las medidas de seguridad precisas (impermeabilización, control de vertidos, etc), para evitar vertidos sobre el suelo, evitando así contaminaciones accidentales que puedan afectar al sistema hidrogeológico. Así mismo se realizará un control de los residuos producidos por los trabajos de mantenimiento y reparación de maquinaria, así como de la circulación de aguas de limpieza para impedir un discurrir aleatorio que pudiera alcanzar cauces naturales o acumularse en el suelo, mediante el uso de canalizaciones perimetrales que eviten que el agua de escorrentía acceda al hueco minero a las diversas instalaciones.

**Afección a la cantidad de las aguas subterráneas:** La fracturación de las pizarras en las parcelas es baja, y de escaso recorrido y espesor de fractura. En las pizarras no existe una red de macro y/o microfisurado que origine un acuífero de tipo fisural asociado a una red de fracturación que afecte a estos materiales. Los acuíferos de tipo fisural que se pueden dar en este entorno geológico asociado a este tipo de materiales, se asocian a zonas de falla que tienen potencias métricas y en las que se ha producido una importante cataclasis, generando un espacio permeable por la elevada porosidad intergranular de las cataclasitas, fluyendo las aguas subterráneas a través de la zona de fractura generando a su vez la meteorización de los fragmentos de la cataclasita. No se observan fallas en las zonas de ubicación de las escombreras, y en la zona de explotación hay una única falla. Se desconoce si esta falla puede albergar un acuífero de tipo fisural, no obstante, la cota de explotación no sobrepasará los 60 metros de profundidad máxima, y esta cota está por encima de los niveles piezométricos de la zona.

**Afección a la cantidad de las aguas subterráneas. Medidas preventivas:** La principal medida preventiva para no afectar a la cantidad de agua de un posible acuífero es no sobrepasar el nivel piezométrico. Este tipo de medida, permitirá el control de una posible contaminación, así como el control de un posible piezométrico en la zona.

La futura cantera está organizada en cuatro bancos, el superior en una altura de 0 a 16 metros (en función del relieve de la zona), y el resto de 15 metros de altura, separados por bermas de 11 metros. La corta alcanzará una profundidad máxima de 60 metros, llegando a la cota de 200 m.s.n.m. en el fondo de la cantera.

Los piezométricos de la zona superan esta profundidad, por regla general se sitúan entre los 100 y 140 metros, en base a esto la cota de explotación no sobrepasará los niveles piezométricos de la zona.

Una vez esté abierta la cantera, y para tener un control y vigilancia piezométrica y evitar posibles afecciones a la cantidad de agua, una vez alcance la cota de profundidad de los 40 metros se recomienda la instalación de piezómetros.

Se recomienda, una vez se alcance los 240 m.s.n.m. de cota de profundidad, la instalación de dos piezómetros de control

**Hidrogeología:** Tras la modificación hidromorfológica de la explotación, una vez concluya la misma, no va a haber ninguna variación en lo relativo a la afección a la cantidad de las aguas subterráneas de la zona. La explotación no sobrepasará en ningún caso el nivel piezométrico estimado en torno a los 100 metros en la zona.

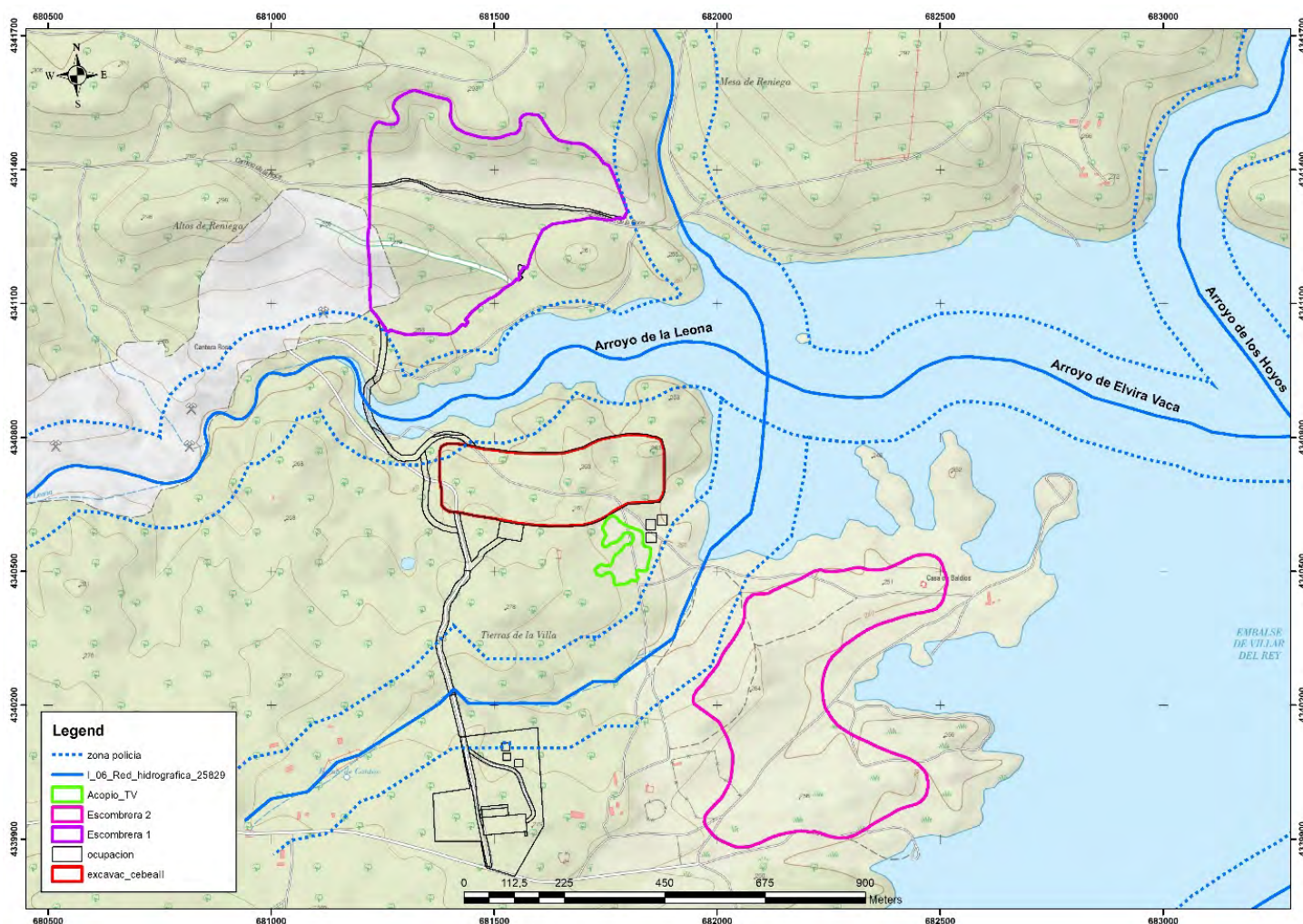


# ANEXO I

## MAPAS Y PLANOS

## MAPA TOPOGRÁFICO CON CURVAS DE NIVEL

## MAPA TOPOGRÁFICO E HIDROLÓGICO DE LOCALIZACIÓN DE LA FUTURA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)



**NOMBRE PETICIONARIO:**  
**HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.**

**Autor:**  
Francisco J. Fernández Amo

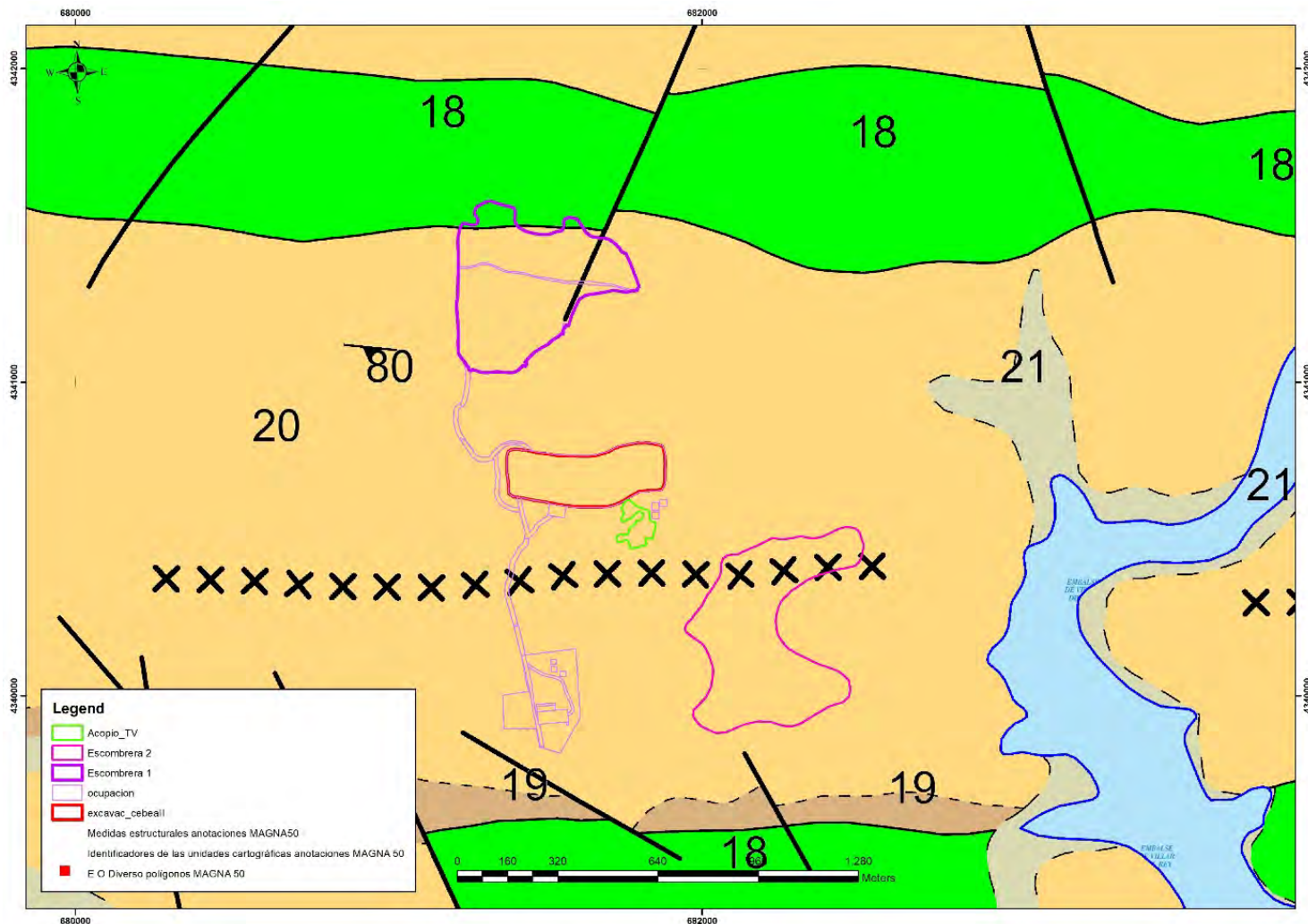
**FECHA:**  
21-04-2025

**Nº DE PLANO:**  
1



## MAPA GEOLÓGICO

**MAPA GEOLÓGICO DE LOCALIZACIÓN DE LA FUTURA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**



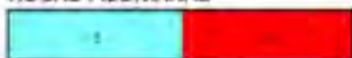
<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b>	<b>Autor:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Nº DE PLANO:</b>
HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.	Francisco J. Fernández Amo	21-04-2025	2



## ROCAS PLUTONICAS



## ROCAS FILONIANAS



## ROCAS SUBVOLCANICAS



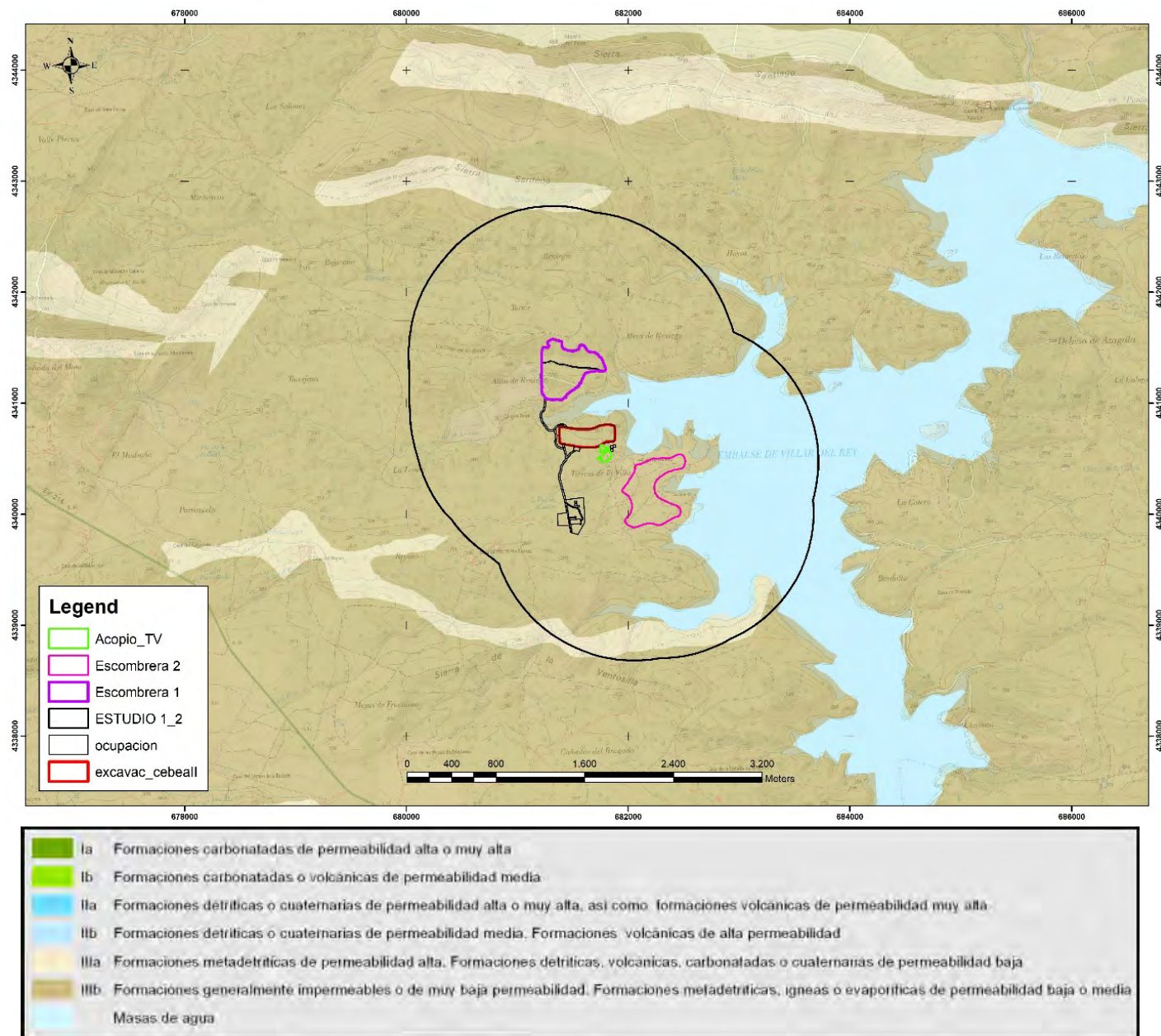
## ROCAS METAMORFICAS





## MAPA DE PERMEABILIDADES

## MAPA PERMEABILIDADES DE LOCALIZACIÓN DE LA FUTURA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)

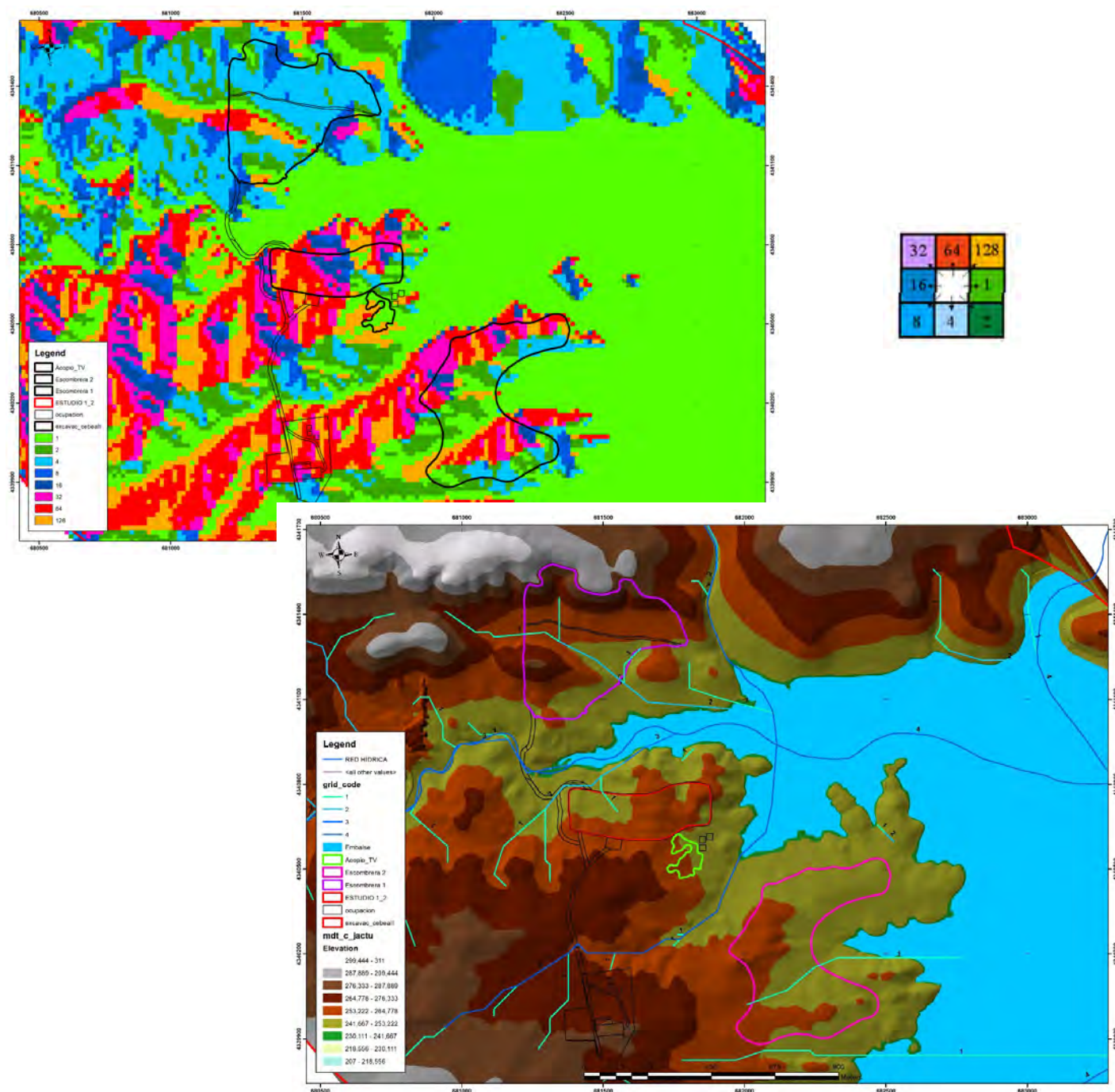


<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b>	<b>Autor:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Nº DE PLANO:</b>
HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.	Francisco J. Fernández Amo	21-04-2025	3

## MAPAS DE FLUJOS HÍDRICOS



## MAPA DE CORRIENTES DE LOCALIZACIÓN DE LA FUTURA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE (BADAJOZ)



# **ANEXO II**

## **DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE HABILITACION PROFESIONAL COMO TÉCNICO COMPETENTE**

## **DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE HABILITACIÓN PROFESIONAL COMO TÉCNICO TITULADO COMPETENTE**

### **1. IDENTIFICACIÓN DEL DECLARANTE.**

**Nombre:** Francisco Javier

**Apellidos:** Fernández Amo

**DNI:** 34.773.410-D

**Dirección (a efectos de notificaciones):** C/ Estatuto de Autonomía, s/n

**Localidad:** Santa Marta de los Barros

**Código Postal:** 06150

**Provincia:** Badajoz

**País:** España

**Móvil:** 600 036 547

**Correo electrónico:** francis@tecmineras.com

**Titulación Profesional:** Geólogo

**Colegio profesional al que pertenece:** Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España

**Número de Colegiado:** 3.214

### **2. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL REALIZADO.**

“ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO ANEXO A LA DOCUMENTACIÓN DE LA SOLICITUD DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSOS DE LAS SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II. EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ)”

Peticionario: HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.

### **3. DECLARO bajo mi responsabilidad.**

- Poseo la titulación indicada en el apartado 1.
- Reúno todos los requisitos exigidos para ser considerado Técnico Titulado Competente de acuerdo a las atribuciones profesionales de mi titulación, tal y como exigen la normativa vigente contempladas en el trabajo profesional indicado en el apartado nº 2, y que le sean de aplicación.
- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del trabajo profesional indicado.

En Santa Marta de los Barros, a 21 de abril de 2025

Firma del declarante

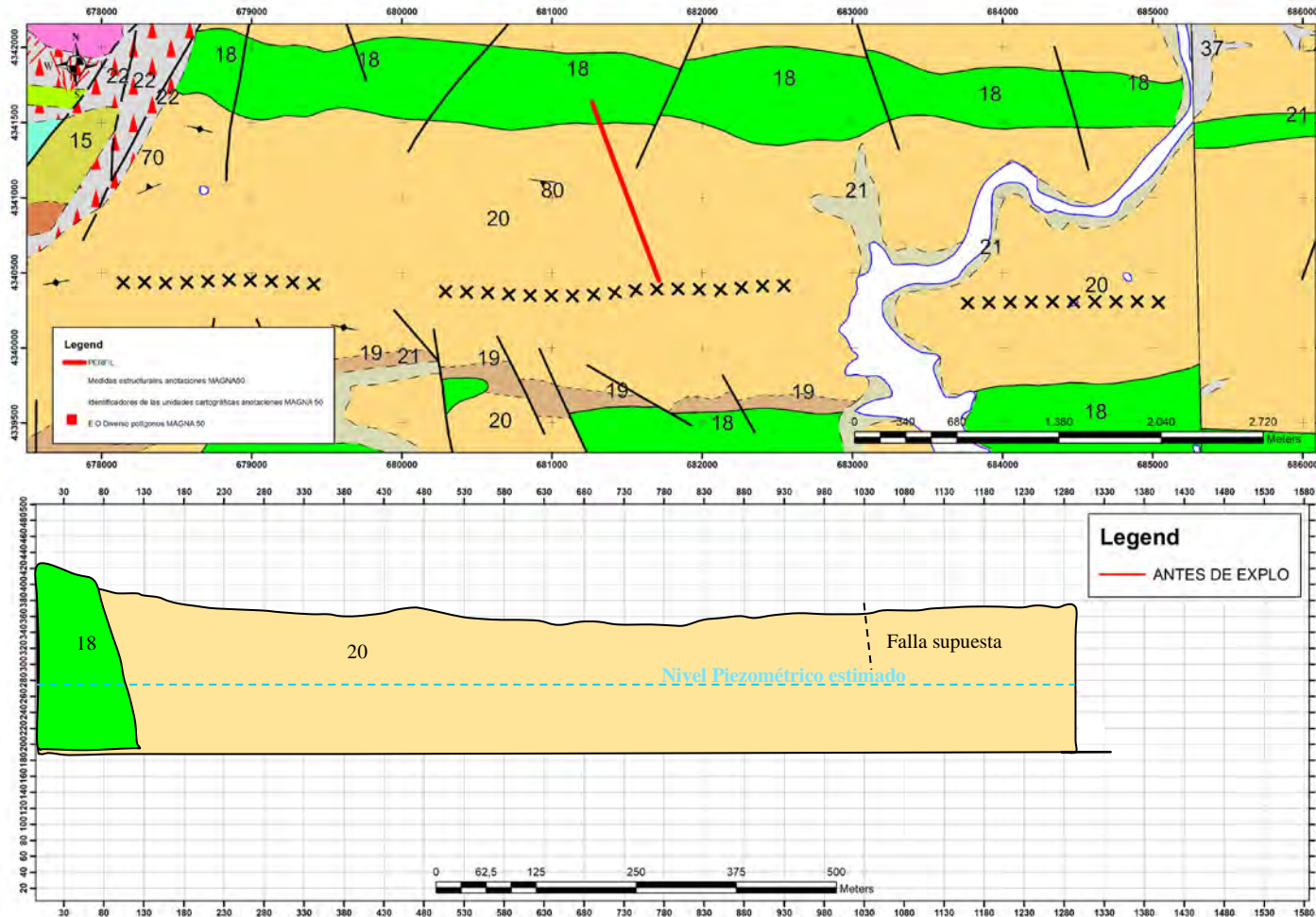
Fdo.: Francisco Javier Fernández Amo  
Geólogo Colegiado nº: 3.214

# ANEXO IV

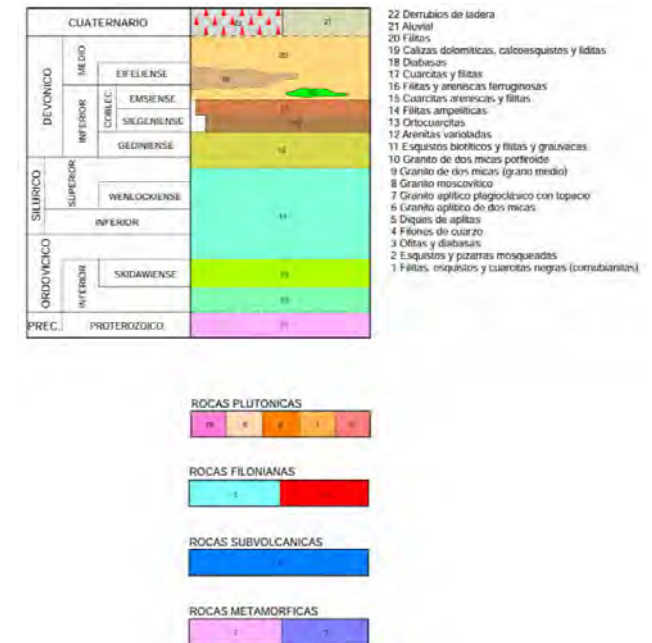
# MAPA HIDROGEOLÓGICO



**CARTOGRAFÍA Y CORTE GEOLÓGICO CON INDICACIÓN DE NIVEL PIEZOMÉTRICO ESTIMADO DE LA ZONA DE EXPLOTACIÓN DE  
PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE (BADAJOZ, EXTREMADURA)**



**LEYENDA**

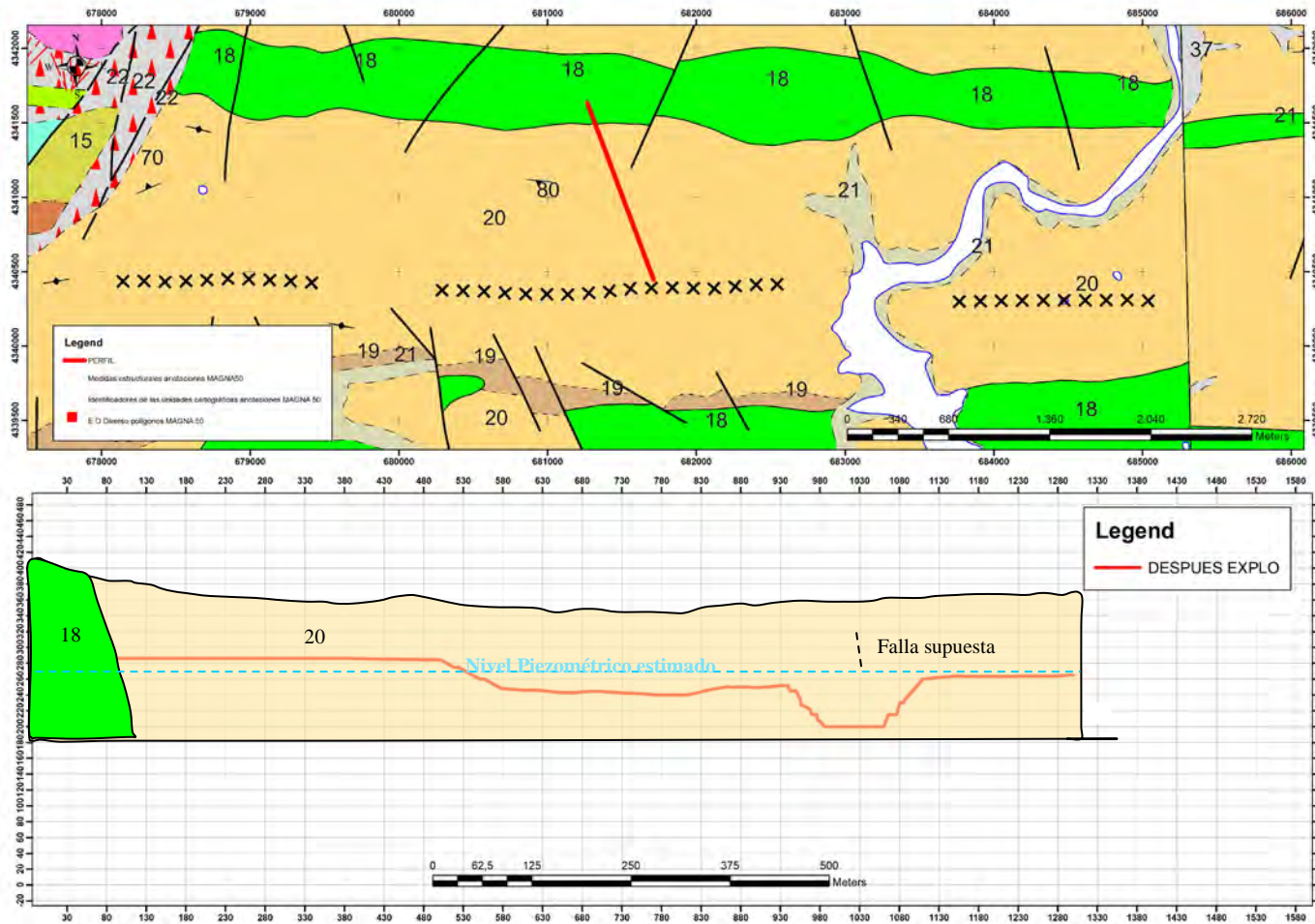


HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L.

21-04-2025

5

**CARTOGRAFÍA Y CORTE GEOLÓGICO CON INDICACIÓN DE NIVEL PIEZOMÉTRICO ESTIMADO DE LA FUTURA ZONA DE  
EXPLOTACIÓN DE PIZARRAS ORNAMENTALES BEA II DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE (BADAJOZ, EXTREMADURA)**



**LEYENDA**

CUATERNARIO		22	21
DEVONICO	MEDIO	20	19
	INF. EPERENSE	18	17
	COMPLEJ. EMSIENSE	16	15
	SILESIENSE	14	13
SILURICO	SUPERIOR	12	11
	WENLOCKENSE	10	9
	INFERIOR	8	7
	SKODAWIENSE	6	5
ORDOVICICO	WYERSON	4	3
	PROTEROZOICO	2	1

**ROCAS PLUTONICAS**



**ROCAS FILONIANAS**



**ROCAS SUBVOLCANICAS**

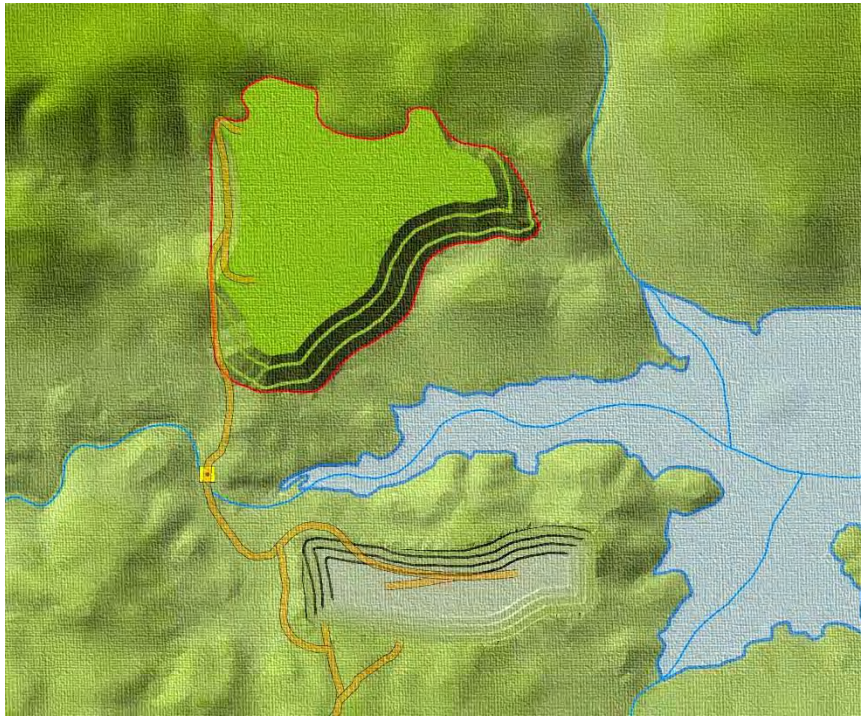


**ROCAS METAMORFICAS**



S.L.	6
------	---





---

## AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO.

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C, CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II, Nº 06C12.796-00, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín.



FECHA:

Junio de 2021

AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE  
PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C, CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II, N° 06C12.796-00,  
TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

## Índice

1. Objeto del estudio.....	2
2. Descripción y localización de la actividad .....	2
3. Hidrología e hidrogeología.....	4
3.1. Precipitación máxima diaria .....	5
4. Hidrología e hidrogeología de las instalaciones de residuos mineros .....	5
4.1. Hidrogeología de las instalaciones de residuos mineros .....	5
4.2. Hidrología de las instalaciones de residuos mineros. ....	6
4.3. Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años ....	6
4.4. Medios de evacuación de aguas .....	7
4.5. Cálculo de las dimensiones de las balsas de decantación:.....	9
5. Hidrología e hidrogeología de la cantera .....	11
5.1. Hidrogeología de la cantera .....	11
5.2. Estudio hidrológico de la cantera.....	12
5.3. Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años. .	12
5.4. Medios de evacuación de aguas .....	13
6. Inundación de la cantera.....	15
7. Calidad de las aguas .....	16
PLANOS.....	18
➤ MAPA HIDROLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN .....	18
➤ AREA INUNDABLE Y MANEJO DE ESCORRENTÍA EN LA CANTERA.....	18
➤ SECCIONES TIPO DE BALSAS Y CUNETAS.....	18
➤ SECCIÓN TIPO DEL FONDO DRENANTE .....	18
➤ OBRAS DE DRENAJE Y DESVÍO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.....	18



## 1. Objeto del estudio

Este estudio tiene por objeto conocer los caudales y aportación de agua de lluvia a la instalación de residuos y a la cantera, así como su influencia en la conservación de la calidad de las aguas superficiales.

Amplía al estudio inicial en el cálculo del tiempo de llenado de la corta minera una vez finalizada la actividad, así como en el cálculo de algunas cunetas de aliviadero y manejo de escorrentía.

## 2. Descripción y localización de la actividad

La actividad consiste en la explotación a cielo abierto de un yacimiento de pizarras, desde la extracción de roca hasta la elaboración de las tejas de pizarra. Los principales elementos que forman esta explotación son la cantera y el acopio de estériles.

CANTERA	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Cantera	681.631	4.340.703	7.94 ha (79.428 m <sup>2</sup> )	2.78 Mm <sup>3</sup>
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	0.2 ha (2.000 m <sup>2</sup> )	
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>3</sup>

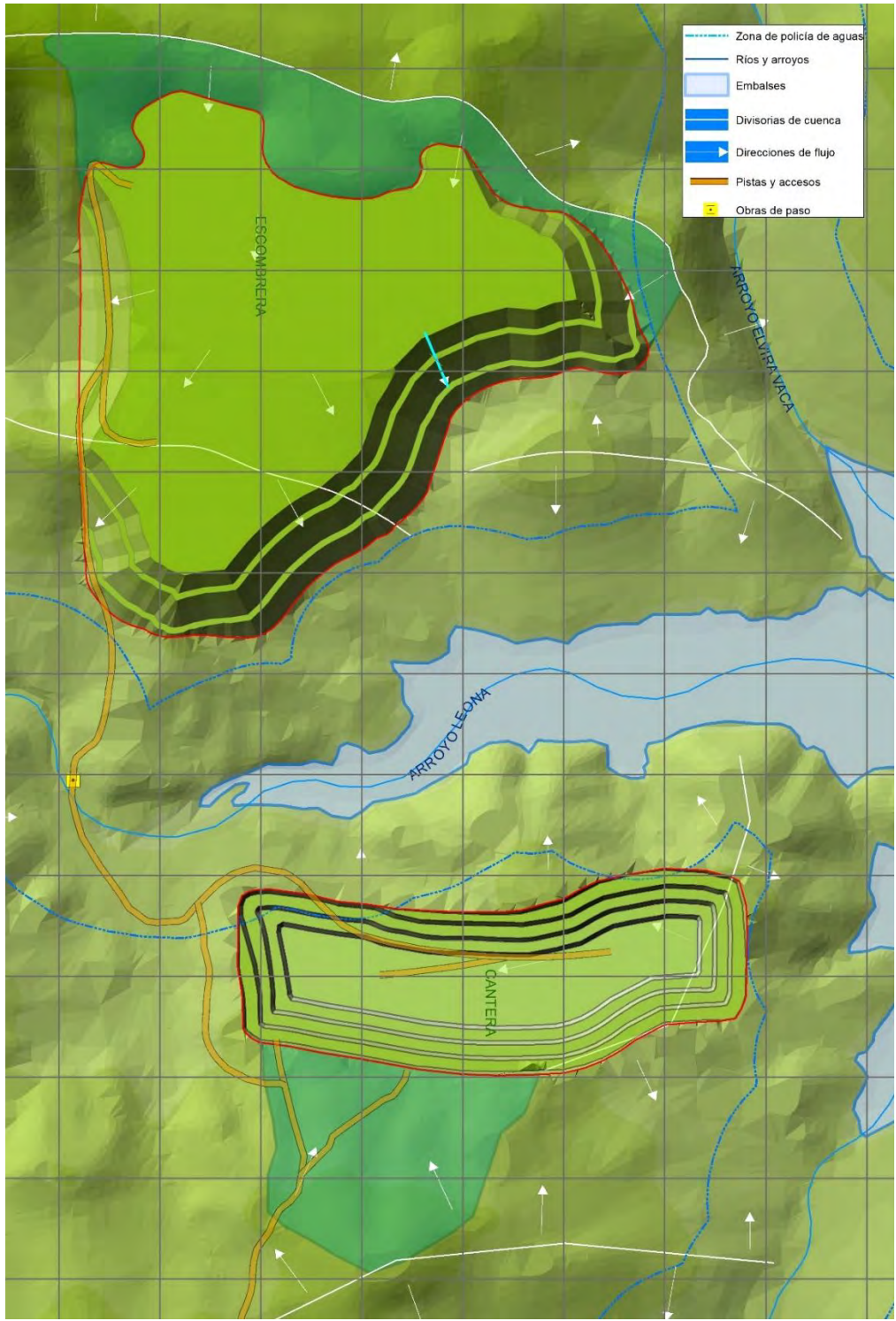
INSTALACIONES DE RESIDUOS	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie	Volumen
Escombrera	681.435	4.341.312	18.8 ha (188.277 m <sup>2</sup> )	3.55 Mm <sup>3</sup>
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	1. ha (9.864 m <sup>2</sup> )	19.780 m <sup>3</sup>

El yacimiento discurre aproximadamente paralelo a la dirección del brazo del embalse que entra por el arroyo de La Leona. Cuando la cantera alcance su máxima extensión, ocupará ligeramente la zona de policía de aguas del embalse:

- La esquina Noroeste de la explotación, entra 16 metros en la zona de policía de aguas, ocupa una superficie de 2260 m<sup>2</sup>, y rebaja la cota del terreno natural 15 metros (de 245 a 230 m.s.n.m.).
- La esquina Noreste entra 8 metros en zona de policía, ocupa una superficie de 350 m<sup>2</sup>, y rebaja la cota del terreno natural 3 metros (de 248 a 245 m.s.n.m.).

DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE LA EXPLOTACIÓN Y LOS CAUCES				
	Cantera		Escombrera	
	Distancia (m)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Desnivel (m)
Arroyo de La Leona	73	5	150	6

DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE LA EXPLOTACIÓN Y LOS CAUCES				
	Cantera		Escombrera	
	Distancia (m)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Desnivel (m)
Arroyo Elvira de Vaca	-	-	112	11
Pantano Peña del Águila	84	4	118	6
Arroyo innominado	167	6	-	-



Localización de las principales obras previstas.

La escombrera proyectada está íntegramente fuera de la zona de policía de aguas del embalse y del arroyo.

El trazado de las pistas que comunican la cantera, la escombrera y la carretera del pantano de Villar del Rey, conllevan la construcción de dos obras de paso, una sobre el Arroyo de La Leona, que está situado entre la cantera y la escombrera, y la otra sobre el arroyo sin nombre que discurre a mitad de camino entre la nave de elaboración y la cantera. El estudio hidrológico para calcular el caudal en estas obras de paso, se ha realizado aparte y se incluye como anexo al proyecto de explotación y al plan de restauración.

### ***3. Hidrología e hidrogeología.***

---

La red hidrológica en la zona de trabajo está formada por los arroyos afluentes de la orilla Oeste del Río Zapatón, que discurre en dirección Norte Sur y en esta zona está embalsado por la presa Peña del Águila.

En concreto, los arroyos en cuya cuenca hidrográfica se localiza el proyecto, son el arroyo de La Leona, el de Elvira de Vaca y un arroyo innominado. Las cuencas de los arroyos de Valdeborrego y del Pez están fuera de la extensión del proyecto.

Estos arroyos discurren en dirección Oeste- Este, son poco caudalosos y llegan a secarse en las estaciones de estiaje. Durante el otoño y la primavera, pueden sufrir crecidas repentinas de corta duración, lo que se explica por la poca retención de agua de los terrenos pizarrosos casi impermeables de toda su cuenca.

En torno a estos arroyos no se han desarrollado depósitos aluviales, debido a su escaso e intermitente caudal y su poca capacidad de arrastre y selección, ni tampoco franjas de vegetación ribereña reseñables.

En cuanto a las aguas subterráneas, estos pizarrales no favorecen la existencia de acuíferos subterráneos importantes. Únicamente las zonas de fractura pueden albergar acuíferos de entidad local. En las zonas donde se van a excavar los frentes, se han realizado previamente sondeos inclinados, que han alcanzado una profundidad por debajo del fondo de cantera previsto sin llegar a nivel freático.

En relación con los aprovechamientos de aguas actuales, el pantano de la Peña del Águila (o de Villar del Rey) sirve para abastecimiento doméstico, mientras que las labores agrícolas y

ganaderas de la zona son de secano (dehesa y cultivos de cereal), no realizan aprovechamientos destacables de las aguas superficiales y/o subterráneas, cubriendo sus necesidades con charcas.

### **3.1. Precipitación máxima diaria**

La precipitación máxima diaria obtenida a través de del método indicado en la publicación *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*, de la Dirección General de Carreteras, es la siguiente:

$C_v$	$P$ (mm/día)	$T$ (años)	$Y_t$ (Kt)	$X_t = Y_t \times P$ (mm/día)
0.33	45.7	100	2.144	97.98

Donde:  $C_v$  = Coeficiente de variación,  $P$  = Valor medio de la máxima precipitación anual,  $T$  = Periodo de retorno y  $X_t$  = Valor máximo de la precipitación diaria en la zona.

## **4. Hidrología e hidrogeología de las instalaciones de residuos mineros**

Se contemplan las características de todas las instalaciones de residuos que forman parte de la explotación, que son:

Instalación	Categoría	Longevidad
Escombrera	Fuera de la categoría A	Instalación definitiva que supera los años de actividad del proyecto
Balsas de decantación de la cantera	Fuera de la categoría A	Los años de actividad del proyecto
Balsas de decantación de la nave de elaboración	Fuera de la categoría A	Los años de actividad del proyecto
Acopio de tierra vegetal	Fuera de la categoría A	Instalación temporal para 3 años

### **4.1. Hidrogeología de las instalaciones de residuos mineros**

Los materiales que forman el subsuelo bajo las instalaciones de residuos, son pizarras de naturaleza impermeable. La conductividad hidráulica en matriz rocosa de las pizarras muestra valores típicos entre  $10^{-11}$  y  $10^{-13}$  m/seg, lo que quiere decir que son prácticamente impermeables. Debido a esto, la mayor parte del agua de lluvia pasa directamente a la escorrentía superficial, sin llegar a empapar el subsuelo en profundidad.

Los residuos que componen estas instalaciones son de tipo inerte y su lixiviabilidad es insignificante, como se justifica en el apartado 7, de forma que las aguas que atraviesen estas instalaciones no resultarán contaminadas.



#### ***4.2. Hidrología de las instalaciones de residuos mineros.***

---

Este apartado tiene por objeto conocer los caudales y aportación de agua de lluvia a las instalaciones de residuos.

La escombrera se localiza al Norte del Arroyo de la Leona, en su confluencia con el embalse de La Peña del Águila, que es tributario de la cuenca del Guadiana. Este embalse recoge las aguas de escorrentía de la zona en la que se va a emplazar la escombrera, cuyo límite inferior está situado a más de 100 metros de distancia y entre 6 y 10 metros por encima de la cota de inundación máxima del embalse, de forma que no existe riesgo de inundación exterior.

Esta estructura es muy permeable, por estar formada por fragmentos de roca con menos del 10 % de finos, y localizada sobre una pendiente, que dejará salir el agua con facilidad y por ello el balance entre entradas y salidas de agua es próximo a cero.

El acopio de tierra vegetal se localiza al noroeste de un arroyo innominado tributario del embalse de La Peña del Águila. dista más de 100 metros tanto del arroyo como del embalse y su borde inferior está 10 metros por encima de la cota de máxima inundación del embalse y 6 metros por encima del arroyo.

Las balsas de decantación de la cantera forman parte de la cuenca de un arroyo innominado y del pantano, al igual que el acopio de tierra vegetal. Distan más de 100 metros de ambos, y su cota inferior está 7 metros por encima de la de máximo llenado del embalse.

Las balsas de decantación de la nave de elaboración se localizan a 87 metros de distancia del arroyo innominado que ya se ha citado, y su límite inferior se encuentra 5 metros por encima de este, de forma que al igual que para el resto de instalaciones, no existe riesgo de inundación exterior.

La localización de todos estos elementos se incluye en el *Mapa Hidrológico de la explotación*, adjunto a este documento.

#### ***4.3. Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años***

---

En el caso de la escombrera, su morfología forma una meseta apoyada sobre una ladera, por lo que la extensión del área de recogida de aguas es de 23,3 hectáreas, que es la superficie total de la escombrera más 4,5 hectáreas de la parte de la ladera que se eleva sobre esta estructura.

El caudal máximo anual que puede llegar a la citada superficie para un periodo de retorno de 100 años se puede hallar aplicando el método racional modificado por Témez:

DATOS MORFOLÓGICOS			DATOS HIDROGEOLÓGICOS			COEFICIENTES Y VARIABLES CORREGIDAS			VALORES DE ENTRADA	
Área =	0,233	km <sup>2</sup>	P <sub>d</sub> =	97,98	mm	T <sub>c</sub> =	0,42	h	C =	0,098
Longitud =	0,583	km	P <sub>0</sub> =	24	mm	K <sub>a</sub> =	1		I =	66,344
Pendiente =	0,02	m/m	I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> =	10		P' <sub>d</sub> =	97,98	mm	K =	1,023
			Coef. β =	2,5		P' <sub>0</sub> =	60	mm	A =	0,233

$$Q = C \cdot I \cdot A \cdot K / 3.6 = 0.098 \cdot 66.344 \cdot 0.233 \cdot 1.023 / 3.6 = 0.429 \text{ m}^3/\text{s}$$

Siendo:

- Datos hidrológicos: P<sub>d</sub> = precipitación máxima diaria, calculada en el apartado 3.1, P<sub>0</sub> = Umbral de escorrentía, I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub> = Intensidad horaria, Coef. β = coeficiente del umbral de escorrentía,
- Coeficientes y variables corregidas: T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración, K<sub>a</sub> = Coeficiente de modificación de la precipitación diaria, P'<sub>d</sub> = precipitación diaria corregida, P'<sub>0</sub> = Umbral de escorrentía mayorado.
- Cálculo del caudal: Q = Caudal máximo anual para un periodo de retorno de 100 años, I = Intensidad de la precipitación, C = Coeficiente medio de escorrentía, A = Área de la cuenca y K Coeficiente de distribución temporal de la precipitación.

El acopio de tierra vegetal tiene una extensión de 9.864 m<sup>2</sup>, y la del área del terreno que vierte aguas arriba de este acopio es de 13.920 m<sup>2</sup>. El caudal máximo anual para un periodo de retorno de 100 años, aplicando el método racional modificado por Témez es el siguiente:

DATOS MORFOLÓGICOS			DATOS HIDROGEOLÓGICOS			COEFICIENTES Y VARIABLES CORREGIDAS			VALORES DE ENTRADA TÉMEZ	
Área =	0,0237	km <sup>2</sup>	P <sub>d</sub> =	97,98	mm	T <sub>c</sub> =	0,08	h	C =	0,098
Longitud =	0,1	km	P <sub>0</sub> =	24	mm	K <sub>a</sub> =	1		I =	147,481
Pendiente =	0,088	m/m	I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> =	10		P' <sub>d</sub> =	97,980	mm	K =	1,003
			Coef. β =	2,5		P' <sub>0</sub> =	60	mm	A =	0,0237

$$Q = C \cdot I \cdot A \cdot K / 3.6 = 0.098 \cdot 147.481 \cdot 0.0237 \cdot 1.003 / 3.6 = 0.095 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 4.4 Medios de evacuación de aguas

Para facilitar la evacuación del agua que llega a la escombrera, se dispondrá una pendiente de 0.5 % en la plataforma superior, un fondo drenante que incremente la permeabilidad de la estructura y una cuneta perimetral con balsas de decantación que recoja las aguas efluentes de la escombrera y las decante.

La localización de estos medios se refleja en el plano adjunto *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial*.

### Características y dimensiones del fondo drenante

Los residuos que se acopian en la escombrera son pobres en materiales finos y por ello es permeable. Para potenciar esta permeabilidad y facilitar la salida de aguas del cuerpo de la escombrera y las procedentes de escorrentía, se prevé construir un fondo drenante formado por bloques de pizarra y exento de materiales finos, que atravesará la estructura en dirección SE-NW por alineación más deprimida del relieve natural y desembocará en la cuneta perimetral de la escombrera, conforme se refleja en el plano *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial*.

Este tipo de filtro se considera suficiente para drenar el agua que llega a la escombrera ya que no existen aportaciones de agua permanente. Se construirá durante las fases 2 y 3 de desarrollo de la escombrera (entre los años de explotación 5 y 15), y sus dimensiones son las siguientes (Plano *Sección tipo del fondo drenante*):

DIMENSIONES DEL FONDO DRENANTE						
Longitud	Anchura	Altura	Superficie base	Superficie coronación	Volumen	Pendiente
382 m	10 m	2 m	3.810 m <sup>2</sup>	2.292 m <sup>2</sup>	6.876 m <sup>3</sup>	4%

Para dimensionar esta obra se aplica la fórmula de la Manning:

$$V = 1/n \times R_h^{2/3} \times J^{1/2} = 1/0.04 \times 0,228^{2/3} \times 0'04^{1/2} = 1.86 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times S = 1,86 \times 1,6 = 2,985 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde: V= Velocidad del agua (m/s). Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado = 1.6 / 7 = 0.228 m. n = Número de Manning = 0.04. J = Pendiente = 4 %. Q = caudal de evacuación (m<sup>3</sup>/s). S = sección mojada (1.6 m<sup>2</sup>)

Este dimensionamiento es suficiente para el cálculo de 0.429 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo a drenar.

### Características y dimensiones de la cuneta perimetral y las balsas de decantación.

A fin de evitar la llegada directa de efluentes provenientes de la escombrera a los cauces, se excavará una cuneta perimetral al pie de la estructura, con una longitud de 880 metros y siguientes características:

Cuneta de perfil trapezoidal con una base mayor de 1 m, una base menor de 0,5 m y una profundidad de 0,5 m. El cálculo de dimensionamiento aplicando la fórmula de Manning es el siguiente:

$$V = 1/n \times R_h^{2/3} \times J^{1/2} = 1/0.04 \times 0,234^{2/3} \times 0'01^{1/2} = 0.95 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times S = 0,95 \times 0,375 = 0,356 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde: V= Velocidad del agua (m/s). Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado =  $0.375/1.6 = 0.234$  m. n = Número de Manning = 0.04. J = Pendiente = 1 %. Q = caudal de evacuación (m³/s). S = sección de la cuneta (0.375 m²)

Este dimensionamiento es suficiente para el cálculo de  $0.429 \text{ m}^3/\text{s}$  de caudal máximo, ya que la avenida de agua hay que dividirla entre los 5 tramos independientes de cuneta que contornean la escombrera, de forma que cada tramo recoge un caudal de  $0.085 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Los 5 tramos en que está dividida la cuneta desaguan en cuatro balsas de decantación de planta cuadrada, y  $95 \text{ m}^3$  de capacidad. Su única función es permitir la decantación de los materiales finos que pueda arrastrar el agua antes de pasar nuevamente al terreno natural, si bien la cantidad de finos arrastrada es prácticamente nula. Esto se puede apreciar en el pie de la escombrera de la explotación CE Rosa, localizada a 350 metros de distancia, y donde no se aprecia acumulación de finos ni en el pie de la escombrera, ni tampoco en la cuneta o en la balsa de decantación.

No se consideran necesarias medidas de evacuación de aguas ni para el acopio de tierra vegetal, ni tampoco para las balsas de decantación, debido la escasa entidad de estas instalaciones y del agua que reciben.

#### **4.5. Cálculo de las dimensiones de las balsas de decantación:**

---

El diseño de las balsas se calcula en función del caudal máximo que les puede llegar y de la velocidad de sedimentación de las partículas y el diámetro de estas. Para este cálculo se ha utilizado el método propuesto en la publicación *Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería, ITGE, 1989*. La localización de estas balsas se refleja en el plano adjunto *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial*.

La velocidad de sedimentación de las partículas con un diámetro mayor o igual a  $0,005 \text{ cm}$ , de acuerdo con la Ley de Stokes se determina con la expresión:

$$Vs = \frac{g}{18 * u} * (\rho - \rho a) * D^2$$

Que para el caso de las partículas producto del corte y serrado de pizarra, se obtiene:

$$Vs = \frac{981}{18 * 0.013} * (2.7 - 1) * 0.005^2 = 0.178 \text{ cm/s} = 0.0018 \text{ m/s}$$



Donde:  $V_s$  = Velocidad de caída de la partícula (cm/s);  $g$  = Aceleración de la gravedad (981 cm/s<sup>2</sup>);  $\mu$  = Viscosidad cinemática del fluido (0,01308 g/cm<sup>2</sup>s);  $\rho$  y  $\rho_a$  = Pesos específicos de la partícula y del agua (2,7 y 1 g/cm<sup>3</sup>),  $D$  = diámetro de la partícula supuesta esférica (0.25 cm)

#### Dimensiones de las balsas de decantación de la cantera:

El caudal a retener por las balsas se estima en función de la capacidad de bombeo en la cantera, que será de  $Q=50 \text{ l/s}=0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ , que corresponde a  $R=4320 \text{ m}^3/\text{día}$ . Para estos parámetros se precisan las siguientes dimensiones en las balsas:

Área mínima necesaria para la sedimentación de las partículas:

$$A = 1.2 * Q/V_s = 1.2 * 0.05/0.0018 = 33 \text{ m}^2$$

Donde:  $A$ = Área,  $Q$  = caudal máximo en 24 horas (m<sup>3</sup>/s),  $V_s$  = Velocidad de caída de la partícula (m/s) y 1.2 es un factor corrector que considera que las partículas no son realmente esféricas y el agua no está en reposo.

Área mínima para el caudal a recibir y la profundidad máxima establecida de 5 metros:

$$A=R/H = 4320/5 = 864 \text{ m}^2$$

El área (1500 m<sup>2</sup>) y el volumen (7500 m<sup>3</sup>) que suman las 3 balsas previstas exceden estas dimensiones mínimas requeridas.

#### Dimensiones de las balsas de decantación de la nave de elaboración:

En este caso el caudal a retener es función de la capacidad de desagüe de la nave de elaboración, que será equivalente a su consumo de agua,  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h} = 2.7 \text{ m}^3/\text{s}$ , que corresponde a  $R=80 \text{ m}^3/\text{día}$ . Para estos parámetros se precisan las siguientes dimensiones en las balsas:

Área mínima necesaria para la sedimentación de las partículas:

$$A = 1.2 * Q/V_s = 1.2 * 0.0027/0.0018 = 1.82 \text{ m}^2$$

Donde:  $A$ = Área,  $Q$  = caudal máximo en 24 horas (m<sup>3</sup>/s),  $V_s$  = Velocidad de caída de la partícula (m/s) y 1.2 es un factor corrector que considera que las partículas no son realmente esféricas y el agua no está en reposo.

Área mínima para el caudal a recibir y la profundidad establecida de 5 metros:

$$A=R/H = 80/5 = 16 \text{ m}^2$$

El área (900 m<sup>2</sup>) y el volumen (4500 m<sup>3</sup>) que suman las 3 balsas previstas exceden las dimensiones mínimas requeridas.

## 5. Hidrología e hidrogeología de la cantera

### 5.1. Hidrogeología de la cantera

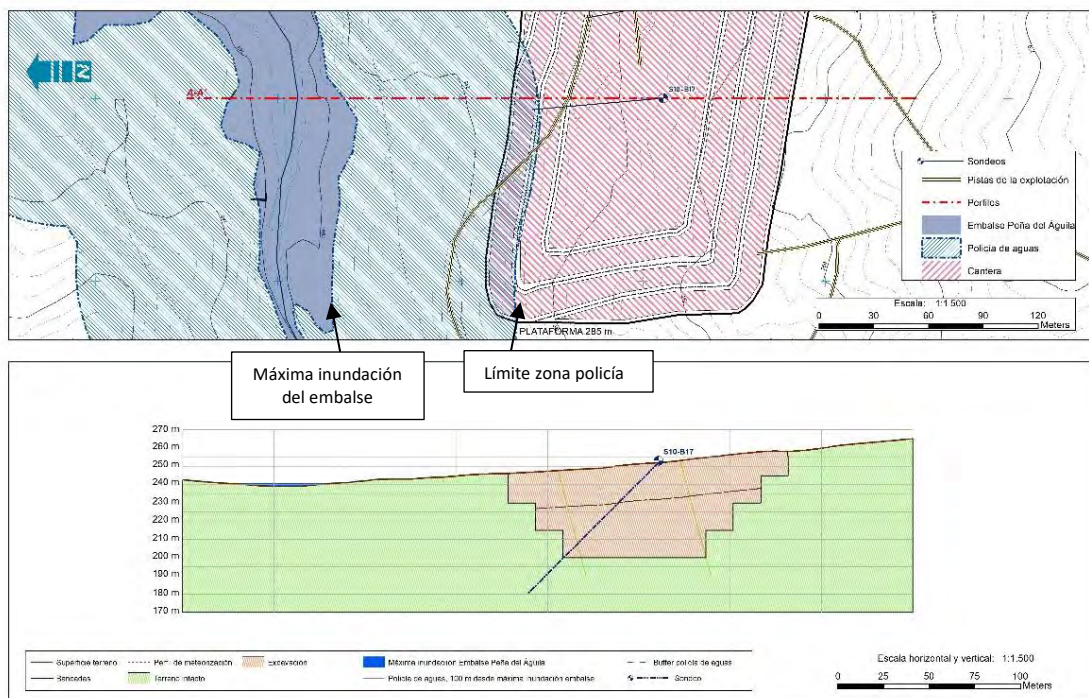
El tipo de roca objeto de explotación, así como su encajante, son metasedimentos de naturaleza impermeable, aunque pueden tener una permeabilidad secundaria debida a la fracturación o a zonas meteorizadas. La meteorización está limitada a los 15-20 metros más superficiales.

La conductividad hidráulica en matriz rocosa de las pizarras muestra valores típicos entre  $10^{-11}$  y  $10^{-13}$  m/seg, lo que quiere decir que son prácticamente impermeables.

La profundidad máxima alcanzada con los sondeos es de 84.84 metros, 24 metros por debajo de la cota del patio final de la cantera y no se ha detectado agua en ninguno de los sondeos realizados.

La distancia entre la cota de máxima inundación del pantano y la cantera es superior a 100 metros en la mayor parte de la explotación, y las zonas que entran en zona de policía pertenecen al banco superior (15 metros de profundidad). Esta distancia y la naturaleza impermeable del sustrato nos llevan a descartar que exista conexión entre el pantano y el hueco minero.

La parte del pantano próxima a la cantera es un brazo en la desembocadura del Arroyo de La Leona, donde la profundidad del agua es reducida.



Por estas razones se considera que no existirá conexión entre el hueco de la futura cantera y las aguas del pantano de la Peña del Águila.

## 5.2. Estudio hidrológico de la cantera

Este apartado tiene por objeto conocer los caudales y aportación de agua de lluvia a la cantera. esta se localiza al Sur del Arroyo de la Leona, en su confluencia con el embalse de La Peña del Águila, que es tributario de la cuenca del Guadiana.

El yacimiento discurre aproximadamente paralelo a la dirección del brazo del embalse que entra por el arroyo de La Leona. Cuando la cantera alcance su máxima extensión, ocupará ligeramente la zona de policía de aguas del embalse como se describe en el apartado 2, *Descripción y localización*.

## 5.3. Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años.

La cantera es una estructura deprimida bajo el terreno natural que recibe aguas de las zonas más elevadas que la circundan. La extensión del área de recogida de aguas es de 7.9 hectáreas, que es la superficie de la cantera, más 4.1 hectáreas de la cuenca que vierte hacia ella.

La precipitación máxima diaria se obtiene conforme a lo indicado en el apartado 3.1, siendo el valor máximo de la precipitación diaria en la zona 97.98.

El caudal máximo anual que puede llegar a la citada superficie para un periodo de retorno de 100 años se puede hallar aplicando el método racional modificado por Témez:

DATOS MORFOLÓGICOS			DATOS HIDROGEOLÓGICOS			COEFICIENTES Y VARIABLES CORREGIDAS			VALORES DE ENTRADA	
Área =	0,079	km <sup>2</sup>	P <sub>d</sub> =	97,98	mm	T <sub>c</sub> =	0,14	h	C=	0,098
Longitud =	0,203	km	P <sub>0</sub> =	24	mm	K <sub>a</sub> =	1		I =	114,990
Pendiente =	0,09	m/m	I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> =	10		P' <sub>d</sub> =	97,98	mm	K =	1,006
			Coef. β =	2,5		P' <sub>0</sub> =	60	mm	A =	0,079

$$Q = C \cdot I \cdot A \cdot K / 3.6 = 0.098 \cdot 114.99 \cdot 0.079 \cdot 1.006 / 3 = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$$

Siendo: Q = Caudal máximo anual para un periodo de retorno de 100 años, I = Intensidad de la precipitación, C = Coeficiente medio de escorrentía, A = Área de la cuenca y K Coeficiente de distribución temporal de la precipitación.

#### 5.4. Medios de evacuación de aguas

---

Mientras dure la actividad extractiva se prevé instalar un equipo de bombeo en el fondo de la cantera, que desaguará a un sistema de tres balsas de decantación localizadas en el mismo predio y que sirven para decantar las aguas bombeadas y reabastecer de agua a la actividad.

Una vez finalizada la actividad y como parte de las medidas de restauración del medio natural, se han previsto obras de drenaje que tienen la función de canalizar la escorrentía superficial sobre el talud Sur y servir de aliviadero para el improbable caso de que el agua que inunda la corta llegara a rebosar. La localización de estos medios se refleja en los planos adjuntos *Obras de drenaje y desvío de la escorrentía superficial y Área inundable y manejo de escorrentía en la cantera*.

##### Características y dimensiones del aliviadero.

Se prevé excavar una cuneta aliviadero al costado de la pista de entrada, que es la zona donde la corta intersecta al terreno natural a menor cota (245 m.s.n.m.). Este aliviadero canalizará las aguas que rebosen de la corta en caso de llenado completo de la misma y evitará el deterioro que puede producir la escorrentía sobre la pista y la restauración propuesta para la berma superior.

Será una cuneta de sección trapezoidal y sin revestimiento, ya que estará excavada en roca, con inicio a la cota 244.5 metros y salida a la cota 244 metros. Las dimensiones previstas son 40 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

El dimensionamiento mediante la fórmula de Manning es el siguiente:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0.04} * 0.234^{\frac{2}{3}} * 0.0125^{\frac{1}{2}} = 1.064 \text{ m/s}$$

$$Q = V * S = 1.064 * 0.375 = 0.399 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde: V= Velocidad del agua (m/s). Rh = Radio hidráulico (m) = sección / perímetro mojado = 0.375/1.6 = 0.234 m. n = Número de Manning = 0.04. J = Pendiente = 1.25 %. Q = caudal de evacuación (m³/s). S = sección de la cuneta (0.375 m²).

Este dimensionamiento es suficiente para los 0.248 m³/s de caudal máximo estimado en el apartado anterior, *Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años*.



### Características y dimensiones del drenaje del talud Sur de la cantera.

Para recoger las aguas de escorrentía que llegan al talud Sur de la cantera, se excavará una cuneta perimetral, con desembocadura en dos bajantes, prolongados mediante otras dos cunetas sobre la berma superior que conducirán el agua hasta el talud debajo de esta berma. Los bajantes tienen la función de conducir el agua en su descenso por el talud. Las cunetas de desagüe se construirán atravesando la berma superior, con la función de evitar que el agua de escorrentía arrastre la tierra aportada a la berma. Estas comienzan al pie de los bajantes y desaguan directamente sobre el talud inferior, que está escavado en roca sana y no va a sufrir erosión alguna.

Tanto las cunetas como el bajante se revestirán con hormigón en masa para evitar filtraciones al talud, y los bajantes intercalarán resaltes de roca para reducir la velocidad de bajada del agua. Tendrán las siguientes características:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 63 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

- Tramo Este:

Cuneta perimetral: Sección trapezoidal, 213 metros de longitud, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Bajante: Sección trapezoidal, 13.6 metros de longitud, 0.5 metros de alto de pared, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor, con 75° de inclinación.

Cuneta de desagüe: longitud de 11 metros, 0.5 metros de profundidad, 1 metro de base mayor y 0.5 metros de base menor.

Al igual que en el caso anterior, estas obras se han dimensionado mediante la fórmula de Manning, y se obtiene la siguiente capacidad:

- Tramo Oeste:

Cuneta perimetral tramo Oeste:  $V = 1.102$ ;  $Q = 0.413$ .

Cuneta de desagüe tramo Oeste:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

- Tramo Este:

Cuneta perimetral tramo Este:  $V = 0.912$ ;  $Q = 0.344$ .

Cuneta de desagüe tramo Este:  $V = 0.769$ ;  $Q = 0.288$ .

Donde:  $V$  = Velocidad del agua (m/s). y  $Q$  = Caudal de evacuación (m<sup>3</sup>/s).

Este dimensionamiento excede los 0.248 m<sup>3</sup>/s de caudal máximo estimado en el apartado 5.3, *Cálculo de la avenida máxima previsible en un periodo de retorno de 100 años.*

## 6. Inundación de la cantera

El hueco minero se llenará con el agua proveniente de la escorrentía superficial del área alledaña y de las lluvias sobre el mismo.

La zona objeto de estudio se clasifica como una *Cuenca pequeña*, para la cual son apropiados los métodos hidrometeorológicos basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de una cuenca objeto, a través de una estimación de su escorrentía.

Los terrenos donde se localiza la explotación minera son pizarrales por definición impermeables, de forma que la mayor parte del agua de lluvia pasa a formar parte de la escorrentía superficial sin empapar el terreno en profundidad. El relieve es alomado y forma alineaciones con dirección Este-Oeste, donde las pendientes varían entre los 5% y 10%, la densidad de vegetación es moderada, de arboleda, arbustos y pasto.

La aportación anual neta al hueco de extracción en su máxima extensión, es decir una vez terminada la explotación proyectada, se obtiene del producto de la precipitación media anual y la superficie de recogida de aguas, que está formada por la parte de la cuenca que drena hacia la cantera y la superficie de esta.

$$A = (S1 + S2) * P = 120.918 * 512 = 61.910.016 \text{ mm/año} = 61.910 \text{ m}^3/\text{año}$$

Donde  $A$  = Aportación anual neta;  $S1 = 79.428 \text{ m}^2$  = superficie del hueco minero;  $S2 = 41.490 \text{ m}^2$  = superficie de escorrentía hacia el hueco minero; y  $P = 512 \text{ mm/m}^2 \times \text{año}$  = precipitación media anual en Alburquerque (climate.org).

Conforme a este cálculo, el ritmo de llenado una vez finalizada la explotación, será el siguiente:

CONTENIDO DE AGUA EN LA CORTA		
COTA	VOLUMEN DE AGUA (m <sup>3</sup> )	TIEMPO DE INUNDACIÓN (años)
245 (aliviadero)	2.031.612	32.8
230 (bancada intermedia)	1.101.898	17.87
215 (bancada inferior)	433.745	7
200 (fondo)	-	-

Teniendo en cuenta que los valores de evapotranspiración en Extremadura están entre el 55 % y el 69 %, los años de inundación del hueco minero pueden ser el doble de lo indicado.

Considerando todo esto, entendemos que la lámina de agua llegará a cubrir la bancada inferior, cota 215 metros, al cabo de 11 años y el llenado máximo estará en torno a la cota 230 metros, al cabo de 27-30 años del cese de la actividad. La extensión de esta lámina se refleja en el plano *Área inundable y manejo de escorrentía en la cantera*.

## **7. Calidad de las aguas**

---

El proyecto contempla la excavación de una cuneta perimetral y balsas de decantación en torno a la escombrera. Su única función es permitir la decantación de los materiales finos que pueda arrastrar el agua antes de pasar nuevamente al terreno natural, si bien la cantidad de finos arrastrada es prácticamente nula. Esto se puede apreciar en el pie de la escombrera de la explotación CE Rosa, localizada a 350 metros de distancia, y donde no se aprecia acumulación de finos ni en el pie de la escombrera, ni tampoco en la cuneta o en la balsa de decantación.

En el caso de la cantera, se han propuesto balsas de decantación para las aguas bombeadas desde la corta. La función de estas balsas es igualmente la decantación de materiales finos. Respecto a las aguas salientes por el aliviadero de la corta, en caso de que, a la finalización de la actividad, esta se llenara completamente, son aguas limpias y decantadas, ya que provienen del rebose del hueco, cuya composición no difiere de las aguas de escorrentía de la zona.

### *Caracterización de los residuos mineros que genera el proyecto:*

Los residuos son pizarras clasificadas como estéril para aprovechamiento industrial. Estos residuos muestran una granulometría heterogénea que abarca desde polvo y fragmentos centimétricos hasta bloques de roca.

Los procesos de extracción y transformación de pizarra no generan concentrados de minerales ni de elementos químicos, son procesos únicamente físicos donde no se utilizan productos químicos ni se producen reacciones químicas que modifiquen el residuo ni el producto. En resumen, el residuo tiene las mismas características físicas y químicas que la roca extraída del yacimiento, a excepción de la granulometría.

Estos residuos que forman la escombrera se clasifican de la siguiente forma:

- Orden MAM/304/2002:

- LER 01 01 02, *Residuos de la extracción de minerales no metálicos.*
- LER 01 04 10, *Residuos de polvo de pizarra.*

- LER 01 04 13, Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 010407
- R.D. 975/2009, modificado por R.D. 777/2012: *INERTES*
- Decisión 2000/532/ce: *NO PELIGROSOS*
- Clasificación de la instalación de recursos mineros: *Fuera de la categoría A*

Para obtener esta clasificación, se han realizado ensayos sobre una muestra de residuos de extracción (Informe 2512724) y una muestra de lodos de serrado (Informe 3066294), cuyos resultados se recopilan en la siguiente tabla.

RESULTADOS DE ANÁLISIS FRENTE A LÍMITES ESTABLECIDOS YACIMIENTO DE PIZARRA BEA II, ALBURQUERQUE						
	VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS (LABAQUA)		VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS (LABAQUA)	
	Decisión 2003/33/CE	INFORME 2512724 ANÁLISIS 4878800	INFORME 3066294 ANÁLISIS 5919538	Decreto 49/2015 NGR Protección ecosistema	INFORME 2512724 ANÁLISIS 4928123	INFORME 3066294 ANÁLISIS 5919540
		Muestra 25/03/2019	Muestra 21/07/2021		Muestra 25/03/2019	Muestra 21/07/2021
	Límites metales en lixiviado (mg/kg).			Sustancias potencialmente tóxicas. Contenido total. (mg/kg peso seco)		
As	0,5	<0,02 ± 21%	0,03 ± 21%	61	1 ± 26%	2 ± 26%
Cd	0,04	<0,02 ± 18%	<0,02 ± 18%	0,35	<0,1 ± 16%	<0,2 ± 16%
Co	No aplica	-	-	33	< 2 ± 19%	< 2 ± 19%
Cr total	0,5	<0,2 ± 12%	<0,2 ± 12%	95	10 ± 17%	4 ± 17%
Cu	2	<0,2 ± 18%	0,5 ± 18%	67	< 2 ± 24%	< 2 ± 24%
Hg	0,01	<0,002 ± 13%	<0,002 ± 23%	0,1	<0,1 ± 15%	<0,1 ± 15%
Mo	0,5	<0,2 ± 13%	<0,2 ± 13%	3,7	< 2 ± 19%	< 1 ± 19%
Ni	0,4	0,2 ± 12%	0,2 ± 12%	56	< 2 ± 22%	< 2 ± 22%
Pb	0,5	<0,2 ± 17%	<0,2 ± 17%	48	6 ± 17%	2 ± 17%
V	No aplica	-	-	116	7 ± 23%	11 ± 23%
Zn	4	0,88 ± 15%	0,33 ± 15%	281	10 ± 14%	3 ± 14%
	RD 777/2012					
Sulfuros %	0,1%				<0,08%	<0,08%

Con estos resultados quedan acreditados los siguientes aspectos:

- *Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.*

El análisis de metales contenidos en el agua (*eluato*) tras el proceso de lixiviación al que fue sometido el residuo es una medida de las cantidades de sustancias potencialmente tóxicas



disueltas tras un contacto prolongado en agua. Estos valores están por debajo de los establecidos por la decisión 2003/33/CE.

- *Los residuos tienen un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro inferior al 0,1 por ciento.*
- *El contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, ... no supera los valores mínimos nacionales para los emplazamientos definidos como no contaminados o los niveles naturales nacionales pertinentes.*

En la tabla anterior se confrontan los valores obtenidos del residuo con los niveles genéricos de referencia (NGR) para Protección de los Ecosistemas, establecidos en el anexo IV del *Decreto 49/2015, de 30 de marzo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad Autónoma de Extremadura*. Los valores obtenidos son inferiores a los establecidos en citado anexo.

Con esto se demuestra que las aguas provenientes de la cantera y de escombrera no sufren otra contaminación que los residuos sólidos que arrastren (polvo de roca), y que no requieren otro tratamiento que la decantación.

Fdo. Ignacio García Martín.

Badajoz, 16 de junio de 2021.



Geólogo, colegiado nº 2996 del ICOG.

**eXplora**geología

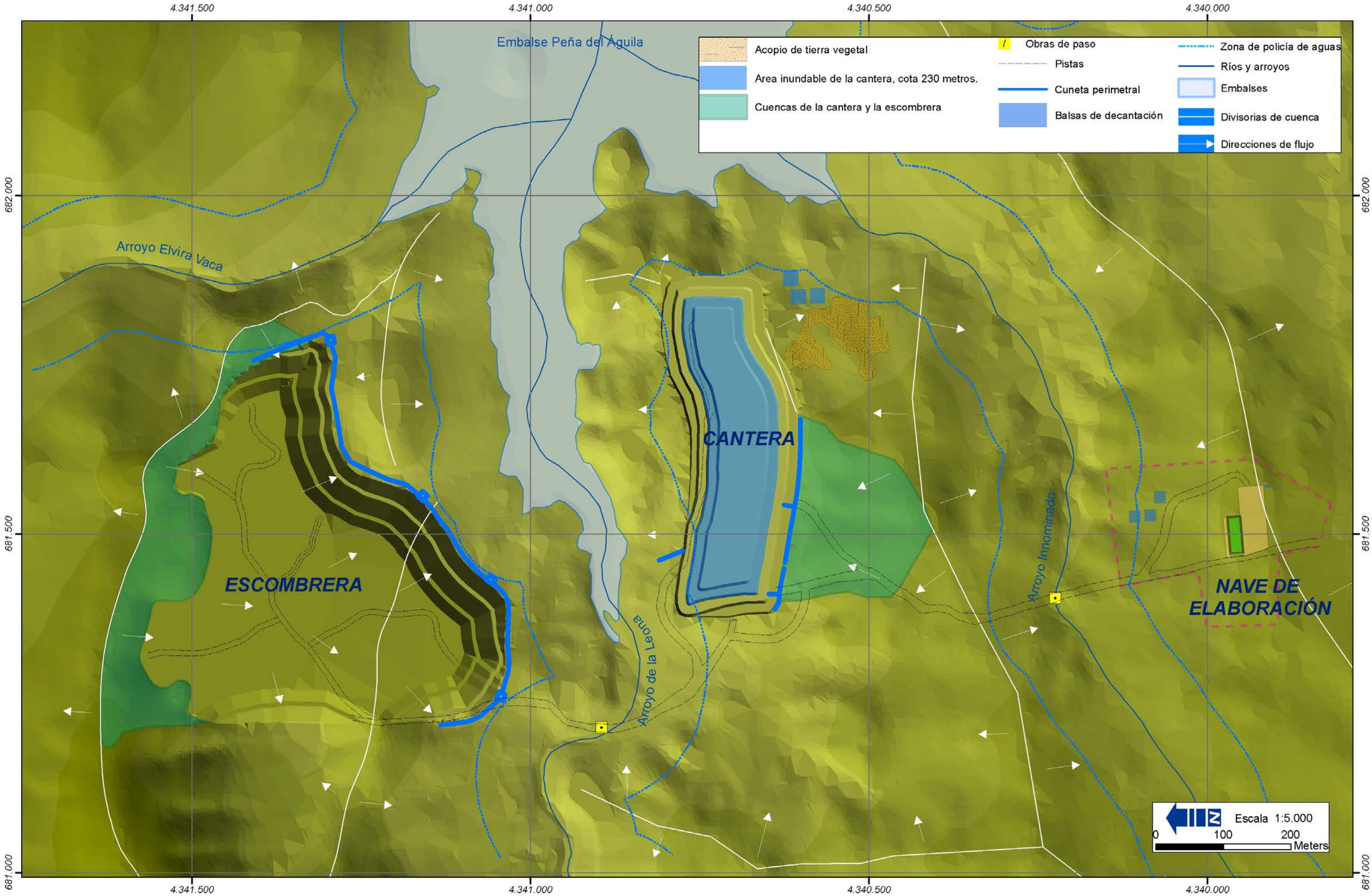
Este documento se compone de 18 páginas numeradas y los siguientes planos.

## PLANOS

---

- **MAPA HIDROLÓGICO DE LA EXPLOTACIÓN**
  - **AREA INUNDABLE Y MANEJO DE ESCORRENTÍA EN LA CANTERA**
  - **SECCIONES TIPO DE BALSAS Y CUNETAS**
  - **SECCIÓN TIPO DEL FONDO DRENANTE**
  - **OBRAS DE DRENAJE Y DESVÍO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL**
-





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

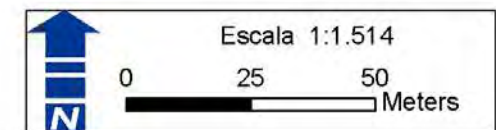
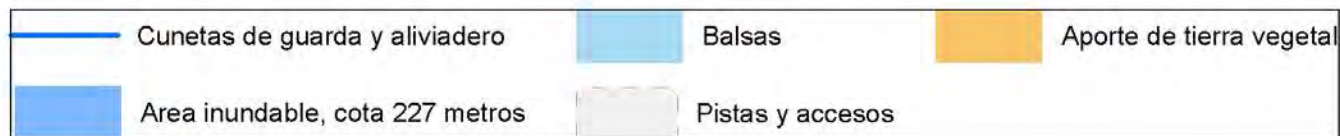
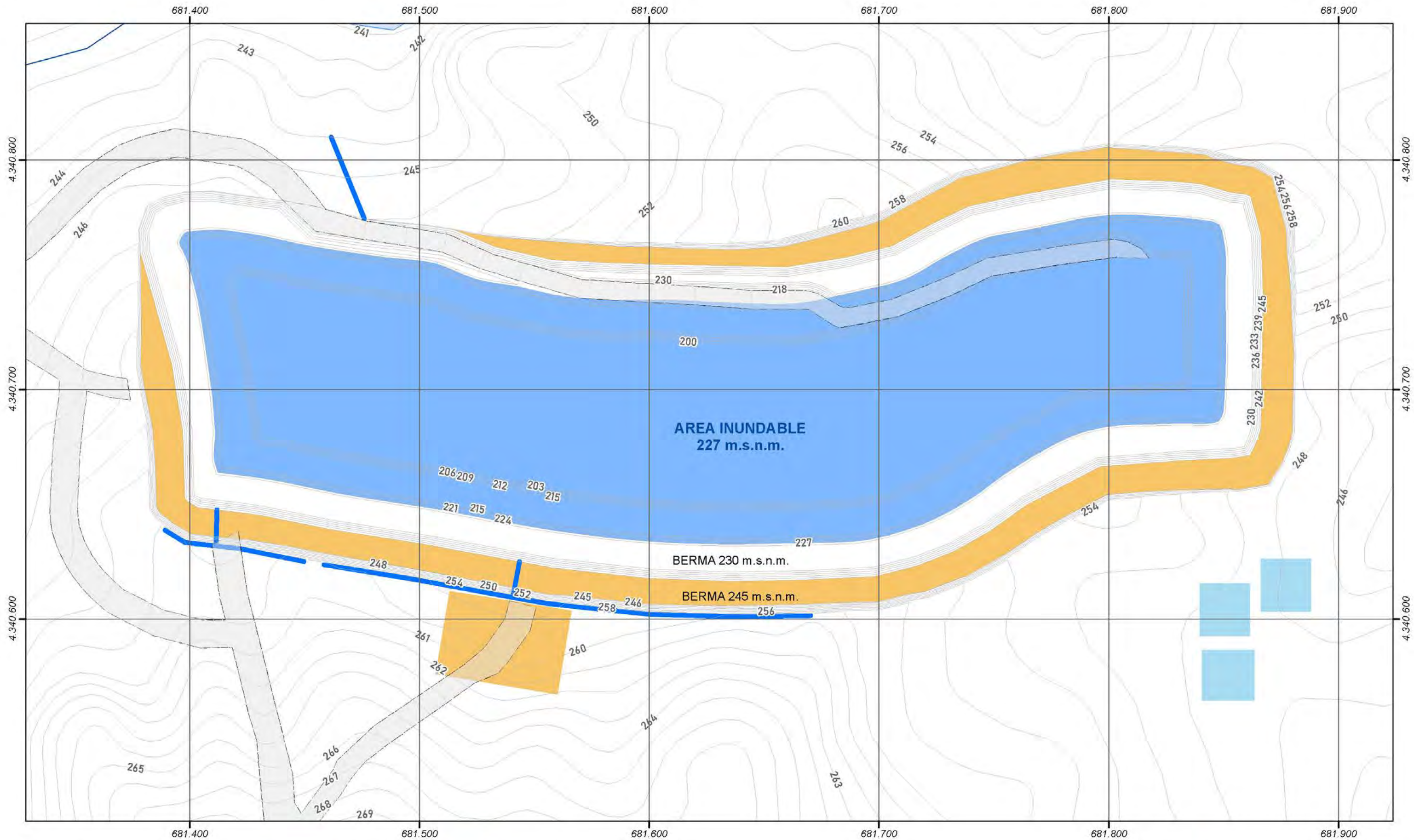
Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.  
exploragelogía *IGM*

PLAN DE RESTAURACIÓN. DOCUMENTO REFUNDIDO  
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
MAPA HIDROLÓGICO  
DE LA EXPLOTACIÓN

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.  
Fecha: Junio de 2021









#### CUNETA PERIMETRAL DE LA CANTERA

BASE MAYOR 1 m  
BASE MENOR 0.5 m  
PROFUNDIDAD 0.5 m  
REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN EN MASA



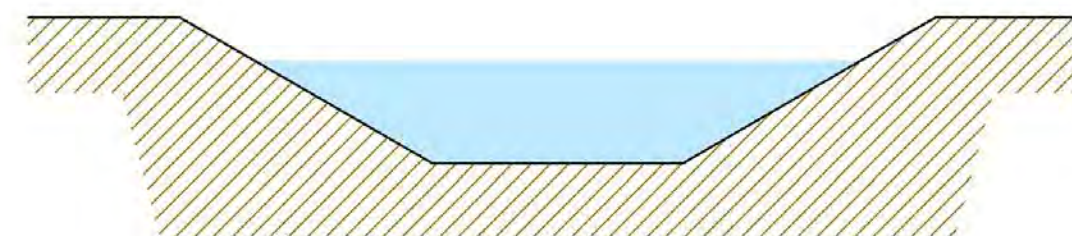
#### ALIVIADERO DE LA CANTERA Y CUNETA PERIMETRAL DE LA ESCOMBRERA

BASE MAYOR 1 m  
BASE MENOR 0.5 m  
PROFUNDIDAD 0.5 m  
EXCAVACIÓN SIN REVESTIR



#### BALSAS DE DECANTACIÓN DE LA NAVE DE ELABORACIÓN

LONGITUD ARISTA SUPERIOR 18 m  
ÁNGULO DE TALUD 1H/3V  
PROFUNDIDAD 5 m  
EXCAVACIÓN SIN REVESTIR



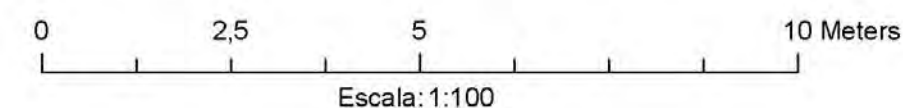
#### BALSAS DE DECANTACIÓN DE LA ESCOMBRERA

LONGITUD ARISTA SUPERIOR 10 m  
ÁNGULO DE TALUD 1V/1.7H  
PROFUNDIDAD 2 m  
EXCAVACIÓN SIN REVESTIR



#### BALSAS DE DECANTACIÓN DE LA CANTERA

LONGITUD ARISTA SUPERIOR 23 m  
ÁNGULO DE TALUD 1H/3V  
PROFUNDIDAD 5 m  
EXCAVACIÓN SIN REVESTIR



Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

eXploraGeología

#### AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

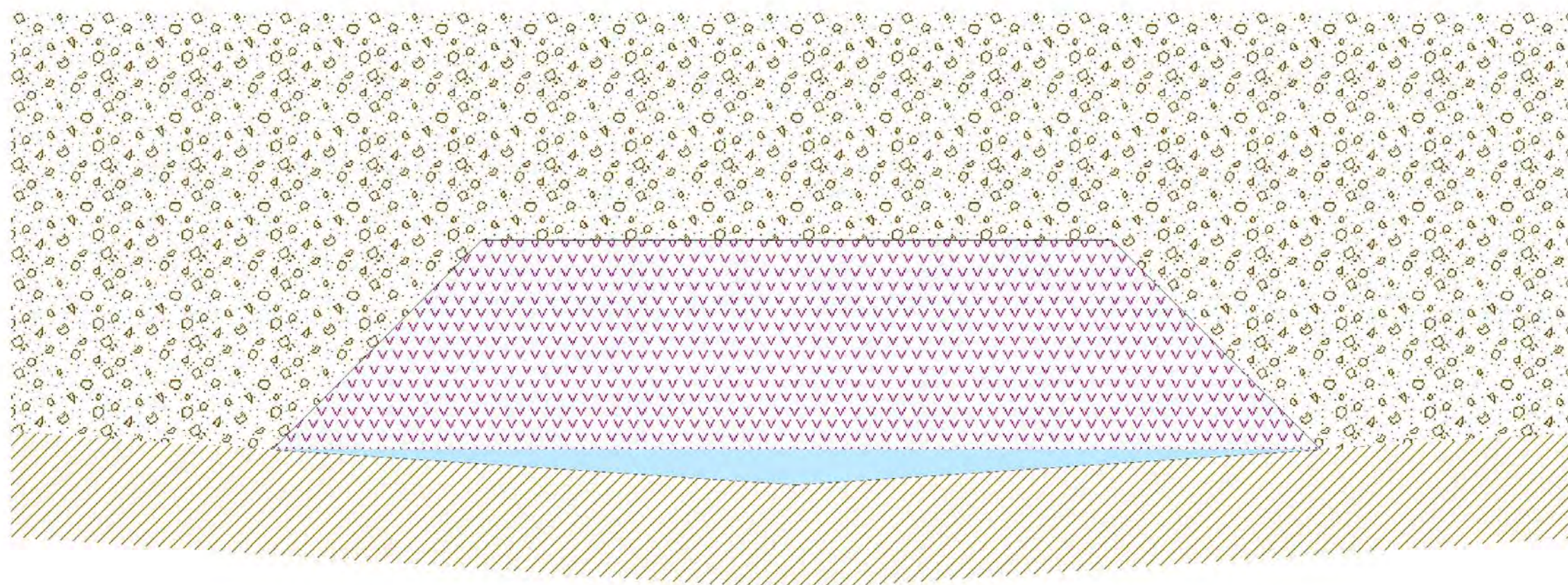
#### Plano:

SECCIONES TIPO DE  
BALSAS Y CUNETAS

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

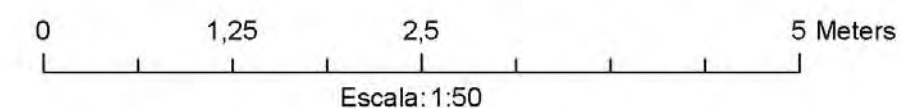
Fecha: Junio de 2021





#### FONDO DRENANTE

LONGITUD 382 m  
 ANCHURA 10 m  
 ALTURA 2 m  
 PENDIENTE LONGITUDINAL 4%  
 SECCIÓN MOJADA 1,668 m<sup>2</sup>  
 FONDO EN ROCA SIN REVESTIR  
 CONSTRUCCIÓN CON BLOQUES DE ROCA



Promotor:  
 Hispanas  
 Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
 Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

eexplorageología

#### AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE  
 LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II  
 N° 06C12.796-10", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUQUERQUE, BADAJOZ

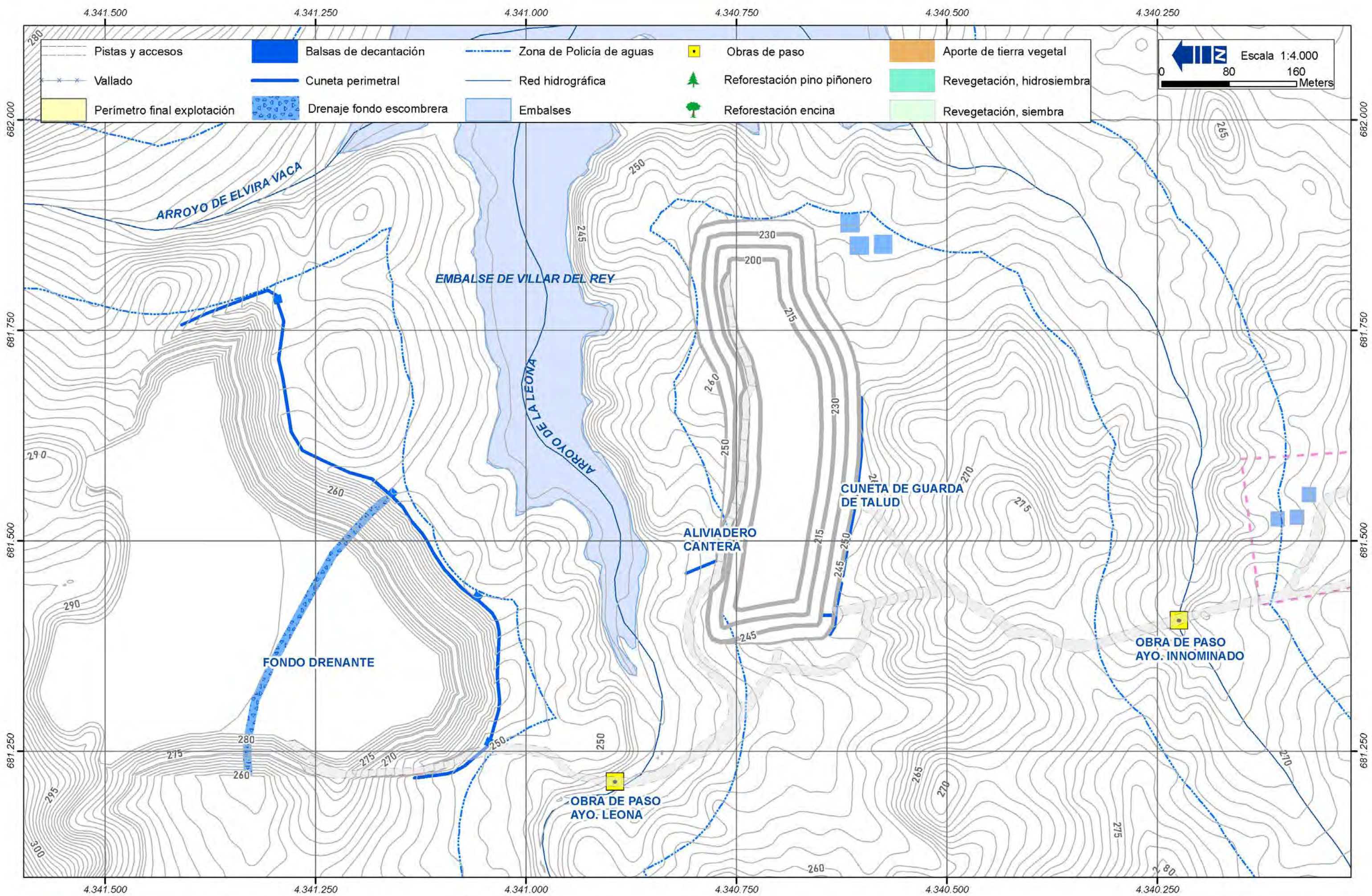
Plano:

SECCIÓN TIPO DEL  
 FONDO DRENANTE

Sistema de coordenadas:  
 ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Junio de 2021







## ANEXOS

---

- REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

## Informe de análisis

### DATOS GENERALES

**INFORME Nº:** 2512724

**FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN:** 13/06/2019

Hispanas Complementos SL

Calle Doctor Maranon, 7 E

24402-Ponferrada

ANÁLISIS Nº	DENOMINACIÓN MUESTRA	DESCRIPCIÓN MUESTRA	FECHA DE TOMA	FECHA RECEPCIÓN
4878800	BEA II-M1	Bolsa de plástico(1), conteniendo lixiviado EN-12457-4 (L/S=10 L/kg)	**25/03/2019	5/04/2019
4928123	BEA II - M1	Bolsa de plástico(1), conteniendo sólidos	**25/03/2019	5/04/2019

\*\* \* INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

Este informe sólo afecta a la muestra analizada. Sólo podrá reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados.



\* Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

#### DATOS GENERALES

**INFORME Nº:** 2512724

**ANÁLISIS Nº:** 4878800

**MUESTRA REMITIDA POR:** Hispanas Complementos SL

**DOMICILIO:** Calle Doctor Maranon, 7 E

**POBLACION:** 24402-Ponferrada

**DENOMINACIÓN MUESTRA:** BEA II-M1

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** Bolsa de plástico(1), conteniendo lixiviado EN-12457-4 (L/S=10 L/kg)

**FECHA RECEPCIÓN:** 5/04/2019

**FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN:** 13/06/2019

**Análisis realizado por LABAQUA. Ensayos cubiertos por la acreditación ENAC nº 109/LE285; C/ Dracma,16-18- Pol. Ind. Las Atalayas 03114 ALICANTE - Tel. 965 10 60 70 - Fax 965 10 60 80:**

Fecha inicio análisis 10/04/2019.

PARÁMETROS	MÉTODOS	Lix EN-12457-4	RESULTADOS	UNIDADES
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>				
Carbono Orgánico disuelto	A-F-PE-0001 Combustión - FTIR		68.3 ±15%	mg/Kg m.s.
Conductividad a 20°C	A-F-PE-0015 Electrometría		52 ±7%	µS/cm
Fenoles	A-F-PE-0059 SFA		< 1 ±27 %	mg/Kg m.s.
pH	A-A-PE-0010 Electrometría		6.8 ±0.1	U. pH.
Sólidos disueltos	UNE-EN 15216:2008 Solidos disueltos		400 ±15%	mg/Kg m.s.
<b>Aniones</b>				
Cloruros	A-BV-PE-0001 HPLC-Conductividad		42.0 ±13%	mg/Kg m.s.
Fluoruros	A-BV-PE-0020 Electrometría		4740 ±12%	µg/Kg m.s.
Sulfatos	A-BV-PE-0001 HPLC-Conductividad		61.0 ±13%	mg/Kg m.s.
<b>Metales</b>				
Antimonio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS		< 0.02 ±18%	mg/Kg m.s.
Arsenico	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS		< 0.02 ±21%	mg/Kg m.s.
Bario	A-D-PE-0025 ICP-OES		1.19 ±14%	mg/Kg m.s.
Cadmio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS		< 0.02 ±18%	mg/Kg m.s.
Cobre	A-D-PE-0025 ICP-OES		< 0.20 ±18%	mg/Kg m.s.
Cromo	A-D-PE-0025 ICP-OES		< 0.20 ±12%	mg/Kg m.s.
Mercurio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS		< 0.002 ±13%	mg/Kg m.s.
Molibdeno	A-D-PE-0025 ICP-OES		< 0.20 ±13%	mg/Kg m.s.
Niquel	A-D-PE-0025 ICP-OES		< 0.20 ±12%	mg/Kg m.s.
Plomo	A-D-PE-0025 ICP-OES		< 0.20 ±17%	mg/Kg m.s.
Selenio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS		< 0.02 ±21%	mg/Kg m.s.
Zinc	A-D-PE-0025 ICP-OES		0.88 ±15%	mg/Kg m.s.

#### \* INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

**FECHA DE TOMA:** 25/03/2019

\* Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

#### DATOS GENERALES

**INFORME Nº:** 2512724

**ANÁLISIS Nº:** 4928123

**MUESTRA REMITIDA POR:** Hispanas Complementos SL

**DOMICILIO:** Calle Doctor Maranon, 7 E

**POBLACION:** 24402-Ponferrada

**DENOMINACIÓN MUESTRA:** BEA II - M1

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** Bolsa de plástico(1), conteniendo sólidos

**FECHA RECEPCIÓN:** 5/04/2019

**FECHA FINALIZACIÓN Y EMISIÓN:** 13/06/2019

**Análisis realizado por LABAQUA. Ensayos cubiertos por la acreditación ENAC nº 109/LE285; C/ Dracma,16-18- Pol. Ind. Las Atalayas 03114 ALICANTE - Tel. 965 10 60 70 - Fax 965 10 60 80:**

Fecha inicio análisis 4/06/2019.

PARÁMETROS	MÉTODOS	RESULTADOS	UNIDADES
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>			
* Sulfuros Totales	A-F-PE-0034 Iodometría	< 8 ±25%	mg/Kg m.s.
<b>Metales</b>			
Antimonio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	<1 ±15%	mg/Kg m.s.
Arsenico	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	1 ±26%	mg/Kg m.s.
Berilio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	<1 ±36%	mg/Kg m.s.
Cadmio	A-D-PE-0026-2 Metales ICP-MS	< 0.10 ±16%	mg/Kg m.s.
Cobalto	A-D-PE-0025 ICP-OES	< 2 ±19%	mg/Kg m.s.
Cobre	A-D-PE-0025 ICP-OES	< 2 ±24%	mg/Kg m.s.
Cromo	A-D-PE-0025 ICP-OES	10 ±17%	mg/Kg m.s.
Estaño	A-D-PE-0025 ICP-OES	< 2 ±19%	mg/Kg m.s.
Manganeso	A-D-PE-0025 ICP-OES	76 ±14%	mg/Kg m.s.
Mercurio	A-D-PE-0005 Fluorescencia atómica	< 0.10 ±15%	mg/Kg m.s.
Molibdeno	A-D-PE-0025 ICP-OES	< 2 ±19%	mg/Kg m.s.
Niquel	A-D-PE-0025 ICP-OES	< 2 ±22%	mg/Kg m.s.
Plomo	A-D-PE-0025 ICP-OES	6 ±17%	mg/Kg m.s.
Selenio	A-D-PE-0026-2 Metales ICP-MS	0.3 ±16%	mg/Kg m.s.
Vanadio	A-D-PE-0025 ICP-OES	7 ±23%	mg/Kg m.s.
Zinc	A-D-PE-0025 ICP-OES	10 ±14%	mg/Kg m.s.

#### \* INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

**FECHA DE TOMA:** 25/03/2019

#### INTERPRETACIONES

Las interpretaciones que se indican seguidamente están fuera del alcance de ENAC.

Sulfuros totales <0.08% m.s.

Aprobado en Labaqua Alicante por Técnico Superior: Mercedes Berjano Guillán, Director Técnico: Francisco García Andreu.

Documento firmado electrónicamente en su formato digital. Autenticidad verificable utilizando el certificado raíz de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre.

Emitido en ALICANTE, 13 de Junio de 2019

# PLAN DE MUESTREO

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES IMPLICADAS

Plan de muestreo completado por: *Ignacio García Martín, Geólogo, explorageologia*

De parte de: *Hispanas Complementos S.L.*

Productor del material: *Hispanas Complementos S.L.*

Contacto: *657206573*

Otras partes involucradas: *No*

Toma de muestra llevada a cabo por: *Ignacio García Martín, explorageologia.*

Muestreadores: *Ignacio García Martín(explorageologia), Juan Carlos Mallo Mariñas (Hispanas Complementos S.L.).*

## 2. OBJETIVO DE LA TOMA DE MUESTRAS

*Toma de muestra alícuota representativa de los residuos para realizar ensayos conforme a RD 975/2009 de 12 de junio y su modificación RD 777/2012 de 4 de mayo.*

## 3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL GENÉRICO DEL ENSAYO REQUERIDO

*Caracterización básica consistente en una determinación completa de las propiedades del material respecto a las normativas de referencia: RD 975/2009 de 12 de junio y su modificación RD 777/2012 de 4 de mayo, Anexo IV del RD 49/2015 de 30 de marzo y Decisión 2003/33/CE de 19 de diciembre.*

## 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES A ENSAYAR

*Análisis sobre lixiviado: Índice de fenoles, PH, conductividad, As, Ba, Cd, Cr, Cu Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cloruros, Fluoruros, Sulfatos, COD y STD. Sulfuros totales. Digestión de muestras sólidas: As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn V y Zn.*

## 5. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN BASE DEL RESIDUO

*Localización: Ctra de los cantos s/n. 06510 Alburquerque, Badajoz. Zona de extracción de nueva cantera en PI denominado Bea II. Sin restricciones de acceso. Se adjunta plano.*

*Descripción del proceso productivo: Aún no ha comenzado la explotación. Cuando comience el proceso consistirá en: 1. Extracción de montera de roca meteorizada y acarreo de todo el material a la escombrera. Se utilizan voladuras y maquinaria pesada (retroexcavadoras y camiones dumper. 2, Extracción de bloques de pizarra mediante cortes con hilo diamantado y retroexcavadora. Parte se acarrea a la escombrera y parte a la nave de elaboración. 3, Elaboración de pizarra mediante corte de bloques en sierras de disco, exfoliado mediante cinceles y recorte de láminas mediante sierras y cizallas. Se genera un residuo de pizarra que se acarrea a la misma escombrera que el resto de residuos.*

*Variabilidad del proceso: Siempre es el mismo.*

*Características de los residuos: Fragmentos de pizarra de granulometría variable (polvo a bloques).*

## 6. ENFOQUE DE LA TOMA DE MUESTRAS

*Identificación de la población de muestreo: Suelo y fragmentos de roca en emplazamiento de futura cantera. Muestras tomadas según plano adjunto.*

*Proceso/actividad que produce el material: Los citados en el apartado 5.*

*Identificación de problemas que pueden afectar al programa de toma de muestras: No existen dificultades reseñables.*

*Número y tamaño de muestras: 1 muestra de peso igual o superior a 10 kg.*

*Número y tamaño de submuestras: 10 submuestras de 1 kg de peso aproximado.*

*Lugar y punto de toma de muestras y submuestras: según el plano adjunto.*

*frecuencia de toma de muestras: 1 sola vez*

## 7. TÉCNICA DE MUESTREO

*Mediante pala manual en los puntos indicados en el plano adjunto. Se tomarán dos paladas completas de cada submuestra hasta completar el muestreo. La muestra se guardará en uno o dos sacos para su envío íntegro al laboratorio.*

8. REQUISITOS DE ENVASADO, CONSERVACIÓN, ALMACENAJE Y TRANSPORTE.
Envasado: <i>En sacos de plástico cerrados con bridas o cinta de embalar.</i>
Conservación: <i>No requiere condiciones de conservación específicas, aparte de no romper las bolsas.</i>
Almacenaje: <i>No requiere condiciones de almacenaje específicas.</i>
Transporte: <i>No requiere condiciones de transporte específicas. Incorporar hoja de custodia.</i>
LABORATORIO ANALÍTICO
Detalles de la empresa: <i>Labaqua S.A. CIF A-03637899. C/ Dracma, 16-18, P.I. Las Atalayas. 03114 Alicante.</i>
Contacto: <i>965 106 070</i>
Fecha del envío: <i>25/03/2019</i>



## REGISTRO DE MUESTREO

Código de la muestra: BEA II - M1

Localización: *Según plano adjunto*

Fecha de la toma de muestras: 25/03/2019

Firma del muestreador:

Fdo. Ignacio García Martín.



### INFORMACIÓN GENERAL

Productor del residuo (empresa): *Hispanas Complementos S.L.*

Contacto: *618 234 901*

Localización de la toma de muestras: *Emplazamiento previsto para la cantera. Se adjunta plano con localización.*

Realizado por: *explorageología. Tel 657 206 573*

Muestreador: *Ignacio García Martín.*

### OBJETIVO DE LA TOMA DE MUESTRAS

*Muestra para ensayos conforme a plan de muestreo.*

### MATERIAL

Tipo de material: *Suelo y fragmentos de pizarra de granulometría 0 mm - 100 mm*

Contenido estimado de la humedad: *Seca*

Descripción (color, olor, consistencia/homogeneidad/tamaño de grano- uniforme o diverso): *Suelo y fragmentos de pizarra de granulometría diversa (0 mm-100 mm), de color gris, consistencia suelta y composición mineral homogénea.*

### METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS

Describir/Definir subpoblación o envío a ser muestreado: *Emplazamiento de futura cantera.*

Lugar y punto de toma de muestras: *según plano adjunto y conforme al plan de muestreo.*

Problemas de acceso que pueden afectar a las áreas o volúmenes del material muestreado: *sin problemas de acceso.*

Fecha y hora de la toma de muestras: *25/03/2019, 09:00 horas.*

Personas que están presentes (testigos presenciales): *Juan Carlos Mallo Mariñas por parte del promotor.*

Procedimiento (describir el procedimiento adoptado): *Se han tomado 2 paladas en cada uno de los 10 puntos de muestreo y se han recogido en un mismo saco.*

Equipos empleados: *Bolsas para muestras y pala manual.*

Nº de muestras tomadas: *1 muestra.*

Tamaño de muestra: *aproximadamente 20 kg.*

Observaciones durante la toma de muestras (ej. desprendimiento de gases, reacciones, emisión de calor): *Ninguna.*

### REQUISITOS DE ENVASADO, CONSERVACIÓN, ALMACENAJE V TRANSPORTE

Envasado: *En saco de plástico cerrado con cinta de embalar.*

Conservación: *No requiere.*

Almacenaje: *Se envían las muestras el día 4 abril de 2019.*

Transporte: *MRW.*

### DESVIACIONES DEL PLAN DE MUESTREO

Detalles: *Ninguna*

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO

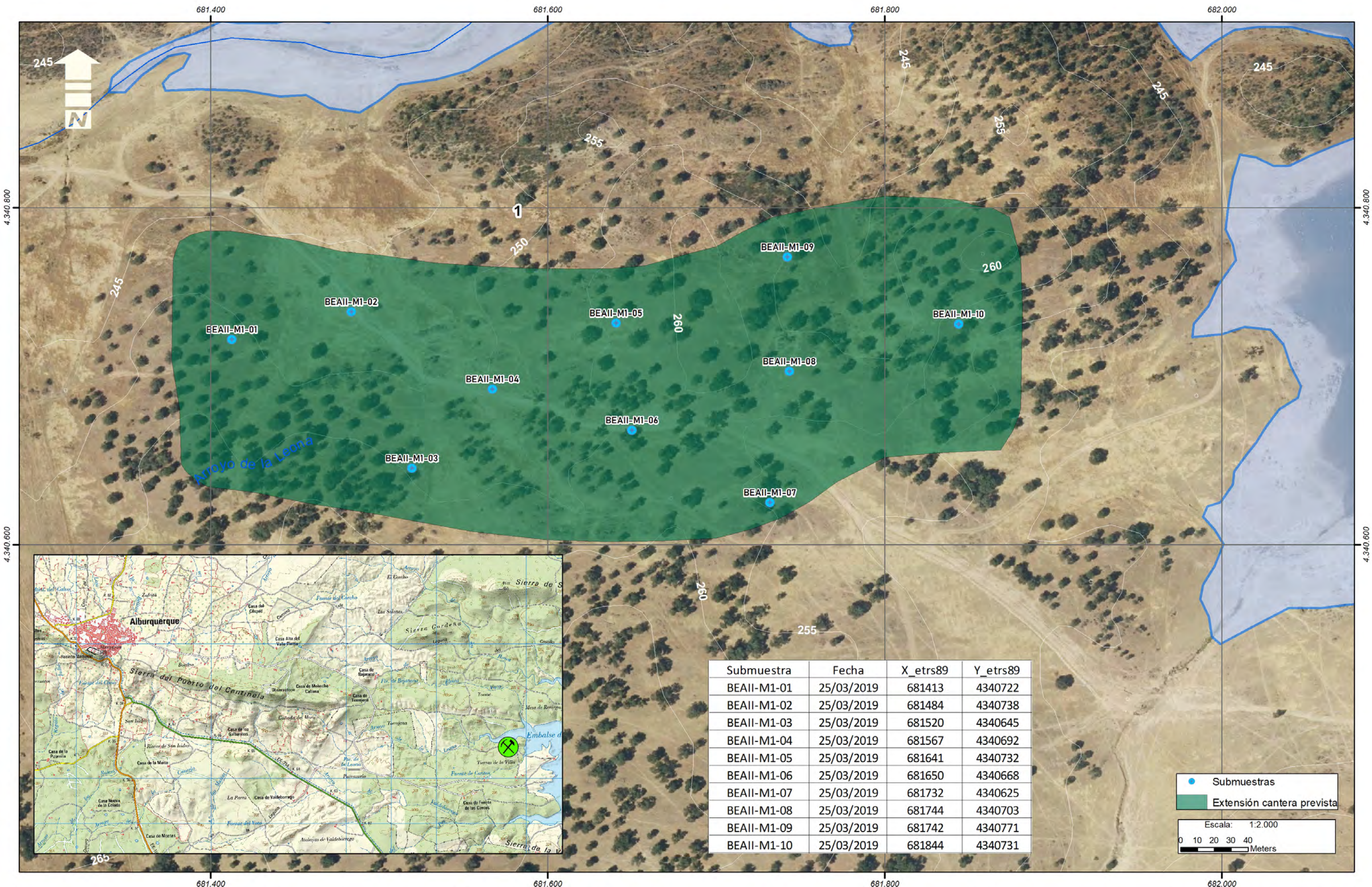


Toma de muestras



Emplazamiento nueva cantera





Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

explorageología

PLAN DE RESTAURACIÓN y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II", Nº 06C12796-00, TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
MAPA DE LOCALIZACIÓN DE  
SUBMUESTRAS PARA ANÁLISIS  
DE RESIDUOS

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

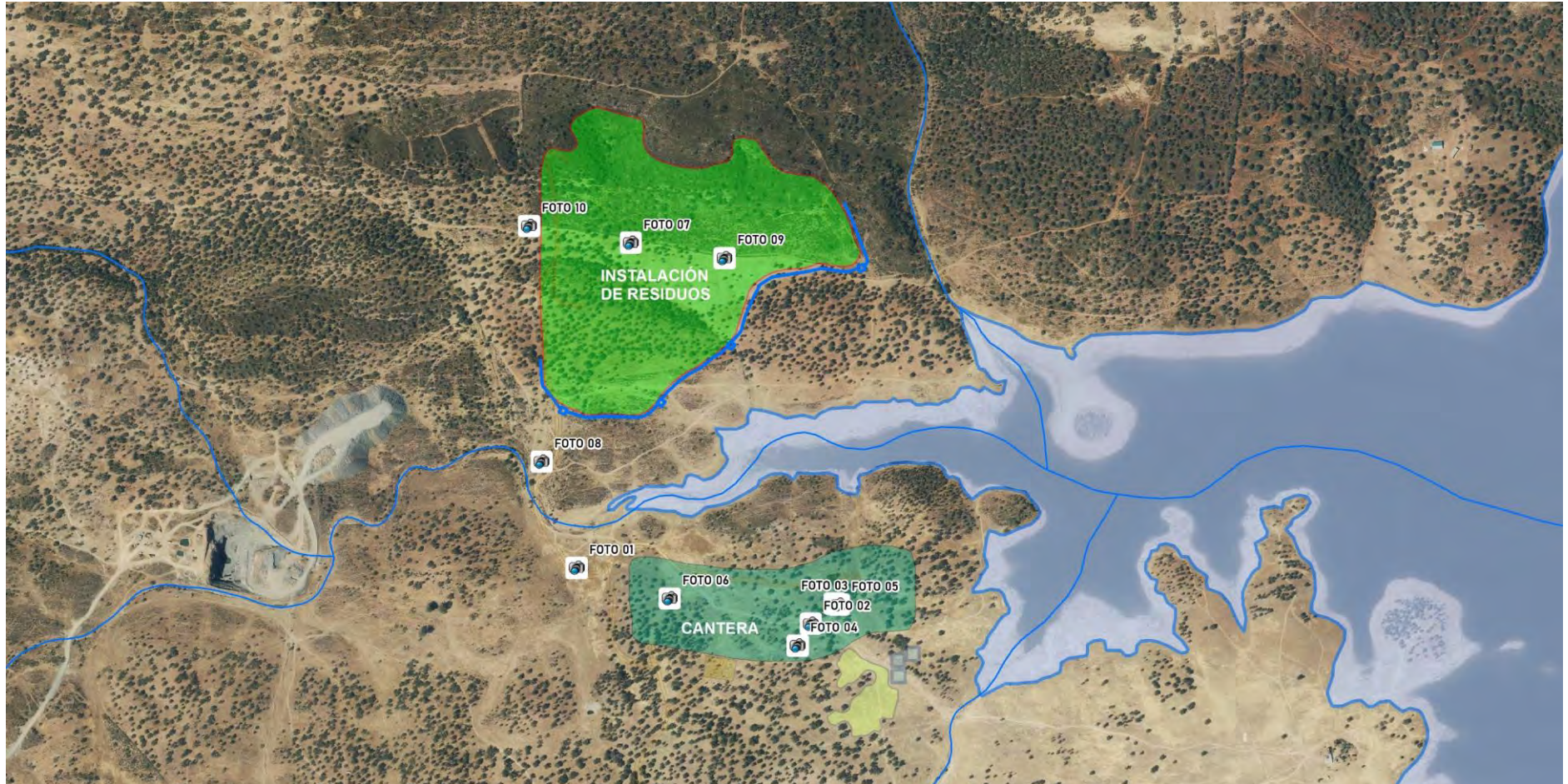
Fecha: Abril de 2019.



## REPORTAJE FOTOGRÁFICO



## MAPA GUÍA DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO





## REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FOTO 01 Entorno de la zona de la cantera



FOTO 02 Zona Este de la cantera





FOTO 03 Zona Este de la cantera.



FOTO 04 Zona central de la cantera.





FOTO 05 Zona Este de la cantera.

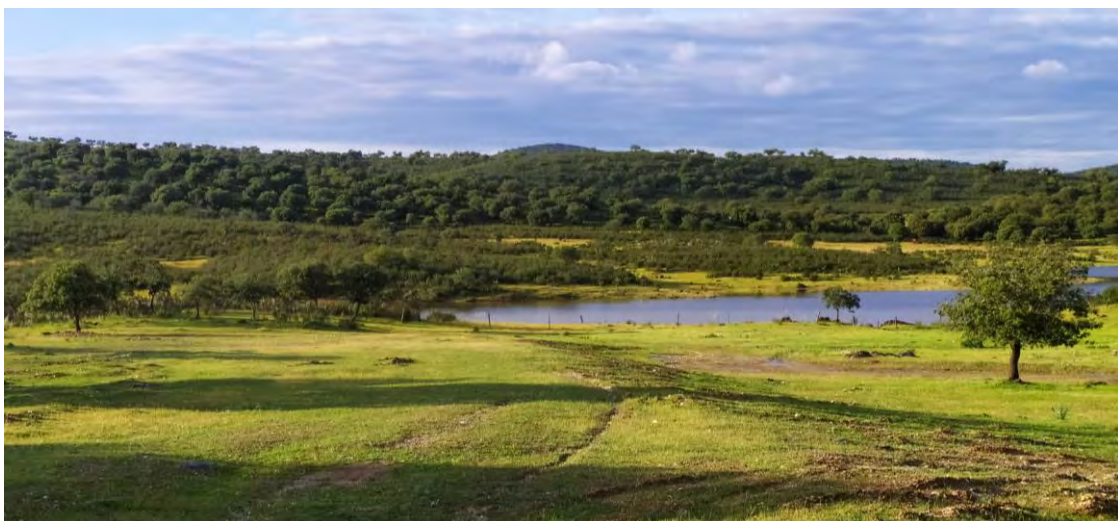


FOTO 06 Brazo del embalse de Villar del Rey y zona de la escombrera.



FOTO 07 Zona central de la escombrera



FOTO 08 Zona Sur de la escombrera





FOTO 09 Zona Norte de la escombrera



FOTO 10 Zona Noroeste de la escombrera





---

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

---

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

PROMOTOR: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.



REDACCIÓN:  
Ignacio García Martín



FECHA:

Abril de 2025

# ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II N° 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

---

## Contenido

1.	OBJETO DEL PROYECTO Y MARCO LEGAL .....	1
2.	ASPECTOS GENERALES .....	2
2.1.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	2
2.2.	DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN .....	2
2.3.	ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES .....	4
2.3.1.	Zona de extracción: .....	4
2.3.2.	Instalaciones de residuos mineros .....	4
2.3.3.	Pistas de trabajo y obras de paso.....	5
2.3.4.	Instalación de beneficio .....	5
3.	EXPOSICIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	6
3.1.	ANÁLISIS DE RIESGO Y LA VULNERABILIDAD.....	6
3.2.	ESQUEMA METODOLÓGICO .....	8
4.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	10
4.1.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN CON EL PROYECTO .....	11
5.	ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES .....	12
5.1.	RIESGO SÍSMICO .....	12
5.1.1.	Determinación del nivel de riesgo sísmico .....	12
5.1.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo sísmico.....	13
5.2.	RIESGOS GEOLÓGICOS, MOVIMIENTOS DE LADERAS NATURALES, HUNDIMIENTOS, SUBSIDENCIAS Y TERRENOS EXPANSIVOS .....	13
5.2.1.	Determinación del nivel de riesgo geológico .....	14
5.2.2.	Determinación de la vulnerabilidad .....	14
5.3.	RIESGOS METEOROLÓGICOS, LLUVIAS EXTREMAS .....	15
5.3.1.	Determinación del nivel de riesgo por lluvias extremas .....	16
5.3.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de lluvias extremas.....	16
5.4.	RIESGOS METEOROLÓGICOS, TORMENTAS ELÉCTRICAS .....	16
5.4.1.	Determinación del nivel de riesgo por tormentas eléctricas .....	18
5.4.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de tormentas eléctricas.....	18
5.5.	RIESGOS METEOROLÓGICOS, VIENTOS EXTREMOS.....	19
5.5.1.	Determinación del nivel de riesgo por vientos extremos.....	19
5.5.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de vientos extremos .....	19
5.6.	RIESGOS HIDROLÓGICOS, INUNDACIONES .....	20
5.6.1.	Determinación del nivel de riesgo por inundaciones .....	22
5.6.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de inundaciones .....	22
5.7.	RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES .....	22
5.7.1.	Determinación del nivel de riesgo por incendio .....	23
5.7.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de incendio .....	23

6.	ANÁLISIS DE LOS RIESGOS POR ACCIDENTES GRAVES .....	25
6.1.	RIESGO POR ACCIDENTES DE TRANSPORTE.....	25
6.1.1.	Determinación del nivel de riesgo por accidente de transporte.....	25
6.1.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo por accidente de transporte.....	25
6.2.	RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR INCENDIOS.....	26
6.2.1.	Determinación del nivel de riesgo por incendio accidental .....	26
6.2.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo por incendio accidental .....	26
6.3.	RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR EXPLOSIONES .....	27
6.3.1.	Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por explosiones .....	27
6.3.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de accidente grave por explosiones .....	27
6.4.	ROTURA DE BALSAS .....	28
6.4.1.	Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por rotura de balsas .....	28
6.4.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante accidente grave por rotura de balsas.....	29
6.5.	ROTURA DE TALUDES DE LA EXPLOTACIÓN.....	29
6.5.1.	Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por rotura de taludes .....	29
6.5.2.	Determinación de la vulnerabilidad ante accidente grave por rotura de taludes.....	33
6.6.	CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD .....	33
7.	ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	34
7.1.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS NATURALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE .....	34
7.2.	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ....	35
8.	MEDIDAS ADICIONALES.....	38
	MAPAS .....	39
	MAPA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN .....	39
	GRADO DE PELIGROSIDAD SÍSMICA .....	39
	RIESGOS GEOLÓGICOS .....	39
	ZONAS DE ALTO RIESGO DE INCENDIOS.....	39
	RIESGO TECNOLÓGICO, AEROPUERTOS Y AEROVÍAS .....	39
	MAPA DE AFECCIÓN POR VOLADURAS .....	39
	MAPA DE RELACIÓN CON LA RED NATURA 2000 .....	39
	MAPAS DE POTENCIALES DESLIZAMIENTOS DE TIERRAS, PERFILES Y PARÁMETROS DE CÁLCULO.....	39



## 1. OBJETO DEL PROYECTO Y MARCO LEGAL

---

El objeto de este documento es *analizar la vulnerabilidad ambiental ante riesgo de accidentes graves y catástrofes* del proyecto de explotación de pizarras BEA II, nº 06C12.796-00, conforme a lo requerido en el apartado 14, letra d, de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

*d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

*Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.*

En cuanto al contenido de dicho informe, la citada ley lo detalla como sigue en el Anexo VI, parte A, apartado 7:

*ANEXO VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II.*

*Parte A: Estudio de impacto ambiental: El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:*

*(...)*

*Vulnerabilidad del proyecto. Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto*

*adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias”.*

## 2. ASPECTOS GENERALES

---

### 2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

---

La concesión minera solicitada está localizada en el término municipal de Alburquerque (Badajoz). Tiene acceso desde la carretera de *Los Cantos*, que sale desde Alburquerque en dirección al embalse de la Peña del Águila y desde esta carretera se toma un camino que nos lleva hasta el lugar de trabajo. En el apartado de *Planos* se incluye *Mapa general de la explotación*.

Forma parte de la Hoja nº 727 de Alburquerque, de la distribución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, del Instituto Geográfico Nacional (ING).

Los núcleos de población más cercanos son Alburquerque y Villar del Rey, distantes ambos 8 km de la explotación.

### 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

---

El proyecto consiste en la explotación de una capa de pizarras que reúne las características necesarias para su aprovechamiento industrial como tejas. Para ello se desarrollará una CORTA A CIELO ABIERTO, formando bancos longitudinales según la corrida del yacimiento (N-100-E) y en sentido descendente.

Los estériles mineros se transportarán a una nueva instalación de residuos. Los bloques que beneficia la cantera, se llevan a la nave de elaboración de la explotación, donde se transforman en tejas de pizarra, que es el producto final.

Toda la explotación está unida entre mediante pistas de trabajo, que discurre en dirección Sur- Norte, desde la pista asfaltada del pantano hasta la nave de elaboración, la cantera y la instalación de residuos.

La metodología en los trabajos de explotación consta de las siguientes etapas:

1. Operación de desmonte: Se retira el recubrimiento estéril del yacimiento, que alcanza hasta 15-20 metros de profundidad, y se transporta hasta la instalación de residuos mineros. Se realizará progresivamente, desmontando únicamente la extensión necesaria conforme avance la explotación.

Esta labor requiere de trabajos de perforación y voladura, extracción mediante retroexcavadora y acarreo en camiones dumper.

2. Extracción de la pizarra. Consiste en descubrir varios bancos de trabajo de 7 a 8 metros de altura, y extraer de ellos grandes bloques de pizarra. Los bloques extraídos se destinarán a la elaboración de tejas de pizarra y los estériles se acarrean a la escombrera.



Esquema de la plataforma y el rompimiento.

3. Elaboración de la pizarra. Se articula en las siguientes etapas:
  - Carga de bloques en las sierras y serrado de los mismos.
  - Exfoliado en láminas de 3 a 10 mm de espesor.
  - Recorte en bisel de las láminas a la medida correspondiente.
  - Clasificación por medidas y calidades, y embalado en cajas.
  - Carga y expedición de las cajas fabricadas.

Para esto se utilizará una nave dotada del personal y los equipos necesarios.

1. Construcción de pistas de trabajo. Comunican la carretera de Los Cantos con la zona de elaboración, su prolongación hasta la cantera y hasta las escombreras. Será preciso construir obras de paso sobre el Arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo sin nombre localizado entre la nave de elaboración y la cantera.
4. Conformación de escombreras, que se construirán mediante vertido directo desde camión dumper, con una altura máxima de 38 metros, distribuida en tres bancos de 15 y 10 metros de altura, y con un ángulo de talud general de 27º y de 30º para los taludes entre bermas.

La explotación del yacimiento se plantea como una labor progresiva, en la que la ocupación de terrenos y el consumo de recursos se incrementan por fases. Esta progresión atañe sólo a la excavación de la cantera y la instalación de residuos, ya que las pistas de trabajo, la nave de elaboración, las instalaciones auxiliares, etc se construirán al inicio de la explotación y se mantendrán hasta la finalización de la actividad.



### 2.3. ELEMENTOS QUE FORMAN LA EXPLOTACIÓN. MEDICIONES

Los elementos que forman esta explotación se han reunido en cuatro grupos, que son la zona de extracción, las instalaciones de residuos mineros, las pistas de trabajo y la instalación de beneficio. En total ocupan una superficie de 32 hectáreas y el área vinculada son 38 hectáreas. La localización y dimensiones de los elementos de la explotación para los 30 años solicitados se reflejan en los siguientes apartados y en el plano adjunto *Mapa general de la explotación*.

#### 2.3.1. Zona de extracción:

La zona de extracción está formada por la propia cantera, la zona de instalaciones auxiliares a esta y tres balsas de decantación.

ZONA DE EXTRACCIÓN	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Cantera	681.631	4.340.703	79.428
Instalaciones auxiliares a la cantera	681.537	4.340.590	2.000
Balsa evacuación – decantación 1	681.852	4.340.575	500
Balsa evacuación – decantación 2	681.851	4.340.604	500
Balsa evacuación – decantación 3	681.877	4.340.615	500

Los 2000 m<sup>2</sup> de superficie de instalaciones auxiliares a la cantera, albergarán un depósito de gasoil (5.000 litros), dos contenedores para taller y almacén de repuestos, un depósito auxiliar de agua (10.000 litros), el punto limpio (18 m<sup>2</sup> y 6 m<sup>3</sup> de capacidad) y la zona para mantenimiento de la maquinaria (200 m<sup>2</sup>).

#### 2.3.2. Instalaciones de residuos mineros

Son dos estructuras, la escombrera de roca, que es la propia instalación de residuos mineros, y el acopio temporal de tierra vegetal.

INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Escombrera	681.435	4.341.312	188.315
Acopio de tierra vegetal	681.792	4.340.541	9.864
Balsa de decantación 1	681.261	4.341.044	100
Balsa de decantación 2	681.434	4.341.058	100
Balsa de decantación 3	681.557	4.341.159	100
Balsa de decantación 4	681.787	4.341.295	100
Cuneta perimetral	Extremo 1: 781.756 – 4.341.409		Longitud = 880
	Extremo 2: 781.221 – 4.341.133		Superf = 880

El borde Sur de la instalación de residuos mineros estará rodeado por una cuneta que conecta cuatro balsas. Estas tienen la función de decantar los materiales terrígenos finos transportados en el agua que atraviesa la escombrera.

### 2.3.3. Pistas de trabajo y obras de paso

Las pistas de trabajo conectan la carretera con la cantera y la escombrera y tendrán las siguientes dimensiones.

PISTAS DE TRABAJO	X-Y inicio (ETRS89, H29)	X-Y final (ETRS89, H29)	Anchura (m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Comunicación carretera, nave de elaboración y cantera	681.416 - 4.340.636	681.488 - 4.339.837	12	837	10.044
Comunicación entre la cantera y la escombrera	681.452 - 4.340.779	681.240 - 4.341.080	12	554	6.648
Desvío de entrada a cantera	681.440 - 4.340.503	681.545 - 4.340.606	12	151	1.812
Desvío de cantera a escombrera	681.425 - 4.340.590	681.337 - 4.340.772	12	234	2.808
Entrada a la zona de elaboración (patio delantero de la nave)	681.443 - 4.340.099	681.571 - 4.339.941	8	246	1.968
Obra de paso Arroyo de La Leona	681.214	4.340.894	8	12	96
Obra de paso arroyo innominado	681.405	4.340.224	8	6	48

Las obras de paso cruzan sobre el Arroyo de La Leona, que separa la escombrera de la cantera y sobre un arroyo innominado localizado entre la nave de elaboración y la cantera. Para su construcción se utilizarán marcos prefabricados de hormigón conforme indica el Plan Hidrológico del Guadiana para obras de paso de caminos en cauces públicos de escasa entidad.

### 2.3.4. Instalación de beneficio

La instalación de transformación de la roca en tejas de pizarra vendibles estará formada por los siguientes elementos:

LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BENEFICIO			
	X centroide (ETRS89, H29)	Y centroide (ETRS89, H29)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Nave de elaboración	681.502	4.339.959	1.004
Instalaciones anejas	681.470	4.339.957	83
Patio frontal	681.523	4.339.933	3.846
Patio trasero	681.501	4.339.971	419
Depósito auxiliar de agua	681.571	4.339.911	50
Balsa decantación 1	681.555	4.340.070	300
Balsa decantación 2	681.528	4.340.084	300
Balsa decantación 3	681.526	4.340.107	300

Las instalaciones anejas están formadas por un contenedor oficina, un contenedor de aseo, un contenedor almacén de herramientas y materiales y un depósito de gasoil de 1.500 litros de capacidad. Son instalaciones portátiles que se emplazarán al costado de la nave, sobre una explanada cementada de 100 m<sup>2</sup>.

### 3. EXPOSICIÓN DE LA METODOLOGÍA

---

Conforme al Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura, PLATERCAEX, se puede definir *RIESGO* como un estado latente de peligro que, ante la presencia de un elemento desencadenante, puede desembocar en un suceso indeseable (accidente o siniestro). Para completar esta definición, se indica que un siniestro o accidente es el resultado del desencadenamiento de alguno de los riesgos presentes con los que convivimos, de modo que se generan daños o pérdidas.

Los riesgos pueden derivar de:

- » *Accidente grave*: suceso que resulta de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, y que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- » *Catástrofe*: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

#### 3.1. ANÁLISIS DE RIESGO Y LA VULNERABILIDAD

---

El análisis comparativo de riesgos constituye un procedimiento para clasificar los riesgos teniendo en cuenta la probabilidad de su ocurrencia y sus consecuencias. Se parte del este estudio de la información que se pueda recopilar sobre la ocurrencia de eventos que potencialmente puedan originar daños (estimación del riesgo) y del análisis de los elementos que puedan verse afectados como la población, bienes económicos, patrimonio histórico (estimación de la vulnerabilidad).

##### Determinación del nivel de riesgo

---

La fiabilidad de este método reside en la frecuencia con que cabe esperar dichos accidentes, Índice de Probabilidad (IP) y la valoración de los daños esperados, Índice de Gravedad (IG). Para la determinación de los índices de probabilidad y gravedad se fijan los siguientes valores:

Índice de Probabilidad (IP):

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PROBABILIDAD		
FRECUENCIA	PROBABILIDAD	IP
Entre 1 y 10 años	MUY PROBABLE	4
Entre 10 y 100 años	PROBABLE	3
Entre 100 y 500 años	POCO PROBABLE	2
Más de 500 años	MUY POCO PROBABLE	1



Índice de Gravedad (IG):

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE GRAVEDAD		
FACTORES	GRAVEDAD	IG
Daños materiales muy graves e irreparables para el medio ambiente.	ALTA	5
Gran número de muertos y heridos graves.		
Zona afectada extensa.		
Gran número de afectados.		
Importantes daños materiales o al medio ambiente.	MEDIA	3
Numerosos afectados con posibilidad de víctimas mortales.		
Pequeños daños materiales o al medio ambiente.	BAJA	1
Pocos afectados con posibilidad de alguna víctima.		

El índice de riesgo se calcula mediante la siguiente formula:

$$IR=IP \times IG$$

Donde IR=Índice de riesgo, IP= Índice de Probabilidad, IG= Índice de Gravedad

El resultado del Índice de riesgo permite definir cuatro niveles de riesgo:

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	
ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
$> 15$	MUY ALTO
$> 9 \leq 15$	ALTO
$> 4 \leq 9$	MEDIO
$> 0 \leq 4$	BAJO

Los riesgos de valor muy alto requieren de medidas para reducir su probabilidad o su gravedad.

#### Determinación de la vulnerabilidad

Son las características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe (Ley 9/2018).

Una vez determinado el nivel de riesgo en función de su probabilidad y el daño que producen, se valora la vulnerabilidad medioambiental en base tres factores:

- » La magnitud del daño derivado a este,
- » La extensión del daño
- » El valor de los factores afectados.

Los elementos de evaluación de la vulnerabilidad que se consideran son:

- La población expuesta al riesgo.

- Los núcleos residenciales.
- Los centros básicos de Ayuda y Emergencia; y los Hospitales.
- Centros escolares, albergues, residencias de ancianos, centros de discapacitados, centros de concentración humana (estadios, polideportivos, cines).
- Infraestructuras de transporte (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, túneles).
- Grandes presas y servicios poblacionales de abastecimiento y depuración de aguas.
- Patrimonio histórico-artístico.
- Espacios naturales protegidos.
- Industrias (Centros de producción y distribución de energía, centrales nucleares, plantas químicas).

### 3.2. ESQUEMA METODOLÓGICO

---

La metodología propuesta parte de las siguientes consideraciones:

1. *Identificación de los riesgos* que pueden amenazar al proyecto, derivados éstos de accidentes graves o catástrofes.
2. *Valoración del riesgo y la vulnerabilidad*, conforme a los parámetros expuestos en el apartado anterior.
3. *Análisis de los posibles impactos sobre el medio ambiente*.

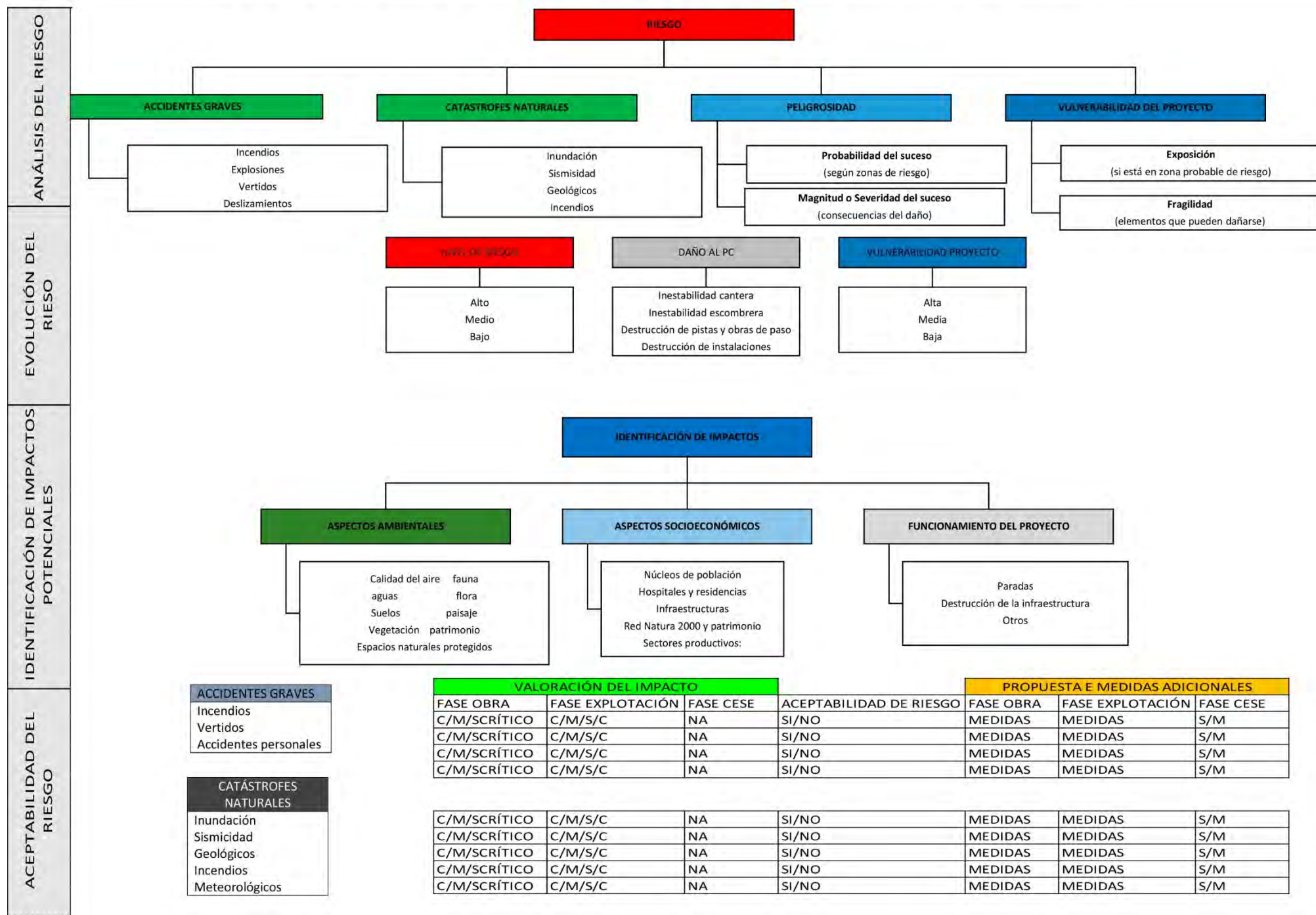
Se estudian las repercusiones de accidentes graves y catástrofes sobre el medio ambiente:

- » Medio físico: impactos sobre el suelo, el relieve, la atmósfera y las aguas.
- » Medio biótico: la vegetación, la fauna y los espacios naturales protegidos.
- » Medio perceptual: el paisaje.
- » Medio socioeconómico: la economía, la población, las infraestructuras y el patrimonio histórico, artístico y arqueológico.

4. *Definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto, y otros planes de emergencia vigentes*.

Se incluye a continuación el esquema metodológico del análisis y valoración del riesgo propuesto.

# ESQUEMA METODOLÓGICO DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO





#### 4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

---

Según el Plan Territorial de Protección Civil de la CC.AA. de Extremadura, son riesgos potenciales los siguientes:

- » Riesgos por movimientos del terreno:
  - Deslizamiento de laderas.
  - Hundimientos.
  - Arcillas expansivas.
- » Riesgos climáticos y meteorológicos:
  - Olas de frío. Heladas.
  - Olas de calor.
  - Sequías.
  - Grandes tormentas.
  - Nieblas.
  - Vientos huracanados.
- » Riesgos de origen industrial:
  - Fabricación y almacenamiento de explosivos.
  - Tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos.
  - Extracción de minerales.
  - Establecimientos de la industria química.
- » Riesgos asociados al transporte y el tráfico:
  - Aéreo.
  - Ferroviario.
  - Por carretera.
- » Riesgo en el suministro de servicios esenciales:
  - Agua.
  - Electricidad.
  - Gas.
  - Teléfono.
  - Limpieza.
  - Transporte público.
  - Suministro de productos de alimentación básicos.
- » Riesgo por contaminación:
  - Contaminación atmosférica.
  - Contaminación del agua.
  - Contaminación del suelo.

- » Riesgos asociados a la caída de satélites artificiales y meteoritos.
- » Riesgo por incendio urbano y explosión.
- » Riesgos sanitarios.
- » Riesgos asociados a la energía nuclear.
- » Riesgos asociados a actos antisociales.
- » Riesgos por concentraciones humanas.

#### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

---

De todos los riesgos citados en el PLATERCAEX, los siguientes se consideran relevantes en cuanto al análisis de vulnerabilidad del proyecto.

##### ➤ RIESGOS NATURALES

- » Riesgo sísmico
- » Riesgos geológicos
  - Movimientos de laderas naturales
  - Hundimientos
  - Terrenos expansivos
- » Riesgos meteorológicos:
  - Lluvias extremas
  - Tormentas eléctricas
  - Vientos extremos
- » Riesgos hidrológicos: Inundaciones
- » Otros riesgos naturales: Incendios forestales

Algunos riesgos tales como caídas de meteoritos, caídas de aeronaves, sabotajes y atentados terroristas, no se tienen en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio, en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

##### ➤ RIESGOS POR ACCIDENTES

- » Accidentes de transporte
- » Incendios y explosiones
- » Rotura de balsas
- » Rotura de taludes de la explotación

## 5. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES

---

### 5.1. RIESGO SÍSMICO

---

El Mapa de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional, establece una cartografía por valores de intensidad del sismo para un periodo de retorno de 500 años.



Dentro de este mapa, la zona del proyecto se localiza en la zona de intensidad VI, que conforme a la Escala Macrosísmica Europea (EMS) corresponde a una susceptibilidad por peligrosidad de INTENSIDAD BAJA. Así mismo, en la cartografía del PLASISMEX, la clasificación de la zona de trabajo es de VULNERABILIDAD BAJA.

#### 5.1.1. Determinación del nivel de riesgo sísmico

---

La probabilidad de ocurrencia de un sismo de intensidad suficiente para producir daños en el ámbito del proyecto es MUY POCO PROBABLE, dado que se enmarca en una zona de baja peligrosidad sísmica.

La gravedad del daño en caso de llegar a producirse un sismo, se califica como BAJA, ya que es un área deshabitada y los daños materiales al medio ambiente serían muy leves.

Conforme a los criterios establecidos en el apartado de metodología, a la valoración del nivel de riesgo le corresponden los siguientes valores:



ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 = 1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Lo que permite catalogar este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

#### 5.1.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo sísmico

Conforme se indica en el apartado de metodología, se valora la vulnerabilidad en base a los siguientes tres criterios:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado a los elementos del proyecto, sin daño a otros elementos ambientales
- » Valor de los factores afectados. El daño potencial producido a los elementos del proyecto no deriva en daños sobre ningún elemento ambiental ni socio económico.

Considerando estos tres factores se determina grado de VULNERABILIDAD BAJA ante el riesgo sísmico.

#### 5.2. RIESGOS GEOLÓGICOS, MOVIMIENTOS DE LADERAS NATURALES, HUNDIMIENTOS, SUBSIDENCIAS Y TERRENOS EXPANSIVOS

Los movimientos de ladera pueden definirse como movimientos gravitacionales de masas de suelos y/o rocas que afectan a las laderas naturales. Son propias de zonas montañosas y escarpadas, relieves con procesos erosivos o de meteorización intensos, laderas y terrazas de valles fluviales, zonas con materiales blandos y sueltos, macizos rocosos arcillosos y alterables, zonas sísmicas y zonas de precipitación elevada.

Esta zona está fuera de las áreas de riesgo definidas en el mapa de movimientos de ladera (se adjunta mapa de *Riesgos Geológicos* elaborado con información georreferenciada proveniente de PLATERCAEX). La morfología del relieve es suavemente alomada, con pendientes naturales medias en torno al 7% y máximas del 25%, y no presenta características que propicien movimientos naturales de ladera.

El riesgo de movimientos de ladera en los taludes de la cantera y la instalación de residuos generados por el proyecto, se trata en el apartado 6.5, *Rotura de taludes de la explotación*.

Los hundimientos se producen por colapso de los techos de cavidades subterráneas, y ocurren en zonas de materiales susceptibles de sufrir karstificación, o zonas de actividad minera en galerías. En los trabajos de cartografía geológica de la zona de trabajo, no se han reconocido fenómenos kársticos ni tampoco galerías excavadas. Tampoco la cartografía de riesgos de

PLATERCAEX incluye esta zona dentro de las susceptibles de expansividad, como se aprecia en el mapa de *Riesgo Geológico* que se anexa a este informe.

Las subsidencias son debidas a cambios inducidos en el terreno por descenso del nivel freático, minería subterránea, túneles, extracción o expulsión de petróleo o gas, procesos lentos de disolución y lavado de materiales, procesos de consolidación de suelos blandos y orgánicos, etc. Son generalmente, procesos muy lentos, aunque se pueden acelerar por actuaciones antrópicas. En la zona de trabajo no existen materiales geológicos ni estructuras antrópicas que puedan provocar subsidencia.

Los terrenos expansivos ocurren en zonas de arcillas expansivas. Estas arcillas tienen la característica de incrementar o reducir su volumen en función de su humedad, de forma que su saturación o desecación, puede afectar a edificios, taludes, y cualquier otra estructura. La cartografía geológica sobre esta zona indica que no existen este tipo de materiales y la cartografía de riesgos no incluye esta zona dentro de las susceptibles de expansividad (se adjunta mapa de *Riesgos Geológicos* elaborado con información georreferenciada proveniente de PLATERCAEX).

#### 5.2.1. Determinación del nivel de riesgo geológico

En esta zona no se da ninguna de las condiciones geológicas, morfológicas, ni antrópicas necesarias para que se den este tipo de riesgos, por lo que la probabilidad de ocurrencia de sucesos asociados a ellos es MUY POCO PROBABLE.

El daño en caso de materializarse un riesgo geológico afectaría únicamente a las estructuras del proyecto, sin derivarse al medioambiente, las infraestructuras viarias ni a los bienes de terceros. Por ello se considera que la gravedad asociada al riesgo es BAJA.

Conforme a los criterios establecidos en el apartado de metodología, el riesgo es de NIVEL BAJO.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	$IR = IP \times IG = 1 \times 1 = 1$	BAJO ( $IR \leq 4$ )
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

#### 5.2.2. Determinación de la vulnerabilidad

Conforme se indica en el apartado de metodología, se valora la vulnerabilidad en base a los siguientes tres criterios:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado a los elementos del proyecto.
- » Valor de los factores afectados. El daño potencial producido a los elementos del proyecto no deriva en daños sobre ningún elemento ambiental ni socio económico.

Considerando estos tres factores se determina grado de VULNERABILIDAD BAJA ante los riesgos geológicos.

### 5.3. RIESGOS METEOROLÓGICOS, LLUVIAS EXTREMAS

El clima en la CCAA de Extremadura es de tipo *Mesomediterráneo con influencias Atlánticas* y en la zona de Alburquerque corresponde al tipo *Seco Subhúmedo*, conforme a la clasificación de G. Barrientos Alfageme, 1990.

Al margen del riesgo de inundaciones, que se trata en el apartado 5.6 de este informe, la lluvias fuertes, muy fuertes o torrenciales pueden provocar problemas como anegamiento de edificios, avenidas, erosión con arrastre o descalzamiento de infraestructuras, etc., que pueden poner en peligro bienes y servicios e incluso vidas humanas. La lluvia se clasifica por su intensidad en rangos:

INTENSIDAD DE LA LLUVIA		
Fuertes 15 - <30 mm/hora	Muy fuerte 30 - 60 mm/hora	Torrencial > 60 mm/hora

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos determina los umbrales de precipitación en los que la lluvia puede suponer un riesgo meteorológico. En la provincia de Badajoz, el nivel de riesgo se establece en:

NIVEL DE RIESGO POR LLUVIA		
AMARILLO	NARANJA	ROJO
≥ 15 mm en una hora ≥ 40 mm en 12 horas	≥ 30 mm en una hora ≥ 80 mm en 12 horas	≥ 60 mm en una hora ≥ 120 mm en 12 horas

La zona de estudio tiene una pluviosidad media anual de 500 mm/año. La estacionalidad de las lluvias es muy elevada, con los meses más lluviosos en noviembre, diciembre y enero, y los más secos en julio y agosto. La precipitación máxima en 24 h según el cálculo indicado en el documento *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*, de la Dirección General de Carreteras, es el siguiente:

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS					
PERIODO DE RETORNO (años)	5	10	50	100	500
PRECIPITACIÓN (mm)	55.3	64.7	87.5	98.0	124.5

Sólo para periodos de retorno superiores 500 años, se obtienen valores que alcanzan la precipitación de la alerta roja (120 mm en 12 horas), lo que indica una probabilidad reducida de precipitaciones fuertes.

En cuanto a la posible ocurrencia de precipitaciones excepcionales (tormentas convectivas, gotas frías, ciclogénesis, etc), la zona de estudio no está comprendida en las regiones donde su probabilidad es mayor, como son el litoral mediterráneo, zonas de montaña, litoral atlántico y cantábrico, etc.



### 5.3.1. Determinación del nivel de riesgo por lluvias extremas

---

La probabilidad de ocurrencia de precipitaciones extremas en el ámbito del proyecto es POCO PROBABLE, ya que para alcanzar una precipitación superior a 120 mm en doce horas hay que remitirse a un periodo de retorno entre 100 y 500 años.

El daño potencial en el proyecto sería la erosión de tierras de restauración aportadas a los taludes de la escombrera. Este daño no tendría repercusión grave sobre el desarrollo del proyecto. La erosión de tierras de los taludes de la escombrera no afectaría a los cauces por la distancia que separa la escombrera de estos y por las medidas previstas, que son una cuneta perimetral y una balsa de decantación.

La gravedad del daño en la zona de trabajo es BAJA, ya que se califica como *Pequeños daños materiales al medio ambiente*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	$IR=IP \times IG = 2 \times 1 = 2$	BAJO ( $IR \leq 4$ )
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Lo que permite catalogar este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

### 5.3.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de lluvias extremas

---

Conforme se indica en el apartado de metodología, se valora la vulnerabilidad en base a los siguientes tres criterios:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Daños leves sobre algunos elementos del proyecto, y leves sobre el medioambiente.
- » Valor de los factores afectados: No afecta a espacios naturales protegidos ni a bienes de valor patrimonial ni socioeconómico.

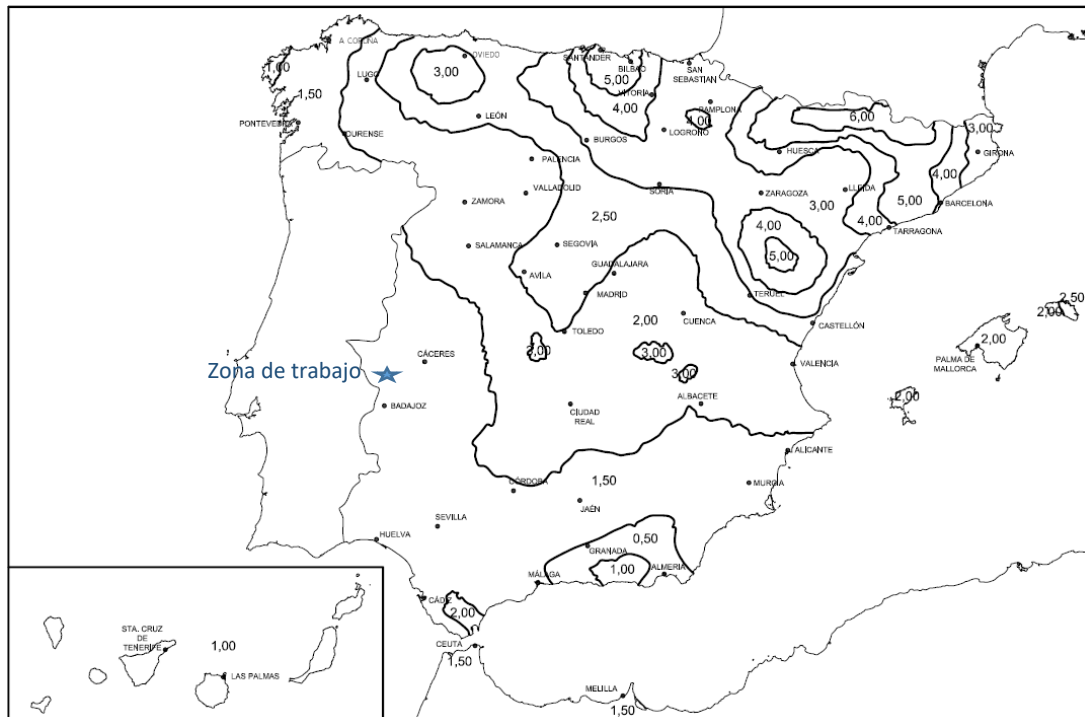
Considerando estos tres factores se determina grado de VULNERABILIDAD BAJA ante lluvias extremas.

## 5.4. RIESGOS METEOROLÓGICOS, TORMENTAS ELÉCTRICAS

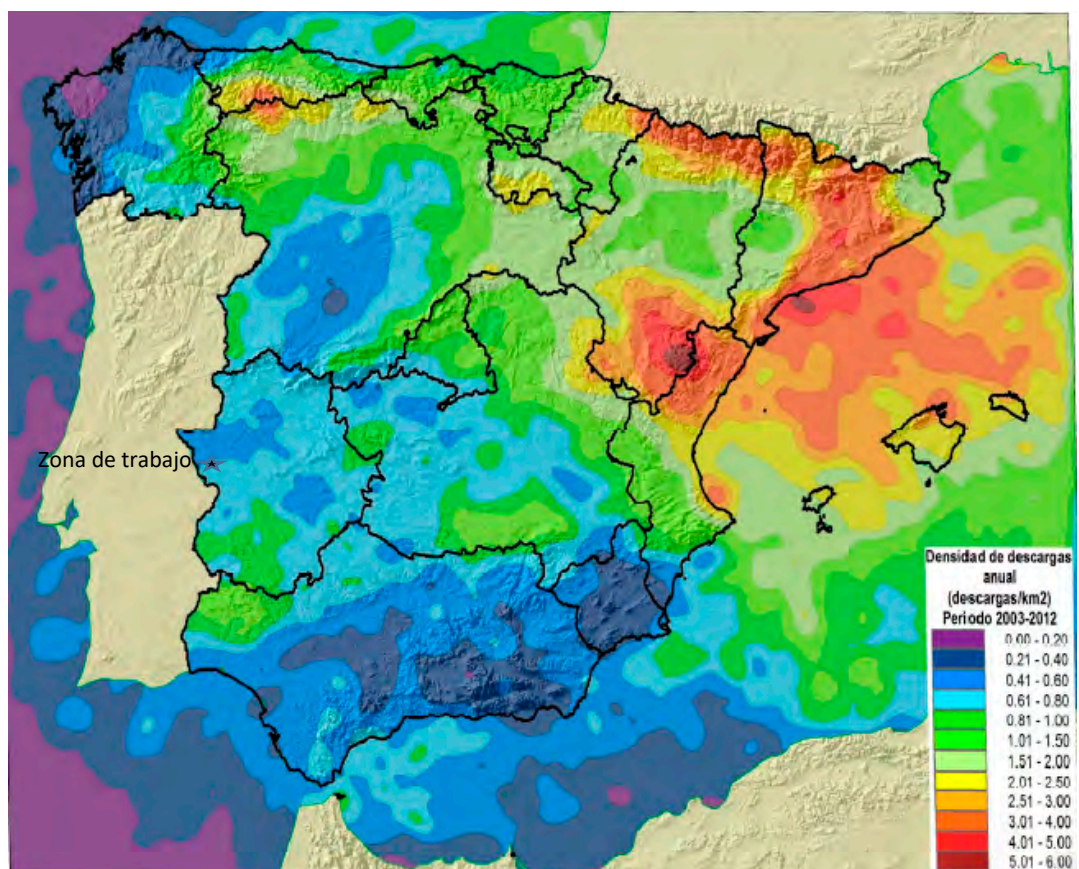
---

Se define tormenta como una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica, que provocan una manifestación luminosa, denominada relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o sordo, llamada trueno. Las descargas que salen de la nube y alcanzan el suelo, reciben el nombre de rayo. Los rayos son causa directa de la mayor parte de los incendios de origen natural y de algunas muertes.

Conforme al mapa de densidad de impactos de rayos sobre el terreno del Código Técnico de Edificación (CTE, SUA 8), la zona se caracteriza por una densidad de 1.5 impactos / año / km<sup>2</sup>.



Densidad de impactos de rayos sobre el terreno (CTE, Sección SUA 8).



Densidad de descargas de rayos anual por km<sup>2</sup>. AEMET.

El registro de tormentas en el observatorio meteorológicos de Badajoz indica un número total de 14,2 días de tormenta al año, distribuidos de la siguiente forma: 0,3 en enero; 0,6 en febrero; 0,8 en marzo; 1,8 en abril; 2,2 en mayo; 2,5 en junio; 1,2 en julio; 0,5 en agosto; 1,8 en septiembre; 1,4 en octubre; 0,6 en noviembre y 0,5 en diciembre.

Si bien este fenómeno puede ocurrir en cualquier parte, ocurre con mayor frecuencia en las áreas montañosas, como se aprecia en el mapa del AEMET, y como indica el PLATERCAEX, que aprecia mayor frecuencia de impactos de rayos tanto en la Sierra de Gredos como en las sierras menores:

Sierra de Gata, Hurdes, Plasencia, Valle del Jerte, Sierra de Tormantos, Sierras de Mirabel y Santa Catalina, Sierra de Guadalupe, Las Villuercas, Herrera del Duque, Sierra de San Pedro; en la Sierra de Montánchez, la Sierra Grande, Tierra de Barros, la Sierra de Feria en Zafra, la Sierra de Fuente de Cantos y las Sierras de Fregenal y Monesterio.

Como se aprecia en los mapas, la densidad de descargas, en la zona de trabajo es BAJA y está fuera de las áreas de mayor frecuencia indicadas en el PLATERCAEX.

#### 5.4.1. Determinación del nivel de riesgo por tormentas eléctricas

La probabilidad de impacto de rayos en la zona de trabajo es POCO PROBABLE, como se aprecia en los planos de densidad de descargas.

La zona de trabajo es campo abierto, donde sólo concurren los trabajadores del proyecto. La nave de elaboración, así como la maquinaria y los contenedores, pueden sufrir daños. El medioambiente puede sufrir daños debidos a la afección a árboles aislados por los rayos y sobre todo a la posibilidad de que una tormenta eléctrica de lugar a un incendio forestal, si bien este riesgo se trata independientemente en el apartado 5.7, *Riesgo de incendios forestales*. Por todo ello la gravedad del daño por tormenta eléctrica se considera MEDIA, y corresponde a la situación *Importantes daños al medio ambiente y pocos afectados con posibilidad de alguna víctima* (en caso de incendio).

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	$IR=IP \times IG = 2 \times 3 = 6$	MEDIO ( $4 < IR \leq 9$ )
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		

Lo que permite catalogar este riesgo dentro del NIVEL MEDIO.

#### 5.4.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de tormentas eléctricas

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel medio
- » Extensión del daño: Reducido a los elementos del proyecto en caso de daños aislados y potencial daño extenso en caso de incendio forestal.
- » Valor de los factores afectados: Daños leves al medioambiente por afección a árboles aislados, o daños importantes al monte y la dehesa en caso de incendio. El incendio puede



tener efectos indirectos sobre los espacios naturales y los núcleos de población, conforme se detalla en los apartados 5.7, *Riesgo de incendios forestales* y 7, *Análisis de impactos sobre el medioambiente*.

Considerando estos tres factores se determina grado de VULNERABILIDAD MEDIA.

## 5.5. RIESGOS METEOROLÓGICOS, VIENTOS EXTREMOS

Cuando se producen vientos fuertes, son consecuencia de las tormentas, si bien en el clima de esta región, que es de tipo *Mesomediterráneo con influencias Atlánticas, seco subhúmedo* no son probables las tormentas convectivas, gotas frías, ciclogénesis, etc, como son el litoral mediterráneo, zonas de montaña, litoral atlántico y cantábrico.

Los vientos se clasifican según su velocidad en moderados (entre 21 y 40 km/h), fuertes (41 - 70 km/h), muy fuertes (71 - 120 km/h) y huracanados (más de 120 km/h), y se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico cuando alcanzan valores de 70 km/h (nivel de riesgo amarillo), en cuyo caso, pueden derribar árboles y afectar a construcciones.

Conforme se indica en PLATERCAEX, las zonas en las que es probable la ocurrencia de vientos fuertes son las mismas que se consideran para la ocurrencia de tormentas eléctricas, y la zona del proyecto está fuera de estas.

### 5.5.1. Determinación del nivel de riesgo por vientos extremos

La ocurrencia de vientos por encima de 70 km/hora en la zona de trabajo es PROBABLE en base a los datos meteorológicos disponibles.

Los vientos extremos pueden afectar levemente a la nave de elaboración y a las instalaciones auxiliares del proyecto. El daño ambiental potencial es la caída de árboles aislados y de nidos de aves. La gravedad del daño por vientos extremos es MUY BAJA, y corresponde a la situación *Pequeños daños materiales o al medio ambiente y pocos afectados con posibilidad de alguna víctima*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	PROBABLE	3	IR=IP x IG = 3 x 1 = 3	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Lo que permite catalogar este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

### 5.5.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de vientos extremos

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo

- » Extensión del daño: es un fenómeno de extensión comarcal que puede producir daños dispersos en el entorno.
- » Valor de los factores afectados. El daño potencial producido a los elementos del proyecto es insignificante y no deriva en daños sobre ningún elemento ambiental ni socio económico. El daño ambiental es la potencial caída de árboles aislados y nidos.

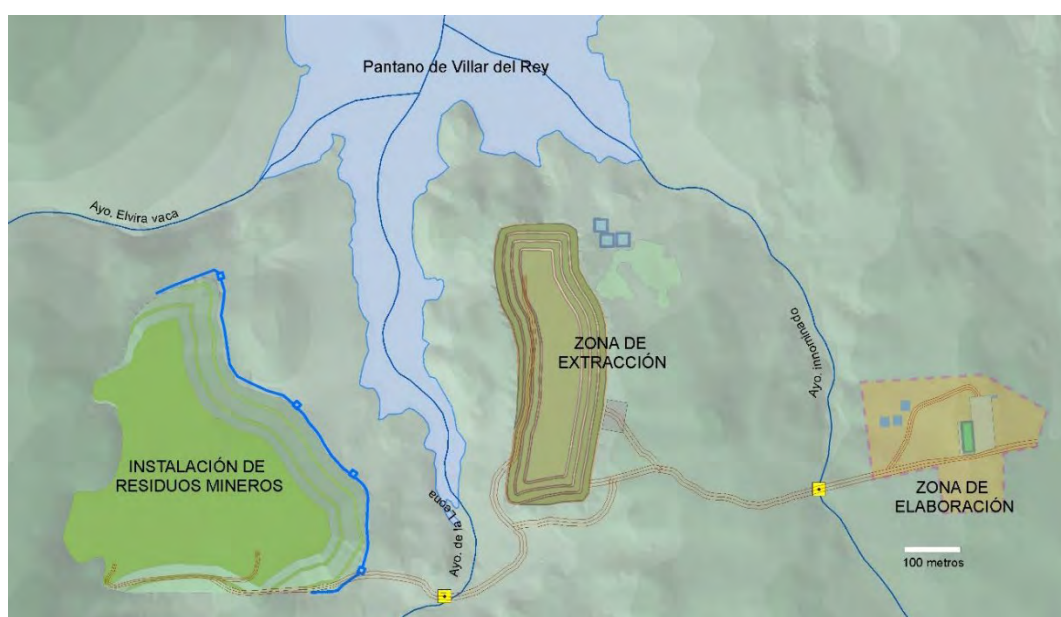
Considerando estos tres factores se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

## 5.6. RIESGOS HIDROLÓGICOS, INUNDACIONES

En el *Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura (INUNCAEX)* se establece el listado de términos municipales con áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs). El término municipal de Alburquerque no aparece en este listado.

Los cauces que organizan la escorrentía superficial en el área de trabajo son el Arroyo de la Leona, el Arroyo Elvira Vaca, un arroyo innominado y el Río Zapatón, del que son tributarios los anteriores y que en esta zona alberga al embalse de Villar del Rey. Todos ellos pertenecen a la cuenca del Río Guadiana. Las distancias mínimas entre estos cursos de agua y la explotación se indican en la tabla siguiente.

DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE LA EXPLOTACIÓN Y LOS CAUCES						
Cauce	Cantera		Escombrera		Nave de elaboración	
	Distancia (m)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Desnivel (m)	Distancia (m)	Desnivel (m)
Arroyo de La Leona	73	5	150	6	-	-
Arroyo Elvira de Vaca	-	-	112	11	-	-
Pantano Villar del Rey	84	4	118	6	742	28
Arroyo innominado	167	6	-	-	224	16

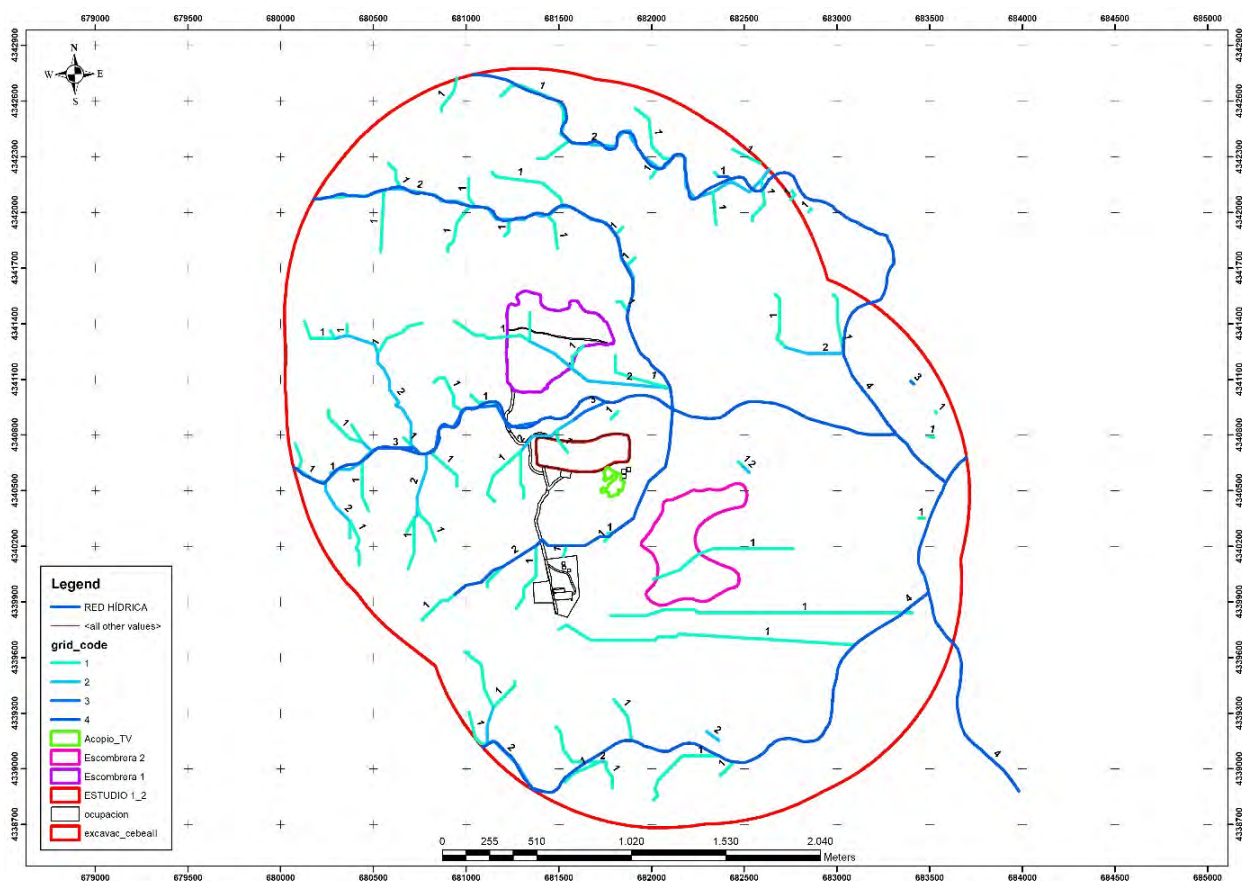


Relación entre los elementos de la explotación y la red hídrica.

Se ha previsto la construcción de una obra de paso sobre el Arroyo de La Leona y otra sobre el arroyo innominado. Estas obras se han dimensionado con la cabida suficiente para permitir el paso a la máxima escorrentía prevista para un periodo de retorno de 500 años, de forma que no constituyen riesgo desbordamiento de los cauces, ni de provocar represamientos que al liberarse den lugar a avenidas destructivas.

Las distancias entre los elementos del proyecto y los cauces superan los 100 metros, salvo en una esquina de la cantera donde se acerca a 73 metros. Esto significa que en el perímetro de actuación no se produce ninguna escorrentía catalogada como red hidrológica y por ello producen modificación hidrodinámica significativa.

Los elementos del proyecto sólo afectan a escorrentías de menor importancia, eventuales, localizadas en vaguadas y tipificadas como *Clase 1, cursos de agua que no reciben afluentes*. Para canalizar estas escorrentías menores el proyecto prevé estructuras de drenaje.



Además al evaluar el avance de potenciales lenguas de acreción derivadas de inestabilidades en las dos opciones de escombrera, se determina que los potenciales derrubios no se acercan a menos de 70 metros de los cauces y la zona de máxima inundación del pantano, de forma que tampoco generan modificación hidrodinámica. (Detalle en el apartado 6.5 *Rotura de taludes de la explotación*).



Por último, los citados elementos se encuentran a cotas por encima de la máxima inundación, de forma que no afectarán a las posibles crecidas.

#### 5.6.1. Determinación del nivel de riesgo por inundaciones

---

De las razones expuestas en los apartados precedentes, se deduce que el riesgo de inundación en relación con el proyecto y su entorno es MUY POCO PROBABLE: Las estructuras se encuentra a mucha distancia de la red hidrográfica, varios metros sobre la cota de máxima inundación, y no afectan a los cauces, ni a sus llanuras de inundación, por lo que la actividad no produce modificaciones hidrodinámicas.

La gravedad del daño en la zona en caso de inundación es BAJA, ya que las zonas de inundación de los cauces atraviesan zonas deshabitadas y corresponde a la situación *Pequeños daños materiales o al medio ambiente*. Una potencial avenida no afectaría al proyecto, ni produciría daños derivados en el entorno.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	$IR = IP \times IG = 1 \times 1 = 1$	BAJO ( $IR \leq 4$ )
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Lo que permite catalogar este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

Los potenciales deslizamientos en los taludes de la explotación, pueden generar coladas de derrubios de gran volumen. Como se detalla en el apartado 6.5, *Rotura de taludes de la explotación*, estos derrubios no se acercan a menos de 70 metros de los cauces, por lo que no producirán represamientos accidentales que puedan dar lugar a inundaciones por el posterior desbordamiento o rotura.

#### 5.6.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de inundaciones

---

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado a la zona de inundación de los cauces y del pantano, sin afección al proyecto, ni afecciones derivadas de este al medio ambiente ni a construcciones o infraestructuras.
- » Valor de los factores afectados: El daño potencial afectaría al Arroyo de La Leona y al arroyo innominado, donde no hay valores ambientales ni patrimoniales destacados.

Considerando estos tres factores, se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

### 5.7. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

---

Conforme al PLAN INFOEX, se consideran incendios forestales aquellos en los que el fuego se extiende sin control sobre superficies que tengan la consideración de montes.

La zona de trabajo no está comprendida dentro de ninguna de las ZAR, zonas de alto riesgo de incendios, definidas en el PLAN INFOEX.

La superficie del proyecto está catalogada dentro del *Atlas de hábitats de Extremadura* como *Encinar acidófilo lusoextremadurensis con peral silvestre (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*, con una densidad de arbolado de 29 pies/ha.

#### 5.7.1. Determinación del nivel de riesgo por incendio

La principal causa de incendios forestales de origen natural son las descargas eléctricas procedentes de episodios de tormentas eléctricas, si bien la mayor parte de los incendios forestales se deben a causas antrópicas, bien sea por accidente o intencionados.

En la zona de trabajo los incendios pueden deberse a las citadas causas naturales, o bien a averías que den lugar a incendio en la maquinaria. Esta maquinaria se localiza en el interior de la cantera, la escombrera y pistas de trabajo de 12 metros de anchura. Todos estos elementos están formados por roca viva y zahorra, por lo que son ignífugos y funcionan como cortafuegos, como se indica en el apartado 6.2, Riesgo de *accidente grave por Incendios*. Por todo esto, se califica el riesgo de incendio por causas naturales como POCO PROBABLE.

La gravedad del daño en caso de incendio sería *Importantes daños al medio ambiente*, por afectar a una zona arbolada y por estar próxima al espacio natural protegido ZIR Sierra de San Pedro. Los daños afectarían a la flora, la fauna, el paisaje, y de forma indirecta al citado espacio natural. Estos daños se detallan en el apartado 7, *Análisis de impactos sobre el medioambiente*.

También hay que considerar la emisión de humo, que podría afectar a las poblaciones cercanas, Albuquerque y Villar del Rey, así como posibles víctimas mortales del incendio.

Los daños materiales al proyecto podrían ser cuantiosos si el incendio afectara a la nave de elaboración o a los elementos localizados en la zona de instalaciones auxiliares, como los contenedores para oficina, taller y aseo, el depósito de gasoil y la maquinaria que se encuentre en esta zona. La afeción a los depósitos de gasoil agravaría el incendio.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 3 = 6	MEDIO (IR≤9)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		

Con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL MEDIO.

#### 5.7.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de incendio

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel medio
- » Extensión del daño: Potencialmente extenso.

- » Valor de los factores afectados: Daños importantes a la dehesa y daños indirectos al ZIR Sierra de San Pedro. No se produce daño directo a este espacio natural porque el límite entre el área del proyecto y el ZIR es el embalse de Villar del Rey.

Considerando estos tres factores se determina un grado de VULNERABILIDAD MEDIA.



## 6. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS POR ACCIDENTES GRAVES

---

Se consideran en este análisis los riesgos por accidentes de transporte, incendios explosiones, rotura de balsas y rotura de taludes de la explotación.

### 6.1. RIESGO POR ACCIDENTES DE TRANSPORTE

---

La zona de trabajo tiene acceso desde la pista asfaltada que une la localidad de Albuquerque con la cola del pantano de Villar del Rey. El incremento del tráfico sobre esta infraestructura debido al proyecto es insignificante.

Ninguna línea de ferrocarril discurre cerca de la zona de trabajo ni tampoco hay aeropuertos cercanos ni aerovías sobre esta área.

Los únicos productos peligrosos que se transportan son el gasoil para abastecimiento de la maquinaria, con una periodicidad semanal, los explosivos, con una periodicidad aproximadamente mensual, y la recogida de residuos de mantenimiento (aceites de usados, etc) por un gestor homologado, con una periodicidad mensual a trimestral.

El transporte de los estériles de la cantera a la escombrera, se realiza por las propias pistas de la explotación y el estéril transportado es roca de características inertes. El producto de la actividad minera son tejas de pizarra embalada en cajas de madera, que se expide en camiones convencionales desde la nave de elaboración.

Toda la zona del proyecto estará cerrada al tránsito de personas y vehículos ajenos a la explotación.

#### 6.1.1. Determinación del nivel de riesgo por accidente de transporte

---

Por la desconexión del área de trabajo con las líneas de transporte, se considera MUY POCO PROBABLE el que ocurran accidentes de transporte en relación con la actividad propuesta.

La gravedad del daño en caso de accidente de transporte correspondería al grado BAJO, *Pequeños daños materiales o al medio ambiente y pocos afectados con posibilidad de alguna víctima*, con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	MUY POCO PROBABLE	1	IR=IP x IG = 1 x 1 =1	BAJO (IR≤4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

#### 6.1.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo por accidente de transporte

---

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado a la localización del accidente.
- » Valor de los factores afectados. No produce daños sobre el proyecto ni sobre ningún elemento ambiental ni socio económico.

Considerando estos tres factores se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

## 6.2. RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR INCENDIOS

La explotación minera conlleva el uso de maquinaria pesada, que se abastece de los depósitos de gasoil de 5000 litros localizados en las zonas de instalaciones auxiliares de la cantera y de la nave de elaboración. El riesgo de incendio puede darse por averías en la maquinaria que desencadenen el incendio de esta o de los depósitos de gasoil.

### 6.2.1. Determinación del nivel de riesgo por incendio accidental

La circulación de la maquinaria está circunscrita a las zonas de trabajo, donde la posibilidad de propagación de un incendio es reducida, ya que en estas zonas se ha retirado la cubierta vegetal y están formadas por roca viva o zahorra, que son ignífugas.

Toda la maquinaria cumple con la normativa en vigor, tiene establecido un programa de revisión y mantenimiento para reducir posibles averías y va provista con un extintor de incendios. Los depósitos de gasoil cumplen igualmente la normativa, disponen de cubeta de rebose y boquerel para el abastecimiento.

El personal que utiliza la maquinaria y el depósito de gasoil tiene la formación en seguridad y la licencia necesaria para el uso de estos equipos.

Por estas razones se considera POCO PROBABLE el riesgo de incendio accidental de la maquinaria y su propagación al entorno.

La gravedad del daño en caso de incendio sería *Importantes daños materiales o al medio ambiente*, y es la que se describe en los apartados 5.7, *Riesgo de incendios forestales* y 7, *Análisis de impactos sobre el medioambiente*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 3 =6	MEDIO (IR ≤ 9)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD MEDIA	3		

Con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL MEDIO.

### 6.2.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo por incendio accidental

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel medio
- » Extensión del daño: potencialmente extenso.
- » Valor de los factores afectados: Daños importantes a la dehesa y daños indirectos al ZIR Sierra de San Pedro.

Considerando estos tres factores se determina un grado de VULNERABILIDAD MEDIA.

### 6.3. RIESGO DE ACCIDENTE GRAVE POR EXPLOSIONES

La explotación minera conlleva realizar voladuras. El riesgo de explosión se genera durante la carga y detonación de las voladuras, ya que no se almacenan explosivos en el área de la explotación.

Estas explosiones se localizan únicamente en el área de la cantera, que dista 550 metros de la nave ganadera más próxima, 650 metros de una vivienda habitada y 800 metros de la pista asfaltada que une el pantano de Villar del Rey con la población de Albuquerque. Se adjunta mapa de *Afección por voladuras*.

Las voladuras se realizarán conforme a lo regulado en la *ITC Nº 8 del Nuevo Reglamento de Explosivos*, Real Decreto 130/2017, y el personal implicado tendrá la formación en seguridad necesaria y estará en posesión de *certificado de aptitud*, expedido por la administración sustantiva. Antes de detonar la voladura se cortarán todos los caminos de acceso a la explotación.

#### 6.3.1. Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por explosiones

Por la experiencia y formación de los artilleros, así como los procedimientos normativos establecidos para garantizar la seguridad en las voladuras mineras, el riesgo de accidente por explosiones se califica como POCO PROBABLE

Las explosiones se realizarán en una zona aislada, distante de edificaciones, núcleos de población y espacios habitados, por lo que el accidente por explosión no afectará a bienes o personas que no estén directamente implicadas en la ejecución de las voladuras. La gravedad del daño en caso de accidente por voladura sería BAJA, y correspondería a *Pequeños daños materiales o al medio ambiente*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR ≤ 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

#### 6.3.2. Determinación de la vulnerabilidad ante el riesgo de accidente grave por explosiones

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:



- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado al área de la explotación.
- » Valor de los factores afectados. Daños leves sobre el entorno directo, no afecta a espacios protegidos, ni a zonas pobladas ni a infraestructuras.

Considerando estos tres factores, se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

#### 6.4. ROTURA DE BALSAS

Las balsas tienen la función de decantar aguas provenientes del achique de la cantera, del abastecimiento del proceso de serrado en la nave de elaboración, y del drenaje de la escombrera. Estas balsas no almacenan residuos de concentrados minerales ni productos químicos, sino polvo de roca químicamente inerte. Todas ellas están excavadas en roca, por debajo del terreno natural.

Las balsas para el desagüe de la cantera son tres, dispuestas en serie, cada una con una superficie de 500 m<sup>2</sup> y una capacidad de 2500 m<sup>3</sup>. Se encuentran en la cuenca del Embalse de Villar del Rey del que distan 100 metros en el punto más próximo.

La instalación de beneficio dispone de tres balsas de decantación en serie, cada una con 300 m<sup>2</sup> de superficie y 1500 m<sup>3</sup> de capacidad. Se encuentran en la cuenca del arroyo innominado del que distan 87 metros en su punto más cercano.

Las balsas de drenaje de la escombrera tienen una superficie de 100 m<sup>2</sup> y una capacidad de 200 m<sup>3</sup>. Se localizan en la cuenca del Arroyo de la Leona y del embalse de Villar del Rey, del que se separan 101 metros en su punto más próximo.

##### 6.4.1. Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por rotura de balsas

Las balsas estarán excavadas en roca y por debajo de la cota del terreno natural, de forma que el riesgo de rotura de las mismas es prácticamente inexistente y se califica como POCO PROBABLE.

La gravedad del daño en caso de accidente por rotura sería BAJA, ya que la capacidad de estas balsas es muy reducida, almacenan lodos de carácter inerte y se localizan alejadas de cauces. Además, al estar excavadas por debajo del terreno natural, la potencial rotura del talud no daría salida a los lodos que almacenan, sino solamente al agrandamiento de la propia balsa. Por esto, a la rotura de las balsas le correspondería la calificación *Pequeños daños materiales o al medio ambiente*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR < 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

#### 6.4.2. Determinación de la vulnerabilidad ante accidente grave por rotura de balsas

---

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: Limitado a la superficie de las balsas.
- » Valor de los factores afectados. Daños leves sobre el entorno directo sin afección a espacios naturales.

Considerando estos tres factores, se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

#### 6.5. ROTURA DE TALUDES DE LA EXPLOTACIÓN

---

La explotación genera taludes de grandes dimensiones por la excavación de la cantera y por la acumulación de estériles en la instalación de residuos.

Los residuos almacenados en la escombrera son fragmentos de roca químicamente inerte que resultan estériles en la explotación.

Ambas estructuras (cantera y escombrera) se ubican distantes de arroyos, construcciones, núcleos de población e infraestructuras, de forma que su potencial fallo no afectará a ninguno de estos.

##### 6.5.1. Determinación del nivel de riesgo de accidente grave por rotura de taludes

---

Todos estos taludes se han diseñado con una estabilidad elevada, buscando un factor de seguridad superior al requerido normativamente para este tipo de estructuras. Por esto se considera que el riesgo de rotura para las condiciones proyectadas es POCO PROBABLE.

La potencial rotura por desplome de los taludes hacia el interior del hueco en el caso de la cantera, y hacia el frente de acreción en el caso de la instalación de residuos mineros, supondría una ocupación de terreno ligeramente superior a la prevista para la estructura y no causaría daños ambientales significativos. A continuación se describe el cálculo realizado para determinar la distancia de avance y la superficie ocupada por potenciales movimientos de tierra.

El objeto del estudio es definir el avance de potenciales deslizamientos desde las escombreras proyectadas y con ello comprobar su afección sobre el pantano de Villar del Rey. El deslizamiento de los taludes de la cantera siempre caería hacia el interior de esta, por lo que no genera afección fuera del hueco minero.

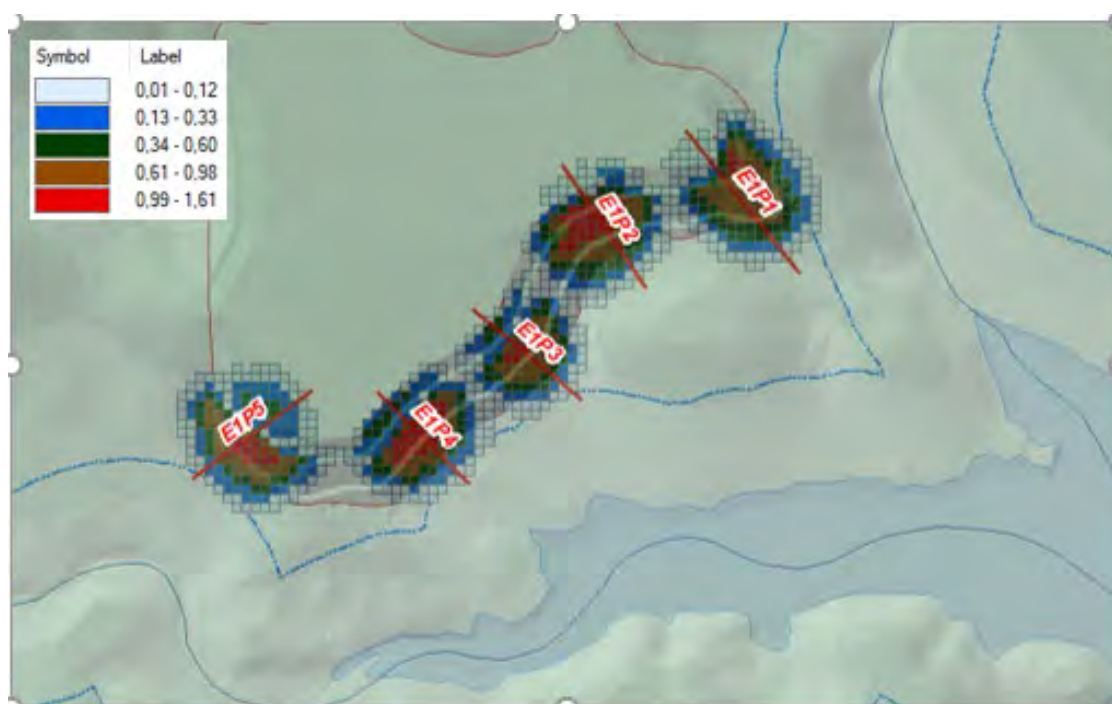
Para efectuar este cálculo se ha utilizado el software RAMMS: DEBRISFLOW, de la compañía RAMMS AG, que simula el avance rápido de masas producto de inestabilidades en laderas.

A los modelos de elevaciones de las dos escombreras y el terreno circundante, se han aplicado los parámetros de cálculo siguientes:

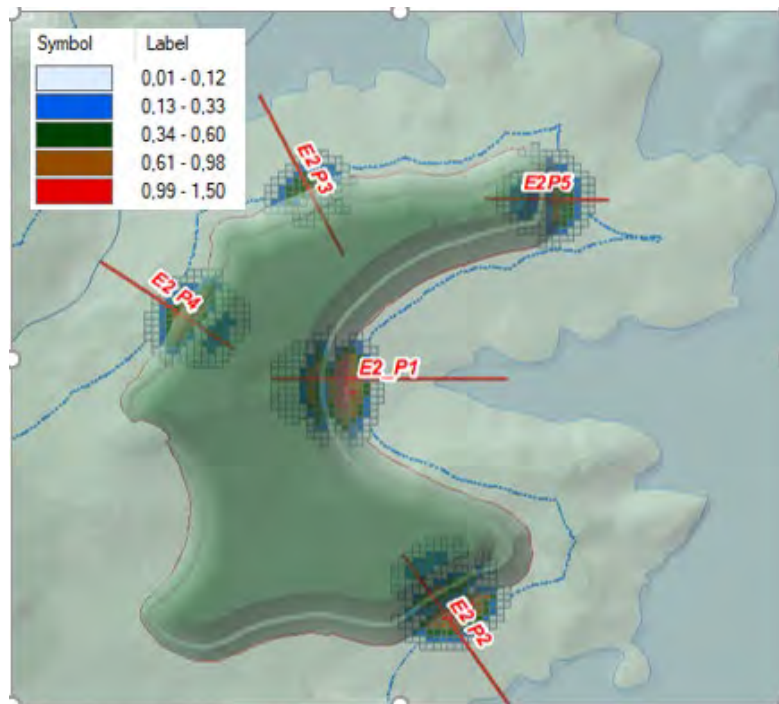
Parámetros generales de cálculo de la simulación	
Criterio de parada de avance (umbral del momento %)	7
Umbral de velocidad del centro de masa (m/s)	0,2
Densidad (kg/m3)	2100
Fricción: Mu	0,5
Fricción: Xi (m/s2)	175
Cohesión	Sin cohesión.

La extensión de las áreas de deslizamiento sobre las escombreras se ha definido desde el estudio geotécnico, considerando el plano de deslizamiento con el factor de seguridad más bajo, que es el más desfavorable y el que primero deslizaría.

El mapa muestra el avance y la superficie a ocupar por los potenciales deslizamientos, y el color indica la altura de la lengua deslizada en cada punto, donde el rojo es el mayor espesor (máximo 1.61 metros). Mapa a escala en los anexos de este documento.

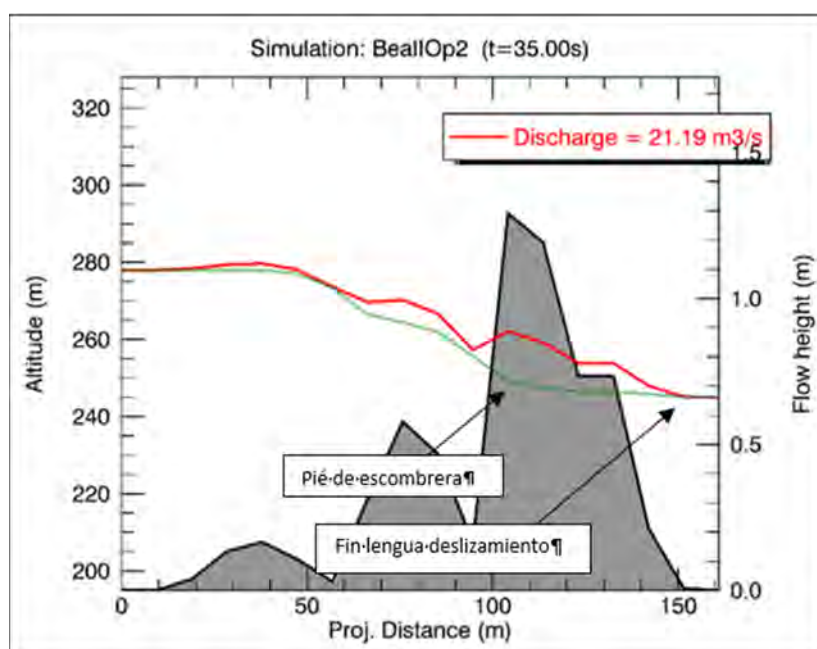


Escombrera opción 1. Sombreado en colores la superficie que ocupan los deslizamientos. La línea azul discontinua es la zona de policía de aguas. También se muestran los cauces y zona de máxima inundación del pantano de Villar del Rey. Label indica la altura en metros de cada color en las lenguas de deslizamiento. Las líneas rojas identificadas como E1P1, E1P2, etc identifican los perfiles gráficos que se anexan a este documento.



Escombrera opción 2.

Como se aprecia en las figuras y mapas adjuntos, el avance de la lengua de deslizamiento llega en la mayor de las simulaciones (Perfil E2P2) a 70 metros de distancia de la superficie de máxima inundación del pantano. El resto de avances del flujo de detritos está entre 80 y 185 metros. Esta relación se aprecia también en los gráficos, donde la línea verde corresponde al perfil de la escombrera y la roja al del deslizamiento. En la siguiente figura se muestra el perfil del avance del deslizamiento E2P2, de la escombrera opción 2, que es la que más se acerca a la cota de máximo llenado del Embalse de Villar del Rey. El resto de perfiles se incluye en los anexos de este documento. Se aprecia que la mayor parte del material deslizado permanece sobre el talud y sobre el pie del mismo.





Perfil del avance del deslizamiento del perfil E2P2, de la escombrera opción 2.

Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Volumen de tierras movilizadas (m3)	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 1				
E1P1	50	85	5.837	Ayo. Elvira Vaca
E1P2	60	185	5.403	Embalse Villar del Rey
E1P3	50	100	5.672	Embalse Villar del Rey
E1P4	60	90	4.655	Embalse Villar del Rey
E1P5	40	90	6.283	Ayo. La Leona
SUMA DEL VOLUMEN DE TIERRAS MOVILIZADAS			27.850	
ESCOMBRERA OPCIÓN 2				
E2P1	40	85	5.397	Embalse Villar del Rey
E2P2	50	70	3.018	Embalse Villar del Rey
E2P3	40	80	4.469	Embalse Villar del Rey
E2P4	40	90	1.210	Ayo. Innominado
E2P5	40	80	1.858	Embalse Villar del Rey
SUMA DEL VOLUMEN DE TIERRAS MOVILIZADAS			15.952	

El volumen de derrubios está entre 5000 y 6000 metros cúbicos, y la distancia de avance desde el pie de la escombrera entre 40 y 60 metros. La distancia desde el fin de la lengua de deslizamiento hasta la cota de máxima inundación del pantano y los cauces es mayos de 70 metros en todos los casos.

De aquí se deduce que los deslizamientos en la escombrera no alcanzarían la cota de inundación del pantano, ni el cauce de arroyos, y por ello no generan modificación hidrodinámica y no tienen incidencia significativa sobre la dinámica fluvial.

Las escombreras y la cantera proyectadas tampoco generan modificación hidrodinámica, al haberse proyectado alejadas de los cauces, más allá de los 100 metros que delimita la zona de policía de aguas.

En cuanto a los bienes y servicios, la distancia entre la explotación y construcciones, núcleos de población e infraestructuras, es suficientemente grande para que la rotura de los taludes no les afecte. No ocasionaría víctimas, ni interrumpiría servicios primarios, ni tampoco produciría daños económicos significativos a terceros.

Los espacios naturales protegidos también se encuentran separados de la zona del proyecto y por ello el potencial fallo de estas estructuras no les afecta.

Por todo esto se considera que la gravedad de la rotura de los taludes de la explotación es de grado BAJO, ya que sólo supondría daños al proyecto y *Pequeños daños materiales o al medio ambiente*.

ÍNDICE	INTENSIDAD	VALOR	ÍNDICE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
ÍNDICES DE PROBABILIDAD (IP)	POCO PROBABLE	2	IR=IP x IG = 2 x 1 =2	BAJO (IR ≤ 4)
ÍNDICE DE GRAVEDAD (IG)	GRAVEDAD BAJA	1		

Con lo que se cataloga este riesgo dentro del NIVEL BAJO.

#### 6.5.2. Determinación de la vulnerabilidad ante accidente grave por rotura de taludes

La valoración en base a los tres criterios es la siguiente:

- » Nivel de riesgo: Nivel bajo
- » Extensión del daño: limitado al entorno próximo, inferior a 35 metros, de la cantera y la escombrera.
- » Valor de los factores afectados. Daños leves sobre el entorno directo, no afecta a espacios naturales.

Considerando estos tres factores, se determina un grado de VULNERABILIDAD BAJA.

#### 6.6. CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD					
RIESGOS NATURALES			ACCIDENTES GRAVES		
	NIVEL DE RIESGO	VULNERABILIDAD		NIVEL DE RIESGO	VULNERABILIDAD
SISMO	BAJO	BAJA	ACCIDENTES TRANSPORTE	BAJO	BAJA
RIESGOS GEOLÓGICOS	BAJO	BAJA	INCENDIO EN LA ACTIVIDAD	MEDIO	MEDIA
LLUVIAS EXTREMAS	BAJO	BAJA	EXPLOSIÓN	BAJO	BAJA
TORMENTAS ELÉCTRICAS	MEDIO	MEDIA	ROTURA DE BALSAS	BAJO	BAJA
VIENTOS EXTREMOS	BAJO	BAJA	ROTURA DE TALUDES	BAJO	BAJA
INUNDACIÓN	BAJO	BAJA			
INCENDIO FORESTAL	MEDIO	MEDIA			

## 7. ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

---

### 7.1. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS NATURALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

---

Los riesgos naturales tienen una incidencia leve sobre el proyecto, y de los daños sufridos por este no se derivan afecciones significativas al medio ambiente.

El efecto del sismo no producirá daños sobre el proyecto ni tampoco daños derivados sobre el medio ambiente, ya que la intensidad sísmica en la zona es baja y el área donde se desarrolla el proyecto es un entorno aislado, fuera de espacios naturales protegidos y lejos de infraestructuras y núcleos poblados.

Las características morfológicas y geológicas del terreno natural no son adecuadas para que se den movimientos de ladera, hundimientos, subsidencia ni expansividad, por lo que no se materializarán daños al proyecto ni al medio ambiente por riesgos geológicos.

En caso de lluvias extremas, el daño potencial en el proyecto sería la erosión de tierras de restauración aportadas a los taludes de la escombrera. Esta erosión sólo afectaría a los taludes, y los detritos erosionados se acumularían al pie de estos y no llegarán a los cauces hídricos debido a la distancia que separa la escombrera de estos y también a las medidas previstas, que son cuatro balsas de decantación y una cuneta perimetral.

En caso de inundación, el área de trabajo se encuentra a suficiente distancia de los cauces para no verse afectada por la crecida de estos ni derivar daños ambientales ni socioeconómicos. Las obras de paso sobre los arroyos se dimensionan con la cabida suficiente para permitir el paso a la máxima esorrentía prevista para un periodo de retorno de 500 años, de forma que no constituyen riesgo desbordamiento de los cauces, ni de provocar represamientos que al liberarse den lugar a avenidas destructivas.

Las tormentas eléctricas pueden ocasionar daños a los trabajadores y los equipos de trabajo de la explotación, que no repercuten de ninguna forma en el medio ambiente. Los daños ambientales que puede generar el rayo en caso de que provoque un incendio forestal, se tratan en los párrafos siguientes.

El daño ambiental que pueden causar los vientos extremos en el área del proyecto es la potencial caída de árboles aislados y de nidos. La potencial incidencia sobre el proyecto es muy leve y no repercute en el medioambiente.

En caso de incendio forestal, el daño potencial sobre el medio ambiente es la pérdida de vegetación y fauna en la zona incendiada, así como la emisión de humo. Se producirían también daños sobre el paisaje, por el área calcinada, sobre la economía por la pérdida de productividad agrícola, ganadera y forestal, y sobre los bienes materiales.

Podría afectar indirectamente al espacio natural protegido ZIR Sierra de San Pedro, próximo al área de trabajo. Esta afección indirecta se produce por la reducción en la zona incendiada, de las especies de fauna presa de las especies protegidas en los espacios naturales, así como por la contaminación por humo.

La emisión de humo también podría afectar a la salud en las poblaciones más cercanas, Villar del rey y Alburquerque, que se encuentran a 8 kilómetros del área del proyecto.

## 7.2. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LOS RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

---

Los accidentes graves en el transporte asociados al proyecto no suponen impacto significativo en el medioambiente.

El accidente grave por incendio puede darse por averías en la maquinaria que desencadenen el incendio de esta o del depósito de gasoil. La influencia que tiene sobre el medioambiente es la que se ha descrito en el apartado anterior para los incendios forestales.

Las explosiones se realizan en la zona de la cantera, en campo abierto, distante de núcleos de población e infraestructuras, por lo que el accidente por explosión no produciría daños a bienes o personas que no estén directamente implicadas en la ejecución de las voladuras, ni tampoco daños ambientales significativos.

La rotura de las balsas de decantación no daría salida a los lodos que almacenan, ya que están excavadas por debajo del relieve natural. Los lodos que almacenan son de carácter inerte y se localizan lejos de cauces. Por todo esto y por su escasa capacidad, la rotura de estas balsas no tiene efectos sobre el medioambiente.

La potencial rotura de los taludes de la explotación, supondría una ocupación de terreno algo superior a la prevista para la estructura y una reducción de su pendiente. Afecta a la seguridad de los trabajadores, a la viabilidad económica del proyecto y con ello a los empleos que genera, sin que se deriven otros efectos significativos sobre el medioambiente. La rotura de los taludes genera coladas de derrubios que conforme se detalla en el apartado 6.5, quedarían a más de 70 metros de los cauces, por lo que no modifican el sistema hidrodinámico. De la misma forma no afectan a vías de comunicación, núcleos habitados, bienes patrimoniales y espacios naturales protegidos.



AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE								
MEDIO		RIESGOS NATURALES						
		SISMO	RIESGOS GEOLÓGICOS	LLUVIAS EXTREMAS	TORMENTAS ELÉCTRICAS	VIENTOS EXTREMOS	INUNDACIÓN	INCENDIO FORESTAL
MEDIO FÍSICO	SUELO	No produce afecciones	No produce afecciones	Erosión de suelos aportados a la escombrera en la restauración	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	RELIEVE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	ATMÓSFERA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Contaminación por humo en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Contaminación por humo
	AGUAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección a la revegetación de la escombrera por pérdida de suelo sobre la misma	Pérdida de arbolado y monte en caso de incendio	Potencial caída de árboles	No produce afecciones	Pérdida de arbolado y monte
	FAUNA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección en caso de incendio	Potencial caída de nidos	No produce afecciones	Afección directa a especies que habitan la zona
	ESPACIOS NATURALES	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección indirecta en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección indirecta al ZIR Sierra de San Pedro por reducción de fauna en la zona incendiada fuera del espacio protegido
MEDIO PERCEPTIVO	PAISAJE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección por la zona calcinada en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección directa por la zona calcinada
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección por pérdida de recursos agrícolas, ganaderos y forestales
	POBLACIÓN	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Potencial afección a los trabajadores del proyecto. Afección por humos en caso de incendio	No produce afecciones	No produce afecciones	Potencial afección por el fuego a las ganaderas. Afección por humos a Alburquerque y Villar del Rey.
	INFRAESTRUCTURAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	PATRIMONIO CULTURAL	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones

AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE						
MEDIO		ACCIDENTES GRAVES				
		ACCIDENTES EN TRANSPORTE	INCENDIO EN LA ACTIVIDAD	EXPLOSIÓN	ROTURA DE BALSAS	ROTURA DE TALUDES EN EXPLOTACIÓN
MEDIO FÍSICO	SUELO	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Ocupación de suelo por derrumbes. Superficie afectada muy reducida
	RELIEVE	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	Reducción de pendientes
	ATMÓSFERA	No produce afecciones	Contaminación por humo	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	AGUAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones, su rotura no da salida a los lodos	No produce afecciones
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	No produce afecciones	Pérdida de arbolado y monte	No produce afecciones	No produce afecciones	Afección a la revegetación de la escombrera por pérdida de suelo sobre la misma
	FAUNA	No produce afecciones	Afección directa a especies que habitan la zona	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	ESPACIOS NATURALES	No produce afecciones	Afección indirecta al ZIR Sierra de San Pedro por reducción de fauna en la zona incendiada fuera del espacio protegido	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
PERCEPTIVO	PAISAJE	No produce afecciones	Afección directa por la zona calcinada	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	No produce afecciones	Afección por pérdida de recursos agrícolas, ganaderos y forestales	No produce afecciones	No produce afecciones	Puede afectar a la viabilidad económica del proyecto
	POBLACIÓN	No produce afecciones	Potencial afección por el fuego naves ganaderas. Afección por humos a Alburquerque y Villar del Rey.	No produce afecciones	No produce afecciones	Puede afectar a los empleos que genera la actividad
	INFRAESTRUCTURAS	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones
	PATRIMONIO CULTURAL	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones	No produce afecciones

## 8. MEDIDAS ADICIONALES

---

En base al nivel de riesgo, al análisis de la vulnerabilidad y a los impactos ambientales que se han detallado en los apartados anteriores, se deduce que la única causa de riesgo significativa es la de incendio, bien con origen natural o con origen la actividad minera. Las medidas previstas en el proyecto en cuanto a la seguridad frente al fuego son las siguientes:

- » Se dispondrá de equipos de protección contra los incendios en todas las zonas y equipos susceptible de sufrir un incendio.
- » No se realizarán hogueras o quemas en la zona de actuación.

Además de estas medidas, las propias características de la explotación, donde se trabaja continuamente sobre roca viva, previenen la propagación del fuego, por lo que no se consideran necesarios cortafuegos adicionales.

Tampoco se consideran necesarias medidas de seguridad adicionales frente al resto de potenciales riesgos, y las medidas previstas en el proyecto son las siguientes:

- » Con respecto al sismo, los riesgos geológicos y la estabilidad de balsas y taludes de cantera y escombrera, se considera que los parámetros geotécnicos de diseño de estas estructuras son suficientes para garantizar la seguridad frente a este tipo de riesgos.
- » En el apartado de lluvias extrema, inundación y vientos extremos, las obras de drenaje previstas (cunetas y balsas de decantación) y su distancia a la red hídrica garantiza igualmente la seguridad.
- » En cuanto a los accidentes de transporte y las explosiones, la cualificación de quienes realizan estos trabajos, los procedimientos establecidos para su desarrollo, y la distancia entre la localización de los trabajos y la de los focos vulnerables, como son las carreteras, los núcleos urbanos y los espacios naturales protegidos, aportan la seguridad necesaria ante estos riesgos.

Badajoz, 28 de abril de 2025.



Fdo. Ignacio García Martín.

Geólogo.

Colegiado nº 2996 del ICOG.

Este documento se compone de 33 páginas numeradas y los siguientes mapas.

## MAPAS

---

MAPA GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN

GRADO DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

RIESGOS GEOLÓGICOS

ZONAS DE ALTO RIESGO DE INCENDIOS

RIESGO TECNOLÓGICO, AEROPUERTOS Y AEROVÍAS

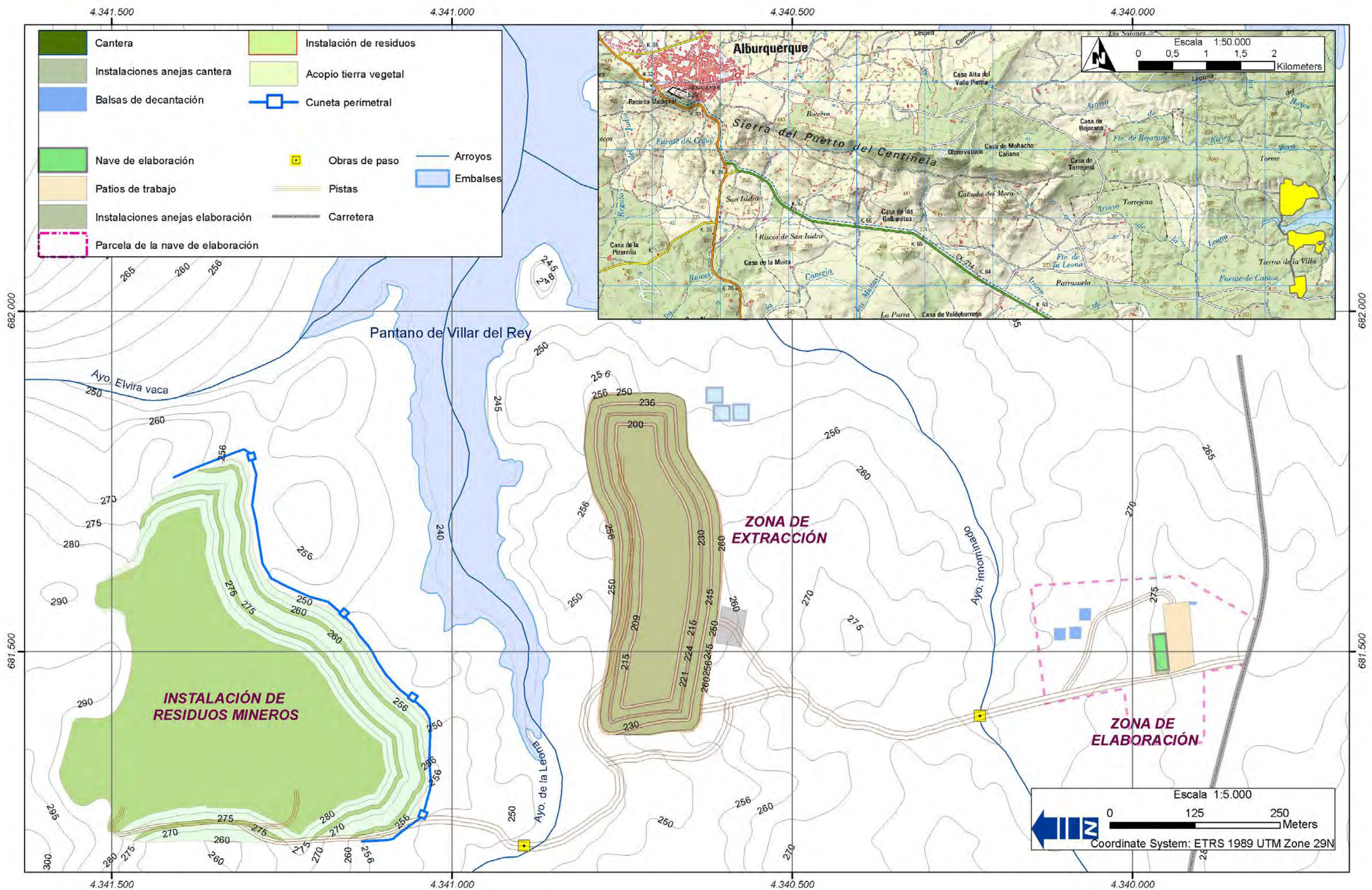
MAPA DE AFECCIÓN POR VOLADURAS

MAPA DE RELACIÓN CON LA RED NATURA 2000

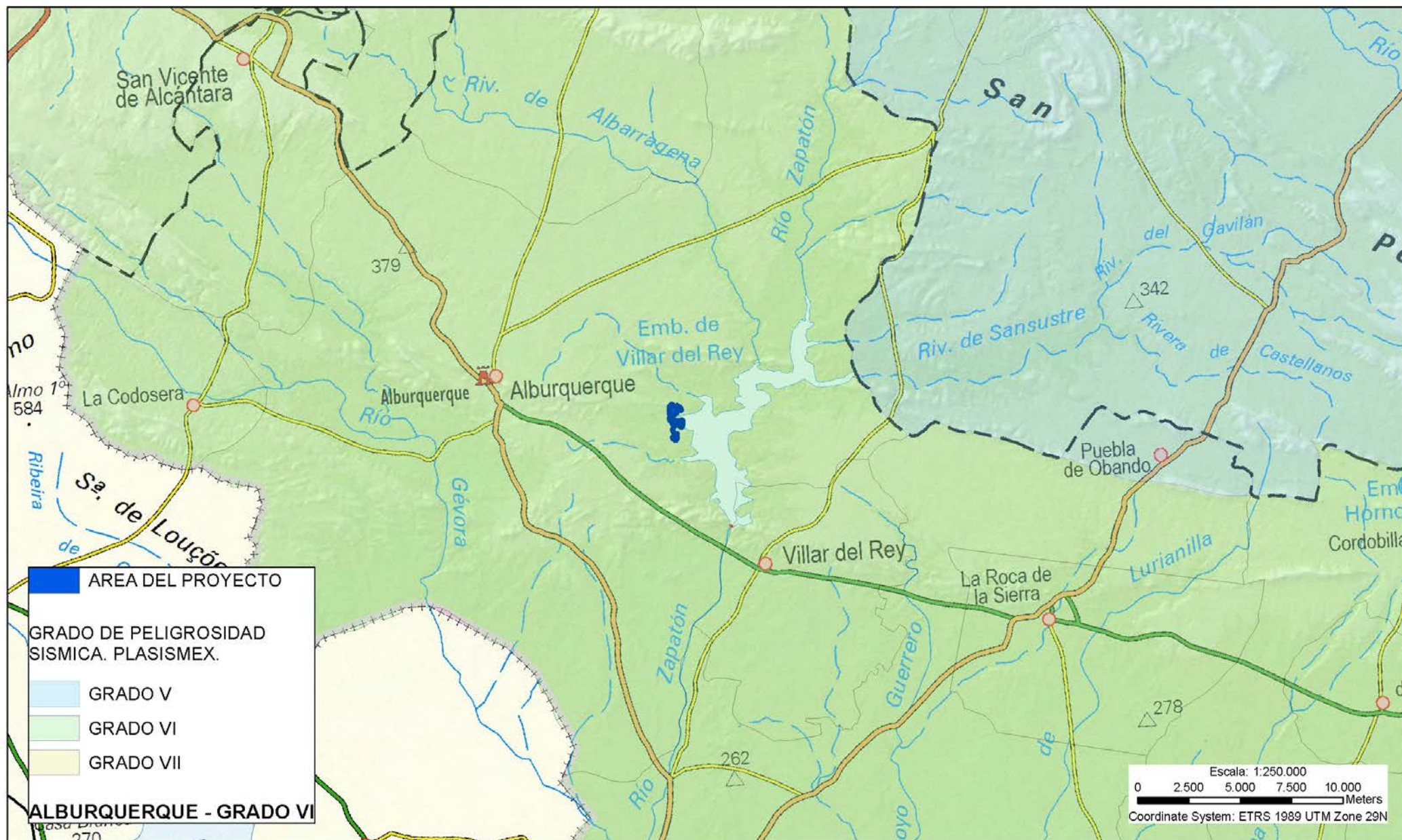
MAPAS DE POTENCIALES DESLIZAMIENTOS DE TIERRAS, PERFILES Y PARÁMETROS DE CÁLCULO

---









Promotor:



Autor: Ignacio García Martín,  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.  
Fecha: Marzo de 2021.

explorageología

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES**

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:

**GRADO DE PELIGROSIDAD SISMICA**





Promotor:



Autor: Ignacio García Martín,  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.  
Fecha: Marzo de 2021.

explorageología

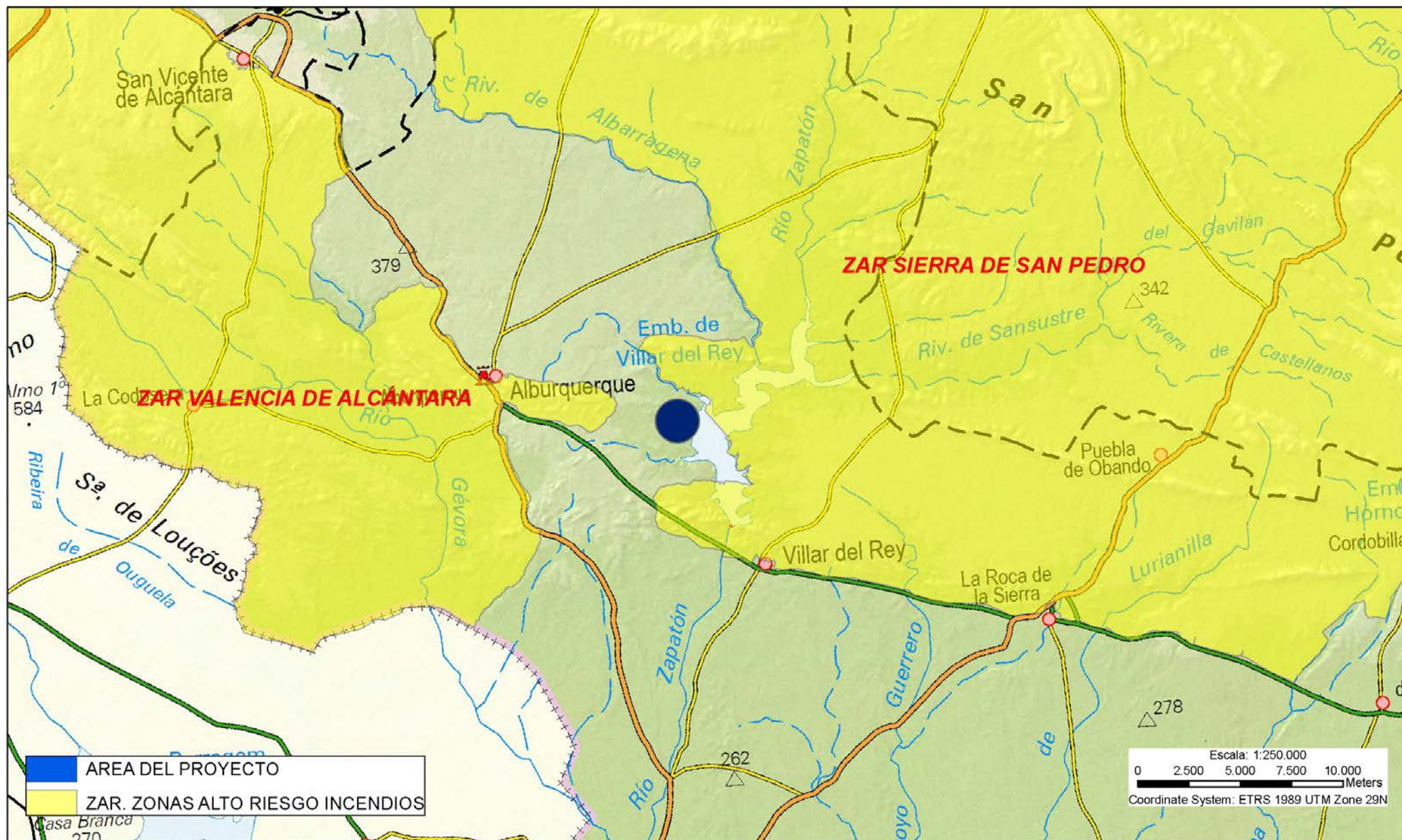
ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES  
GRAVES Y CATÁSTROFES

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS,  
RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE  
INVESTIGACIÓN BEA II nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:

RIESGOS GEOLÓGICOS





Promotor:



Autor: Ignacio García Martín,  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.  
Fecha: Febrero de 2021.

explorageología *ISL*

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES  
GRAVES Y CATÁSTROFES**

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS,  
RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE  
INVESTIGACIÓN BEA II nº 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

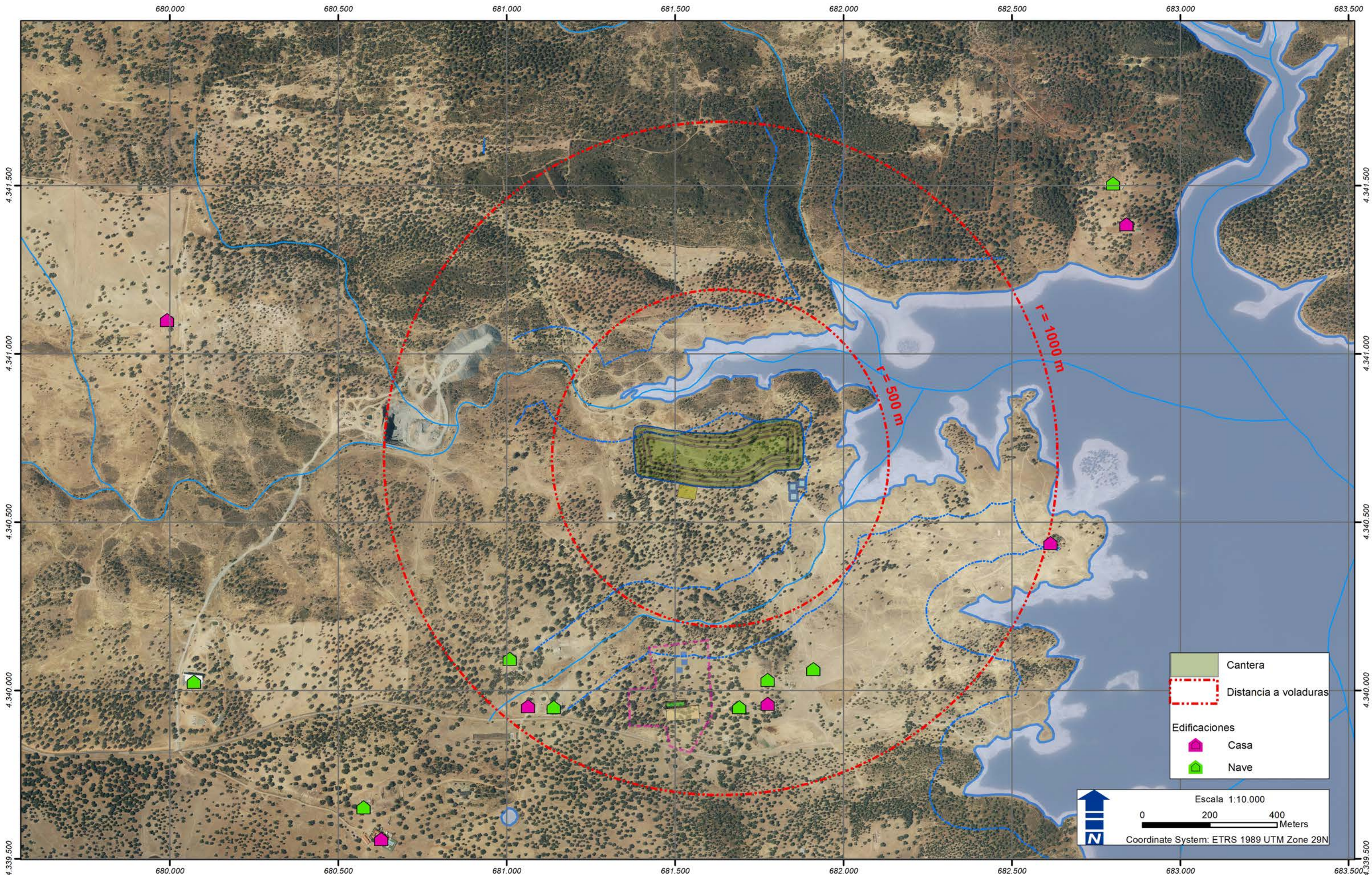
Plano:

**ZONAS DE ALTO RIESGO DE  
INCENDIOS (PLAN INFOEX)**









Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín.  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía 

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES  
GRAVES Y CATÁSTROFES**

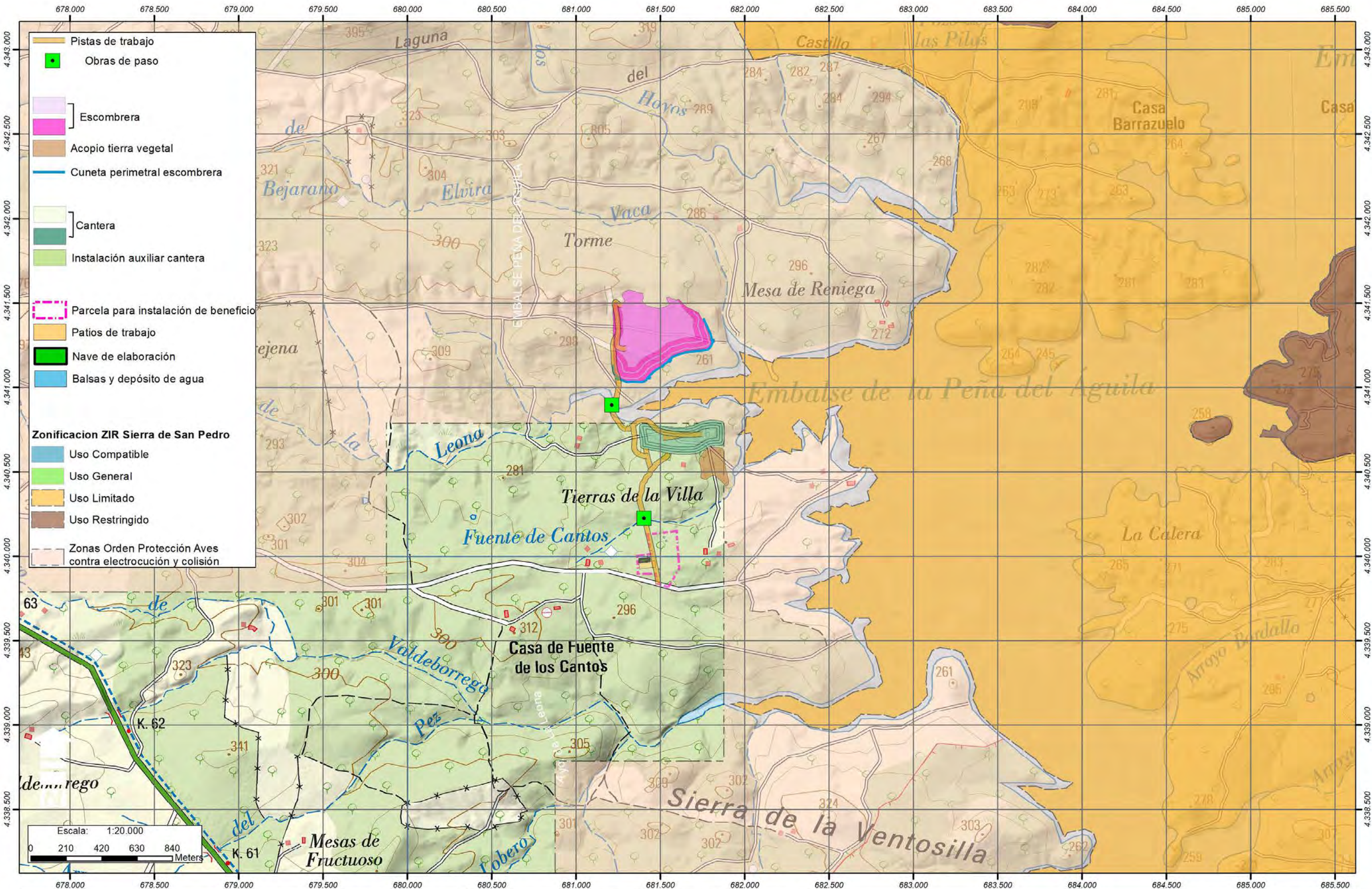
PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II N° 06C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

Plano:  
**AFECCIÓN POR VOLADURAS**

Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: mayo de 2020



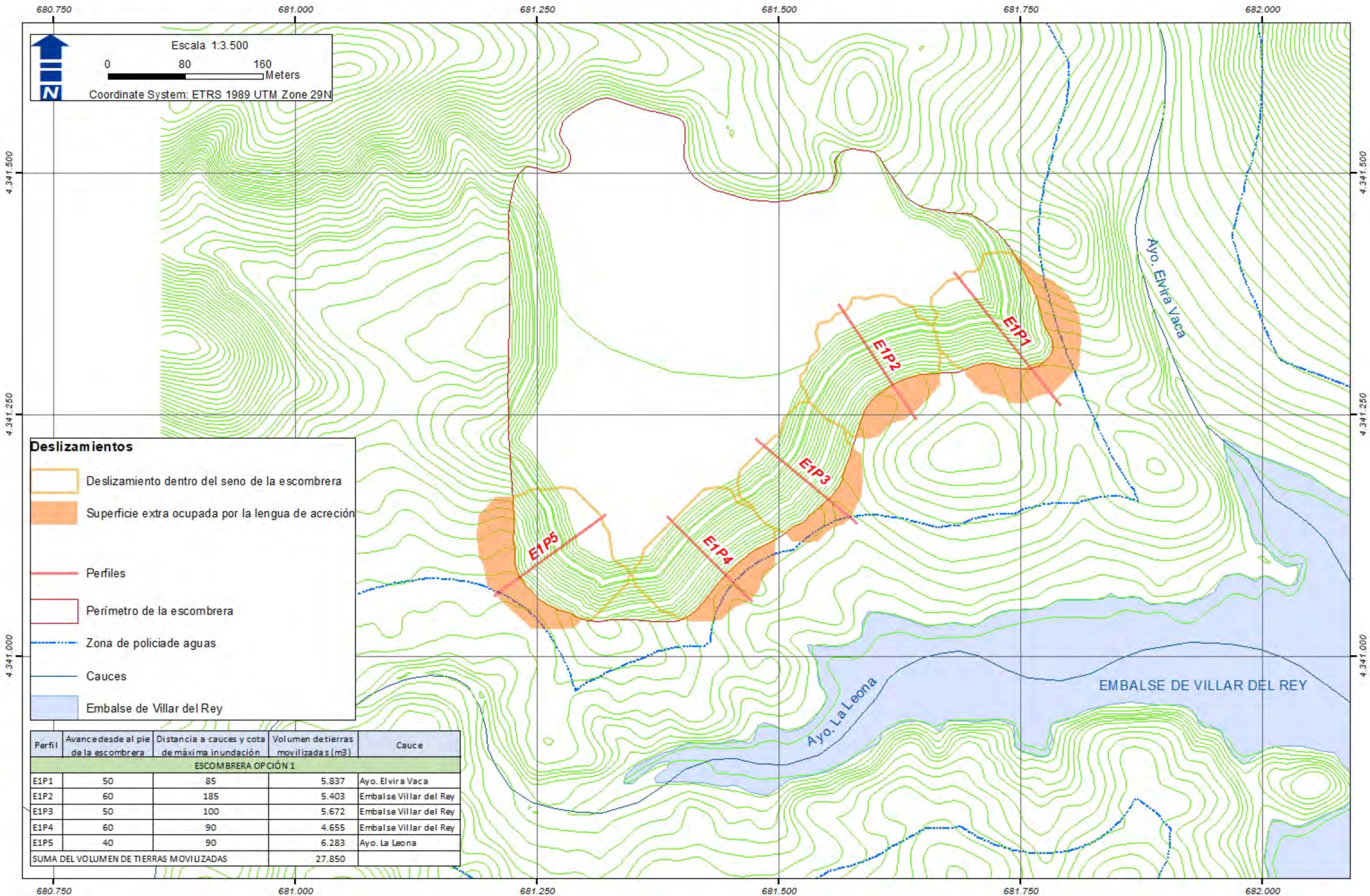




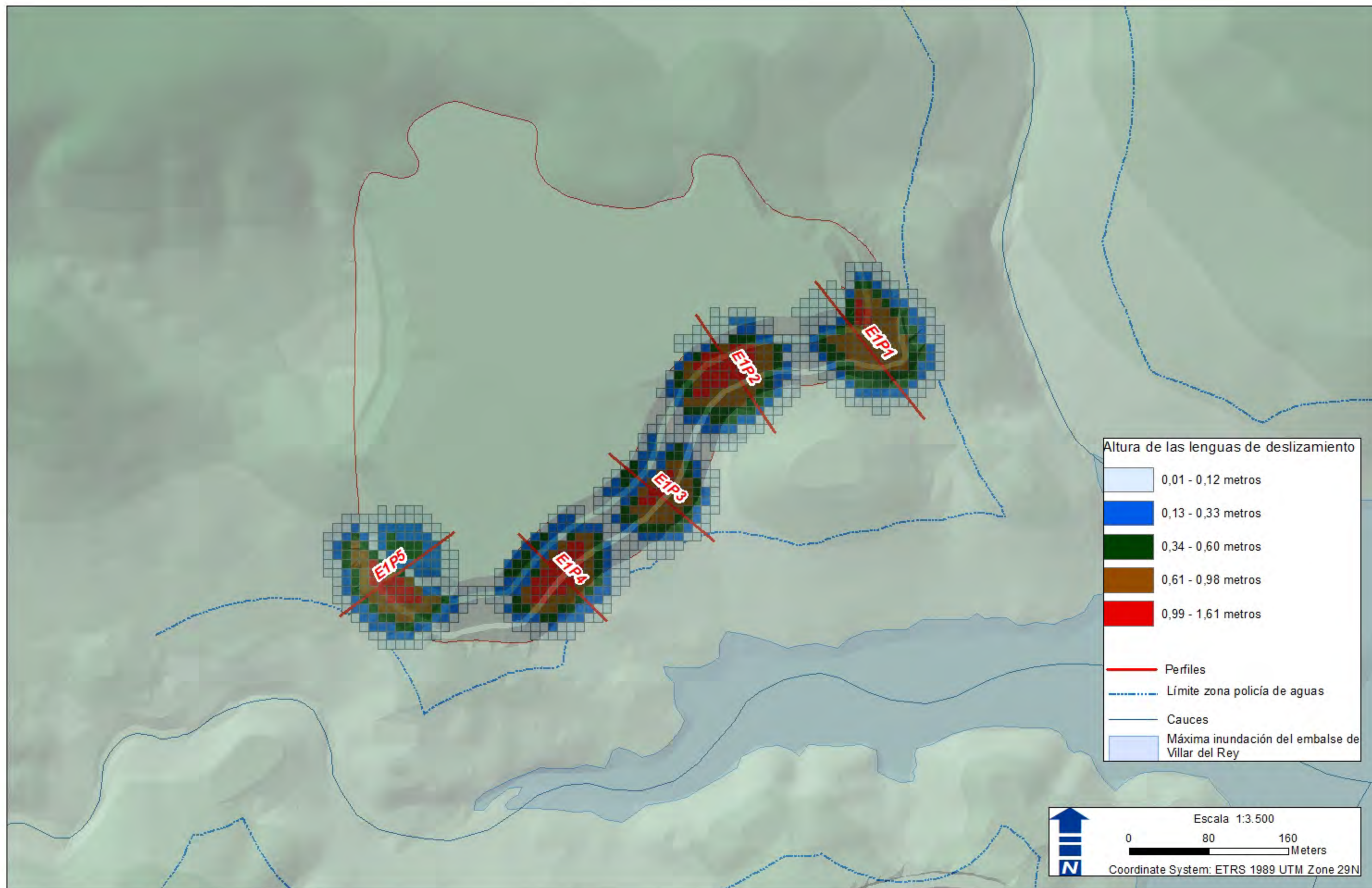
***MAPAS DE POTENCIALES DESLIZAMIENTOS DE TIERRA, PERFILES Y  
PARÁMETROS DE CÁLCULO***

---









Promotor:  
Hispanas  
Complementos S.L.

Autor: Ignacio García Martín,  
Geólogo. Colegiado ICOG 2996.

exploragelogía *IS/la*

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN BEA II Nº 08C12.796-00", TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE, BADAJOZ.

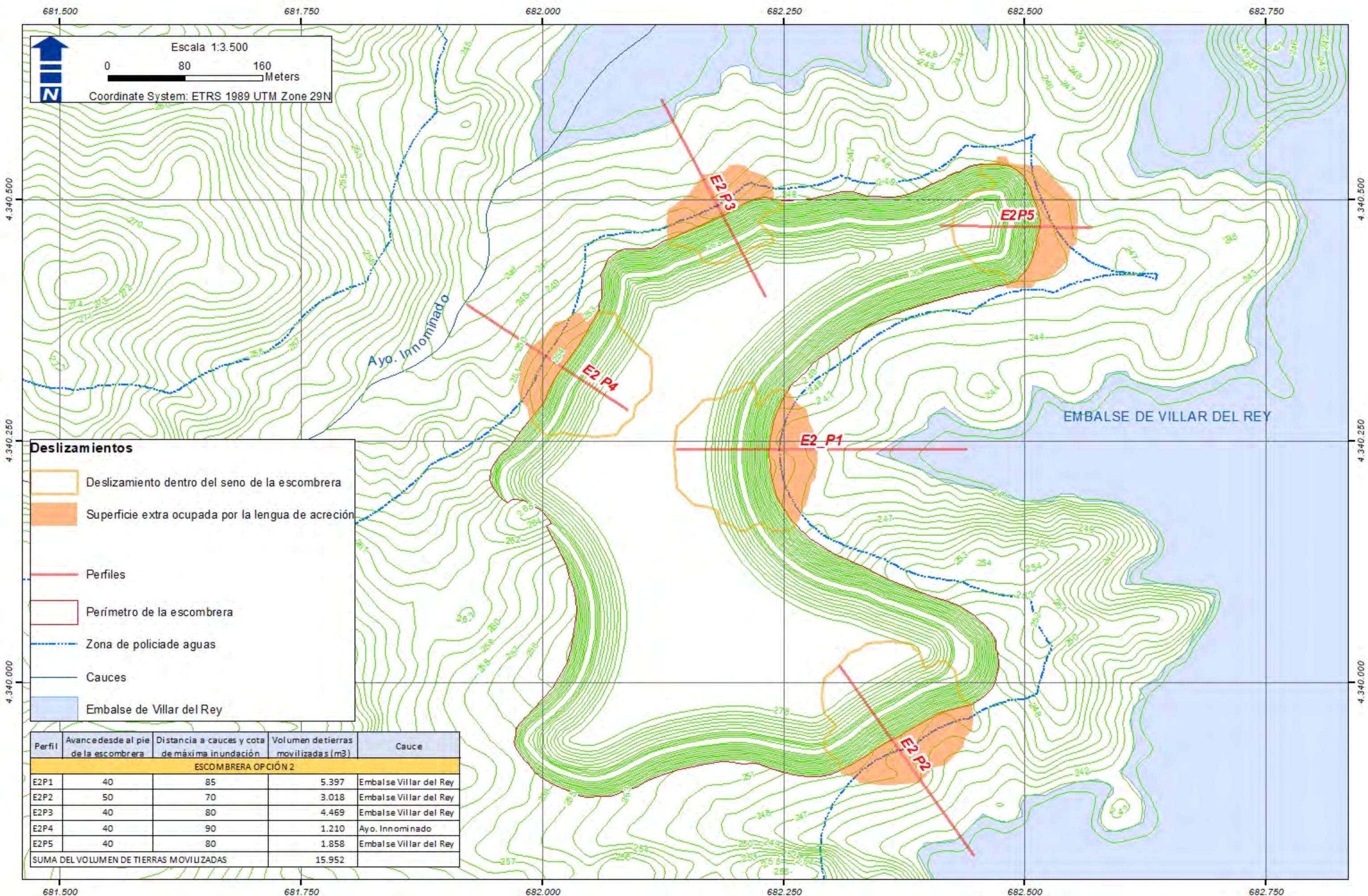
Plano:

ALCANCE DE POTENCIALES  
DESIZAMIENTOS EN  
ESCOMBRERA OPCIÓN 1

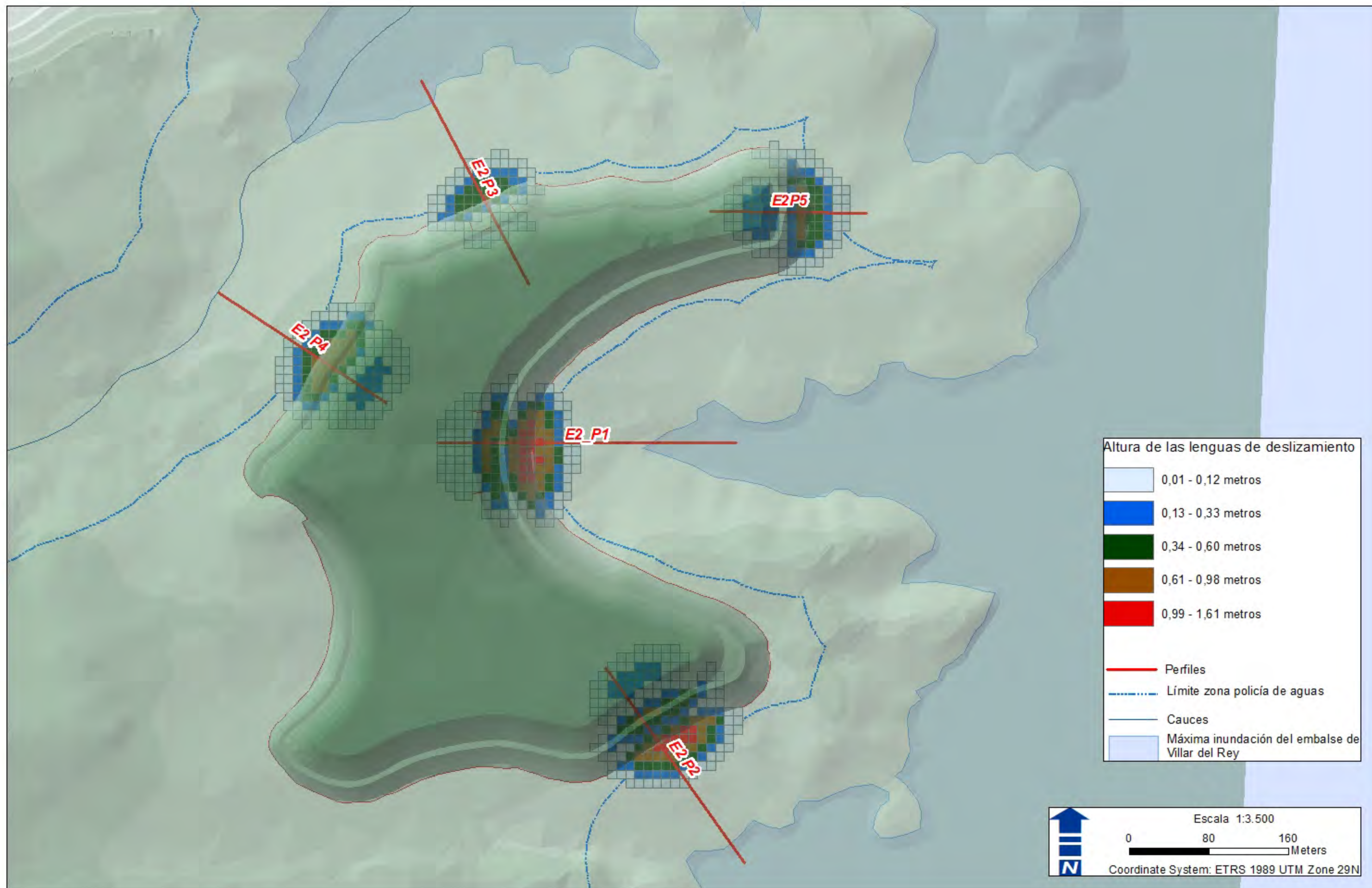
Sistema de coordenadas:  
ETRS 89, HUSO 29.

Fecha: Abril de 2025





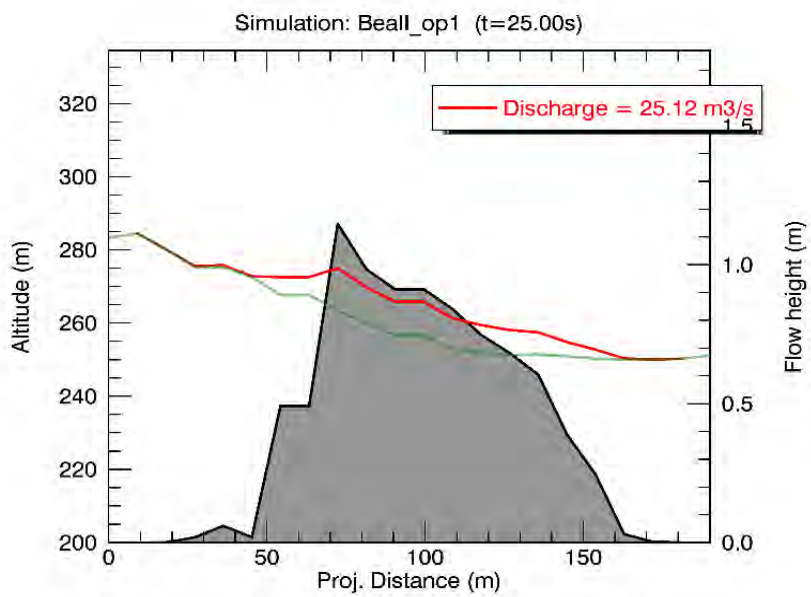




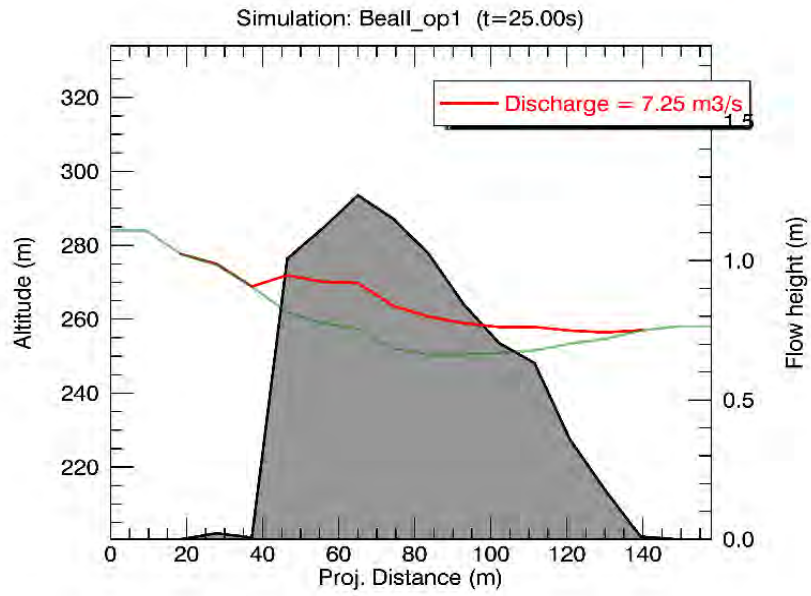


Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 1			
E1P1	50	85	Ayo. Elvira Vaca
E1P2	60	185	Embalse Villar del Rey
E1P3	50	100	Embalse Villar del Rey
E1P4	60	90	Embalse Villar del Rey
E1P5	40	90	Ayo. La Leona
ESCOMBRERA OPCIÓN 2			
E2P1	40	85	Embalse Villar del Rey
E2P2	50	70	Embalse Villar del Rey
E2P3	40	80	Embalse Villar del Rey
E2P4	40	90	Ayo. Innominado
E2P5	40	80	Embalse Villar del Rey

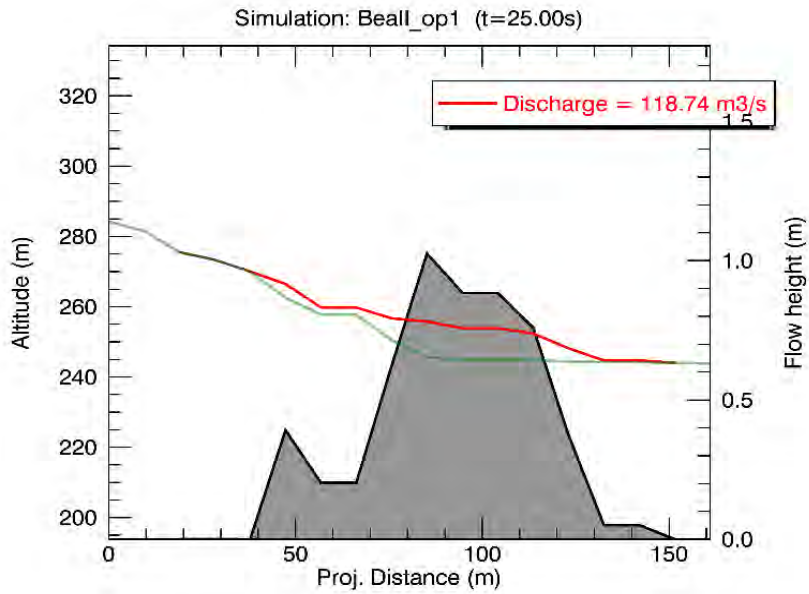
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 1			
E1P1	50	85	Ayo. Elvira Vaca



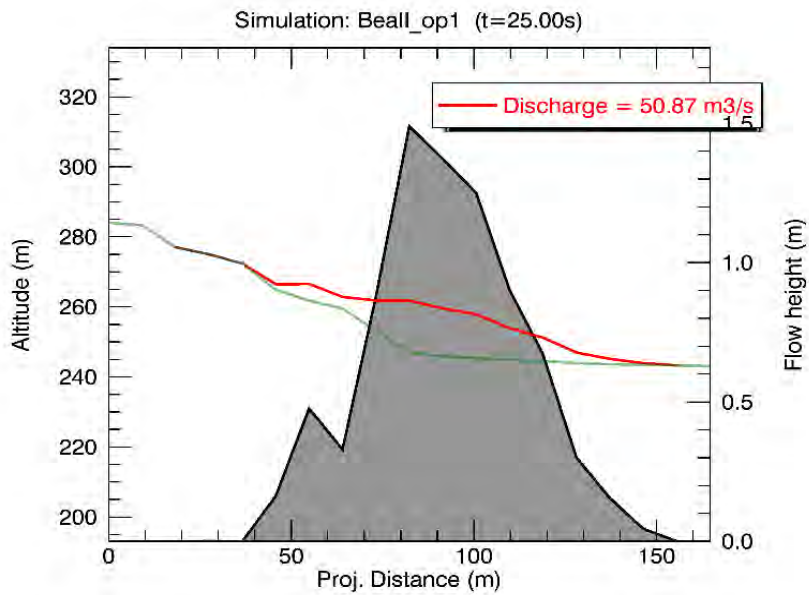
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 1			
E1P2	60	185	Embalse Villar del Rey



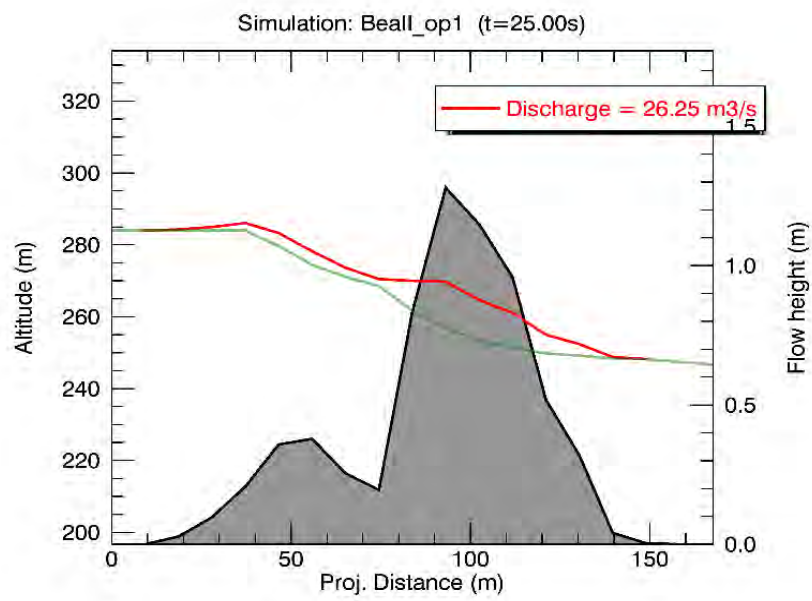
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOBRERA OPCIÓN 1			
E1P3	50	100	Embalse Villar del Rey



Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOBRERA OPCIÓN 1			
E1P4	60	90	Embalse Villar del Rey

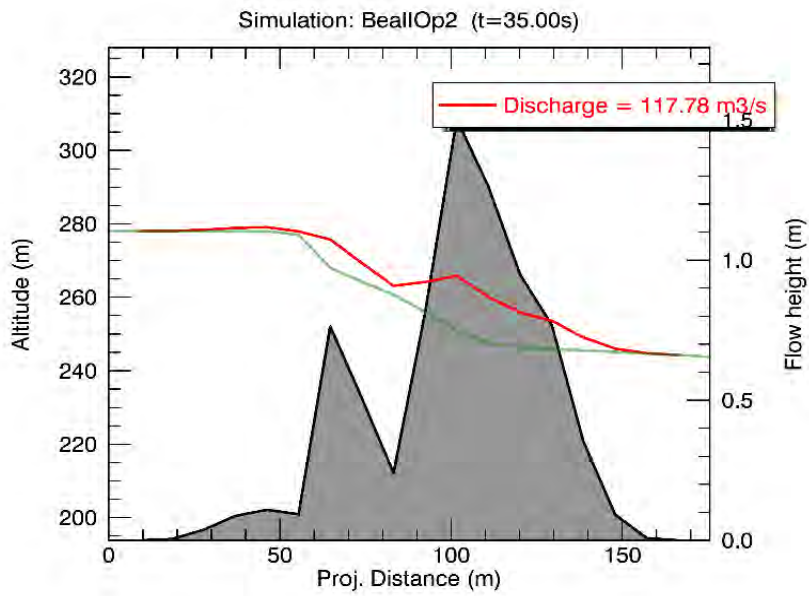


Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 1			
E1P5	40	90	Ayo. La Leona

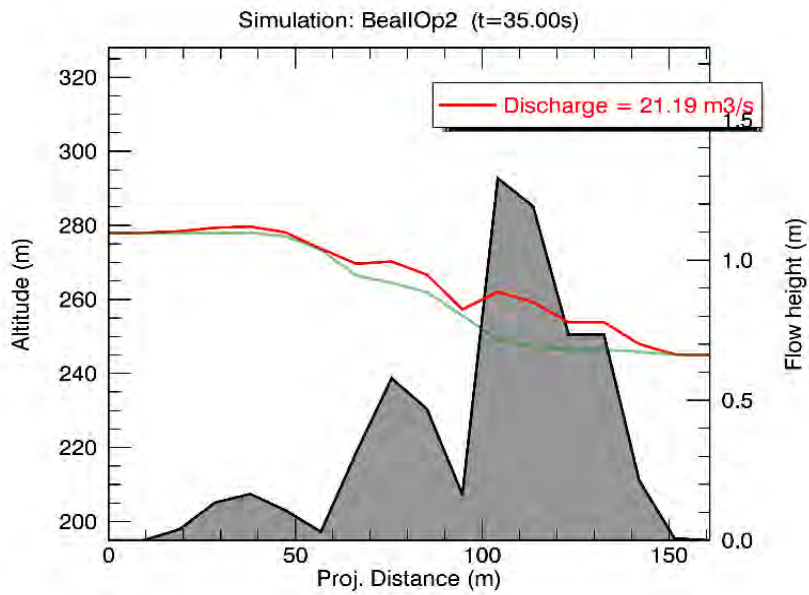




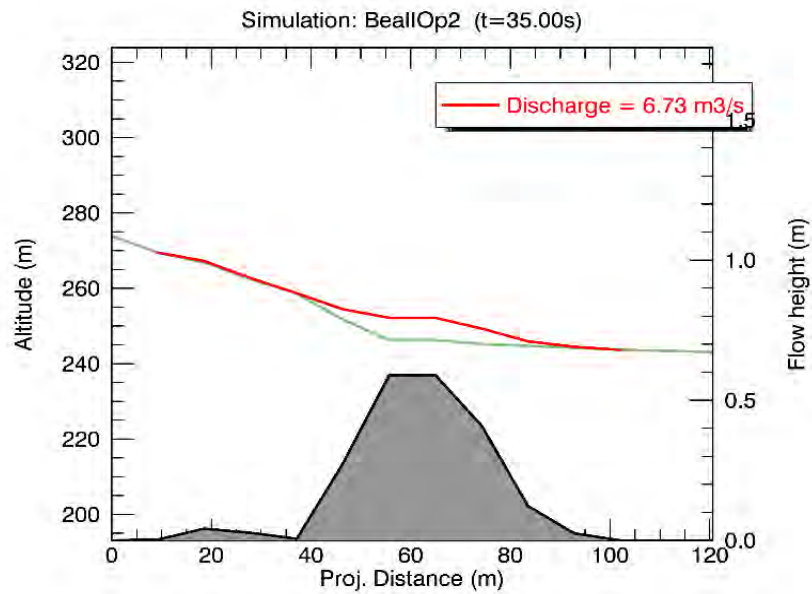
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOBRERA OPCIÓN 2			
E2P1	40	85	Embalse Villar del Rey



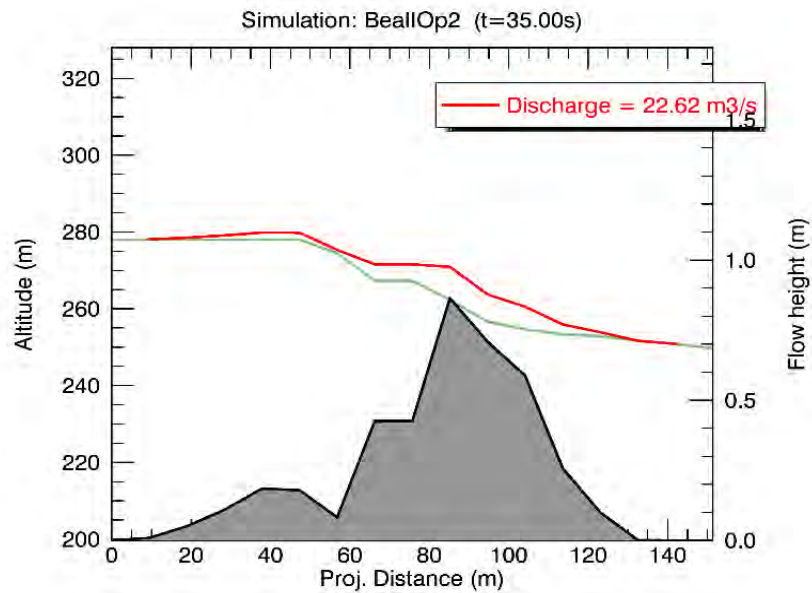
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOBRERA OPCIÓN 2			
E2P2	50	70	Embalse Villar del Rey



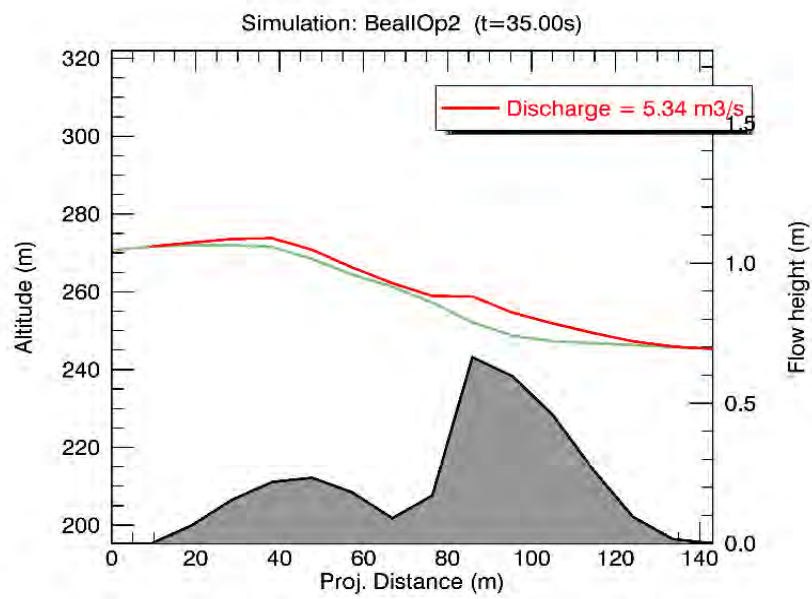
Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 2			
E2P3	40	80	Embalse Villar del Rey



Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 2			
E2P4	40	90	Ayo. Innominado



Perfil	Avance desde al pie de la escombrera	Distancia a cauces y cota de máxima inundación	Cauce
ESCOMBRERA OPCIÓN 2			
E2P5	40	80	Embalse Villar del Rey





## PARÁMETROS DE CALCULO UTILIZADOS. ESCOMBRERA OPCIÓN 1

### RAMMS::DEBRIS FLOW RAMMS OUTPUT LOGFILE

Simulation stopped due to CENTER of MASS!

Simulation stopped after 25.0000s

Calculation time (min.): 0.02

Simulation resolution (m): 9.00

### SIMULATION RESULTS

Number of cells: 4298

Number of nodes: 4464

Calculated Release Volume (m3): 27494.8

Overall MAX velocity (m/s): 4.17385

Overall MAX flowheight (m): 1.79782

Overall MAX pressure (kPa): 36.5841

\*\*\*\*\*

### RAMMS::DEBRIS FLOW 1.8.27 INPUT LOGFILE

Project: Beall\_op1

### DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\Beall\_op1\Beall\_op1.xyz

DEM resolution (m): 9.00

(imported from: C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\DEMescomRAMMS\escomop1br1.tif)

Nr of nodes: 20460

Nr of cells: 20174

Project region extent:

E - W: 682268.00 / 680882.00

S - N: 4340513.0 / 4341692.0

### CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\Beall\_op1\E1TODOSdom.dom

### GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 1000.00

Dump interval (s): 5.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 7

Center-of-Mass vel threshold (m/s): 0.20

Constant density (kg/m3): 2100

### NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

### RELEASE:

Depth: 1.00 m Vol: 5837.3 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (0)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 5402.6 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (1)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 5671.6 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (2)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 4654.8 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (3)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 6283.3 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (4)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Estimated release volume: 27849.63 m3

### FRICTION MUXI:

Mu (:): 0.500

Xi (m/s2): 175

### COHESION:

No COHESION specified.

## PARÁMETROS DE CALCULO UTILIZADOS. ESCOMBRERA OPCIÓN 2

### RAMMS::DEBRIS FLOW RAMMS OUTPUT LOGFILE

Simulation stopped due to CENTER of MASS!

Simulation stopped after 35.0000s

Calculation time (min.): 0.03

Simulation resolution (m): 9.00

### SIMULATION RESULTS

Number of cells: 9381

Number of nodes: 9595

Calculated Release Volume (m3): 16375.2

Overall MAX velocity (m/s): 4.45724

Overall MAX flowheight (m): 1.75808

Overall MAX pressure (kPa): 41.7207

\*\*\*\*\*

### RAMMS::DEBRIS FLOW 1.8.27 INPUT LOGFILE

Project: BeallOp2

### DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\BeallOp2\BeallOp2.xyz

DEM resolution (m): 9.00

(imported from: C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\DEMescomRAMMS\escop2r1.tif)

Nr of nodes: 31464

Nr of cells: 31110

Project region extent:

E - W: 682953.00 / 681306.00

S - N: 4339485.0 / 4341015.0

### CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS\BeallOp2\E2TODOs.dom

### GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 1000.00

Dump interval (s): 5.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 7

Center-of-Mass vel threshold (m/s): 0.20

Constant density (kg/m3): 2100

### NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

### RELEASE:

Depth: 1.00 m Vol: 5396.8 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (0)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 3018.1 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (1)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 4468.5 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (2)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 1210.0 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (3)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Depth: 1.00 m Vol: 1857.6 m3 Delay: 0.00 s Name: release\_areas.shp (4)

(C:\Users\usuario\Desktop\Beall\_RAMMS)

Estimated release volume: 15950.98 m3

### FRICTION MUXI:

Mu (): 0.500

Xi (m/s2): 175

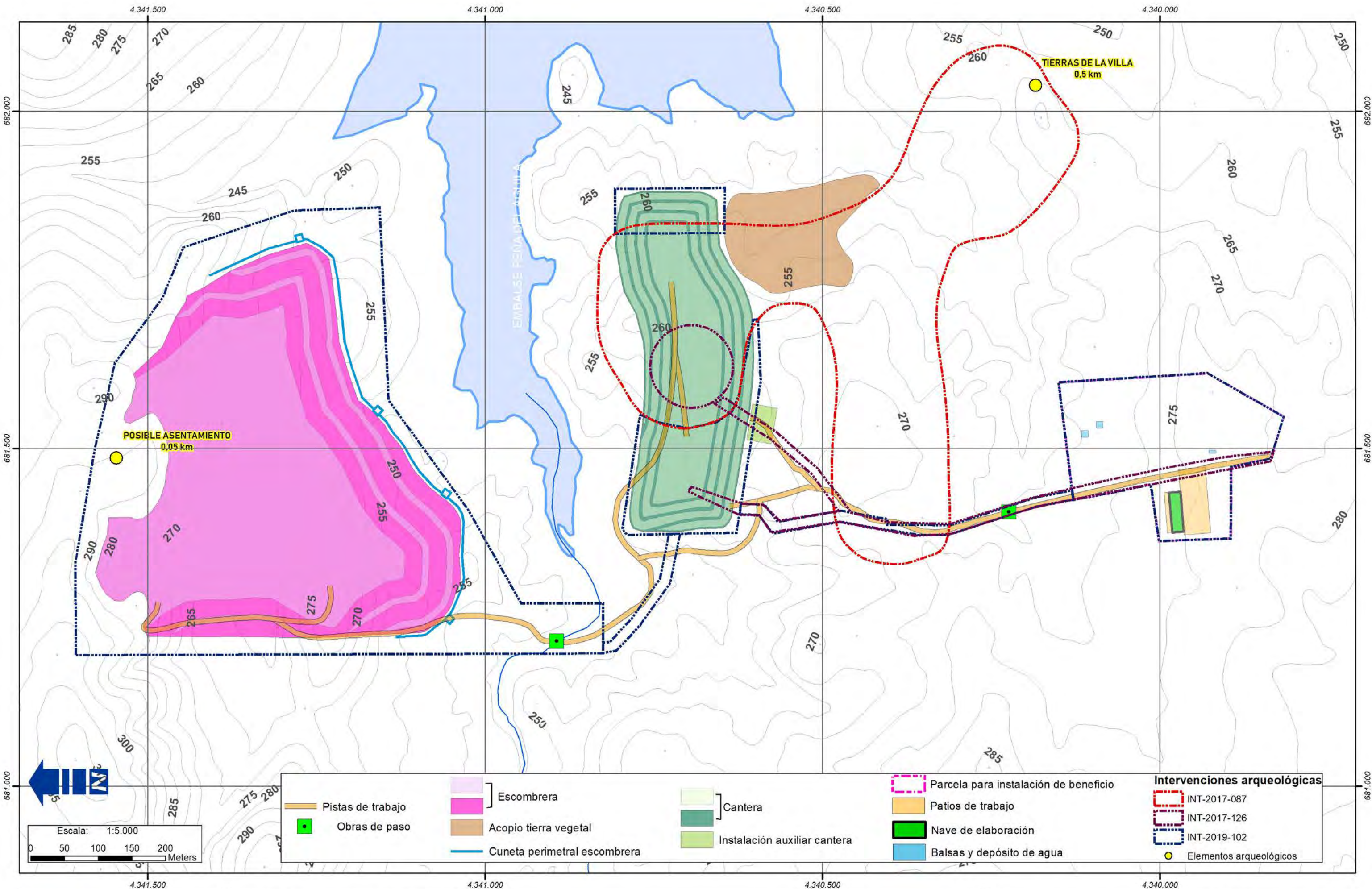
### COHESION:

No COHESION specified.

## INFORMES DE LAS INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS

- *MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LAS SUCESIVAS INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS*
- *INT/2017/087. Agosto de 2017.  
Arqueóloga Directora: Dña. María Luisa Martín.  
Memoria de prospección superficial intensiva en el T. M. de Alburquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto "Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II nº 06C12796-00". Paraje "Los Cantos". Alburquerque.*
- *INT/2017/126. Octubre a diciembre de 2017.  
Arqueóloga Directora: Cristina Rivera Osorio.  
Seguimiento y control arqueológico de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación "Bea II" nº 06C12796-00, paraje Los Cantos, t.m. Alburquerque (Badajoz).*
- *INT/2019/102. Mayo de 2019.  
Arqueóloga Directora: Nuria Sánchez Capote.  
Intervención arqueológica mediante prospección superficial intensiva de 42.7 ha comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del término municipal de Alburquerque (Badajoz) para el proyecto de aprovechamiento de pizarras, recurso sección C derivado del permiso de investigación "Bea II" nº 06C12.796-00.*







INT/2017/087. Agosto de 2017.

Arqueóloga Directora: Dña. María Luisa Martín.

*Memoria de prospección superficial intensiva en el T. M. de Alburquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto "Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II nº 06C12796-00". Paraje "Los Cantos". Alburquerque.*

Presidencia

Dirección General de Bibliotecas,  
Museos y Patrimonio Cultural  
Avda. Valhondo, s/n.  
(Edificio III Milenio) Módulo 4, 2ª planta  
06800 MÉRIDA  
Teléfono: 924 00 70 42

JUNTA DE EXTREMADURA

Expte. / Ref. NFR/2017/060 (RCFS/RCM)

**INFORME: AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "APERTURA DE FRENTES EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" Nº 06C12796-00, PARAJE LOS CANTOS, T.M. ALBURQUERQUE (BADAJOZ)"**

En respuesta a la solicitud de informe sectorial recibida de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, en relación con el documento ambiental correspondiente PROYECTO "APERTURA DE FRENTES EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" Nº 06C12796-00, PARAJE LOS CANTOS, T.M. ALBURQUERQUE (BADAJOZ) (REG. ENTR.: 2017206030002688 de 14 de marzo de 2017), se hacen constar las siguientes consideraciones:

1).- Dada la cercanía de la instalación prevista respecto a numerosos elementos de naturaleza arqueológica y a la amplia superficie abarcada por la zona de estudio y de cara a caracterizar posibles afecciones del proyecto sobre el patrimonio arqueológico no detectado de la zona, **las medidas correctoras de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado en superficie que pudiera verse afectado, serán las siguientes:**

**Con carácter previo a la ejecución de las obras**

**El Proyecto de Ejecución Definitivo deberá incluir el informe con las medidas determinadas por la Dirección General de Patrimonio Histórico y Cultural elaboradas a partir de los resultados de una prospección arqueológica intensiva que será llevada a cabo sobre el área de explotación. Ésta, deberá ser llevada a cabo por técnicos especializados en toda la zona de afección, así como áreas de servidumbres, zonas de paso para maquinaria, acopios y préstamos para localizar, delimitar y caracterizar los yacimientos arqueológicos, paleontológicos o elementos etnográficos que pudieran localizarse a tenor de estos trabajos. La finalidad de estas actuaciones previas será determinar con el mayor rigor posible la afección del proyecto respecto a los elementos patrimoniales detectados.**



Presidencia

Dirección General de Bibliotecas,

Museos y Patrimonio Cultural

Avda. Valhondo, s/n.

(Edificio III Milenio) Módulo 4, 2ª planta

06800 Mérida

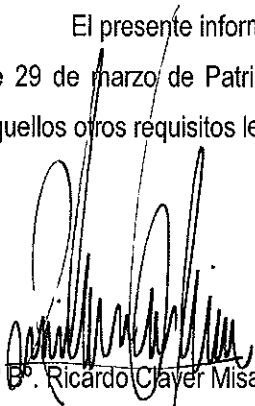
Teléfono: 924 00 70 42

JUNTA DE EXTREMADURA

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura y en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura.

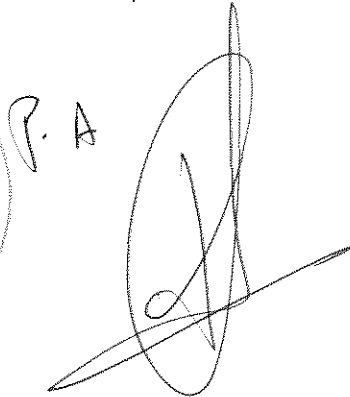
A la vista de las observaciones anteriormente reseñadas, esta Dirección General de Patrimonio Cultural y Archivos Históricos informa **FAVORABLEMENTE condicionado** al estricto cumplimiento de las medidas preventivas/correctoras indicadas en este documento y a la asunción de las mismas por parte de la entidad promotora. El Informe de Sostenibilidad Ambiental, la Declaración de Impacto Ambiental o el Informe de Impacto Ambiental desprendido de este proyecto deberá recoger íntegramente las medidas señaladas con anterioridad.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

  
Vº Dº. Ricardo Claver Misas  
Jefe del Servicio Patrimonio Cultural  
y Archivos Históricos

Mérida, a 24 de abril de 2017.





Fdo: Roberto Carlos Fernández Sánchez  
Arqueólogo del Servicio de Patrimonio Cultural  
y Archivos Históricos

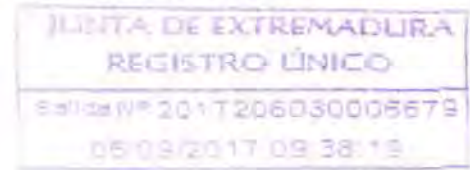
Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural

15-09-17

JUNTA DE EXTREMADURA

Presidencia  
Dirección General de Bibliotecas,  
Museos y Patrimonio Cultural  
Avda. Valenciana s/n  
(Edificio El Museo) Planta 4, 2º piso  
06000 MÉRIDA  
Teléfono: 924 00 70 42

HISPANAS COMPLEMENTOS S. L.  
A/A. D. Ignacio García Martín  
C/ Doctor Marañón, nº 7, Entreplanta  
24400 – Ponferrada (León)



N/Ref: SGM/RCM  
Exp.: INT/2017/087

**Asunto:** Viabilidad arqueológica.

Como consecuencia del informe técnico del expediente INT/2017/087 (Registro de Entrada nº: 2017206130007198 de 17 de agosto de 2017) en el que se detallan los resultados de la prospección arqueológica intensiva realizada sobre la zona afección del proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación "BEA 11" Nº 06C12796-00 localizado en el paraje "Los Cantos" situado en el término Municipal de Alburquerque (Badajoz), con resultado positivo en cuanto a la presencia de materiales arqueológicos en la zona que se va a ver afectada por las obras, promovidas por la empresa Hispanas Complementos S. L.. Una vez evaluadas las mismas y recibido el informe técnico del Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos Históricos, la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural informa que desde el punto de vista patrimonial la ejecución de los trabajos de obra pertinentes para la ejecución del proyecto de referencia antes mencionado, es viable siempre que se dé cumplimiento a las medidas correctoras indicadas en el informe adjunto.

Mérida a 30 de agosto de 2017  
EL DIRECTOR GENERAL DE BIBLIOTECAS,  
MUSEOS Y PATRIMONIO CULTURAL



Fdo.: Francisco Pérez Urban

**Expte. / Ref. INT/2017/087 (SGM//RCM)**

**INFORME:** AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE APERTURA DE FRENTES EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA 11" Nº 06C12796-00 LOCALIZADO EN EL PARAJE "LOS CANTOS" SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ).

Recibido el informe arqueológico correspondiente al expediente INT/2017/087 (Registro de Entrada nº: 2017206130007198 de 17 de agosto de 2017) en el que se detallan los resultados de la prospección arqueológica superficial realizada sobre la zona de afección del proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación "BEA 11" Nº 06C12796-00 localizado en el paraje "Los Cantos" situado en el término Municipal de Alburquerque (Badajoz), se informa en los siguientes términos:

El resultado de la prospección ha sido positivo en cuanto a la presencia de yacimientos arqueológicos y bienes etnológicos habiéndose detectado la presencia de evidencias de los siguientes hallazgos:

- Elemento etnológico: Complejo agropecuario formado por cinco estructuras, circulares (chozos y pozo) y rectangulares (áreas de producción) localizados en la denominada zona I del informe arqueológico.
- Hallazgos aislados: Se ha localizado un fragmento de molino y cerámica posiblemente romana.

En cuanto a las medidas correctoras de cara a la protección del patrimonio documentado serán las siguientes:

**Medidas con carácter concreto:**

1.- Se realizará la limpieza y caracterización del elemento etnológico anteriormente reseñado. La memoria resultante de estos trabajos contendrá necesariamente los siguientes apartados: descripción patrimonial-etnográfica, estudio detallado de los usos históricos del bien etnográfico, cronología y evolución en las distintas épocas, significación de los mismos para la población que los utilizó y un amplio apartado gráfico. Este último estará compuesto por documentación fotográfica y planimétrica. Estas labores se realizarán dentro de los trabajos de control y seguimiento arqueológico de las obras.

2.- El área de localización de los hallazgos aislados anteriormente referenciados deberá recibir una especial cautela en el transcurso de las tareas de control y seguimiento arqueológico.



### **Medidas con carácter general:**

3.- Durante la fase de ejecución de todas las obras será obligatorio **un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados** de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. **El control arqueológico será permanente y a pie de obra**, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas asociadas, destaconados, replantes, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas otras actuaciones que derivadas de la obra generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural.

Si como consecuencia de estos trabajos se confirmara la existencia de restos arqueológicos que pudieran verse afectados por las actuaciones derivadas del proyecto de referencia, **se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará la zona para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación cronocultural de los restos, y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie**. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural que cursará visita de evaluación con carácter previo a la emisión de informe de necesidad de excavación completa de los hallazgos localizados. En el caso que se considere oportuno, dicha excavación no se limitará en exclusiva a la zona de afección directa, sino que podrá extenderse hasta alcanzar la superficie necesaria para dar sentido a la definición contextual de los restos y a la evolución histórica del yacimiento. Así mismo, se acometerán cuantos procesos analíticos (dataciones, botánicos, faunísticos, etc.) se consideren necesarios para clarificar aspectos relativos al marco cronológico y paleopaisajístico del yacimiento afectado. Finalizada la intervención arqueológica y emitido el informe técnico exigido por la legislación vigente (art. 9 del Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura), se emitirá, en función de las características de los restos documentados, autorización por la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio para **el levantamiento de las estructuras localizadas** con carácter previo a la continuación de las actuaciones en este punto, previa solicitud por parte de la empresa ejecutora de las obras.

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura, así como a la Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.

A la vista de lo anteriormente reseñado se emite **INFORME FAVORABLE, condicionado al cumplimiento de la totalidad de las medidas correctoras señaladas con anterioridad.**

Presidencia

Dirección General de Bibliotecas,  
Museos y Patrimonio Cultural

Avda. Valiente s/n.

(Edificio III Milenio) Módulo 4, 2ª planta


06800 MÉRIDA

Teléfono: 924 00 70 42


JUNTA DE EXTREMADURA

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

Mérida, a 31 de agosto de 2017



Vº Bº Ricardo Claver Misas  
Jefe del Servicio de Patrimonio Cultural  
y Archivos Históricos



Santiago Guerra Millán  
Arqueólogo de la DGBMyPC

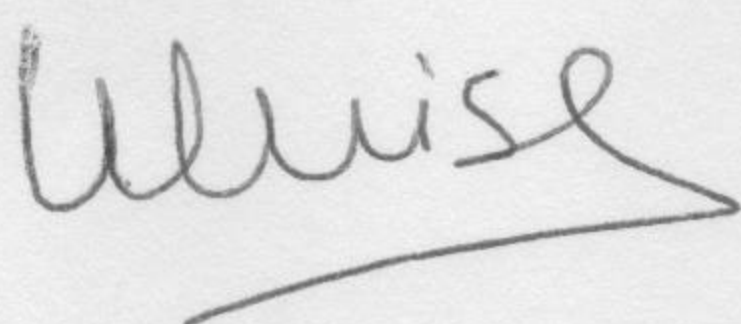
**Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural**



A/A Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural.  
Presidencia de la Junta de Extremadura.

M<sup>a</sup> Luisa Martín Núñez, con nº de DNI 34769776 D, hace entrega de copia en formato digital y en papel de la memoria de la prospección superficial intensiva en el T. M. de Alburquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto "Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II nº 06C12796-00". Paraje "Los Cantos". Alburquerque.

Mérida a 17 de Agosto de 2017.



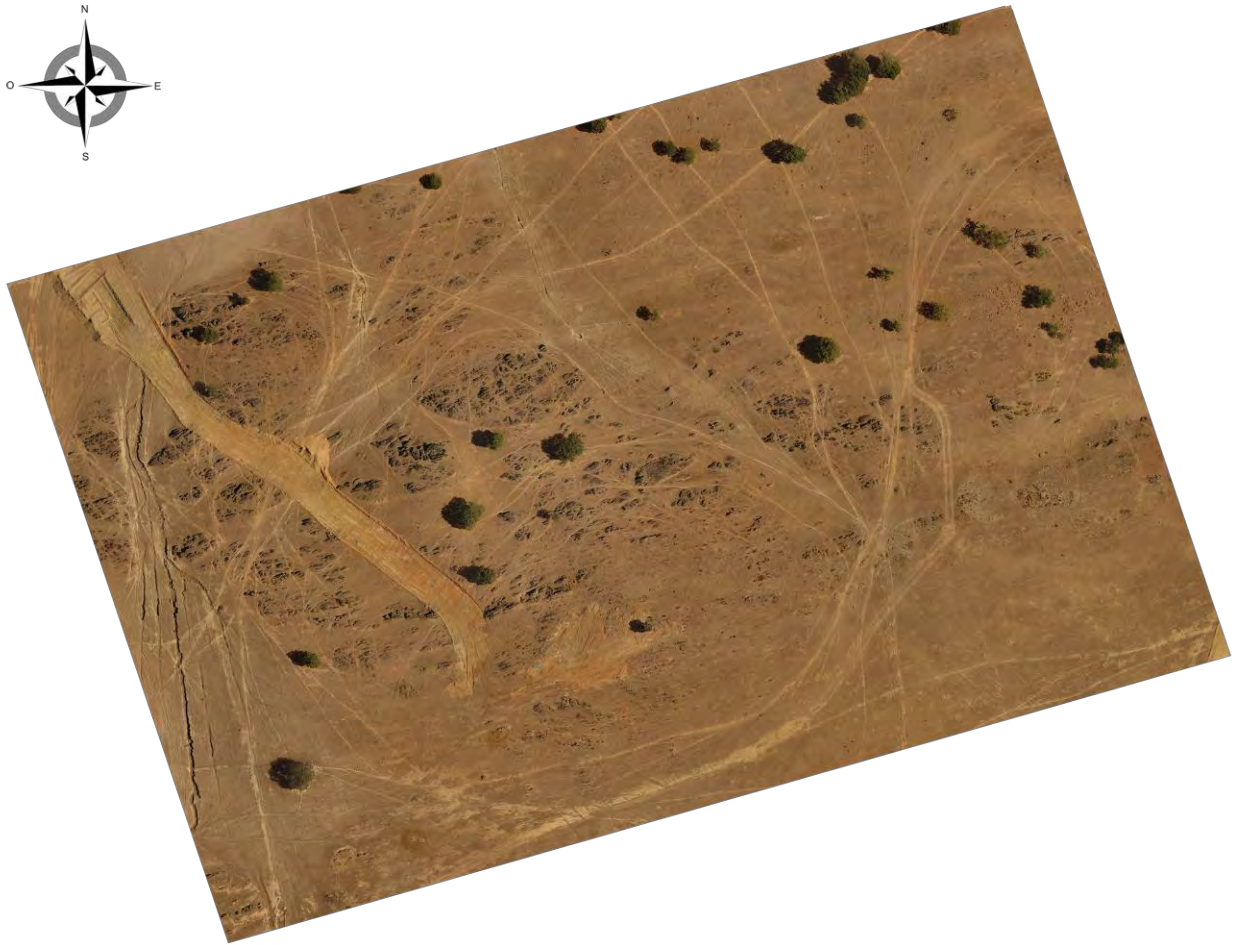
Fdo:

M<sup>a</sup>Luisa Martín Núñez

DNI 34769776D

JUNTA DE EXTREMADURA REGISTRO ÚNICO
Entrada Nº: 2017206130007198
17/08/2017 12:59:17





**Memoria de prospección superficial intensiva en el T. M. de  
Alburquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto  
“Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación  
BEA II n° 06C12796-00”.**

**Paraje “Los Cantos”.**

**Alburquerque.**

**María Luisa Martín Núñez.**

**Pedro A. Delgado Molina.**

**Marco A. Aza Lozano.**



GROMA 2.0



## **Índice**

- 1. Ficha técnica: promotor y solicitante.**
- 2. Justificación.**
- 3. Contextualización histórico-arqueológica.**
  - I. Cartas arqueológicas del término municipal de Alburquerque.
- 4. Resultado de la intervención: metodología y memoria.**
  - I. Desarrollo de la prospección.
  - II. Restos identificados.
  - III. Planimetría y datos del levantamiento fotogramétrico.
- 5. Bibliografía.**
- 6. Fichas inventario de yacimientos arqueológicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.**





## **1. FICHA TÉCNICA**

### **Entidad Contratante:**

HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.

### **Contacto:**

C/ Doctor Marañón, nº 7, Entreplanta. C.P.24400 Ponferrada. León

### **Proyecto civil:**

Proyecto de prospección superficial intensiva en el T. M. de Albuquerque, para la afección en el documento ambiental del proyecto “Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II nº 06C12796-00”. Paraje “Los Cantos”. Albuquerque. (Reg. Entr. 2017206030002688 de 14 de marzo de 2017)

### **Proyecto arqueológico:**

Proyecto de Prospección Superficial Intensiva del paraje “Los Cantos”, T.M. Albuquerque.

### **Solicitante del permiso de Prospección Arqueológica:**

María Luisa Martín Núñez

Tfno: 616 811 388/924 34 50 07

mluisamartinnunez@gmail.com



## 2. JUSTIFICACIÓN.

Con motivo del Proyecto “Apertura de frentes experimentales en el proceso de investigación BEA II n° 06C12796-00”. Paraje “Los Cantos”. Alburquerque, se hace necesario el estudio superficial de los posibles restos patrimoniales existentes en el subsuelo del paraje, según la resolución de la Dirección General de Patrimonio (REG. ENTR.: 2017206030002688 de 14 de marzo de 2017): *“Dada la cercanía de la instalación prevista respecto a numerosos elementos de naturaleza arqueológica y la amplia superficie abarcada por la zona de estudio y de cara a caracterizar las posibles afecciones del proyecto sobre el patrimonio arqueológico no detectado de la zona, las medidas correctoras de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado en superficie que pudiera verse afectado, serán las siguientes:*

*Con carácter previo a las obras*

*...prospección arqueológica intensiva que será llevada a cabo sobre el área de explotación...”*

## 3. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICA

La comarca de Alburquerque se sitúa al noroeste de la provincia de Badajoz, con una altitud entre 250 y 538 metros SNM. Su término se extiende por una penillanura granítica limitada al sur por pequeñas alineaciones serranas de cuarcita combinadas con otras zonas de relieve más llano dedicadas principalmente al uso de la dehesa, en las que el sustrato geológico está compuesto por pizarras arcillosas, silíceas y areniscas, cuarcita y granito. El término municipal es extenso (723.23 km<sup>2</sup>) y se encuentra enclavado en plena Sierra de San Pedro. El cauce del río Gévorra dibuja la frontera por el oeste y el río Zapatón por el este, ambos afluentes del Guadiana. Parajes en los que hoy en día convive el medio natural con el uso humano que los habitantes de las poblaciones cercanas hacen de ellos (dehesa, huertos, pastizales, explotación agropecuaria y cinegética...). El uso que ocupa mayor extensión es el terreno forestal, seguido por los terrenos baldíos, pastos, prados y praderas de dehesas.

Actualmente pertenece a la Mancomunidad Integral Lácara Los Baldíos, entre los términos de Badajoz y Mérida; conformada por los siguientes municipios: Alburquerque, Carmonita, Cordobilla del Lácara, La Codosera, La Nava de Santiago, La Roca de la Sierra, Puebla de Obando y Villar el Rey.

Los indicios más antiguos de pobladores en la zona se remontan al neolítico, su huella



la legaron a modo de pinturas rupestres diseminadas en las laderas meridionales de las sierras, limítrofes a Portugal, a medio camino entre las extensas Vegas el Guadiana y la Penillanura trujillano-cacereña. Las pinturas dibujadas en los abrigos cuarcíticos, se engloban en el denominado “arte rupestre esquemático”, realizadas con pigmentos de tonalidades rojas y anaranjadas de origen mineral, con unas dimensiones medias que oscilan entre los 10/20 cm y de escasa complejidad técnica. Ente otros motivos, se identifican formas antropomorfas, zoomorfas, figuras esquemáticas y otras indeterminadas (Collado Giraldo, 1996). La Sierra de Azagala, la Sierra de Carava y la Sierra de San Blas son enclaves donde se localizan las formas inventariadas más antiguas, pertenecientes al periodo neolítico; prolongando su presencia hasta el calcolítico o el bronce. Las pinturas rupestres de San Blas, fueron declaradas Monumento Nacional en 1924 y están adecuadas para su visita.

También integradas en el periodo calcolítico y diseminadas, principalmente por parajes de dehesas, localizamos dólmenes como el de “Cabezo del Marruecos” o dolmen de “La Santa”, sepulcros megalíticos, contruidos a base de grandes bloques de piedras sin labrar. Técnica que se desarrolló intensamente desde la etapa neolítica. En el término vecino de Valencia de Alcántara se ubica un gran número de estos monumentos, extendiéndose por los términos colindantes. Suelen escoger para su enclave zonas de alturas medias con fuentes hidrográficas y material granítico para su construcción, cercanos. De este prolífero periodo hallamos en el término municipal, el santuario conocido como “Las Calderas”, los restos de un altar calcolítico y varias áreas dedicadas al uso de necrópolis en la zona denominada “Pozo Blanco” o en la dehesa de Azagala. En ésta dehesa y caminando en el tiempo, concretamente hasta la edad el bronce encontramos los restos arqueológicos de un poblado.

Comprobamos por lo tanto, como la ocupación del término de Alburquerque en los albores de la civilización es un hecho más que constatado.

Dando un gran salto cronológico, ya en época de ocupación romana, volvemos a presenciar indicios de asentamientos poblacionales; destacan los restos de material constructivo diseminados en el espacio conocido como villa “La Raposa”, el yacimiento altoimperial “Tres arroyos” o la fortificación de Benavente. El asentamiento romano ocupacional debió prolongarse hasta la llegada del periodo tardorromano y visigodo teniendo en cuenta los hallazgos de inscripciones pertenecientes a este momento o los restos constructivos de La ermita de Santiago, edificio que contaba con una sola nave





rectangular, asociada al modo constructivo de este periodo. En el término municipal también vislumbramos la construcción de tres puentes de adscripción romano-medieval, conocidos como “Caído”, de “Arenosas” y de la “Notaría”. Estos yacimientos aparecen catalogados en las Cartas Arqueológicas de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Ya en época andalusí, la Sierra de San Pedro formaría parte de la línea que limitaba el norte de *Küra de Märida*, que, desde la zona de Plasencia, el Ambroz y Coria avanzaría hacia la Sierra de San Pedro. Desde este punto emprendería camino hacia el suroeste, buscando el margen derecho del Guadiana, donde se asientan las ciudades de Badajoz o Elvas, ciudades construidas en el siglo IX (Bruno Franco, 2004). En este momento se estima la fundación de Alburquerque, gracias a la documentación de una fortaleza situada en lo más alto del cerro que domina la población. El origen del nombre de Alburquerque, podría derivar del latín *Alba Querqus* o del árabe *Abu al Qurq*.

Según las fuentes escritas, la villa es tomada a los almohades en 1166 por las tropas de Fernando II de León y Alfonso de Portugal. En 1171, cuando pertenece a la Orden de Santiago es recuperada por los antiguos pobladores, para volver a mano de los cristianos poco después. No será hasta 1217 cuando Alfonso III se la arrebatase definitivamente. Enmarcados el periodo pleno medieval, los objetivos primordiales del enclave son: dotar de población cristiana a la villa con su correspondiente protección a modo de recintos amurallados y reconstruir la fortaleza. La villa se asienta al abrigo del castillo roqueño.

El castillo La Luna se construye sobre una afloración montañosa de complicado acceso, en el flanco de la umbría, para contrarrestar los ataques provenientes del oeste. Posee dos recintos interiores y una gran torre del homenaje conectado al resto del recinto por un puente. Dispone de cuatro recintos amurallados escalonados. A lo largo del siglo XIV el castillo pasa por distintas manos, casi siempre ligadas a las coronas de Castilla o de Aragón. A mediados del siglo XV la fortaleza le es entregada a don Álvaro de Luna, al que debe su nombre, Maestre de la Orden de Santiago y Condestable de Castilla. Poco después será Beltrán de la Cueva el noble que gestione el uso y control de la fortaleza, la villa y sus tierras.

Alburquerque en ese momento es la villa principal de los estados patrimoniales del linaje de La Cueva, que obtuvo el título ducal en 1464 de manos de Enrique IV, al duque le correspondería el derecho de posesión de todo el oro, plata y cualquier otro metal que apareciera, la posesión de los molinos y de casi todos los frutos que las tierras y sus



moradores ofreciesen. Albuquerque era sobre todo zona ganadera, aunque también poseía grandes extensiones dedicadas al cereal. Por otro lado la aduana con el perenne trasiego de mercancías entre los reinos de Castilla y Portugal era otro foco de riquezas. El acuerdo o los pactos entre las diferentes familias de notables pautaban las normas de convivencia y las relaciones con la Corona (Caceller Pilar, 2006).

La extensión de la villa ya había traspasado la cerca, generando arrabales extramuros, el punto más relevante de este espacio lo genera la iglesia de san Mateo, que se convertirá en el eje vertebrador del espacio conocido como “Villa Afuera”. En el término encontramos la presencia de una ermita medieval, ermita de Sta. María de Benavente.

Albuquerque mantendrá una situación estratégica durante toda la edad moderna, protagonista de los envistes bélicos protagonizados por las Coronas de Castilla y Portugal. La Guerra de Sucesión del siglo XVIII promueve la construcción de una línea defensiva de fortificaciones conocida como la “Línea de los portugueses”. Después de unos años en mano de los portugueses, con la instauración de Felipe V, se pone fin al dominio luso.

El siguiente acontecimiento significativo involucrado en el desarrollo socio-político de la villa y su territorio tiene lugar durante la Guerra de la Independencia. Tras la retirada de las tropas francesas, llega la pacificación de la zona y se abre la posibilidad de aprovechar su potencial agropecuario y minero, aunque se suceden momentos de inestabilidad producidos por la disputa de los derechos comunales de los baldíos.

En el presente, las extensas dehesas favorecen la explotación del ganado porcino y las tierras de cultivo están destinadas, principalmente al cultivo de cereal y olivo. También en el siglo XX, se abren explotaciones mineras con la incorporación de sustancias como el estaño, el wolframio o el antimonio. Aún se mantienen en pie los restos de la maquinaria de la antigua planta de concentración de la mina “Tres arroyos”, donde se conservan elementos como los aljibes, las tolvas, las cribas y mesas de sacudida o los depósitos.

En julio de 1998 se le concede al municipio la declaración de Bien de Interés Cultural. En la actualidad, cada verano se celebra el Festival Medieval, en el que el pueblo muestra mediante sus calles engalanadas y la celebración de representaciones teatrales, el interés por celebrar y recordar su pasado árabe, judío y cristiano.



**CARTAS ARQUEOLÓGICAS DE TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ALBURQUERQUE (06510)**

**Dolmen “Cabezo de Marruecos” (Calcolítico, Sepulcro megalítico) (YAC40239)**

Entrada antigua

Coord.: 39°12'50”N / 7°00'22” W UTM Huso 29: 672148 - 4342480 Hoja: 727-IV.

Dolmen, de reducido tamaño, rodeado por una estructura tumular muy arrasada. El túmulo contaría en origen con un diámetro próximo a los 10m. En la parte superior y central del túmulo se localizan los restos del dolmen, deteriorado y con la cubierta perdida. El monumento ha sufrido un expolio claro ya que además de no presentar ningún tipo de material arqueológico, su cubierta fue desmontada con el fin de realizar una excavación clandestina en su interior. La cámara tiene una planta casi rectangular formada por 10 ortostatos de tamaño y disposición irregular de los cuales 9 son de cuarcita y el restante de granito. Su abertura se encuentra al Este. Longitud E-W: 2'12 m. y 1'08 m. de N a S. El acceso pudo realizarse a través de un corredor ya que existen indicios de su existencia.

“Informe sobre los trabajos de excavación en el dolmen “Cabezo Marruecos”, Alburquerque (Badajoz)”. Luis-Alonso Rubio Muñoz. 1897. (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Fotografías. Planta de la casa. Dolmen (no aparece la escala a la que se ha realizado)

Nuevos datos

Coordenada UTM (ED50): 152031 - 4347630.17

Descripción: Monumento compuesto por una cámara funeraria con tendencia circular y corredor largo del que se conservan varios ortostatos de la cámara y varias lajas del corredor. No cuenta con laja de cobertura y al estar en la ladera del cerro carece de restos del túmulo.

Localización: Partiendo de Alburquerque por la calle Pozo Concejo hacia el S. se toma la EX-110 sentido V. de Alcántara y a 80 m. se toma un camino que sale del lado Izq. Se sigue el camino sin desviarse 2,3 Km. hasta una bifurcación del camino. Se prosigue por la Dcha. 1 Km. nuevamente sin desviarse. En este punto se divisan un par de cerros arbolados a la Izq., el Dolmen se encuentra en el cerro más alejado, se llega campo a través, a 360 m. del camino dirección E.





Cuarcitas. Mal estado de conservación. Regular acceso.

Bibliografía:

El espacio de la muerte en los grupos neo-Calcolítico de la Extremadura. Bueno P.

Informe trabajos de excavación en el dolmen Cabezo de Marruecos. Rubio Muñoz. L. A.

El Megalitismo en Extremadura. Jiménez Ávila, J. y Barroso, C.

Puente Caído o Puente Roto (Romano-Medieval, Puente) (YAC40262)

En el ámbito de la finca Monte-Blanco.

La justificación del puente era su servicio al itinerario de largo alcance entre el ámbito de Cáceres y Mérida con Lisboa y Alcacer do Sal en época romana. Aprovechando la estructura primitiva de la obra el puente fue reconstruido en época medieval, su destrucción fue en el s. XVIII con motivo de las guerras de Sucesión al trono de España. Situado sobre el río Gévora. 20 m. de longitud, 5 m. de altura máxima y 3 m. de anchura total. Posee 2 ojos.

“Informe sobre el conjunto de puentes medievales de la Baja Extremadura (Provincia de Badajoz)” Alberto González Rodríguez, 25101990. (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Fotografías. Planimetría.

### **Benavente (Ermita) (Indeterminado, Necrópolis) (YAC40272)**

Losa de mármol: T. RESOLUTA MEMBRA LACENT/. SUIS... N° de inventario: 883. (1943). Fíbula de bronce de arco, con un extremo semicircular. N° de inventario: 832. (1943)

En la C. Arqueológica no está considerada como necrópolis.

Inventario general del Museo Arqueológico de Badajoz.

### **Puente de Arenosas (Romano ?-Medieval, Puente) (YAC40275)**

En la finca Arenosas.

Se trata de una construcción de grandes proporciones, donde resultan evidentes actuaciones de épocas distintas. Los arcos, estribos y la zona inferior de la estructura, podrían ser romanos. La infraestructura restante es de sillarejo correspondiente a diferentes épocas. La última reconstrucción corresponde al s. XVIII. Situado sobre el río Albarragena. 125 m. de longitud, 8'5 m. de altura máxima y 3'5 m. de anchura total. Posee 8 ojos.

“Informe sobre el conjunto de puentes medievales de la Baja Extremadura (Provincia de Badajoz)” Alberto González Rodríguez, 25101990. (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Fotografías. Planimetría.

### **Las Calderas (Calcolítico, Santuario) (YAC40280)**

En la margen derecha del río Zavatón, dentro de la

Santuario de tipo “megaron”, cuyas medidas exteriores son de 15 m. de longitud por 9 m. de anchura. Está compuesto por una habitación rectangular de 10'50 m. de longitud por 7'75 m. de ancho y un porche en antas de 2'70 m. de long. Por igual anchura (7'75) de espacio útil. La orientación es al oeste, distinta de los sepulcros megalíticos de alrededor. Se emplean granitos, pizarras y cantos rodados grandes. Los paramentos exteriores y, tal vez, las paredes maestras interiores, se construyeron en granito.

“Informe para los trabajos a realizar en el santuario de “Las Calderas” (Plan Integral Presa de Villar del Rey-Badajoz-)”. María Cleofé Rivero de la Higuera. 26693. (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Planta y alzados del edificio.

### **Puente de la Notaría (Romano-Medieval, Puente) (YAC40288)**

Coordenadas UTM (ED50 Huso 30): 149871.01 - 4347138.64, 149887.26 - 4347215.01, 149897.31 - 4347212.79, 149883.72 - 4347136.43.

En la finca La Notaría. Se trata de obra reconstruida en época medieval tardía aprovechando los restos de otra anterior romana. Así lo ponen de manifiesto la estructura

granítica que se conserva en los estribos, arcos y otros detalles. Numerosos sillares de la obra primitiva fueron aprovechados como material de relleno dispuestos irregularmente entre el sillarejo posterior. Se encuentra sobre el río Guadarranque. 85 m. de longitud, 7m. de altura máxima y 3'8 m. de anchura total. Posee 5 ojos y un aliviadero auxiliar en el extremo izquierdo desde aguas arriba.

“Informe sobre el conjunto de puentes medievales de la Baja Extremadura (Provincia de Badajoz)” Alberto González Rodríguez, 25101990. (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Fotografías. Planimetría.

### **Dolmen de La Santa (Calcolítico, Sepulcro megalítico) (YAC40293)**

Situado en la finca La Santa Norte

Proyecto de excavación presentado por C. Rivero en 1994. Fue denegado.

### **Azagala (Bronce, Poblado) (YAC40296)**

Coord.: 39°13'40"N / 6°52'00" W. UTM Huso 29: 684152 4344296 Hoja: 727-IV

El yacimiento se ubica sobre la Sierra de Santiago/ Azagala, junto al río Zapatón.

Poblado. En superficie se hallaron algunos fragmentos cerámicos a mano, que constituyen, junto a las pinturas rupestres esquemáticas la ocupación en este enclave. Posible desarrollo en el Bronce Final. (Pavón, 1.998).

Plano (PAVÓN SOLDEVILLA, I., 1.998: Fig.58).

Los materiales fueron recogidos en el transcurso de una prospección por H.Collado.

### **Benavente (Romano, Fortificación) (YAC40303)**

Coord.: 39°12'.N / 7°5'30"W. UTM Huso 29: 664793 4340779 Hoja: 727-III

El yacimiento se ubica en el enclave homónimo (300m.), a una legua al W. de la población.

Castellum. Posiblemente en relación con la vía de Augusta Emérita hacia la Lusitania



portuguesa por Albuquerque. En superficie se hallan sillares y fragmentos de cerámica común, que evidencian una ocupación romana. Con anterioridad, aún se podían ver torreones circulares mutilados de arquitectura marcial, con multitud de anchos y fuertes cimientos a flor de tierra, conjuntamente con basa, capiteles en superficie, que han desaparecido. Se tienen referencias de la aparición de sepulturas en mármol. (Fita, 1.915; Mélida, 1.925; Arias, 1.987; Alonso, 1.988).

El yacimiento se halla en mal estado y han desaparecido muchos de los restos descritos por algunos autores.

### **Calzada (Romano, Calzada) (YAC40306)**

Se ubica en el paraje denominado Benavente, a una legua al W. de la población.

Restos de un camino o vía. En superficie se ve rebajado el terreno notándose aun las cortaduras hechas en los pequeños cerros que forman las ondulaciones del terreno, en dirección de Badajoz a Alcántara (Fita, 1.915; Arias, 1.987).

### **Castillo de Azagala (Medieval siglo XIII) (YAC40311)**

Coord.: 39°13'26".N / 6°51'11"W. UTM Huso 29: 685338 4343907 Hoja: 727-IV

El monumento se ubica sobre un destacado promontorio.

Castillo Construcción de planta alargada, adaptado a la topografía del terreno, compuesto por tres recintos (cada uno de ellos con patio, torres y distintas estancias). Una muralla en el flanco del mediodía rodea el terreno, constituyendo un espacio para la vivienda de los servidores. El primer conjunto esta delimitado por una barbacana irregular en mampostería y sillarejo. En el flanco de levante, se eleva una torre, Torre de Armas, de planta cuadrada, estructurada en dos pisos y terrazas. Tras su pasadizo se encuentra el segundo patio de forma alargada con una serie de edificios domésticos y la Torre del Homenaje. El tercer recinto se encuentra en la zona más oriental, conserva restos de un aljibe y una torre de forma triangular (Terrón, 1.992).

Fotografía (TERRÓN REYNOLDS, M.T. 1.992: 17,18).

Declarado B.I.C. según disposición adicional 2ª de la ley 16/85, de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)



### **Castillo (Medieval siglo XIV) (YAC40340)**

Coordenadas UTM ED50: 154283.9 - 4348806.93, 154290.8 - 4348822.36, 154361.04 - 4348877.15, 154366.36 - 4348880.88, 154414.77 - 4348918.65, 154419.55 - 4348913.86, 154387.10 - 4348880.88, 154560.52 - 4348817.04, 154629.15 - 4348797.89, 154653.62 - 4348696.82, 154674.37 - 4348681.39, 154605.74 - 4348630.85, 154615.85 - 4348649.47, 154549.35 - 4348695.7, 154536.05 - 4348689.90, 154513.18 - 4348705.33, 154487.11 - 4348743.10, 154387.63 - 4348773.95, 154377 - 4348771.82, 154360.50 - 4348785.12, 154344.01 - 4348784.59, 154336.57 - 4348792.04, 154315.29 - 4348793.10, 154305.18 - 4348798.95.

Coord.: 39°13'67".N / 7°0'3"W. UTM Huso 29: 672586 4343007 Hoja: 727-IV

El monumento se ubica sobre un promontorio de las estribaciones de la Sierra de San Pedro.

Castillo. Edificación de planta alargada. Posee dos torres, Torre del Homenaje, de notable altura y una segunda torre de planta pentagonal, rematada en almenas. El conjunto defensivo se completaba con una muralla, de la que se conservan dos de sus puertas. (Terrón, 1.992).

Fotografía (TERRÓN REYNOLDS, M.T. 1.992: 8-10).

Ha sido restaurado en una gran parte para su reutilización primero como albergue de juventud y después como hospedería de turismo.

Declarado B.I.C. (BOE 7/5/24)

### **Dehesa de Azagala (Calcolítico, Necrópolis) (YAC40354)**

Necrópolis. Sepulturas abiertas en peñascos berroqueños o canchos Algunas presentan forma trapezoidal. y escotadura para poder encajar la tapa. (Mélida, 1.925).

El yacimiento se ubica en la Dehesa de Azagala.

Ermita de Santiago o Los Santiagos (Visigodo, Ermita-Necrópolis) (YAC40364)

Coord.: 39°14'12".N / 6°53'56"W. UTM Huso 29: 681344 4345219 Hoja: 727-IV



El monumento se ubica a una legua al E. de la población.

Ermita. Vestigios de una ermita arruinada de una sola nave de forma rectangular con otras estructuras adosadas, que se superpondría posiblemente a una basílica visigoda. Se documentaron dos tumbas sin ajuar, constituidas por lajas de piedra. En las proximidades del edificio se han hallado numerosos restos, entre los que destacan varias inscripciones romanas y visigodas. Epígrafe: "G(aio) Allio/ Quadrato/ Quaestor[i]/ VIII vir[o]/ G(aius) Allius Syria/ cus pater et Al(lia) Serani f(ilia)/ Maxumama/ter f(aciendum) c(uraverunt)" procedente de una ara funeraria. Epígrafe: "AECO/ BCRESCENS/ S". Y un sillar. Epígrafe: " [E]n resoluta menbra iace/ [e]t Surisce luxus perartus/ [p]endent vincula nervis/ [S]urtunt in tempore omnes/ [A]bundio nobile coniugi se/ [v]erunt vitam, et hic in pace quiescunt" (s.VII). (Fita, 1.915; Mérida, 1.925; Arias, 1.987).

Monsalud, Marqués De. (1.898); ); Fita Y Colome, F. (1.915); Mérida, J.R. (1.925); Mallón, J; Marín, T. (1.951); Soria Sánchez, V. ( 1.975); Arias, G. (1.987); Alonso, A.;Cerrillo, E.;De Cáceres, M.; Fernández, J.M. (1.992-3).

Nota: En la Carta Arqueológica se identifica como una villa romana.

Excavación realizada por Rivero de la Higuera (1.969). Estado de conservación: Se encuentra arruinada.

### **Ermita de Sta. María de Benavente (Medieval, Ermita) (YAC40374)**

Ermita. Edificación de fábrica mezquina y construcción grosera. Tiene empotrados en sus paredes numerosos elementos basas, capiteles, sepulcros de mármol... lo cual puede indicar que se encontrase superpuesta a una basílica visigoda.

El monumento se ubica en el Despoblado de Benavente.

Fita, P. (1.915); Arias, G. (1.987).

Se encuentra incluida en la ficha normalizada de Benavente.

### **Inscripción funeraria de Berry (Romano, Villa) (YAC40378)**

El hallazgo se produjo en la finca de Berry, a orillas del río Zapatón o Albarragena, en término de Alburquerque

Hallazgo. Inscripción funeraria. Piedra de granito casi cuadrangular deteriorada por la





erosión de dimensiones 420'5 mm de altura x 400 mm. de ancho x 200 mm de espesor. Epígrafe: "H(ic) S(itus) est. an (orum) XXIII /mater et fratre". En el mismo enclave se hallaron cimientos de viviendas, tuberías de plomo, una arqueta de granito y algunas monedas. Debe tratarse de una pequeña villa de recreo a orillas de Albarregas (Rivero, 1.970-1).

### **Pozo Blanco (Calcolítico, Necrópolis) (YAC40383)**

Necrópolis. Sepulturas abiertas en peñascos berroqueños o canchos, algunos de forma trapezoidal. Algunos poseen escotaduras para poder encajar la tapa. (Mélida, 1.925).

El yacimiento se ubica en el enclave denominado Pozo Blanco.

### **Sierra de la Carava (Calcolítico, Altar) (YAC40392)**

El yacimiento se ubica en la Sierra de la Carava.

Posible altar de sacrificios. Peñasco en cuya cara superior se ve un hueco circular con una prolongación a modo de surco. (Mélida, 1.925).

### **Tres arroyos (Romano Altoimperial, Mina; Romano Altoimperial, Poblado) (YAC40408)**

El yacimiento se ubica en la dehesa de los Enamorados, a 8km al NW de la población. La mina esta situada sobre el arroyo del Fraile. El habitat se sitúa en la margen derecha de la riera. DOMERGUE, C. (1.987).

Mina. Filón de casiterita encajado en el granito, sito encima de un deposito aluvial bajo el yacimiento minero. En los alrededores, se documenta un hábitat antiguo, en que se constata la presencia de tégula, ladrillos, cerámica romana (en particular un Drag.15/17 completa en terra sigillata hispánica) y una piedra de molino de granito de 90cm de diámetro. Se atestigua la explotación de los aluviones y sin duda de la mina en la roca, bajo el Alto Imperio. (Domergue, 1.987).

En la ficha normalizada se establece la explotación de la mina en época neolítica-Hierro, Moderna/ Contemporáneo.

Plano (Domergue, C. 1.987).



Prospección realizada por C. Domergue.

**La Raposa (Romano, Villa) (YAC40414)**

Coord.: 39°16'28".N / 6°53'46"W. UTM Huso 29: 681488 4349403 313 Hoja: 727-II

Material constructivo disperso en superficie. En la zona se documentan denuncias por expolio con detectores de metales. Se accede a través de la carretera EX303 a la altura del kilómetro 28.200.

**Las Arenosas (Calcolítico, Dolmen) YAC112976**

Coordenada UTM: 165904.24 - 4356241.18

Dolmen de pequeñas dimensiones que aflora sobre un pequeño túmulo- presenta cámara circular y el arranque de un corredor representado con dos ortostatos de granito.

La zona de extracción sería una zona de piedras situada entre el cordel de San Vicente de Alcántara y la Rivera de Albarragena.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG 28/11/2013.

**Arenosas 2 (Calcolítico, Dolmen) YAC113329**

Coordenadas UTM: 165948.85 - 4356498.48, 165957.26 - 4356488.93

Desde el camino del Cordel de san Vicente se observa un túmulo de grandes dimensiones en cuyo culmen afloran 3 ortostatos graníticos. Muy cerca del dolmen Arenosas 1. Se puede observar el anillo peroptalítico con numerosos cantos de río.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG el 07/10/2014

**Puente de las Arenosas sobre el río Albarragena (Puente, Indeterminado) YAC112977**

Coordenadas UTM: 165276.58 - 4357408.91, 165281.88 - 4357403.86, 165360.89 - 4357496.11, 165371.49 - 4357489.13.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG 28/11/2013.



### **Hito (medieval cristiano) YAC112979**

Coordenada UTM: 166043.46 - 4362547.06.

Hito monolítico hincado, calzado y bien conservado que se localiza en el límite exacto de los TT.MM. de San Vicente de Alcántara y Albuquerque. Señala la delimitación de la Orden de Alcántara cuyo escudo está representado en el monolito. El escudo descansa sobre la cruz de Alcántara, un escudo español don dos cuarteles en la parte superior dos torres y en la inferior un león rampante.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG 28/11/2013.

### **Marcas de la Encomienda de Piedrabuena (s. XVI) (YAC79524)**

Coord. UTM: X: 675186 Y: 4350757 157661.5360 4356304.7083

Columnas que delimitaban la marca de la Encomienda de Piedrabuena, datadas en el s. XVI y referenciadas en el libro “Arquitectura Militar de la Orden de Alcántara” de Antonio Navareño Mateos. Se conoce la existencia de diez marcas, aunque el análisis de su distribución se desprende que probablemente hubiera al menos dos más.

Mancomunidad de Municipios Sierra de San Pedro, (2009): 50 Recursos rurales inéditos en la Mancomunidad de Municipios Sierra de San Pedro.

Constatado de nuevo en la visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG 28/11/2013. Está en el límite entre Albuquerque y San Vicente de Alcántara.

### **El Palancar (Calcolítico, Dolmen) YAC113328**

Coordenadas UTM: 164581.47 - 4354293.80, 164589.49 - 4354294.47.

En un pequeño montículo que se observa desde la carretera EX – 303 a la altura del PK 57.5 hacia el SE sale un camino que lleva directo al dolmen. Se trata de un pequeño sepulcro megalítico de ortostatos graníticos con cámara simple y el arranque de un pequeño corredor. Conserva 6 de los ortostatos estando uno de ellos partido. Utilizado a posteriori como majano. Algún ortostato ha sido arrastrado ladera abajo. Afloran algunas piedras del anillo periptalítico.





Se ubica en la orilla del arroyo del Soldado. Bastante fértil.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y MAG el 07/10/2014

### **Abrigos con pintura Rupestre**

#### **Sierra de la Carava (Neolítico-Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'51".N / 7°2'44"W. UTM Huso 29: 668700 4344300 Hoja: 727-III

Las pinturas del abrigo se dividen en dos agrupaciones. El fuerte grado de esquematización de este conjunto, la hace desligarse un tanto del naturalismo del resto de los conjuntos de la zona de Alburquerque. Posiblemente tengan una cronología posterior..

Designación: PD687443

“Informe: Prospecciones de pintura rupestre en la provincia de Badajoz”, Hipólito Collado Giraldo, 1993, (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Calco de los motivos.

-Bibliografía: Breuil y Hernández Pacheco.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

#### **Sierra de la Carava. Abrigo A o Abrigo nº1 (Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'51".N / 7°2'44"W. UTM Huso 29: 668700 4344300 Hoja: 727-III

PD687443.

El yacimiento se ubica en la cara Suroeste del crestón , sobre un batolito cuarcítico, en el que se abre una gran oquedad a 5'95 m. de altura.

Pintura rupestre. Abrigo de 6'3 m. de longitud, 2'4 m. de altura y 3m de profundidad, el cual posee dos agrupaciones pictóricas caracterizadas por un fuerte grado de esquematización. El primer grupo, situado en el extremo W., del abrigo, está realizado con trazo grueso y en color rojo vinoso, contiene representaciones geométricas (barras verticales, puntos y una figura triangular unida a otra figura oval por medio de un eje central), un ramiforme, un petroglifo y dos antropomorfos. El segundo grupo pictórico ubicado en la zona central del abrigo, está realizado asimismo con trazo grueso y utilizando



el color rojo vinoso representando diferentes formas un ancoriforme, ramiformes, un antropomorfo, un tectiforme y probablemente un elemento zoomorfo. (Collado, 1.997).

MÉLIDA , J.R.(1.925).; COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).

Plano y dibujo (COLLADO, H. 1.997: 28, 30, 32-4).

Prospección realizada por H. Collado (1.993).

Estado de conservación: Aceptable, afectados por la acción de los líquenes.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

### **Piedra de las Herraduras (Calcolítico, Pintura rupestre)**

El yacimiento se ubica en la Piedra de las Herraduras, en la vertiente opuesta al Risco de la Carava. A 4 km. de la población.

Pinturas rupestres. Peña de granito con una suave inclinación. Posee unos 14 o 15 m de largo y 6 o 7 m de ancho, formando una superficie casi plana, que contiene pinturas rupestres, aunque no se describen. (Mélida, 1.925).

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

### **Risco de San Blas. Abrigo nº 1 (Neolítico-Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'25".N / 7°0'53"W. UTM Huso 29: 671387 4343535 Hoja: 727-IV

Abrigo con pinturas muy importantes, generalmente antropomorfas. Designación: PD713433

“Informe: Prospecciones de pintura rupestre en la provincia de Badajoz”, Hipólito Collado Giraldo, 1993, (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Calco de los motivos.

Bibliografía: Breuil y Hernández Pacheco.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español



(BOE 29/6/85)

**Risco de San Blas. Abrigo A o Abrigo nº1 (Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'25".N / 7°0'53"W. UTM Huso 29: 671387 4343535 Hoja: 727-IV

El yacimiento se ubica en la vertiente Sur, en el extremo noroeste del Risco de San Blas (410m).

Pintura rupestre. Abrigo de 7'2 m. de longitud, 2'7 m. de altura y 2'2 m de profundidad, el cual, posee representaciones pictóricas realizadas en tinta plana de color rojo. Se han documentado figuras antropomorfas, algunas de las cuales poseen tocados, ropajes y elementos portados y ramiformes (Collado, 1.997).

BREUIL, H. (1.933).; SORIA SÁNCHEZ, V. (1.983a); COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).

Plano y dibujos (COLLADO, H. 1.997: 37,38,43,44).

Estudiado por Breuil y posteriormente por Collado.

Estado de conservación: Deteriorado como consecuencia de la continua agresión antrópica.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

**Risco de San Blas. Abrigo B o Abrigo nº2 (Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'20".N / 7°0'40"W. UTM Huso 29: 671700 4343400 Hoja: 727-IV

PD717434

El yacimiento se ubica en la vertiente Sur, en el extremo suroeste del Risco, a 70m. del anterior.

Pintura rupestre. Abrigo de 2'40m de longitud, 1'23 de altura y 0'35 de profundidad. De la escena original se conservan tres motivos, un grafema indeterminado, y dos antropomorfo de tipo ancoriforme. Están realizados con trazo grueso y color rojo (Collado, 1.997).

COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).





Plano y Dibujo (COLLADO, H. 1.997: 47-8).

Prospección realizada por H. Collado (1.993). Estado de conservación: Pésimo debido a la acción o degradación atmosférica y antrópica.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

Risco de San Blas. Abrigo C Abrigo nº3 (Calcolítico, Pintura rupestre)

Coord.: 39°13'28".N / 7°1'38"W. UTM Huso 29: 670300 4343600 Hoja: 727-III

PD703436

El yacimiento se ubica en la vertiente Sur, a 150m. del abrigo anterior.

Pintura rupestre. Abrigo de 3'68m de longitud, 2'30 de altura, solo son visibles tres grafemas realizados en trazo grueso y color rojo, situados en la parte central del panel rocoso, un ramiforme, un ancoriforme y un antropomorfo ancoriforme (Collado, 1.997).

COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).

Plano y dibujo (MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, C. 1.997: 51,53).

Prospección realizada por H. Collado (1.993).

Muy mal estado de conservación debido a la degradación atmosférica y de los líquenes.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

### **Sierra de la Azagala. Abrigo nº 1 (Neolítico-Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'20".N / 6°51'00"W. UTM Huso 29: 685600 4343700 Hoja: 728-III

La única figura conservada del abrigo se localiza en su parte derecha a 93 cm. desde el nivel del suelo. Se trata de una representación de carácter antropomorfo. Su longitud máxima es de 6'7cm. y su anchura de 4'4 cm... Designación: PD856437.

“Informe: Prospecciones de pintura rupestre en la provincia de Badajoz”, Hipólito Collado Giraldo, 1993, (SPHA, Dirección General de Patrimonio Cultural).

Calco de los motivos.



Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

**Sierra de la Azagala. Abrigo A o Abrigo nº1 (Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'6".N / 6°50'36"W. UTM Huso 29: 686200 4343300 Hoja: 728-III  
PD862433.

El yacimiento se ubica en la vertiente Sur, al E. del Risco del Castillo, en la margen izquierda del río Zapatón.

Pintura rupestre. Pequeña cavidad, en forma de triángulo invertido, de dimensiones 2'20m de longitud, 1'55 de altura y 0'97 de profundidad máxima. Únicamente se conserva una figura, sita en la parte derecha, de una representación con carácter antropomorfo posiblemente masculino, está realizada con trazo grueso y color rojo (Collado, 1.997).

COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).

Plano y dibujo (COLLADO, H., 1.997: 55,56).

Prospección realizada por H. Collado. Pésimo estado de conservación

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

**Sierra de la Azagala. Abrigo B o Abrigo nº2 (Calcolítico, Pintura rupestre)**

Coord.: 39°13'12".N / 6°50'19"W. UTM Huso 29: 686600 4343500 Hoja: 728-III  
PD866435

El yacimiento se ubica a 75 m del anterior. En la vertiente Sur.

Pintura rupestre. Abrigo de dimensiones 18'30m de profundidad, altura 8'55 y 4'80 de anchura. Los motivos representados se distribuyen en tres agrupaciones situadas en la pared derecha de la zona de la entrada. El grupo 1, contiene motivos pectiniformes, dos barras, tres antropomorfos, un tectiforme, una agrupación de tres figuras antropomorfas y una serie de elementos indeterminados; El 2º grupo, con un motivo indeterminado y el tercero con la representación de seis antropomorfos En todos el trazo grueso se combina con el fino y se utiliza la tinta plana. (Collado, 1.997).

COLLADO GIRALDO, H. (1.997); MARTÍNEZ, M.I.; COLLADO, H. (1.997).



Plano y dibujo (COLLADO, H., 1.997: 58-60).

Prospección realizada por H.Collado.

Declarado B.I.C. por el art. 40.2 de la ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)

### **Hallazgos aislados**

#### **El Herradero (Indeterminado)**

Industria lítica. N° de depósito: 903 del Índice del Inventario general del Museo Arqueológico de Badajoz.

#### **Anforilla (Hierro, Hallazgo aislado)**

Se afirma que procede de Albuquerque y que apareció con otras anforillas semejantes que fueron asimismo vendidas. Se ubica en la colección particular de F. Calzadilla.

Hallazgo. Anforilla de oro de dimensiones 0'20 de alto, 0'622 de ancho. Posee sección elíptica, asas en forma de S perforadas por clavos con la punta doblada, formando ganchos a los que se sujeta una cadena de eslabones sencillos. Tapadera bien ajustada con una flor en lo alto, donde se abren orificios diminutos. El cuerpo presenta cinco fajas decoradas, dos de ellas con incisiones verticales imitando cordones, otros dos con roleos en hueco, la del centro con rosetas en relieve como labradas en buril. Probablemente para contener perfumes. Su origen está en la orfebrería fenicia, pero la decoración recuerda a los tardíos vasos egipcios de cerámica vidriada, señalan una fecha cercana al cambio de era. (Blanco, 1.963).

BLANCO FREIJEIRO, A. (1.963).

Actuación Arq.: Estudio de las piezas realizado por A. Blanco Freijeiro.

#### **Epígrafe (Romano, Hallazgo aislado)**

El elemento se halla reutilizado como pasadera en el río Gévora, próxima a la Ermita de Carrión.





Hallazgo. Epígrafe "AE co/ndus/ Bovi f(ilius)/ h(ic) s(ita) e(st)".Pieza reutilizada como pasadera del río Gévora. (Mélida, 1.925).

MÉLIDA, (1.925).

#### **Epígrafe (Romano, Hallazgo aislado)**

Los elementos se hallaban situados en el Castillo de Alburquerque, sobre las puertas de la muralla llamadas de Alcántara y de S. Mateo. En la actualidad, sitas en el MAPB.

Hallazgo. Las inscripciones en portugués se hallaban situadas en el Castillo de Alburquerque, sobre las puertas de la muralla llamadas de Alcántara y de S. Mateo. En la actualidad, sitas en el MAPB. (Cordeiro, 1.946).

CORDEIRO, M. (1.946).

#### **Epígrafe (Romano, Hallazgo aislado)**

Hallazgo. . Ara votiva de granito de 0'5m de altura con el epígrafe: "IOVI/ SOLUT/ Orío/ CAMA/LUS V(otum) S(olvit) L(íbens) M(erito) ". Pieza reutilizada en una vivienda de la C/ del Pozo (Mélida, 1.925).

El elemento se halla reutilizado en la C/ del Pozo.

#### **Tres Arroyos. Estela (Bronce, Hallazgo aislado) (YAC56665)**

Coord.: 39°14'20"N/ 7°04'20"W. UTM Huso 29: 666381 4345131 Hoja: 727-III.

Estela. Estela. Larga lastra de piedra caliza, algo más ancha en su base, se hallan representados un espejo redondo con largo mango, una lanza colocada horizontalmente, un escudo redondo (con tres círculos concéntricos con sus escotaduras a la izquierda y su agarradera en el centro, expresada con dos líneas paralelas) y un cuchillo más ancho. Se desconocen las circunstancias del hallazgo, al igual que su actual paradero. Tan solo se conoce su ubicación hasta la guerra civil en el Museo Municipal de Alburquerque. (Almagro, 1.966; Galán, 1.993).

Se desconocen las circunstancias de su hallazgo al igual que su paradero actual.

ALMAGRO BASCH, M. (1.966); GALÁN DOMINGO, E. (1.993).

Dibujo (GALÁN DOMINGO, E. 1.993). Plano (ALMAGRO BASCH, M. 1.966: 24).

### **Zapatón 1 (Paleolítico, Terraza) YAC81988**

Coordenadas

X= 683493/ Y=4334803

Yacimiento paleolítico con 136 artefactos hallados en un nivel estratigráfico de arcillas en un posible retazo de terraza fluvial de la margen derecha del Zapatón. La mayoría son objetos de cuarcita (54%) y de cuarzo (45%). La categoría estructural, tipología, más representada son los positivos 84 %, seguido del las BN1G (8%) y BN2G (5.9%). Además se documentan bases naturales. Se constata un número importante de objetos de formato pequeño.

### **Pontón (Indeterminado) YAC112798**

Coordenadas UTM: 148223.76 - 4359213.17, 148240.80 - 4359213.74, 148224.33 - 4359204.08, 148224.33 - 4359203.51.

Localizado entre los TTMM de Albuquerque y San Vicente de Alcántara

Pontón de lascas de piedra sobreelevado que salva el antiguo cauce del arroyo de Torrejones en un antiguo camino empedrado y de jabre.

Visita a la zona de VCS y RCFS en 6/06/2013.

### **Ermita de Marianes (Ermita, Indeterminada) YAC112797**

Coordenadas UTM: 148701.03 - 4358155.86, 148727.74 - 4358153.66, 148729.11 - 4358159.16, 148735.72 - 4358158.89, 148734.89 - 4358134.39, 148701.31 - 4358136.86.

Localizada por topográfico. Ermita de una sola nave con espadaña ubicada en el paraje Marianes.

### **Valdecarnero 1 (asentamiento rural, tardorromano) YAC112796**

Coordenadas UTM: 148350.51 - 4358950.01, 148422.93 - 4359003.53, 148507.94 - 4358990.94, 148514.24 - 4358927.97, 148356.81 - 4358921.67



Se observan en superficie estructuras cuadrangulares con las jambas hincadas correspondientes a las puertas de acceso así como una basa de granito con parte del fuste. A su vez se localiza dispersión de tegulae y cerámicas comunes. Sistema de estructuras dispersas lo que recuerda el poblamiento tardoantiguo y altomedieval.

Visita a la zona de VCS y RCFS en 6/06/2013.

### **Valdecarnero 2 (asentamiento rural, romano) YAC112795**

Coordenadas UTM: 148057.7 - 4358676.08, 148249.76 - 4358842.96, 148079.74 - 4358632, 148281.24 - 4358786.28

Se observan en superficie estructuras cuadrangulares con las jambas hincadas correspondientes a las puertas de acceso así como una basa de granito con parte del fuste. A su vez se localiza dispersión de tegulae y cerámicas comunes. A su vez se encontró una pesa de almazara y una estructura perfectamente rectangular de factura altoimperial (posible templo o edificio de carácter noble).

Visita a la zona de VCS y RCFS en 6/06/2013.

### **Valdecarnero 3 (restos de fundición, indeterminado) YAC112794**

Coordenadas UTM: 147558.98 - 4358465.99, 147589.42 - 4358438.60

Se observan en superficie una estructura ovalada sobreelevada sobre el terreno. En su interior se observa la presencia de espacios habitacionales con restos de tegulae y numerosa escoria de fundición.

Visita a la zona de VCS y RCFS en 6/06/2013.

### **Cumbre del Guijo (Prehistoria, dólmenes) YAC112874**

Coordenadas UTM: 147217.38 - 4357653.97, 147898.03 - 4358506.45, 147991.76 - 4358551.08, 148025.23 - 4358551.08, 147349.05 - 4357636.11, 147257.55 - 4357566.93

Conjunto dolménico formado por al menos 6 dólmenes de pequeño tamaño y cámara simple formada con ortostatos de granito.

Podría haber algunos más a la vista de pequeños túmulos dispersos por la cuerda de la





montaña.

Visita a la zona de los técnicos de la DGPC VCS y RCFS el 06/06/2013

### **BIENES ETNOGRAFICOS**

#### **Pozo de San Juan**

Coordenadas

X=155555 Y=4337039

Pozo de estructura circular de 4.20 metros de diámetro realizado en mampostería con revestimiento y aglutinante de cal

#### **Pozo Nuevo**

Coordenadas

X=157359 Y=4332145

Pozo de 2 metros de diámetro con 0.60 metros de altura de cota sobre la rasante natural del terreno. Construido sobre un acuífero con piedras de cuarcita y cuarzo ligadas con cal tiene hiladas de pizarra para regularizar el paramento.

#### 4. Resultados de la prospección: metodología y memoria.

##### Metodología

La Prospección Superficial Intensiva se ha centrado en las zonas afectadas por los frentes que se pretenden explotar además de una zona destinada a escombrera, alcanzando una superficie de 3,2 ha.

Los trabajos se han realizado mediante calles de prospección (transectos) que han cubierto la totalidad del área afectada. Se trazaron con un intervalo de 10 m y la orientación que rigió su realización fue NO-SE en la superficie destinada a escombrera y N-S en los frentes de explotación. El equipo estuvo compuesto por dos arqueólogos: directora y técnico de apoyo, además de un topógrafo para la georeferenciación de los restos. La escasa densidad de restos cerámicos documentada no ha hecho necesaria la realización de microcalles o dispersión de materiales. La prospección se realizó entre los días 11 y 13 de Agosto del presente año.



Fig 1. Vista general del trazado seguido durante la prospección.



Como exponíamos en el proyecto, nuestra labor comenzó con la consulta de las cartas arqueológicas, constatando la presencia de elementos catalogados a una distancia mínima de 5 km, en la sierra y dehesa de Azagala, donde, respectivamente se localizan pinturas rupestres y una necrópolis calcolítica, enclave situado al norte de la zona objeto de estudio.

El marco geográfico en el que se desarrolló la actividad viene dado por la presencia en el N de las estribaciones de la Sierra del Puerto de Centinela, al S la sierra de Ventosilla, al E el embalse de la Peña del Águila y al O los parajes conocidos como “La leona”, “El Repiao” y el arroyo de “Valdeborregas”. En el MTN el topónimo que recoge nuestro marco de actuación es el de “Tierras de la Villa”. El mismo se presenta surcado por tres arroyos de marcada estacionalidad: el de la Leona, el de Fuente de Cantos y el de Valdeborregas. Siendo el de Fuente de Cantos el que debimos cruzar en el desarrollo de la prospección. El enclave analizado se localiza al sureste de la población de Alburquerque a una distancia de unos 10 km.





### Desarrollo de la prospección.

Una vez en campo constatamos que los caminos de servicio entre los frentes de explotación y la escombrera ya habían sido marcados, siendo visible la acción de la cuchilla de la moto niveladora que había marcado el trazado de los caminos mencionados. Además se han abierto las cunetas necesarias para el buen funcionamiento del camino. En este punto debemos señalar que no apreciamos que la realización de los caminos afectase a restos estructurales.



Fig 2. Diferentes vistas de la realización de los caminos auxiliares y sus cunetas.

Así nuestra labor se centró en la prospección intensiva de los frentes de explotación y en la zona destinada a escombrera. Siendo esta última zona la elegida para el comienzo de nuestra actividad.

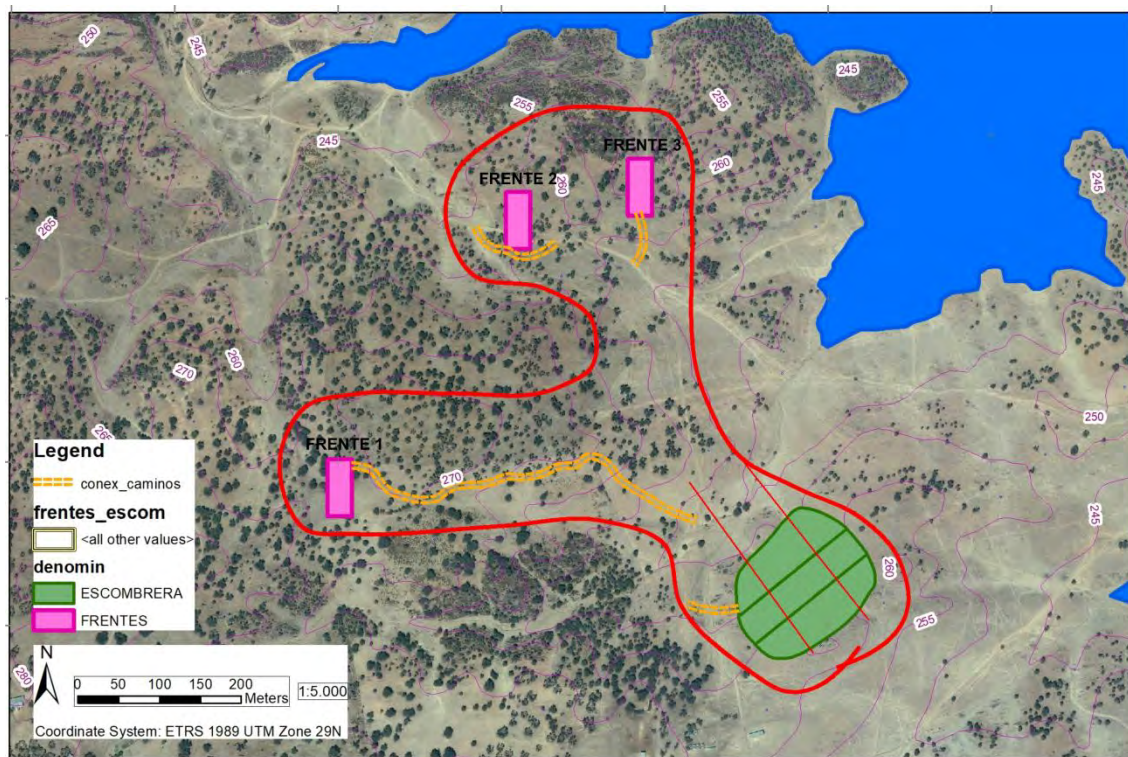


Figura 3. Ortophoto del paraje objeto de la prospección. Aparecen trazadas e identificadas las zonas prospectadas y las que han sido afectadas por la traza de los caminos auxiliares.

- **Zona I: Escombrera.**

Se trata de la zona más extensa de las que se incluyen en la prospección, más 23000 m<sup>2</sup>. Presenta planta irregular, tendente al polígono. Se sitúa en vértice SE de la parcela y la topografía que se incluye en su superficie incluye un pequeño cerrete, del que queda excluida su vertiente meridional. Por el norte descende hasta un pequeño curso estacional de agua, identificado en el MTN como Arroyo Fuente de Cantos. Su caracterización física concluye con la observación de suelos muy raquíuticos, sobre pizarras que afloran en lo alto del cerrete, los típicos dientes de lobo. La presencia de estos afloramientos rocosos ha posibilitado la extracción de material pétreo para la construcción desde antiguo, siendo continuado en el tiempo hasta la actualidad, como aún se puede apreciar. Es por tanto, una geología dominada por la presencia de pizarras con intrusiones de cuarzo, como prueba la presencia de este material también en superficie.

Durante la realización de la prospección localizamos restos de material constructivo, ladrillo y teja, de adscripción contemporánea. La densidad en la que se presentan los restos es escasa y casi siempre, localizados junto a pequeñas escorrentías, indicando su





descontextualización. En idéntica manera se presentan los restos cerámicos hallados. En este caso se trata de fragmentos cerámicos decorados con vedrio, pertenecientes a recipientes de cocina.

La localización de la cerámica en las zonas más bajas del área prospectada nos indicaba la posible presencia de restos en la cima del cerrete, lo que acabamos confirmando.



**Fig 4. Ejemplo de los materiales localizados en las escorrentías.**

En el punto más alto del cerro, localizamos una serie de estructuras cuyas principales características son:

1. El aparejo empleado son mampuestos de pizarra, trabados con otros de cuarzo en las esquinas. El formato de los mampuestos es medio y se presentan trabados con barro.
2. La orientación que rige su instalación gira entre E-O para la de mayor tamaño y NE-SO para las estructuras de dimensiones más reducidas.
3. En la organización de la planta de las estructuras predomina la tendencia al rectángulo, aunque también hemos documentado otras tendentes al círculo.
4. Las dimensiones rigen un principio simple: el doble de largo que de ancho para los espacios definidos. La potencia de las estructuras se cuantifica en 50 cm.





Con estas características hemos localizado tres unidades edilicias (Estructura I, III y V). La mayor de ellas, **Estructura I**, compuesta por tres estancias. Las dimensiones de esta unidad son 15,75 x 4,3 m, las estancias se presentan apenas definidas. Hay que reseñar que ésta se encuentra fuera de los límites de la superficie destinada a escombrera, aunque dentro de la parcela.



**Fig 5. Vista desde el oeste de Estructura I**

Al occidente de esta estructura, en la cima del cerro, se localizan Estructuras III y V. Ambas presentan una única estancia y sus dimensiones son 2.5 x 4.4 m para **Estructura III** y 1.8 x 3.3 m para **Estructura V**.



Fig 6. Lamina de situación para las estructuras identificadas en la Zona I

Además de las estructuras descritas, ya hemos mencionado con anterioridad, la presencia de otras estructuras de planta circular. La primera de ella, **Estructura II**, se caracteriza por el empleo de mampuestos de formato medio de pizarra, trabados con barro. Presenta un diámetro cercano a los 6 metros y apenas si conserva la hilada inicial de sus paramentos.





**Fig 7. Vista desde el Norte de Estructura II**

El último ejemplo de las estructuras circulares es la identificada con el número **IV**, cuyo modo constructivo nos remite al descrito anteriormente y que presenta un diámetro de 1.5 m y conserva un alzado en su punto máximo de 70 cm. Este ejemplo se localiza también en la cima del cerro, ya en su vertiente meridional.



**Fig 8. Diferentes vistas de estructura IV**





Asociado a las estructuras descritas fue posible observar la presencia de restos cerámicos: recipientes de cocina con decoración de vidrio melado. Además de restos de material constructivo: ladrillo. La cronología que podemos otorgar a los restos cerámicos y latericios señalados nos remite al periodo contemporáneo, siglos XIX-XX.

- **Zona II: Frente 1.**

La siguiente zona es la que incluye el frente que hemos identificado como n° 1. Cuenta con una superficie de 2670 m<sup>2</sup>. Se trata de un espacio de dehesa, surcado por pequeñas escorrentías, en donde predomina la presencia de suelos muy raquíuticos, muy influenciado por una geología dominada por la presencia de pizarra, que de nuevo aflora. Estos afloramientos han sido desbastados en pos de un aprovechamiento constructivo.

La prospección superficial intensiva de este espacio no nos permitió avistar nuevas estructuras, aunque si fue posible observar la presencia residual de material cerámico y pétreo (piedra de molino). Es necesario reseñar que la ubicación de estos restos se da en los caminos de servicio que ponen en comunicación este frente con el resto de puntos de actuación. Afortunadamente, el mismo, en este punto, aún no se ha ejecutado. Entre el cerámico destaca un fragmento de borde de labio horizontal y perfil circular, cuya pasta, cocción, forma y proceso de fabricación nos remiten al periodo romano. Además, localizamos un fragmento de piedra de molino, realizada en granito.



Fig 9. Vistas del fragmento cerámico y de la piedra de molino.

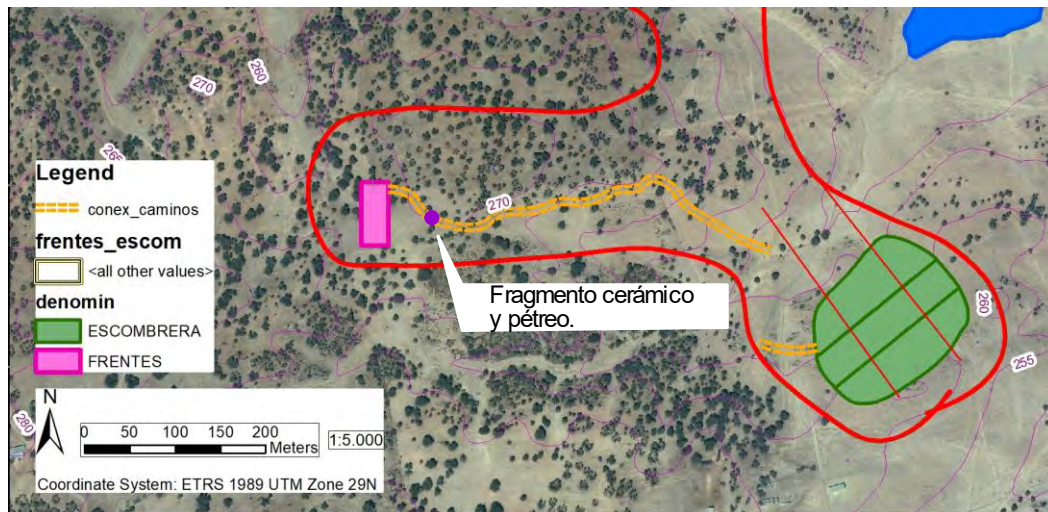


Fig 10. Situación de material cerámico y pétreo.

- **Zona III: Frente 2.**

El terreno vuelve a ser zona de dehesa, con predominio de una edafología dominada por la geología pizarrosa y los afloramientos recurrentes que se dan de nuevo en la extensión de la zona. La superficie es de 2670 m<sup>2</sup>.

El desarrollo de la prospección no proporcionó la localización de restos estructurales ni cerámicos.



Fig 11. Vista general de Zona III.





- **Zona IV: Frente 3.**

Nueva zona en donde predomina la vegetación típica de la dehesa extremeña: encina y pastos, en este caso, muy pobre, en el que destaca, nuevamente la presencia de una geología pizarrosa que aflora en forma de *diente de lobo*. La superficie es de 2670 m<sup>2</sup>.

El desarrollo de la prospección no proporcionó la localización de restos estructurales ni cerámicos, aunque si fue posible apreciar restos de espacios destinados a la extracción de de pizarra, aprovechando esos afloramiento ya mencionados.



**Fig 12. Vista de los afloramientos de pizarra desbastados para la posible extracción de material en Zona IV.**





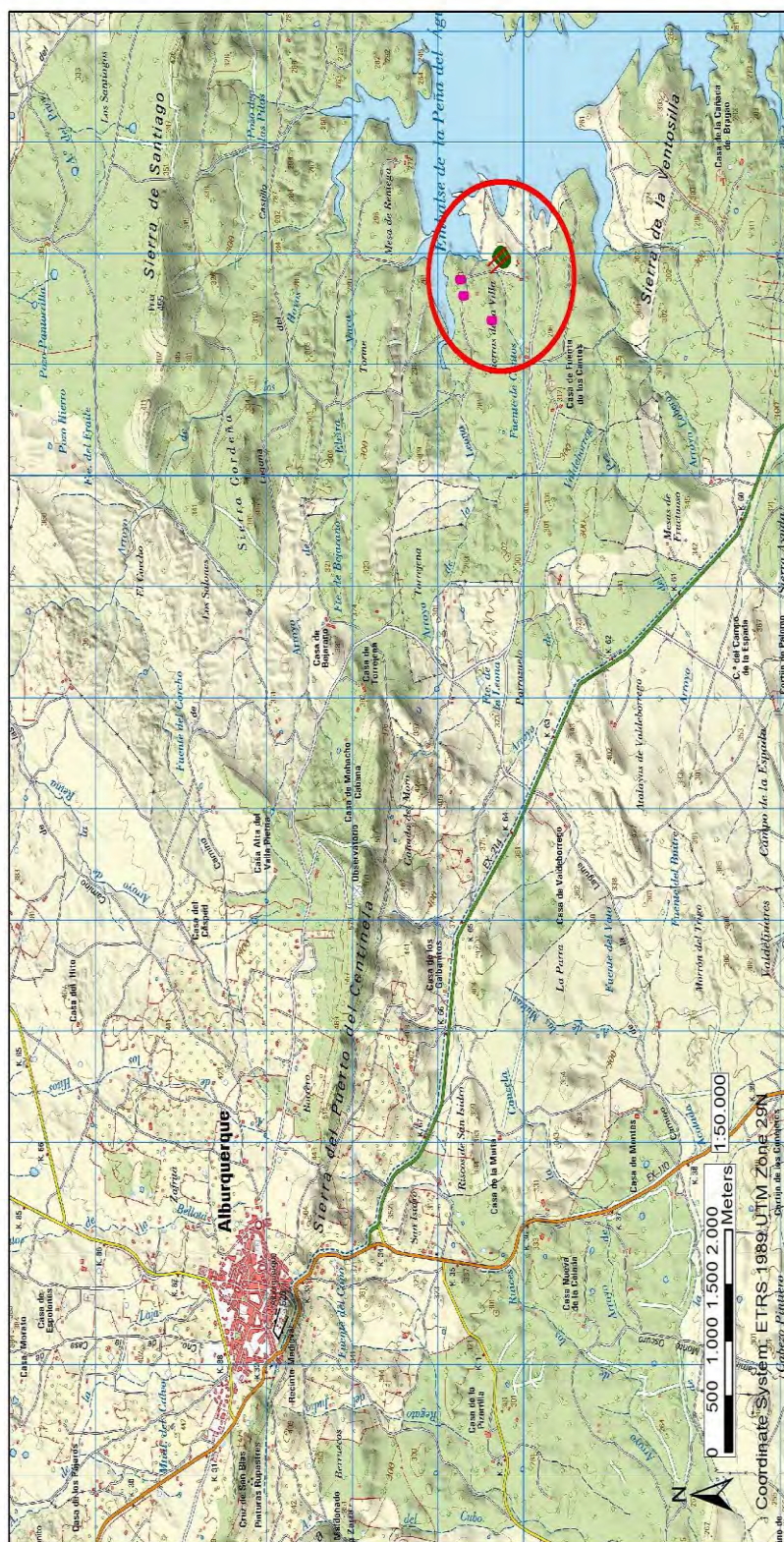
### Resultado de la prospección.

Tras la descripción del desarrollo de la intervención, podemos inferir que:

1. Los restos observados en la **Zona I** se adscriben a una explotación agropecuaria que se nutrió de los recursos de pastos y agua de la zona. Las dimensiones de las estancias, la morfología de las mismas y orientación nos remiten a un uso del espacio ganadero, las estructuras pueden ser parte de los recintos estabulados para la disposición del ganado.
2. Además, la presencia de estructuras circulares, que relacionamos con los chozos típicos de la región, nos reafirma en la idea de la explotación ganadera, siendo éste el espacio destinado al pastor.
3. El complejo se completa con la presencia de un pequeño pozo, hoy cegado, que serviría a las necesidades de agua del pastor. Las del ganado las aseguraba la presencia de los arroyos que surcan la zona. En la actualidad aportan sus aguas al pantano de la Peña del Águila.
4. La presencia de restos cerámicos y constructivos en el área identificado como **Zona I**, obedece a la presencia de los restos estructurales en la cima del cerro que se incluye en la zona. La factura de los restos cerámicos nos permiten otorgarle una cronología contemporánea, afianzando nuestra interpretación de los restos.
5. Los restos cerámicos hallados en **Zona II** presentan una escasa densidad, lo que nos permite calificarla como residual, lo que no impide que la zona deba ser calificada de interés hasta poder identificar el origen de esos restos cerámico y pétreo.
6. La realización sin control arqueológico de los caminos auxiliares no ha afectado a ningún tipo de restos patrimoniales.

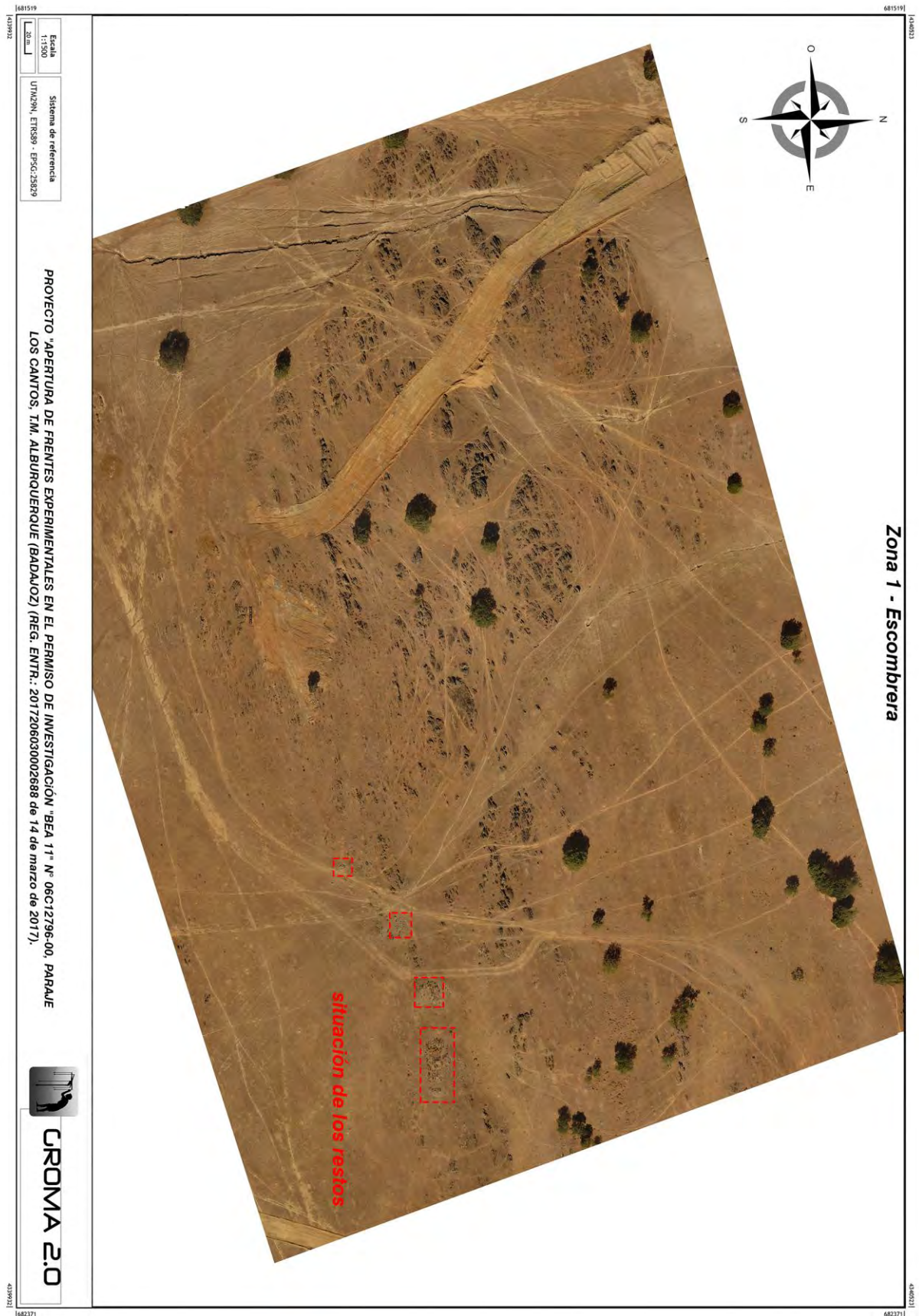


Planimetría y datos del levantamiento fotogramétrico.



LOCALIZACIÓN ZONA ACTUACION









## Datos del levantamiento

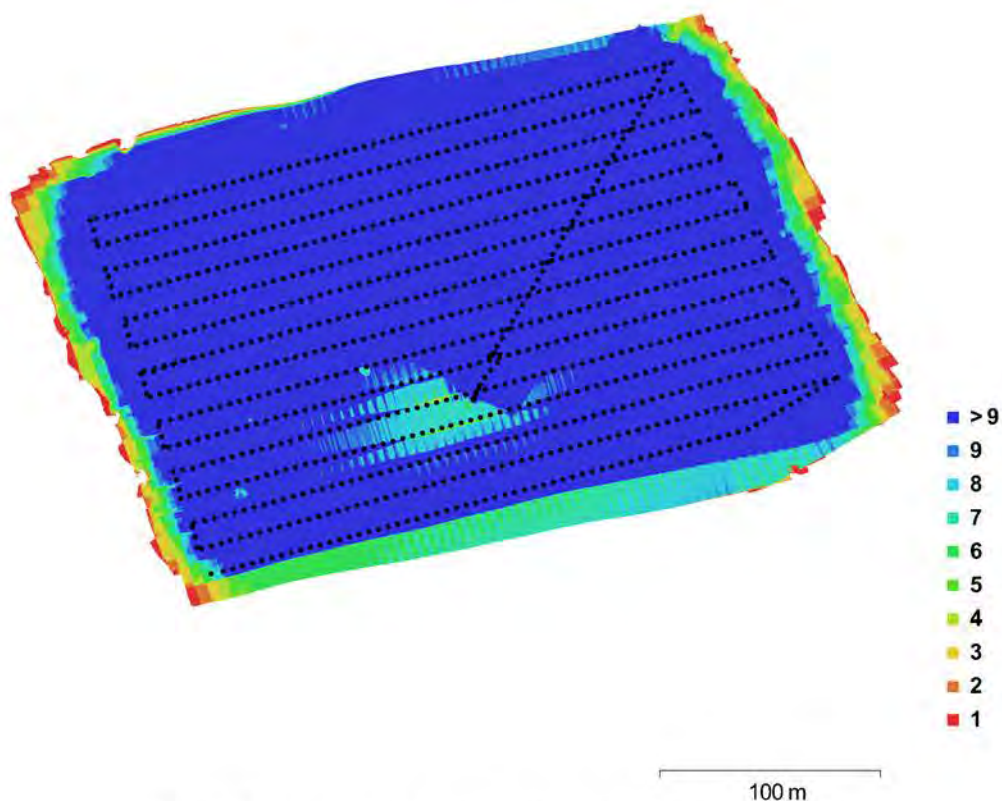


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 1,056

Posiciones de cámara: 1,049

Altitud media de vuelo: 29.3 m

Puntos de enlace: 3,962,892

Resolución en terreno: 1.1 cm/pix

Proyecciones: 17,737,041

Superficie cubierta: 0.0721 km<sup>2</sup>

Error de reproyección: 0.782 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
FC330 (3.61 mm)	4000 x 3000	3.61 mm	1.56 x 1.56 micras	No

Tabla 1. Cámaras.



## Posiciones de cámaras

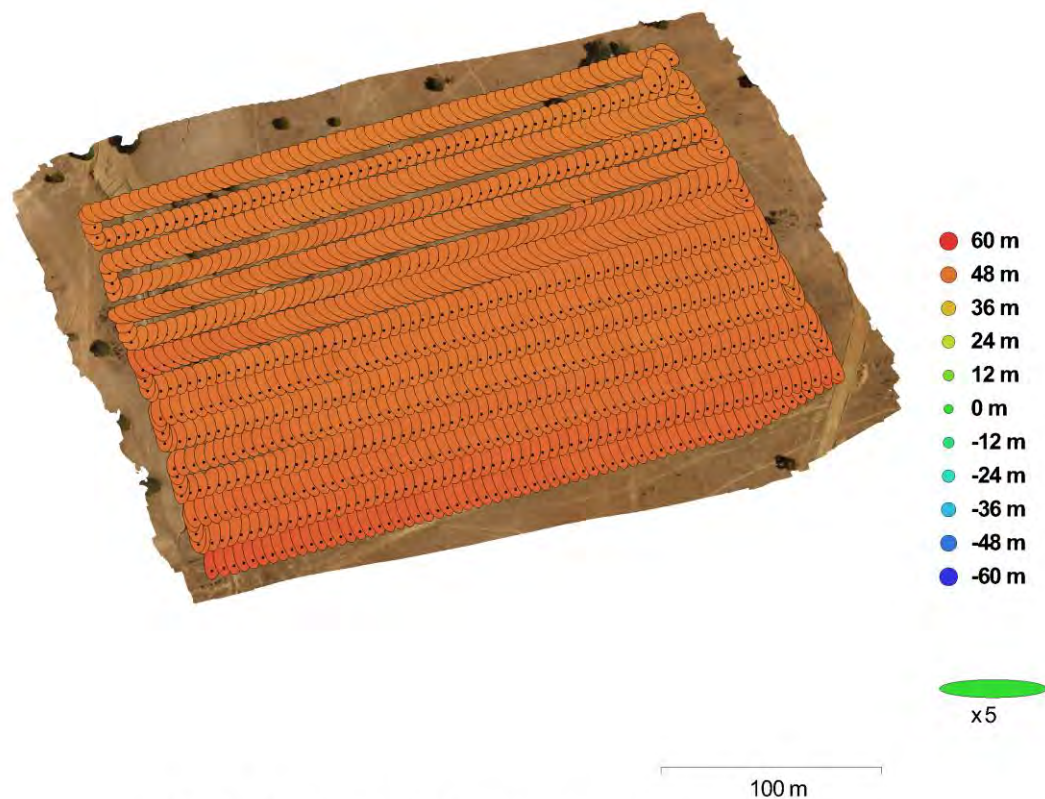


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimaciones de errores.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.

Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error X (m)	Error Y (m)	Error Z (m)	Error XY (m)	Error compuesto (m)
0.844473	1.32241	48.5232	1.56905	48.5485

Tabla 2. Errores medios de las posiciones de cámaras.



## Modelo digital de elevaciones

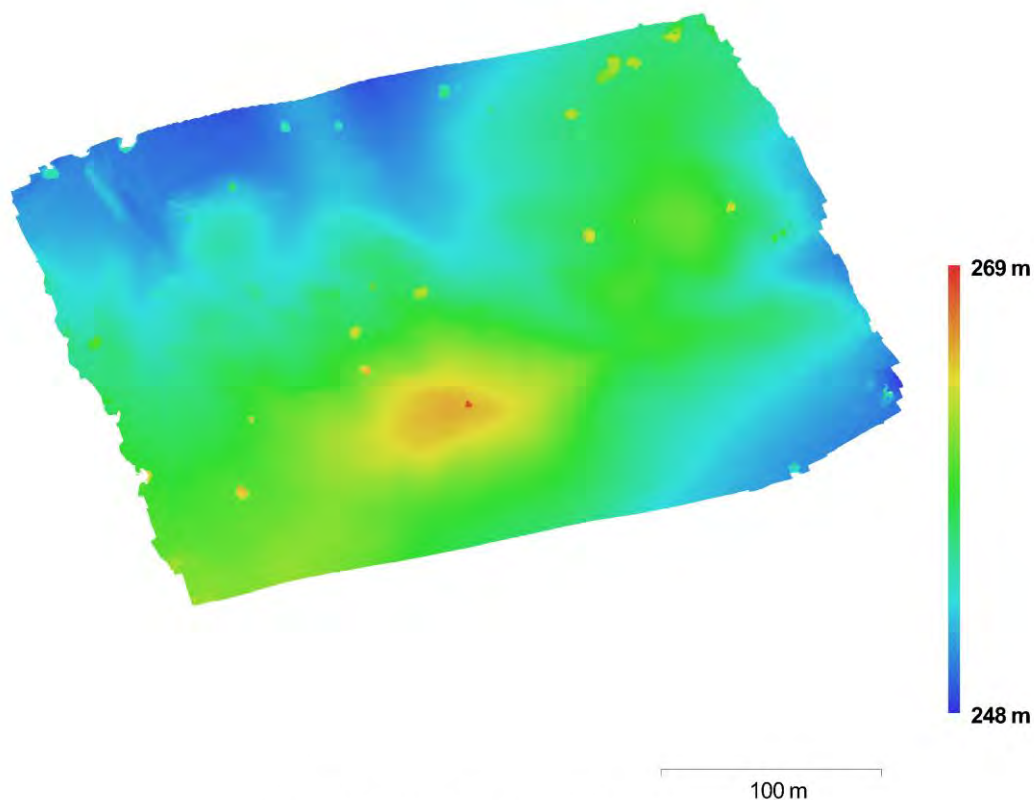


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 8.77 cm/pix  
Densidad de puntos: 130 puntos/m<sup>2</sup>



## **Bibliografía.**

CACELLER, M.P. (2006): Los bandos nobiliarios de la carrera política: ascenso y privanza de Beltrán de la Cueva.

COLLADO GIRALDO, H. (1996): La pintura rupestre en el término municipal de Alburquerque.

FERNÁNDEZ, J y VVAA (2011): Caracterización de las comarcas agrarias de España. Tomo 9. Provincia de Badajoz: Universidad Politécnica de Madrid.

FLORIDO, De RÁBANO, I. (2010): Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero. Cuadernos del Museo Geominero, nº 12.

FRANCO SILVA, A. (1998): Las rentas sociales de las villas extremeñas de Alburquerque.

FRANCO MORENO, B. (2004): Territorio y poblamiento de la Kura de Marida durante el emirato omeya.

GONZÁLEZ CARBALLO, J.L. (1991-1992): El conjunto dolménico de San Vicente de alcántara.

SÁNCHEZ RODRIGUEZ, A (2010): Estudio del patrimonio minero en Extremadura.

**JUNTA DE EXTREMADURA**

Presidencia



## **INVENTARIO DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA**

### **IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN**

**Código de Yacimiento:**

**Provincia:** Badajoz

**Municipio:** Alburquerque

**Otros municipios:**

**Topónimo:** “Tierras de la Villa”

**Otras denominaciones:**

**Descripción del yacimiento** (extensión, vegetación, suelos, uso del suelo, estructuras, etc.)

El yacimiento se localiza en un pequeño cerrete, de terrenos adhesados, cerca del arroyo conocido como “Fuente de Cantos” y próximo al embalse de Peña del Águila. Los suelos son muy raquíuticos, en la superficie afloran pizarras con presencia de cuarzo. En el cerro ubican una serie de estructuras, con apenas alzado y cuyas principales características son:

1. El aparejo empleado son mampuestos de pizarra, trabados con otros de cuarzo en las esquinas. El formato de los mampuestos es medio y se presentan trabados con barro.
2. La orientación que rige su instalación gira entre E-O para la de mayor tamaño y NE-SO para las estructuras de dimensiones más reducidas.

3. En la organización de la planta de las estructuras predomina la tendencia al rectángulo, aunque también hemos documentado otras tendentes al círculo.
4. Las dimensiones rigen un principio simple: el doble de largo que de ancho para los espacios definidos. La potencia de las estructuras se cuantifica en 50 cm.
5. El área del yacimiento son 22.600 m<sup>2</sup>

**Interpretación:**

Los restos observados en la zona se adscriben a una explotación agropecuaria que se nutrió de los recursos de pastos y agua de la zona. Las dimensiones de las estancias, la morfología de las mismas y orientación nos remiten a un uso del espacio ganadero, las estructuras pueden ser parte de los recintos estabulados para la disposición del ganado. El complejo se completa con la presencia de un pequeño pozo, hoy cegado (X: 682052.13 Y:4340189.98)

**CLASIFICACIÓN CULTURAL**

Contemporáneo

Siglo XIX

Siglo XX





## TIPOLOGÍA DEL YACIMIENTO

Otro  
Expl.agropecuaria

---

## PARTES DEL YACIMIENTO

Número	Clas. Cultural	Tipología	Descripción
001	Contemporáneo	Explotación agropecuaria	Estructura compuesta por tres estancias. Mampuesto de pizarra. Dimensiones: 15.75 x 4.3 m. Apenas conserva alzado.
002	Contemporáneo	Explotación agropecuaria	Estructura de planta circular, mampuestos de pizarra trabados con barro. Diámetro aproximado de 6 m. conserva hilada inicial de paramentos.
003	Contemporáneo	Explotación agropecuaria	Estancia rectangular, construida a base de mampuesto de pizarra. Dimensiones: 2.5 x 4.4 m. Alzado muy arrasado.
004	Contemporáneo	Explotación agropecuaria	Estructura circular, también de mampuesto de pizarra. Diámetro 1.5 m y alzado máximo de 0.70 m.
005	Contemporáneo	Explotación agropecuaria	Estancia rectangular, construida a base de mampuesto de pizarra. Dimensiones: 1.8 x 3.3 m. Apenas conserva alzado.



## LOCALIZACIÓN

Cartografía utilizada:

**UTM29N**

**ETRS89**

**EPSG:25829**

Nº Hoja

Nombre de la Hoja

Año de Edición

Ubicación

Altura

Altitud máxima del yacimiento:

**Coordenadas UTM:**

**Datum:**

**Huso:**

Punto	Latitud/ X	Longitud/ Y	Altitud/Z
1017	<b>1480.4392</b>	<b>73.3147</b>	<b>258.96</b>
2			
3			
4			
5			
6			

Modo de toma de Coordenadas

Sobre el terreno

Con G.P.S.

## FOTOGRAFÍA AÉREA

Fotograma Aéreo nº

Vuelo

Escala

Ref. X

Ref. Y

## ACCESOS

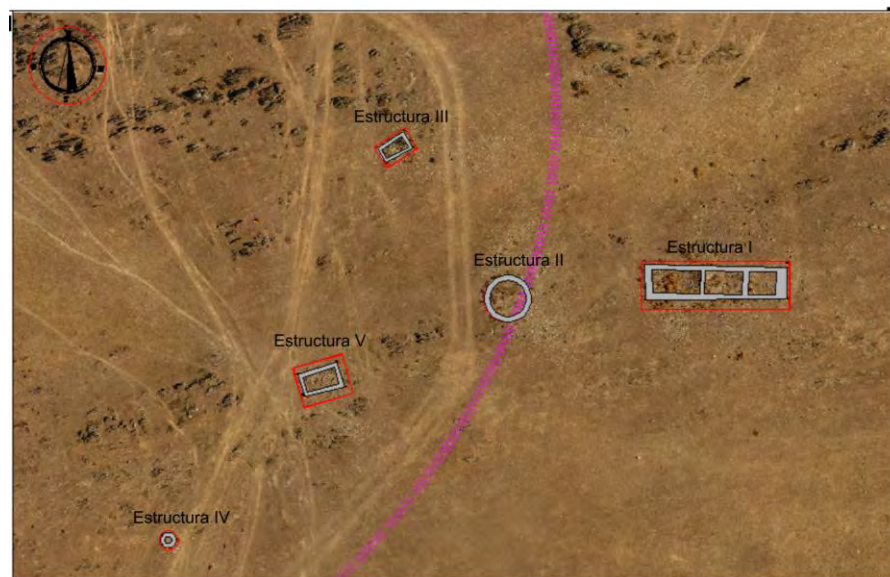
Tipo de Vía	Km	Observaciones
<b>Carretera secundaria</b>		<b>Final de la carretera comarcal que conduce al pantano "Torre del Águila" desde Alburquerque.</b>



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, MUSEOS Y PATRIMONIO CULTURAL  
INVENTARIO DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA



*Plano de localización*







### Fotos

### PROPIEDAD

Nombre de la finca	Titularidad	Usos de la finca
“Tierra de las Villas”	Pública	Ganadero

Titularidad: Pública o Privada





Sugerencias del redactor

## SITUACIÓN LEGAL

Protección

Protección	Tipo de declaración	Nº Exp.	B.O.E.	D.O.E.	Fecha

Planeamientos

Municipio	Tipo	Clas. Suelo	Fecha definitiva	Yac. catalogado	Protección
				No	
				No	

## TRABAJOS

Prospección			

*Trabajo: Inspección, Prospección, Excavación, Conservación, etc.*

## MATERIALES

Año	Lugar de Depósito	Siglas	Descripción

## BIBLIOGRAFÍA

Autor	Título	Fecha edición
-------	--------	---------------





DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, MUSEOS Y PATRIMONIO CULTURAL  
INVENTARIO DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA

---


**D O C U M E N T A C I Ó N**

Código	Tipo	Autor	Título	Fecha

Redactor / Actualizador de la ficha	Fecha
<b>M<sup>a</sup>Luisa Martín Núñez y Pedro Delgado Molina</b>	<b>14 agosto 2017</b>



INT/2017/126. Octubre a diciembre de 2017.

*Arqueóloga Directora: Cristina Rivera Osorio.*

*Seguimiento y control arqueológico de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación "Bea II" nº 06C12796-00, paraje Los Cantos, t.m. Alburquerque (Badajoz).*

Junta de Extremadura  
Presidencia y Portavocía  
Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, museos y  
patrimonio Cultural  
Avda. / Delgado Valhondo S/N  
(06800 Mérida)

En Mérida, a día 09 de octubre de 2017

**ASUNTO:** Proyecto para control arqueológico de movimiento de tierras y documentación de Bien de Interés Etnográfico para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación "BEA II" N<sup>º</sup> 06C12796-00 Paraje Los Cantos, T.M Alburquerque (Badajoz)

Aporte de la siguiente documentación:

- .-Proyecto de intervención para actuación arqueológica requerida *Formato Digital*
- .- Planimetría caracterización arqueológica *Formato Digital*
- .-Documentación administrativa *Formato Impreso y Digital*
  - .-Oferta económica HISPANAS DE COMPLEMENTOS,S.L - ANTA TRABAJOS DE ARQUEOLOGÍA
  - .-Compromiso de actuación por parte del arqueólogo Director
  - .-Solicitud de permiso para autorización por parte de HISPANAS DE COMPLEMENTOS

Reciba un cordial saludo

Marta Gómez Hernández



SRA. DOÑA MIRIAN GARCIA CABEZAS  
AVDA/ DELGADO VALHONDO S/N (MÉRIDA 3<sup>º</sup> MILENIO) MÓDULO 4. SEGUNDA PLANTA  
06800 MÉRIDA.





**INFORME DE SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y  
DOCUMENTACIÓN DE BIEN ETNOGRÁFICO**

---

**SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO  
DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE  
BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE  
APERTURA DE FRENTE EXPERIMENTALES EN EL  
PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” N<sup>º</sup> 06C12796-00  
PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**

**Cristina Rivera Osorio**

**Arqueóloga directora**



**Empresa contratante: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L**



Trabajos de  
Arqueología, Topografía  
y Gestión Ambiental

Junta de Extremadura

Presidencia y Portavocía

Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, museos y  
patrimonio Cultural

Avda. / Delgado Valhondo S/N  
(06800 Mérida)

En Mérida, a día 04 de diciembre de 2017

**ASUNTO: SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE APERTURA DE FRENTES EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" Nº 06C12796-00 PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**

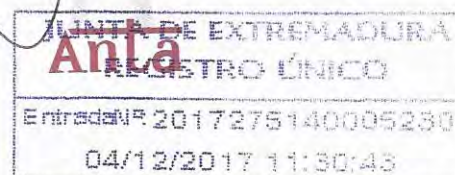
**INT/2017/126**

Aporte de la siguiente documentación:

- .- Memoria de actuaciones arqueológicas *Formato Digital e Impreso*
- .-Dossier Fotográfico *Formato Digital*
- .-Documentación Planimétrica *Formato Digital e Impreso*

Reciba un cordial saludo

Marta Gómez Hernández



**SRA. DOÑA MIRIAN GARCIA CABEZAS**

**AVDA/ DELGADO VALHONDO S/N (MÉRIDA 3º MILENIO) MÓDULO 4. SEGUNDA PLANTA  
06800 MÉRIDA.**

**INFORME DE SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y  
DOCUMENTACIÓN DE BIEN ETNOGRÁFICO**

---

**SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO  
DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE  
BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE  
APERTURA DE FRENTE EXPERIMENTALES EN EL  
PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” N<sup>º</sup> 06C12796-00  
PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**

**Cristina Rivera Osorio**

**Arqueóloga directora**



**Empresa contratante: HISPANAS COMPLEMENTOS S.L**





**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

**SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO**

**DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS**

**ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE APERTURA DE FRENTE**

**EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” Nº 06C12796-  
00 PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**

**INDICE GENERAL**

1. FICHA TÉCNICA	2
2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	3
2.1 LOCALIZACIÓN	3
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	5
3. RESULTADOS	13
4. DOCUMENTACIÓN DE BIEN ETNOGRÁFICO	14
4.1 LOCALIZACIÓN DEL BIEN ETNOGRÁFICO	14
4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONJUNTO	15
4.3 DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURAS	16
4.4 TÉCNICA CONSTRUCTIVA	27
4.5 INTERPRETACIÓN DEL CONJUNTO: USOS HISTÓRICOS DEL BIEN ETNOGRÁFICO	29
4.6 CRONOLOGÍA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BIEN ETNOGRÁFICO	34
4.7 CONCLUSIONES	35
4.8 BIBLIOGRAFÍA	36
4.9 ANEXO PLANIGRÁFICO	37



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

**1. FICHA TÉCNICA**

**OBRA DE ACTUACIÓN:** Apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque (Badajoz)

**ACTUACIÓN:** Seguimiento y control arqueológico del movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque (Badajoz)

**FECHA:** 30 de noviembre de 2017

**DATOS DE LA EMPRESA CONTRATANTE:**

HISPANAS COMPLEMENTOS, S.L

**DATOS ARQUEÓLOGA DIRECTORA:**

Cristina Rivera Osorio

Teléfono de contacto: 636 956 923

**DATOS EMPRESA DE ARQUEOLOGÍA:**

ANTA, C.B

C/ Viñeros, 7- 2º Izquierda. CP 06800 Mérida

Tlfno / Fax: 924310950

[antaarqueologia@antaarqueologia.es](mailto:antaarqueologia@antaarqueologia.es)

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” n<sup>a</sup> 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

**2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

**2.1. Localización**

Los trabajos de movimiento de tierras que a continuación describimos se localizan en el paraje Los Cantos, perteneciente al término municipal de Alburquerque, cuya situación indica el círculo rojo del siguiente mapa:

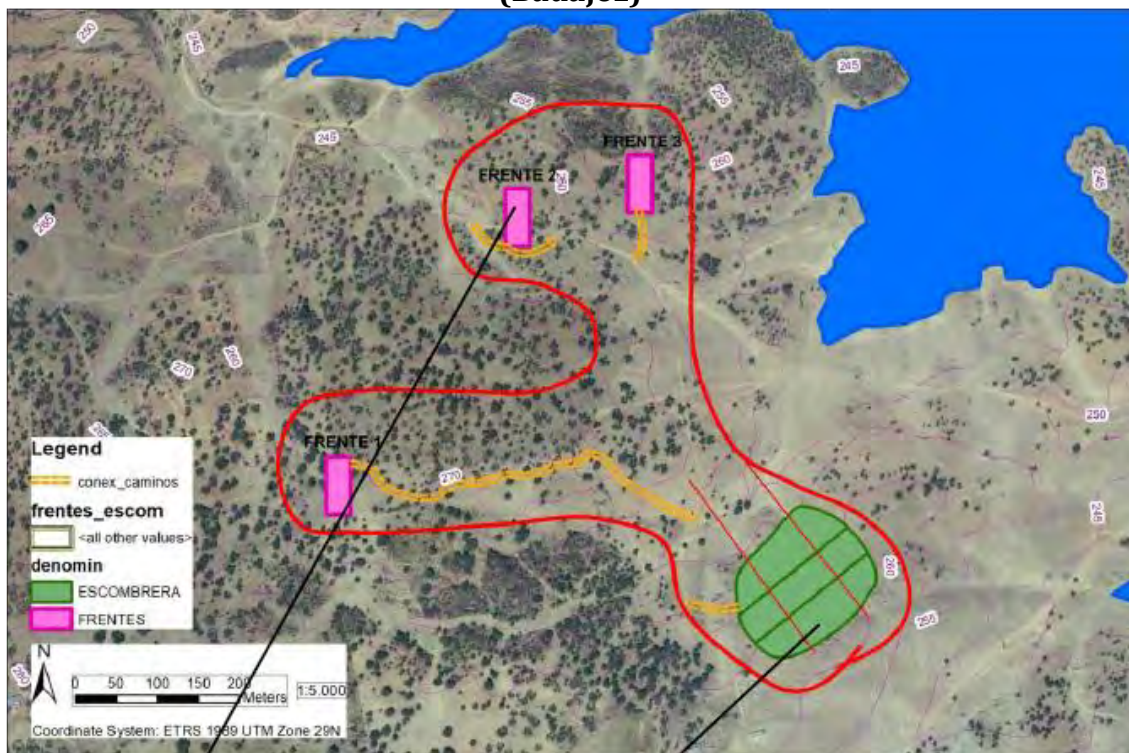


Figura 1: Localización del área en que se sitúan los trabajos de movimientos de tierra realizados.

Los trabajos realizados constituyen la primera fase de una serie de obras destinadas a la apertura de tres frentes experimentales para la extracción de pizarra, a lo que hay que sumar la delimitación de un área destinada a escombreras, la cual afecta a los bienes etnográficos que más adelante analizamos con detenimiento. En concreto es el movimiento de tierras vinculado con la apertura del frente 2 el que ha sido objeto de control arqueológico. En el siguiente mapa se sitúan los tres frentes así como el área afectada por la escombrera.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Frente 2

Área afectada por la escombrera

Figura 2: Localización de los frentes experimentales y del área afectada por la escombrera

En concreto los trabajos de movimientos de tierra realizados entre los días 23, 24, 27 y 28 de noviembre de 2017 han consistido en la apertura de un camino desde la pista asfaltada que une Alburquerque con el embalse de la Peña del Águila hasta el frente 2 para facilitar el acceso a camiones y maquinaria, así como la retirada de la tierra vegetal situada en la zona de apertura del frente. El siguiente mapa indica la localización del frente y el trazado seguido por el nuevo camino abierto. Tanto el camino como el frente experimental se sitúan en un entorno adhesado, con abundancia de encinas y escasa presencia del monte bajo.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

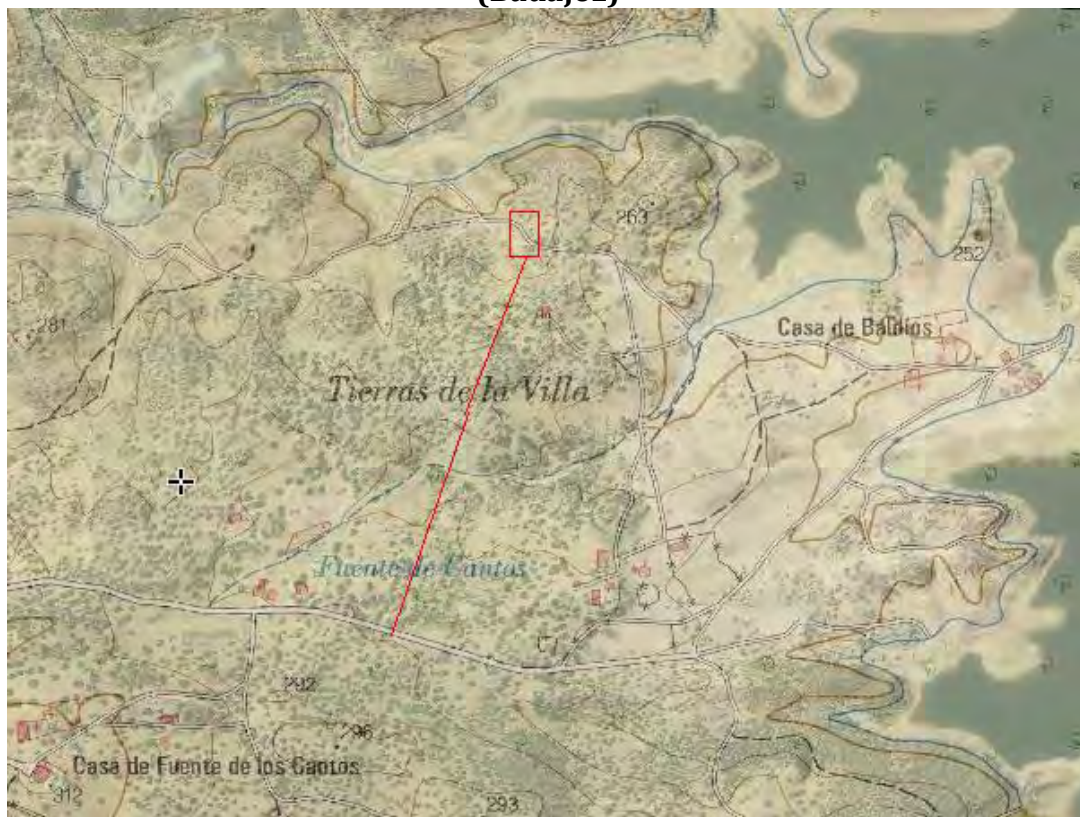


Figura 3: Localización del frente 2 y del nuevo camino abierto desde la pista asfaltada que une la localidad de Alburquerque con el embalse de la Peña del Águila.

## 2.2. Descripción de los trabajos realizados

### 2.2.1 Medios técnicos empleados:

Todo el movimiento de tierra relacionado con los trabajos aquí descritos ha sido realizado con un Bulldozer Caterpillar D6T XL.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 4: Bulldozer Caterpillar D6T XL empleado en los trabajos descritos en el presente informe

#### 2.2.2 Apertura del camino de enlace entre la pista asfaltada y el frente experimental número 2

La primera fase de los trabajos realizados consistió en la retirada de la tierra vegetal situada sobre el trazado de un nuevo camino destinado a comunicar la pista asfaltada que comunica la localidad de Alburquerque con el embalse de la Peña del Águila. El camino discurre en sentido noreste y posee una longitud próxima a los 900 metros y una anchura de 10 metros.

El desnivel de la cuneta existente entre la pista asfaltada y el terreno natural se salvó por medio de una plataforma de hormigón y relleno de escombros procedentes de la cercana cantera, trabajos que habían sido realizados previamente a los trabajos aquí descritos.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 5: Plataforma de hormigón y escombros que salvan el desnivel entre la pista asfaltada y el terreno natural donde inicia el camino.

El camino discurre por un terreno alomado con escasa potencia de suelo, donde los afloramientos de pizarra abundan, algunos de los cuales fueron arrasados por la máquina a su paso. En consecuencia, la profundidad de la zanja excavada apenas alcanza en su profundidad máxima los 15-20 centímetros en los pequeños valles situados entre las lomas, reduciéndose a entre 5 y 10 cm en las cimas.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 6: Movimientos de tierra realizados por el bulldozer para la apertura del camino.



Figura 7: Afloramiento de pizarra arrasado por el bulldozer durante la apertura del camino.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figuras 8, 9 y 10: Apertura del camino

El accidente geográfico más significativo que hubo de salvar el nuevo camino es el cauce de un arroyo, seco en el momento en que se realizaron las obras, situado aproximadamente a mitad de su recorrido, con una pronunciada pendiente en su orilla sur que había sido nivelada previamente mediante escombros de pizarra.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figuras 11 y 12: Escombros de pizarra que salvan el desnivel del nuevo camino a su paso por el cauce de un arroyo seco.

### 2.2.3 Retirada de tierra vegetal en el frente experimental 2:

La segunda fase de las obras consistió en la retirada de tierra vegetal sobre el área en que se practicará la apertura del frente experimental número 2. El trabajo consistió en limpiar una superficie aproximadamente rectangular de 70 m. de largo por 30 m. de ancho, cruzada por un camino que se dejó intacto y que será aprovechado en un futuro como vía de comunicación entre el frente experimental 2 y la escombrera. El terreno afectado se localiza en un suelo con abundante afloramientos de pizarra y en ligera pendiente hacia el norte. En consecuencia el espacio excavado presenta escasa profundidad en su lado sur, con entre 5 y 10 cm de profundidad, y algo más en su extremo norte, con entre 15 y 25 centímetros de profundidad.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 13: Retirada de tierra vegetal sobre el frente experimental número 2



Figura 14: Afloramientos de pizarra existentes en la zona afectada por la apertura del frente experimental 2.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 15: Área norte del frente experimental 2 donde se aprecian los restos de los afloramientos de pizarra arrasados por el bulldozers



Figura 16: Camino que cruza el área afectada por la extracción de tierra y que servirá en un futuro como vía de comunicación entre el frente experimental y la escombrera



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 17: lado norte del frente experimental situado en ligera pendiente y en el que se observa una mayor potencia de suelo.

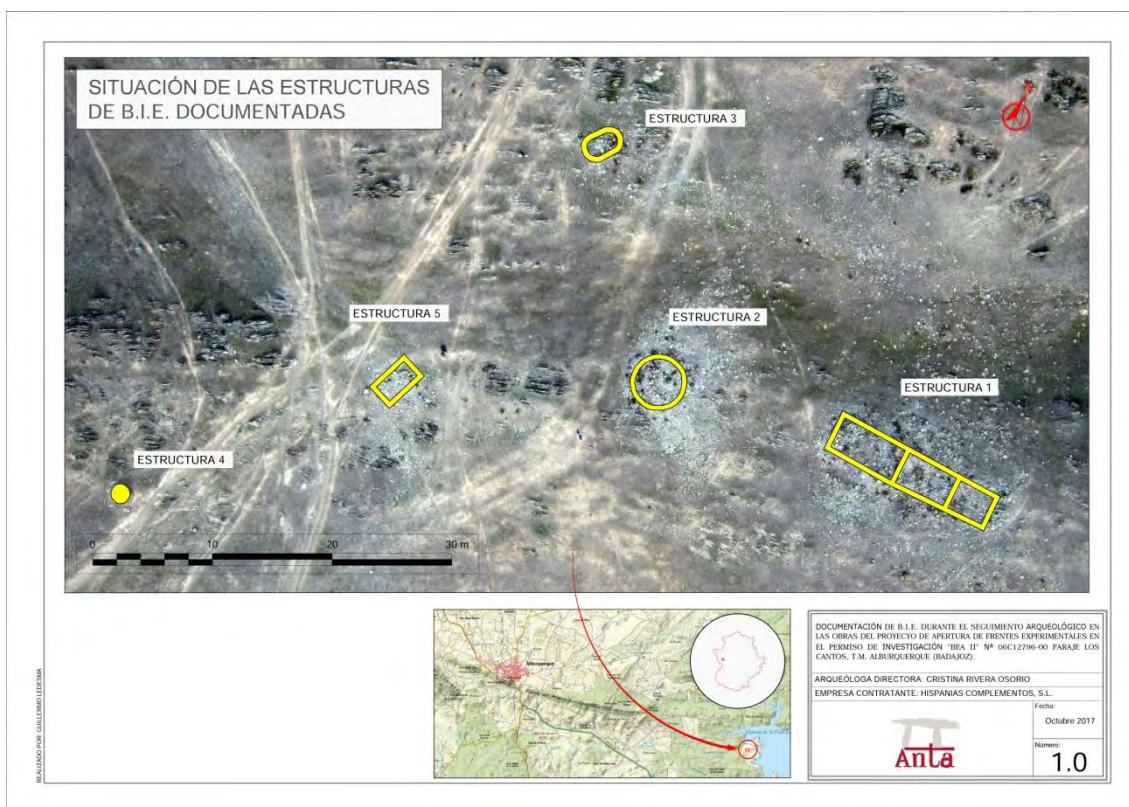
### 3. Resultados

El control arqueológico del movimiento de tierras vinculado a los trabajos descritos en los apartados anteriores ha proporcionado un resultado negativo tanto en lo que afecta a la apertura del camino de acceso al frente experimental 2 desde la pista asfaltada, como en la retirada de la tierra vegetal situada sobre dicho frente. En ninguna de las dos fases de los trabajos descritos hemos localizado estructuras o restos materiales dispersos de ningún tipo en las zonas afectadas por los movimientos de tierra.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

#### 4 DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO

##### 4.1 Localización del bien etnográfico



Plano 1: Localización del bien etnográfico documentado

El conjunto de bienes etnográficos objeto de este estudio se localiza en el término municipal de Alburquerque, Badajoz, próximo a su extremo oriental, a unos 9 km del casco urbano, en las proximidades del actual embalse de la Peña del Águila, sobre el río Zapatón. Se localiza en el paraje denominado “Los Cantos”, una extensa finca propiedad del Ayuntamiento de Alburquerque.

El entorno geológico en que se sitúa es un espacio comprendido entre las sierras del Centinela y la Ventosilla, en el que el plegamiento a que se ha visto sometida por la acción geológica la pizarra que configura la base del suelo ha configurado un relieve alomado en el que se observan abundantes afloramientos de este material. Salvo el río Zapatón, cuyo cauce original ha modificado el embalse, este entorno



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

carece de cursos de agua de caudal permanente, abundando en cambio los cauces de arroyo temporal que, serpenteando entre las lomas, desaguan en el Zapatón.

En cuanto al medio natural, el conjunto de bienes analizado se sitúa en un entorno adehesado, con predominio de las encinas y prácticamente carente de monte bajo. Se trata por tanto de un entorno propicio para la ganadería, predominando en la actualidad la cabaña ovina y en segundo lugar la porcina, siendo más escasa la bovina. La explotación minera de la pizarra mediante procedimientos industriales es un fenómeno reciente.

El espacio en el que se localiza el conjunto de bienes forma parte de la extensa finca de Los Cantos, tierras que han pertenecido tradicionalmente al Ayuntamiento de Alburquerque, el cual las conservó pese a los procesos desamortizadores del siglo XIX. Según informaciones de vecinos de Alburquerque, estas tierras se han dedicado siempre a la ganadería, especialmente la ovina. Los vecinos disfrutaban del usufructo de las parcelas en que se divide la finca, que suele heredarse de padres a hijos, si bien hay una serie de bienes, como las bellotas y la leña, de los que pueden beneficiarse el conjunto de los vecinos de la población. Salvo algunas huertas, la agricultura es una actividad inexistente.

#### 4.2 Descripción general del conjunto

El conjunto de bienes etnográficos objeto de este estudio se compone de 5 estructuras aisladas, dispersas por la pendiente suroriental de una loma de escasa altura que en un futuro será cubierta por la escombrera asociada a los frentes experimentales 1, 2 y 3. Se conservan en un estado muy degradado, acusando algunas de ellas un grado de arrasamiento notable. El conjunto consta de una estructura circular, posiblemente el brocal de un pozo hoy cegado, una estructura de planta circular muy arrasada, otra de forma ovoide igualmente arrasada, y otras dos de planta rectangular, de una las cuales se conserva solo la solería en tanto que de la otra se conservan hasta una altura máxima de 31 cm de altura los muros perimetrales y los que dividen internamente la estructura en tres estancias.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 18: Entorno en el que se sitúa el bien documentado, del que solo se divisa en la distancia la estructura 4

#### 4.3 Descripción de estructuras

##### 4.3.1 Estructura 1

Coordenadas: 29S 0682222 4340436

Situada en el extremo más oriental del conjunto etnográfico, consiste en una estructura de planta rectangular ligeramente irregular, cuyo eje longitudinal se dispone en sentido este-oeste. El rectángulo que dibuja su planta posee 15 m. de longitud, 3,53 m. de anchura en su lado oeste y 3,21 en su lado este. El interior se halla subdividido en tres estancias de dimensiones desiguales, en sentido decreciente de este a oeste.

El grosor de los muros perimetrales presenta sensibles diferencias entre sí. El muro oeste, el más deteriorado, se halla sepultado por abundante material de

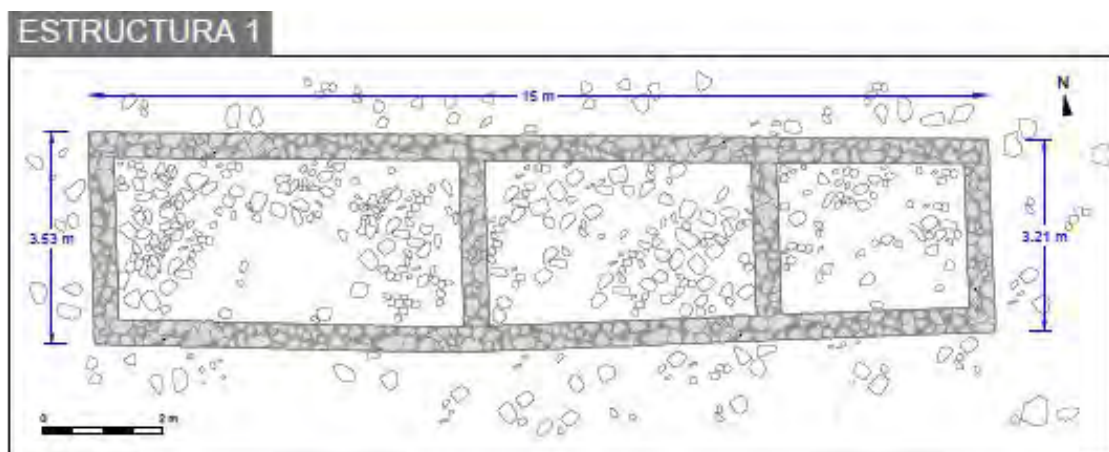
**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

derrumbe, lo que nos impide conocer el grosor exacto. El muro norte posee un grosor de 73 cm., el muro este 115 cm, en tanto que el muro sur posee una grosor de 48 cm. Los dos muros interiores que subdividen el espacio interno en tres estancias poseen también grosores desiguales. Así el muro que, en sentido oeste-este, separa la estancia 1 de la 2 posee 87 cm de grosor, en tanto que el muro de separación entre las estancias 2 y 3 posee 75 cm.

La máxima altura conservada se localiza en el muro norte, en el punto de unión con el muro que separa las estancias 1 y 2, con 31 cm. El grado de arrasamiento de la estructura nos impide conocer más detalles del desarrollo de su alzado. Desconocemos el número de vanos, así como la localización de la puerta o puertas e incluso si existía comunicación entre las estancias que subdividían el espacio interno. Tampoco conocemos el sistema de cubrición, si bien la ausencia de restos de tejas parece indicar que poseía una cubierta vegetal.

La estructura presenta en todas sus estancias solería compuesta a base de lascas de pizarra. La Técnica constructiva es mampostería de lascas de pizarra con grandes núcleos de cuarzo en las bases de los muros, aglutinadas con barro.

A la estructura se asocia pequeños fragmentos cerámicos, siendo el más representativo el borde de un recipiente.



Plano 2: Plano de la estructura 1



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

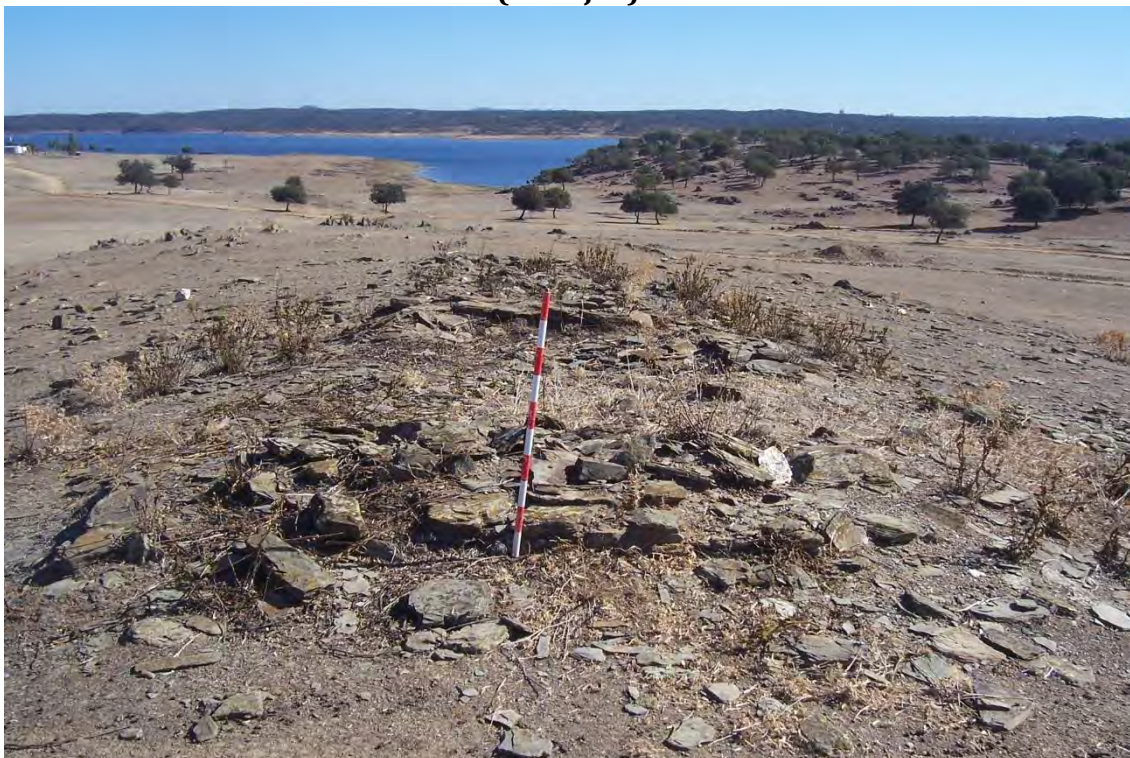


Figura 19: Estructura 1 desde el lado oeste



Figura 20: Estructura 1 desde el lado este



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 21: Máxima altura conservada de la estructura 1



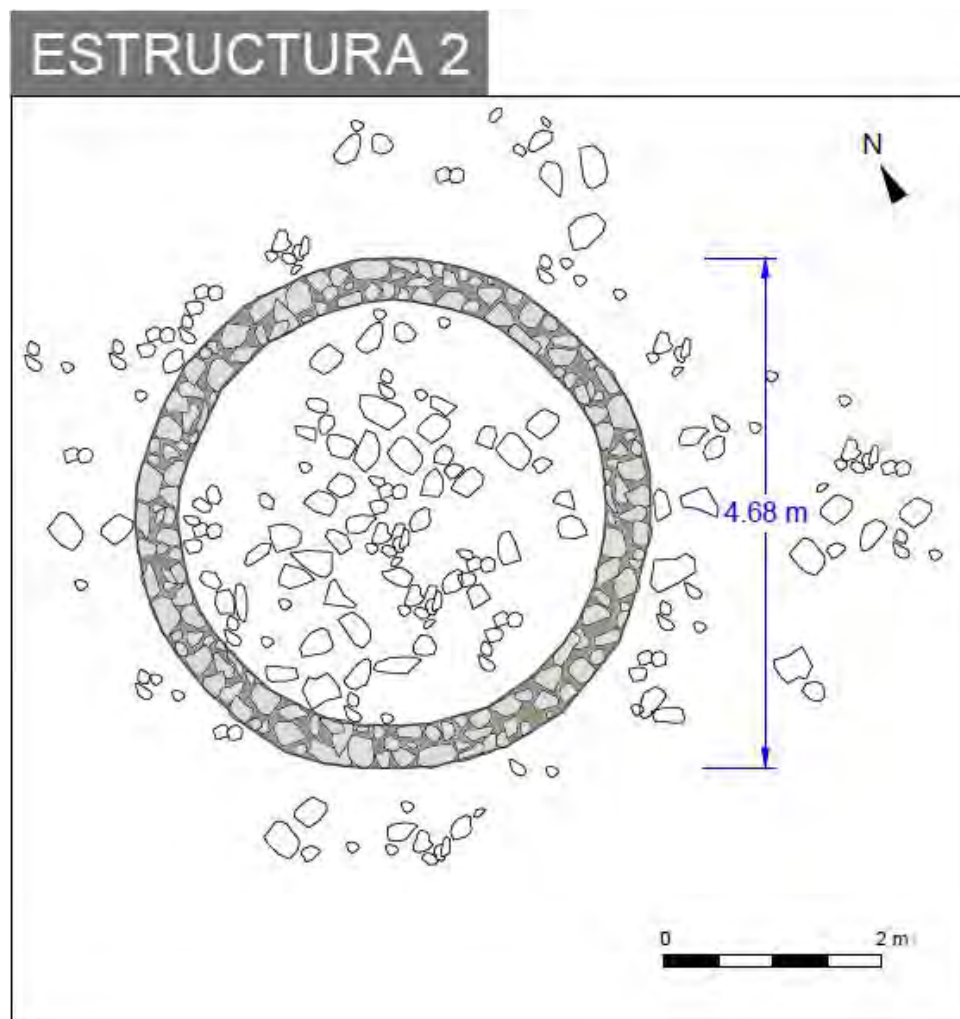
Figura 22: Fragmento de cerámica común moderna asociada a la estructura 1

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

#### 4.3.2 Estructura 2

Coordenadas: 29S 0682203 4340431

Esta estructura se halla arrasada hasta el nivel de la base del muro perimetral, con una altura máxima de 10 cm. Dicho muro, compuesto por lascas de pizarra, dibuja una circunferencia de 4,68 m. de diámetro. En torno a la circunferencia se localiza material disperso compuesto por lascas de pizarra y, en menor medida, rocas de cuarzo. Asociados a esta estructura se hallan también algunos fragmentos de ladrillo. Como en el caso anterior la ausencia de tejas indican que, de haber contado con una cubierta, fuera de naturaleza vegetal.



Plano 3: Plano de la Estructura 2



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 23: Máxima altura de la estructura 2



Figura 24: Estructura 2 arrasada hasta el nivel de la solería y material constructivo disperso.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 25: Fragmentos de ladrillo asociados a la estructura 2.

#### 4.3.3 Estructura 3

Coordenadas: 29S 0682188 4340448

Esta estructura se sitúa ligeramente desplazada más al norte. Su planta dibuja una forma de ovoide, con unos 3,61 m en su eje largo y 2,42 m de máxima anchura, aunque el abundante material disperso en el entorno de la estructura impide reconocer con nitidez el perfil de su planta. La estructura se asocia a un afloramiento de pizarra. No se han hallado ningún otro tipo de material asociado a la estructura. El eje longitudinal se oriente en sentido suroeste-noreste.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Plano 4: Plano de la estructura 3



Figura 26: Estructura 3

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

**4.3.4 Estructura 4**

Coordenadas: 29S 0682166 4340407

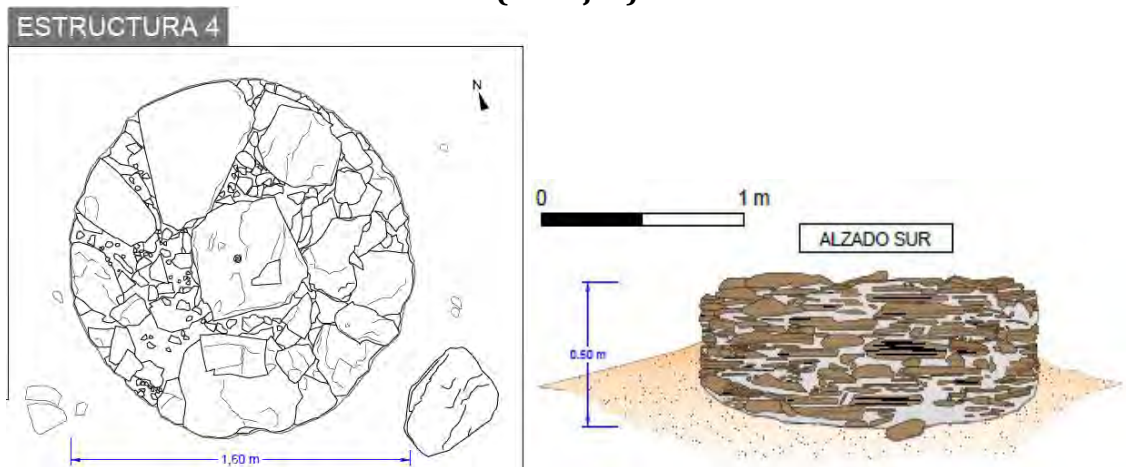
Se trata de la estructura mejor conservada, situada en el extremo occidental del conjunto. Consiste en lo que parece haber sido el brocal circular de un pozo, hoy cegado, construido totalmente en mampostería de lascas de pizarra, con algunos fragmentos de cuarzo insertos, unidas con barro. El brocal posee un diámetro de 1,50 m. y, en su estado actual, una altura máxima de 50 cm, situándose al mismo nivel de la rasante del suelo en pendiente del cerro.



Figura 27: Estructura 4



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



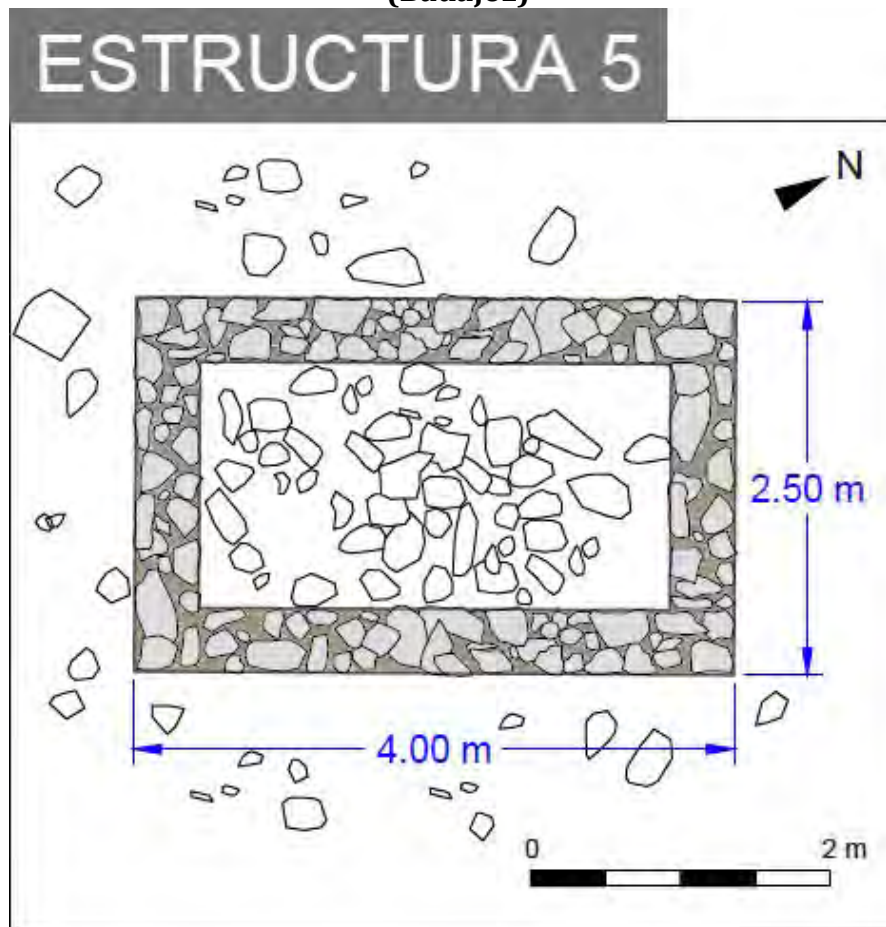
Planos 5 y 6: Vista cenital y alzado de la estructura 4

#### 4.3.5 Estructura 5

Coordenadas: 29S 0682181 4340420

Estructura arrasada hasta el nivel de la solería, cuyo perfil se halla también muy deteriorado por la dispersión del material que la integra. La planta dibuja una forma rectangular cuyo eje longitudinal se oriente en sentido suroeste-noreste y cuyas medidas aproximadas son 4 metros de largo por 2,50 de ancho. En torno a la estructura se conservan rocas de cuarzo y un fragmento de granito que parecen haber formado parte de la base de unos muros hoy totalmente arrasados. La ausencia de tejas indica que, de haber contado con una cubierta, esta fue de naturaleza vegetal. El escaso desarrollo en alzado de sus muros nos impide conocer el número y orientación de sus vanos.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Plano 7: Plano de la figura 5



Figura 28: Estructura 5 desde el suroeste



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 29: Fragmento de granito asociado a la estructura 5

#### 4. 4 Técnica constructiva

Los escasos restos conservados de las estructuras descritas nos permiten observar la utilización de una misma técnica constructiva. En efecto, todas las estructuras han sido construidas en mampostería de lascas de pizarra, entre las que se insertan esporádicamente fragmentos de cuarzo y, aún más escasos, fragmentos de granito, todas ellas aglutinadas con barro. Se trata de materiales muy abundantes en la zona, pues el granito abunda hacia el oeste, en dirección a la población de Alburquerque, construida sobre suelo granítico. Las características de la pizarra, trabajada en lascas, permite la construcción de muros muy regulares, cuyos paramentos se configuran mediante la superposición de sucesivas tongadas cuyos lechos bien nivelados apenas necesitan regularizarse mediante calzos de cuarzo o granito. En la estructura de mayores dimensiones y mejor conservada, se observa además la utilización de grandes rocas de cuarzo y de granito como base



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

para los muros, sobre las que se elevan las tongadas más regulares de lascas de pizarra.



Figura 30: Mampostería de pizarra aglutinada con barro, con fragmentos de cuarzo y granito insertos como calzos para regularizar las tongadas.



Figura 31: Fragmento de granito asociado a la estructura IV empleado en la cimentación del muro.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

Las mismas características de la pizarra en lascas facilita su empleo como solería, tal y como se observa en todas las estructuras habitacionales conservadas.

El nivel de arrasamiento de las estructuras impide conocer otras características de la construcción, como la disposición de los vanos y la configuración de las cubiertas. La ausencia de restos de tejas nos permite deducir que probablemente contaron con cubierta vegetal. En cambio, la existencia de algunos restos de ladrillos podría indicar su utilización como elemento ornamental en cornisas o en el recerco de los vanos.

La técnica constructiva descrita forma parte de una tradición de orígenes remotos, con ejemplos tan antiguos como el *tholos* de Huerta Montero, en Almendralejo, datado en la Edad del Cobre y ampliamente documentada en todas las etapas de la historia europea. El conjunto de bienes etnográficos aquí descrito se adscribe así a la arquitectura vernácula que José Luis Martín Galindo define como “*la arquitectura de lo disponible*”, un modelo arquitectónico que satisface una serie de necesidades específicas de las comunidades humanas que las edifican sirviéndose exclusivamente de los recursos que le proporciona el medio natural, constituyendo así una simbiosis de cultura y naturaleza. En efecto, los materiales empleados en las estructuras descritas, pizarra, cuarzo, granito y barro, a las que probablemente cabría sumar la madera para cubiertas y vanos, abundan en el medio natural en el que dichas estructuras se localizan. El resultado son construcciones que armonizan con su entorno natural.

#### 4.5 Interpretación del conjunto: Usos históricos del bien etnográfico

El grado de arrasamiento de las estructuras y la escasez de restos materiales asociados a las mismas, hace difícil plantear una interpretación acerca de su finalidad y evolución a lo largo del tiempo. Con todo, a partir de un análisis comparativo entre los restos conservados y otras muestras mejor documentadas de arquitectura vernácula en entornos similares, es posible plantear una hipótesis interpretativa.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

De las cinco estructuras analizadas, solo del brocal del pozo (estructura 4) podemos afirmar su finalidad. En origen debió tener un mayor desarrollo vertical a fin de evitar la filtración del material arrastrado por las aguas de lluvia a través de la pendiente de la colina con cuya rasante se encuentra actualmente nivelado. No se han conservado evidencias del anclaje de la estructura que sostendría la garrucha, por lo que la extracción de agua se realizaría con una simple cuerda. La existencia de un pozo implica que el conjunto de estructuras al que se halla asociado constituía un asentamiento estable.

De las restantes estructuras podemos diferenciar tres tipologías en función de su planta, una circular (estructura 2), una ovoide (estructura 3) y dos rectangulares entre las que, a su vez, podemos distinguir entre una estructura carente, en principio, de división interna (estructura 5) y otra subdividida internamente en tres estancias (estructura 1).

La estructura de planta circular evoca la más representativa de las tipologías de arquitectura vernácula, el chozo. Los orígenes de esta tipología arquitectónica son remotos, con evidencias que se sitúan, al menos, en el Neolítico, aunque dado el carácter perecedero de los materiales que solían emplearse en su construcción es muy posible que se remonte a etapas más antiguas de la humanidad. Por desgracia, el grado de destrucción que ha sufrido esta estructura, reducida al nivel de la base del muro perimetral, nos impide conocer más detalles acerca de sus características arquitectónicas. El escaso material disperso en el entorno de la estructura, sumado a la ausencia de restos de teja, indica que estamos ante una estructura con escasa proyección en altura y que probablemente, de contar con cubierta, la tuvo de techumbre vegetal, por lo que estaríamos ante un ejemplar del tipo 2 de chozo según la clasificación realizada por José Luis Martín Galindo de los chozos extremeños, tipología que, como señala el mismo autor, abunda en la zona de Alburquerque. Los escasos restos de ladrillo asociados a la misma apuntan la posibilidad de que este material se utilizase en pequeña proporción, quizás como elemento ornamental para los recercos de los vanos. Más difícil es discernir qué finalidad pudo tener esta estructura dentro del complejo compuesto por los bienes



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

etnográficos analizados. El chozo constituye una tipología adaptada a múltiples usos que abarca desde la habitación humana y el resguardo de animales hasta la elaboración de productos.

La segunda tipología que observamos en este conjunto es la de planta ovoide correspondiente a la estructura número 3. Según la clasificación realizada por José Luis Martín Galindo de los chozos extremeños, esta estructura, por su forma oval, se adscribiría al tipo 4 de chozo. Según el mismo autor se trata de la tipología de chozo más moderna en Extremadura, con una presencia muy escasa en la región.

La tercera tipología que observamos en este conjunto es la de planta rectangular. Esta tipología constituye el modelo básico de casa tradicional, documentada desde al menos la Edad del Hierro, trasplantada al medio rural. Sin embargo, en tanto que en el entorno urbano la técnica constructiva predominante suele ser un heterogéneo aparejo compuesto de tapial, mortero de cal y cascotes de piedra, mezclado en ocasiones con ladrillo, encubriendo el irregular paramento así constituido bajo un enfoscado de cal, en las estructuras aquí analizadas la técnica empleada es la mampostería compuesta rocas de cuarzo y, en menor medida, granito, fundamentalmente como refuerzo en la base de los muros, sobre las que se alzan paramentos constituidos por lascas de pizarra aglutinada con barro, dejando sin encubrir el paramento, cuya rítmica configuración actúa por sí mismo como elemento ornamental. En cuanto a la cubierta de estas estructuras, posiblemente de naturaleza vegetal, similar a la que cabe deducir para la estructura 2, difiere también considerablemente de la edificación urbana tradicional, donde predominan los techos con forjado de madera y cubierta de teja. Por desgracia el grado de arrasamiento de todas estas estructuras nos impide continuar el análisis comparativo entre las diferentes versiones que esta tipología ofrece en el entorno urbano y en el medio rural.

Lo que sí cumplen estas estructuras son una serie de características comunes a ciertas estructuras habituales en la dehesa extremeña diferentes al chozo, como es la de alzarse sobre terrenos secos y con buen drenaje. El grado de arrasamiento de las estructuras 2 y 3, que identificamos como chozos, nos impide conocer la

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

disposición de sus vanos en relación con los vientos. En cuanto a las estructuras de planta rectangular, la número 1, con una orientación de su eje longitudinal en sentido este-oeste, presenta la disposición habitual en este tipo de estructuras cuando se erigen como edificios aislados en el campo. Semejante disposición hace que el edificio presente una fachada principal al norte y otra al sur, condiciones destinadas a dotar de una mayor salubridad a espacios destinados tanto al resguardo del ganado como a la habitación humana. En cambio, la disposición suroeste-noreste de la estructura 5 es más anómala.

Sobre la finalidad que pudieron desempeñar estas estructuras, carecemos de indicios suficientes para plantear una hipótesis certera. El único indicio con el que contamos es la presencia, escasa a todas luces, de restos cerámicos en el entorno de la estructura 1. Estos escasos indicios nos impiden distinguir entre las estructuras destinadas a la habitación humana, el resguardo de animales y la elaboración de productos. Del estado actual del entorno natural y de las informaciones obtenidas de vecinos de la localidad, cabe deducir que este complejo debió estar destinado a alojar una explotación ganadera, muy probablemente de cabaña ovina, combinada quizás con cabaña porcina destinada al autoconsumo, por lo que debía estar dotada de la infraestructura necesaria para hacer de ella una unidad autosuficiente capaz de satisfacer las diferentes necesidades propias de este tipo de explotación. Esta hipótesis viene avalada por la existencia en las proximidades de otro complejo de similares características, en el que se identifica una estructuras circulares y varias rectangulares y que, pese a las evidentes reformas a que han sido sometidas, nos permiten identificar un complejo dotado de los espacios necesarios para atender a la explotación ganadera asociada, en este caso una explotación porcina. La estructura circular, un chozo con muros de mampostería y techumbre vegetal, se identifica con el tipo 2 de chozo según la clasificación realizada por José Luis Martín Galindo, el mismo tipo al que adscribimos la estructura 2.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**



Figura 32: Explotación ganadera compuesta por estructuras de diferente tipología, entre las que se identifica un chozo de planta redonda perteneciente al tipo 2 y varias construcciones de planta rectangular, situada en las cercanías del bien documentado.

La estructura I parece haber sido la más sólida y compleja del conjunto. Por desgracia desconocemos si las tres dependencias en que se divide el espacio interno se comunicaban entre sí. Frente a la aparente fragilidad de los muros de las demás estructuras habitables, arrasados en su mayor parte, sus gruesos muros perimetrales garantizaban un adecuado aislamiento del espacio interno, condición que si bien resulta necesaria para la habitación humana lo es también para que el ganado mantenga sus funciones fisiológicas dentro de unos niveles adecuados y es especialmente necesario en el caso de las crías. Dado el reducido tamaño de los espacios que componen esta estructura, es posible que estemos ante una porqueriza en la que se criarían los cerdos destinados al autoconsumo de las



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

personas que habitasen la explotación. Según la información proporcionada por varios vecinos de la localidad, la bellota que producen las encinas es un bien público del que pueden beneficiarse la totalidad de los vecinos, constituyendo una parte importante de la dieta de los cerdos destinados a la matanza, tradición bien documentada desde la Edad Media.

Como señala Antonio Daniel Penco en su estudio sobre la dehesa extremeña, una explotación ganadera destinada a la cría de ovejas requería de diferentes espacios destinados al cuidado de los animales y a la elaboración de los productos obtenidos de ellos. Así, por ejemplo, el aprisco servía para fines tan dispares como el ser refugio para las ovejas parideras o cuando las condiciones climatológicas eran especialmente duras, como espacio destinado al ordeño y esquilado de los animales e incluso para los cuidados veterinarios. El aprisco es una estructura alargada y estrecha que puede estar construida con materiales perecederos, lo que explicaría su aparente ausencia entre los restos conservados del complejo que aquí estudiamos. Otro espacio característico de las explotaciones de este tipo es la quesera, una estancia destinada a la elaboración del queso que solía estar situada muy cerca del aprisco con el fin de que la leche recién ordeñada se mantuviese a una temperatura adecuada para la elaboración del queso. Es posible que alguna de las estructuras conservadas sirviese a este fin.

#### 4.6 Cronología y evolución histórica del bien etnográfico

Sobre la posible cronología del complejo es difícil establecerla con precisión dado el carácter atemporal de las técnicas constructivas empleadas, así como los escasos restos de cultura material asociados a las mismas, limitándose prácticamente a fragmentos de cerámica común moderna. La forma ovoide de la estructura número III, probablemente un chozo de planta oval, considerado por José Luis Martín Galindo como el tipo de chozo más escaso y moderno en Extremadura, nos situaría en las fases finales de este modo de vida, en un intervalo temporal situado entre mediados del siglo XIX y mediados del XX. Entre los vecinos consultados, algunos de edad avanzada, ninguno recuerda haber conocido este conjunto en uso.

**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

Dado el pésimo estado de conservación de los bienes etnográficos analizados, no es posible establecer una secuencia evolutiva del complejo. La homogeneidad de los materiales conservados, así como la completa ausencia de materiales de construcción modernos, nos permite deducir que este conjunto no conoció ninguna reforma ni readaptación en tiempos recientes.

#### 4.7 Conclusiones:

Del análisis a que hemos sometido las estructuras que componen el conjunto de bienes etnográficos analizados, hemos obtenido las siguientes conclusiones:

Las estructuras conservadas constituían en origen un complejo estable vinculado a una explotación ganadera, posiblemente de cabaña ovina, con presencia de cerdos para el autoconsumo. El complejo debía estar compuesto por espacios destinados a la habitación humana, el resguardo de animales y la elaboración de productos. Es posible que esta diversidad de funciones se reflejase en la diversidad tipológica que presentan las estructuras del complejo. En efecto, entre los restos conservados, además del brocal de un pozo, identificamos tres tipos diferentes de estructuras, un chozo de planta redonda que cabe adscribir al tipo 2 de la clasificación establecida por José Luis Marín Galindo, un chozo de planta oval que podemos adscribir al tipo 4 de la misma clasificación y dos estructuras de planta rectangular, una carente de división interna y otra subdividida en tres estancias y que cabe identificar con una porqueriza.

La técnica constructiva empleada, común a todas las estructuras, sigue la larga tradición de la mampostería aglutinada con barro, sirviéndose como materiales constructivos de la pizarra, el cuarzo y, en menor medida, el granito, materiales muy abundantes en el entorno. El carácter tradicional de la técnica empleada, sumado a la escasez de restos de cultura material asociado al complejo, nos impide establecer una cronología precisa. La existencia de un chozo de planta oval y la escasa presencia de cerámica común moderna nos sitúa en un intervalo cronológico que abarcaría las décadas finales del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX.



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

4.8 Bibliografía:

BONET CORREA, Yago: *La arquitectura del humo*. Barcelona, Fundación Caja de Arquitectos, 2007.

DE VILLANUEVA, Juan: *Arte de albañilería ó instrucciones para los jóvenes que se dediquen a él*. Madrid, 1827.

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, Alberto: *Extremadura popular, casas y pueblos*. Diputación de Badajoz, 2005.

MARTÍN GALINDO, José Luis, OROVENGUA, Julián Miguel (Coords.): *Arquitectura tradicional en la provincia de Badajoz*, Diputación de Badajoz, 2004.

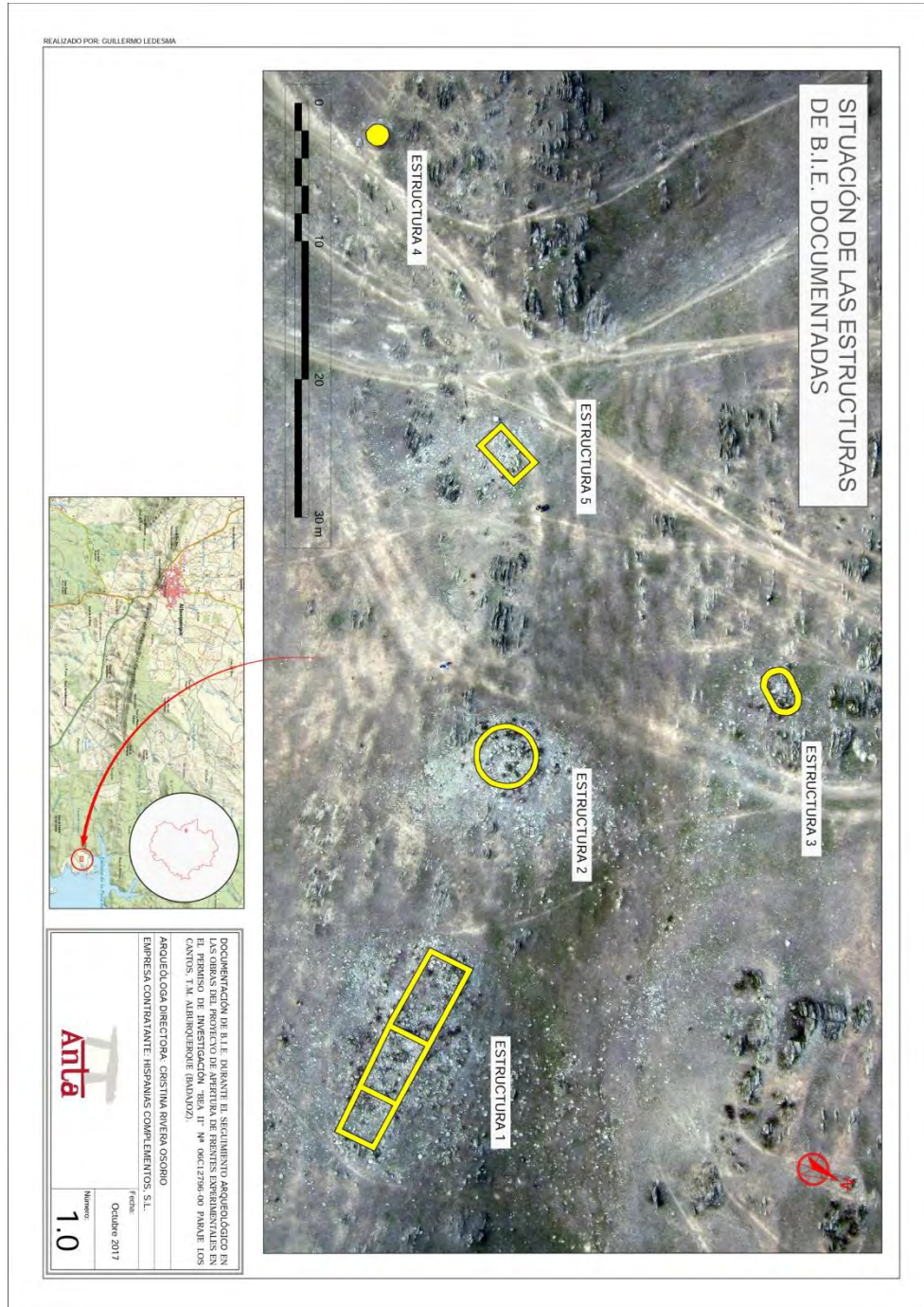
MARTÍN GALINDO, José Luis: “Los chozos extremeños: referente histórico y recurso socio-cultural para el futuro”, *Revista de Estudios Extremeños*, Nº 2, 2006, pp. 839-890.

PENCO, Antonio Daniel: *Aproximación a la dehesa extremeña*, Diputación de Badajoz, 1992.

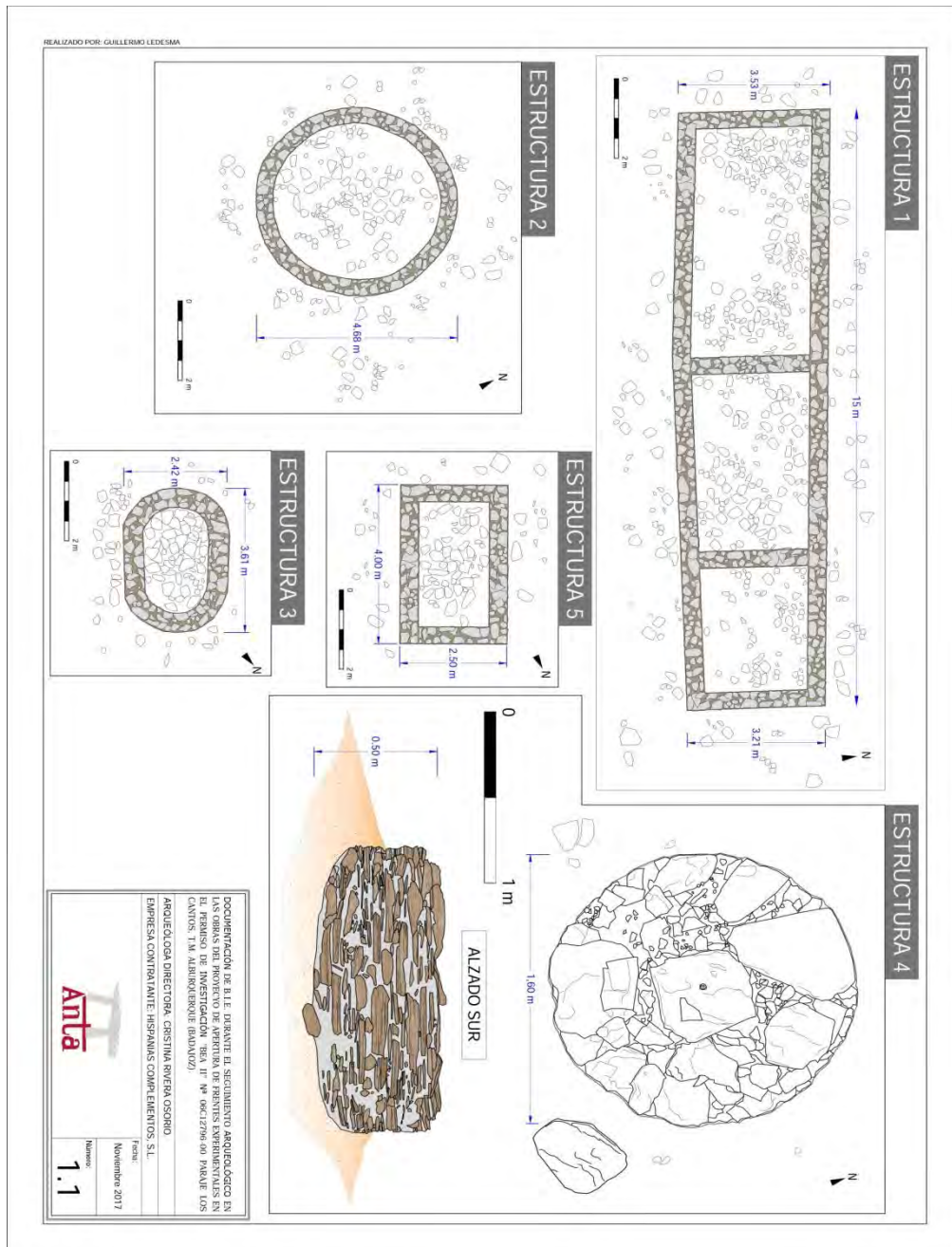


**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

4.9 Anexo planigráfico



**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación “Bea II” nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**





**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" n<sup>º</sup> 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

Para que conste, firma este informe el arqueólogo director de los trabajos de seguimiento y control arqueológicos correspondientes a las obras: **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE APERTURA DE FRENTES EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" N<sup>º</sup> 06C12796-00 PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ)**

Cristina Rivera Osorio

En Mérida a 04 de diciembre de 2017





**Seguimiento y control arqueológico  
de movimiento de tierras y documentación de bien de interés etnográfico  
para proyecto de apertura de frentes experimentales en el permiso de  
investigación "Bea II" nº 06c12796-00 paraje Los Cantos, t.m Alburquerque  
(Badajoz)**

*INT/2019/102. Mayo de 2019.*

*Arqueóloga Directora: Nuria Sánchez Capote.*

*Intervención arqueológica mediante prospección superficial intensiva de 42.7 ha comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del término municipal de Alburquerque (Badajoz) para el proyecto de aprovechamiento de pizarras, recurso sección C derivado del permiso de investigación "Bea II" nº 06C12.796-00.*

20 - 06 - 19

**Presidencia**

Dirección General de Bibliotecas,  
Museos y Patrimonio Cultural  
Avda. Valhondo s/n  
(Edificio III Milenio) Módulo 4, 2ª planta  
06800 MÉRIDA  
Teléfono: 924 00 70 42

JUNTA DE EXTREMADURA

**HISPANOS COMPLEMENTOS S. L.**

**A/A. D. Ignacio García Martín**

**C/ Doctor Marañón, nº 7, Entreplanta**

**24400 – Ponferrada (León)**

**N/Ref:** RCFS/HCG

**Exp.:** INT/2019/102



**Asunto:** Viabilidad arqueológica.

Como consecuencia del informe técnico del expediente INT/2019/102 (Registro de Entrada nº: 2019319010006293 de 27 de mayo de 2019), en los que se detallan los resultados de la prospección arqueológica intensiva de las 42.7 has comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del Término Municipal de Albuquerque (Badajoz) para el proyecto de aprovechamiento de la pizarra, Recurso Sección C derivado del permiso de investigación "BEA II" nº 06C12.796-00, con resultado positivo en cuanto a la presencia de materiales arqueológicos y bienes etnológicos en la zona que se va a ver afectada por las obras, promovidas por la empresa HISPANOS COMPLEMENTOS S. L. Una vez evaluadas las mismas y recibido el informe técnico del Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos Históricos, la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural informa que desde el punto de vista patrimonial la ejecución de los trabajos de obra pertinentes para la ejecución del proyecto de referencia antes mencionado, es viable siempre que se dé cumplimiento a las medidas correctoras indicadas en el informe adjunto.

**Mérida a 13 de junio de 2019**  
**EL DIRECTOR GENERAL DE BIBLIOTECAS,**  
**MUSEOS Y PATRIMONIO CULTURAL**

**Edo.: Francisco Pérez Urban**





Por todo ello se establecen las siguientes medidas correctoras:

1.- Deberán **excluirse de la obra de referencia los elementos etnológicos anteriormente referenciados (números 1, 2, 3, 4 y 5 del presente informe)**, según se indica en el plano adjunto al informe, **estableciéndose un perímetro de protección con un radio de 25 metros**. Dentro de la citada zona de se prohíbe cualquier actividad relacionada con la explotación del recurso de la sección C "BEA II". Por ello deberán **balizarse y señalizarse** para evitar cualquier tipo de obra o afección por tránsito de maquinaria.

2.- En el área de afección conformada por la superficie del **yacimiento arqueológico nº 1 del presente informe**, correspondiente al asentamiento de cronología indeterminada identificado en el informe dentro de la "Zona 1" y correspondiente con un área de concentración de fragmentos cerámicos de época posiblemente prehistórica, **deberá realizarse una revisión y minucioso desbroce superficial empleando maquinaria ligera provista de cazo de limpieza** con el objeto de confirmar la presencia de estructuras o materiales asociados a los mismos.

3.- En el resto de zonas y caminos el resultado de la prospección arqueológico ha ofrecido **resultado negativo en cuanto a la presencia de yacimientos arqueológicos con evidencias visibles en superficie**. No obstante, y como medida preventiva de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado, se imponen las siguientes medidas correctoras, contempladas en el art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

***"Si durante la ejecución de la obra se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural"***

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura, así como en la Ley 3/2011, de 17 de febrero, de modificación de la Ley 2/1999.

A la vista de lo anteriormente reseñado se emite **INFORME FAVORABLE** condicionado al cumplimiento de la totalidad de las medidas correctoras señaladas con anterioridad.

Expte. / Ref. INT/2019/102 (RCFS/HCG)

**INFORME:** AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE LA PIZARRAS, RECURSO SECCIÓN C DERIVADO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" N° 06C12.796-00, CORRESPONDIENTE A LAS 42.7 HAS COMPRENDIDAS ENTRE LAS PARCELAS 6600661, 6600642 Y 6600481 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ).

Recibido el informe arqueológico correspondiente al expediente INT/2019/102 (Registro de Entrada n°: 2019319010006293 de 27 de mayo de 2019), en los que se detallan los resultados de la prospección arqueológica intensiva de las 42.7 has comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del Término Municipal de Alburquerque (Badajoz) para el proyecto de aprovechamiento de la pizarras, Recurso Sección C derivado del permiso de investigación "BEA II" n° 06C12.796-00, se informa en los siguientes términos:

El resultado de la prospección ha sido positivo en cuanto a la presencia de yacimientos arqueológicos y bienes etnológicos y habiéndose detectado la presencia de evidencias de los siguientes hallazgos:

a. Yacimiento arqueológico localizado en la prospección:

- Yacimiento 1: Asentamiento de cronología indeterminada. Coordenadas UTM: 681452.3603 – 4341552.0899, 681451.5254 – 4341535.6050, 681464.5395 – 4341516.7416, 681493.7338 – 4341496.7085, 681514.1694 – 4341492.0445, 681538.5007 – 4341502.9346, 681540.7972 – 4341530.3155 681524.2640 – 4341547.6967, 681480.7539 – 4341560.5380.

b. Elementos etnológicos localizados en la prospección:

- Estructura 1. Coordenadas UTM: 681907.4419 4341193.4891, 681897.7465 4341179.7011, 681902.0630 4341176.6658, 681911.7584 4341190.4538.
- Estructura 2. Coordenadas UTM: 681970.1702 4341108.1571, 681969.7998 4341104.0861, 681978.5027 4341104.0861, 681978.5027 4341107.6020.
- Estructura 3: Asentamiento agropecuario. Coordenada UTM: 681898.4227 - 4341082.1676, 681898.0742 - 4341073.5786, 681901.6747 - 4341072.0698, 681903.5670 - 4341081.9589.
- Estructura 4: Chozo. Coordenada UTM: 681896.1883 – 4341070.0092.
- Estructura 5: Chozo. Coordenada UTM: 681917.3993 – 4341069.6598



## Presidencia

Dirección General de Bibliotecas,  
Museos y Patrimonio Cultural  
Avda. Valiente s/n.  
(Edificio III Milenio) Módulo 4.2ª planta  
76000 MERIDA  
Teléfono: 934 00 70 43

## JUNTA DE EXTREMADURA

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

**COLLADO  
GIRALDO  
HIPOLITO - DNI  
09184968X**

Firmado digitalmente  
por COLLADO  
GIRALDO HIPOLITO -  
DNI 09184968X  
Fecha: 2019.06.13  
13:09:55 +02'00'

Vº Bº Hipólito Collado Giraldo

Jefe de la Sección de Arqueología de la DGBMyPC

**FERNANDEZ  
SANCHEZ  
ROBERTO  
CARLOS - DNI  
53571524Q**

Firmado digitalmente  
por FERNANDEZ  
SANCHEZ ROBERTO  
CARLOS - DNI  
53571524Q  
Fecha: 2019.06.12  
08:20:50 +02'00'

Roberto Carlos Fernández Sánchez  
Arqueólogo de la DGBMyPC

**Ilmo. Sr. Director General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural**



**NURIA SÁNCHEZ CAPOTE**

NIF 14316645L

Av. Felipe Corchero, nº 35, Bajo B.

C.P. 06800 Mérida (Badajoz)

Teléfono: 660 71 03 87

e-mail: [nurysancap@gmail.com](mailto:nurysancap@gmail.com)

JUNTA DE EXTREMADURA  
REGISTRO ÚNICO

Entrada Nº 2019319010006293

27/05/2019 09:44:59

**JUNTA DE EXTREMADURA. PRESIDENCIA.  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, MUSEOS Y  
PATRIMONIO CULTURAL**

AVDA. VALHONDO, S/N EDIF. III MILENIO, MÓDULO 4 2ª PLANTA  
06800 MERIDA, BADAJOZ

**HOJA DE ENTREGA DE MEMORIA FINAL DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN**

Nuria Sánchez Capote, Arqueóloga Colegiada nº. 8084, con D.N.I. 14316645-L, y domicilio a efectos de notificación en Av. Felipe Corchero, nº 35, Bajo B, C. P. 06800, de la ciudad de Mérida; teléfono de contacto 660710387 y correo electrónico [nurysancap@gmail.com](mailto:nurysancap@gmail.com), en calidad de directora de la **INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA MEDIANTE PROSPECCIÓN SUPERFICIAL INTENSIVA DE 42.7 Ha, COMPRENDIDAS ENTRE LAS PARCELAS 6600661, 6600642 Y 6600481 DEL T.M. ALBURQUERQUE. BADAJOZ**", EXPTE. INT/2019/102, hace entrega del presente documento, MEMORIA FINAL de susodicha intervención, junto a la documentación pertinente requerida y su copia digital:

Documentación adjunta:

- Memoria Final de Intervención Arqueológica.
- Copia digital en soporte cd/dvd del proyecto completo.

En Mérida, a 27 de mayo de 2019.

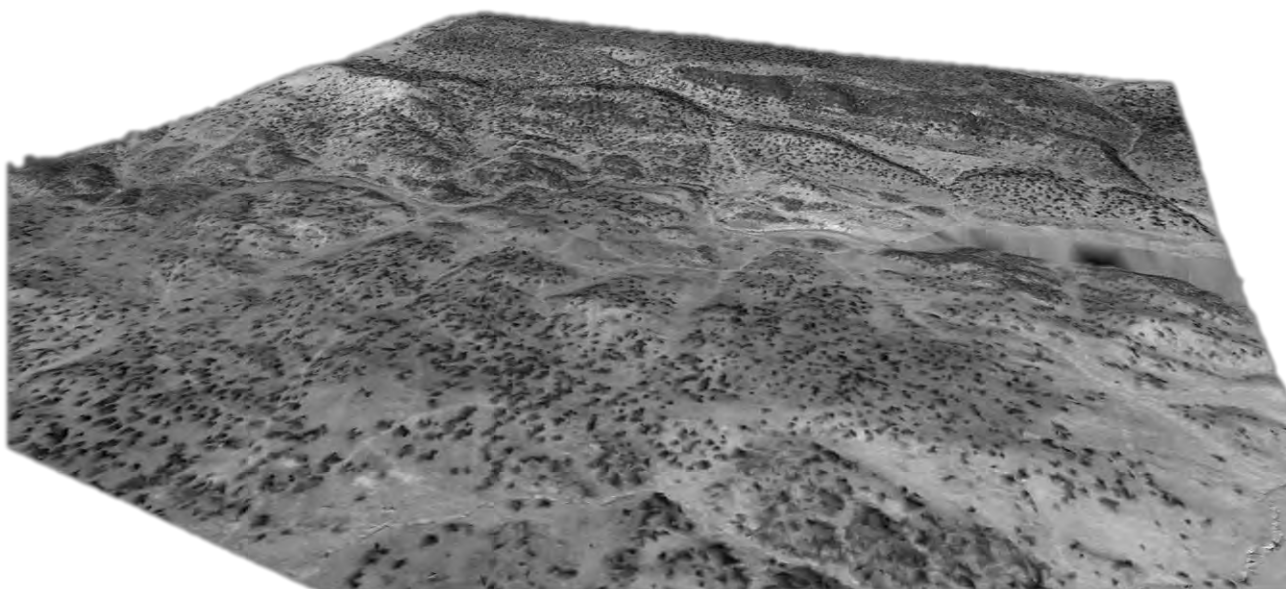
Atentamente,

*Nuria Sánchez Capote*  
NIF 14316645-L  
**ARQUEÓLOGA**  
Telfs. 955 862 989 - 660 710 387

Nuria Sánchez Capote  
Arqueóloga Colegiada nº 8084

INT. 2019/102

**INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA MEDIANTE PROSPECCIÓN SUPERFICIAL INTENSIVA DE 42.7 HA COMPRENDIDAS ENTRE LAS PARCELAS 6600661, 6600642 Y 6600481 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ) PARA EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO SECCIÓN C DERIVADO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” N° 06C12.796-00**



MAYO 2019

MEMORIA FINAL

ARQUEÓLOGA DIRECTORA. Nuria Sánchez Capote.

Colegiada N° 8084.

## ÍNDICE

FICHA TÉCNICA

PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN

CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN Y METODOLOGÍA

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACTUACIONES A REALIZAR.

AGRADECIMIENTOS.

ANEXO I. PLANIMETRÍA



## FICHA TÉCNICA

EXPTE.:

**INT. 2019/102**

Tipo de Intervención:

**PROSPECCIÓN SUPERFICIAL INTENSIVA**

Localización:

**ALBURQUERQUE. BADAJOZ**

Caracterización cronológica y cultural:

**PREHISTORIA - ACTUAL**

Promotor:

**HISPANAS COMPLEMENTOS S.L.**

Empresa Contratante:

**IGNACIO GARCÍA MARTÍN**

Pl. Jesús Delgado Valhondo, 3, 2º-3ª

06003 Badajoz (Badajoz)

Tel. 657 206 573

e-mail: [igm@explorageologia.com](mailto:igm@explorageologia.com)

Proyecto:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" N° 06C12796-00", T.M. ALBURQUERQUE. BADAJOZ**

Empresa adjudicataria de la intervención arqueológica:

**NURIA SÁNCHEZ CAPOTE**

Av. Felipe Corchero, nº 35, Bajo B

C.P. 06800 Mérida (Badajoz)

Teléfono: 660 71 03 87

e-mail: [nurysancap@gmail.com](mailto:nurysancap@gmail.com)

# INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA MEDIANTE PROSPECCIÓN SUPERFICIAL INTENSIVA DE 42.7 HA COMPRENDIDAS ENTRE LAS PARCELAS 6600661, 6600642 Y 6600481 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBURQUERQUE (BADAJOZ) PARA EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO SECCIÓN C DERIVADO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” Nº 06C12.796-00

## MEMORIA FINAL

### PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN

Nuria Sánchez Capote, con DNI 14316645-L, de acuerdo con el Decreto 93/97, Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura y con la Ley 2/99, de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, con su modificación parcial en la Ley 3/2011, en calidad de arqueóloga directora de la **Intervención Arqueológica mediante Prospección Superficial Intensiva de 42.7 Ha comprendidas entre las parcelas 6600661, 6600642 y 6600481 del T. M de Alburquerque, INT 2019/102**, contratada por parte del adjudicatario del proyecto “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE PIZARRAS, RECURSO DE LA SECCIÓN C. CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN “BEA II” Nº 06C12796-00”, T.M. ALBURQUERQUE**”, D. Ignacio García Martín, con el fin de ejecutar las intervenciones anteriormente referidas, y como continuación de los trabajos de la Intervención Arqueológica con Expt. INT/2017/087, dirigido por la arqueóloga Dña. María Luisa Martín Núñez, e indicadas como medidas correctoras según el Informe de Afección Arqueológica, con Expt./Ref.: 2017206030002688 emitido por la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura (Presidencia) a 14 de marzo de 2017, presenta los resultados de susodicha intervención en la siguiente memoria.

El objetivo del presente proyecto ha sido realizar un estudio arqueológico preceptivo que determine la incidencia que la obra proyectada pueda tener sobre el patrimonio arquitectónico, arqueológico, etnológico o paleontológico según la legislación vigente, a la par que servir de base para el cálculo de mediciones de las futuras intervenciones arqueológicas, en el caso de que fuesen pertinentes.

Los trabajos de campo fueron llevados a cabo el día 11 de mayo de 2019, con la comunicación expresa del inicio y finalización de los mismos a la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural, Presidencia, de la Junta de Extremadura.

El proyecto promotor describe el estudio y análisis de la zona para la futura apertura de varios frentes experimentales para la extracción de pizarras de la zona, conllevando, a su vez, la delimitación de áreas destinadas a acopios y escombreras, la construcción de caminos para el paso de vehículos y maquinaria, junto al acondicionamiento de las áreas de acceso, edificación de una nave industrial y otros elementos auxiliares a la explotación.

La instalación se emplaza dentro del término municipal de Albuquerque (Comunidad Autónoma de Extremadura) concretamente en:

- Polígono 66 parcela 1. Superficie total: 122,06 ha. Superficie ocupada: 10,89 ha.
- Polígono 64 parcela 2. Superficie total: 234,83 ha, y Polígono 18 parcela 1. Superficie total: 228,12 ha. Superficie ocupada entre ambas de: 31,77 ha.

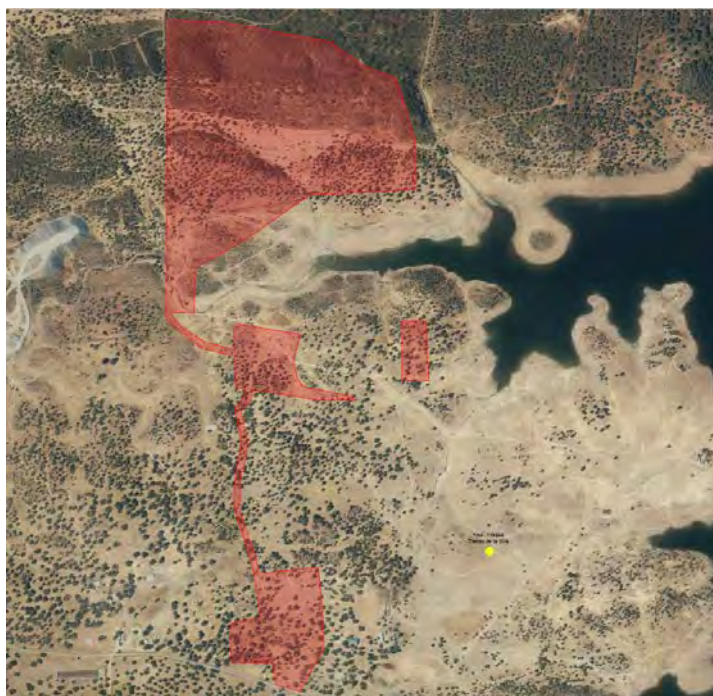
Presenta una superficie total de 42.7 ha, y se localiza junto a la cola occidental del Embalse Peña del Águila.

Esta zona, ubicada entre los parajes denominados "Tierras de la Villa" al Sur y "Tormes" al Norte, se caracteriza por su riqueza mineral, con presencia en la zona de cuarcitas areniscas, diabasas, calizas dolomíticas y filitas entre otros, tal y como se recoge en la Hoja 727/9.29 del Mapa Geológico correspondiente al municipio de Albuquerque. Son suelos de secano, con escaso estrato orgánico y abundante afloramiento rocoso, con presencia de diversas arroyadas de caudal no permanente que modelan el terreno, siendo el de mayor envergadura el Arroyo de la Leona, situado en la zona intermedia del área de actuación.

Es una zona de dehesa, dedicada fundamentalmente a pastizal y a la explotación ganadera, documentándose diversas explotaciones de esta índole en todo el entorno del área objeto de estudio.

El relieve es generalmente suave, salpicado por zonas de tenues lomas en la zona centro y Sur, en torno a los 280 m.s.n.m., observándose elevaciones más acusadas en la zona Norte correspondientes a las inmediaciones de "Reniega" que llegan a alcanzar los 312 m.s.n.m.

#### **Localización del área de estudio.**



**Fig.** Ubicación de zona de actuación (sombreado en rojo). Ortofoto PNOA Máxima Actualidad. IGN.

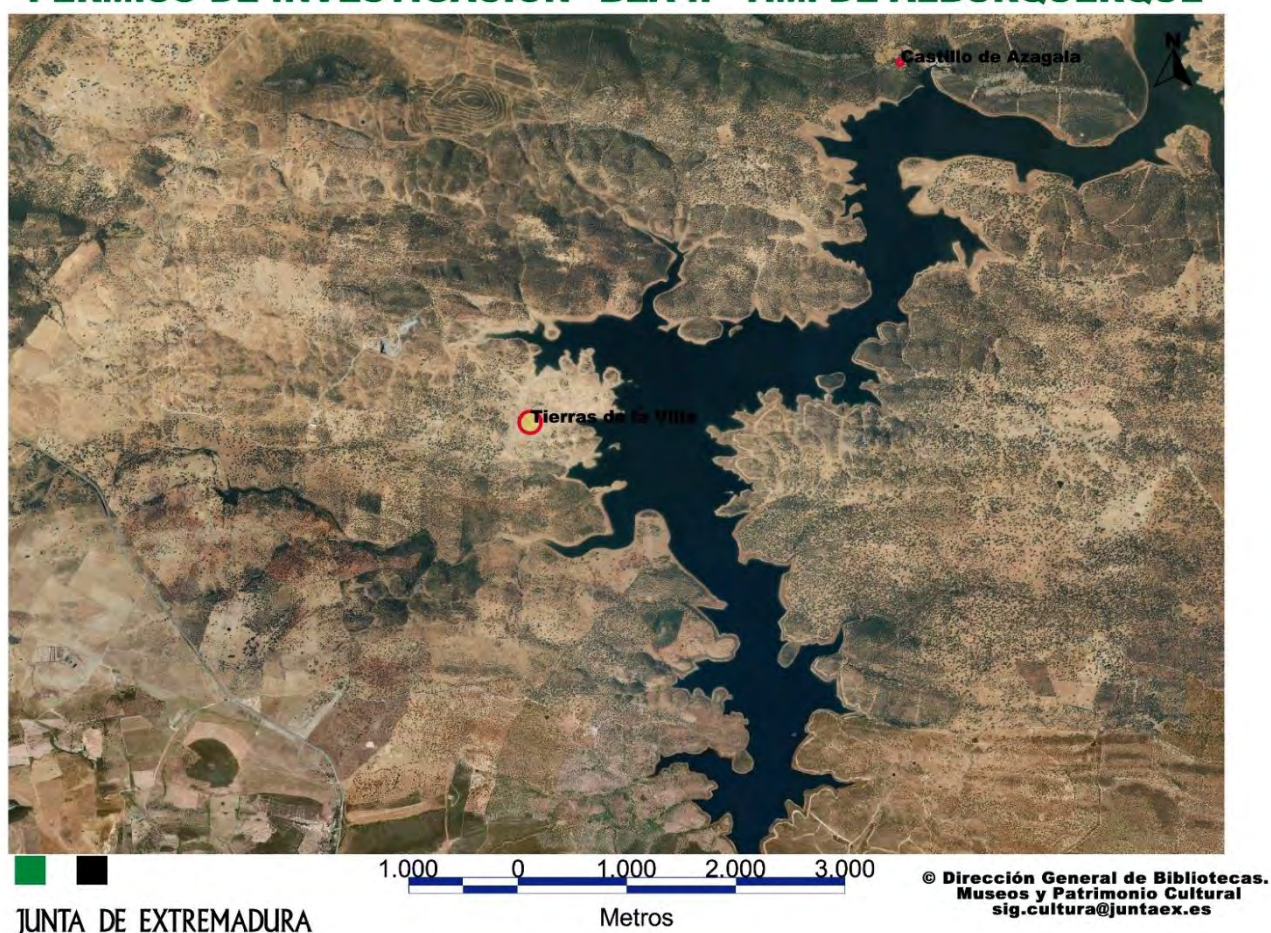


## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

Los datos presentados en el presente capítulo son los reflejados en la Carta Arqueológica de Extremadura correspondiente al T.M. de Alburquerque, previamente solicitada a la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura (Presidencia), con la finalidad de determinar, previamente a la ejecución de las labores de Prospección, la existencia de bienes arqueológicos y etnográficos documentados en la zona implicada en el presente proyecto.

Según los datos recogidos en la misma, se determina que en la zona afectada y en su entorno inmediato se ubican los siguientes yacimientos arqueológicos:

### PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" T.M. DE ALBURQUERQUE



- Tierras de la Villa (S. XIX-XX) (YAC116546)

INT/2017/087: ficha con fotos y plano remitida por M L. Martín y P. Delgado el 14/08/2017. Coord. UTM H29 ETRS89: 682052.13 – 4340189.98.

*El yacimiento se localiza en un pequeño cerrete, de terrenos adeshados, cerca del arroyo conocido como "Fuente de Cantos" y próximo al embalse de Peña del Águila. Los suelos son muy raquíuticos, en la superficie afloran pizarras con presencia de cuarzo. En el cerro ubican una serie de estructuras, con apenas alzado y cuyas principales características son:*

1. El aparejo empleado son mampuestos de pizarra, trabados con otros de cuarzo en las esquinas. El formato de los mampuestos es medio y se presentan trabados con barro.
2. La orientación que rige su instalación gira entre E-O para la de mayor tamaño y NE-SO para las estructuras de dimensiones más reducidas.
3. En la organización de la planta de las estructuras predomina la tendencia al rectángulo, aunque también hemos documentado otras tendentes al círculo.
4. Las dimensiones rigen un principio simple: el doble de largo que de ancho para los espacios definidos. La potencia de las estructuras se cuantifica en 50 cm.
5. El área del yacimiento son 22.600 m<sup>2</sup>

Los restos observados en la zona se adscriben a una explotación agropecuaria que se nutrió de los recursos de pastos y agua de la zona. Las dimensiones de las estancias, la morfología de las mismas y orientación nos remiten a un uso del espacio ganadero, las estructuras pueden ser parte de los recintos estabulados para la disposición del ganado. El complejo se completa con la presencia de un pequeño pozo, hoy cegado.

Este yacimiento fue documentado y analizado de forma exhaustiva durante las labores de seguimiento efectuadas por la empresa ANTA, INT. 2017/126, Bajo la dirección de Dña. Cristina Rivera Osorio (Memoria de intervención emitida a 4 de diciembre de 2017).

- **Castillo de Azagala (Medieval siglo XIII) (YAC40311)**

Coord.: 39°13'26".N / 6°51'11".W. UTM Huso 29: 685338 4343907 Hoja: 727-IV

*El monumento se ubica sobre un destacado promontorio.*

*Castillo Construcción de planta alargada, adaptado a la topografía del terreno, compuesto por tres recintos (cada uno de ellos con patio, torres y distintas estancias). Una muralla en el flanco del mediodía rodea el terreno, constituyendo un espacio para la vivienda de los servidores. El primer conjunto está delimitado por una barbacana irregular en mampostería y sillarejo. En el flanco de levante, se eleva una torre, Torre de Armas, de planta cuadrada, estructurada en dos pisos y terrazas. Tras su pasadizo se encuentra el segundo patio de forma alargada con una serie de edificios domésticos y la Torre del Homenaje. El tercer recinto se encuentra en la zona más oriental, conserva restos de un aljibe y una torre de forma triangular (Terrón, 1.992).*

*Fotografía (TERRÓN REYNOLDS, M.T. 1.992: 17,18).*

*Declarado B.I.C. según disposición adicional 2ª de la ley 16/85, de Patrimonio Histórico Español (BOE 29/6/85)*



## Estudios precedentes y modificación del proyecto

En referencia a los estudios arqueológicos de fase precedente, destacar las intervenciones en relación con el YAC116546, "Tierras de la Villa", llevadas a cabo en el año 2017: INT/2017/087 e INT/2017/126, ya que entre las mismas y la actual intervención se agrupa la zona de explotación completa correspondiente al proyecto promotor.

**INT/2017/087.** Arqueóloga Directora: Dña. María Luisa Martín. Prospección Superficial Intensiva realizada entre los días 11 y 13 de Agosto de 2017.

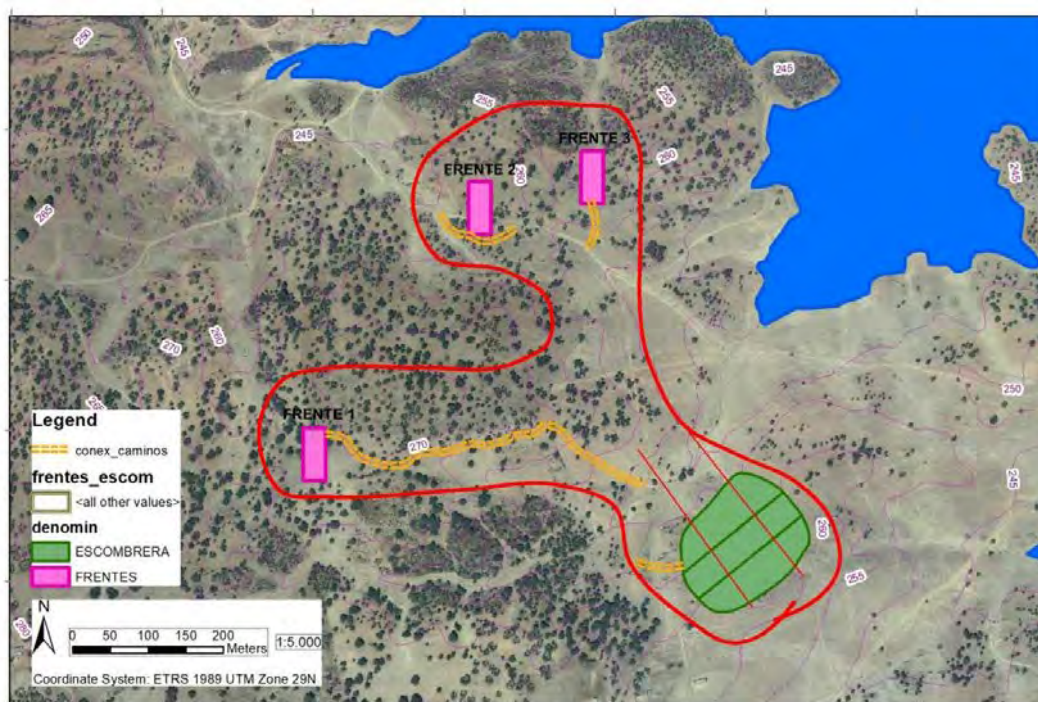


Fig. Ortofoto del paraje objeto de la prospección INT/2017/087. Aparecen trazadas e identificadas las zonas prospectadas y las afectadas por la traza de los caminos auxiliares. (Fig. 3, Memoria de Intervención INT.2017/087, p. 32).

De la misma se recogen las siguientes conclusiones<sup>1</sup>:

1. Los restos observados en la **Zona I** se adscriben a una explotación agropecuaria que se nutrió de los recursos de pastos y agua de la zona. Las dimensiones de las estancias, la morfología de las mismas y orientación nos remiten a un uso del espacio ganadero, las estructuras pueden ser parte de los recintos estabulados para la disposición del ganado.
2. Además, la presencia de estructuras circulares, que relacionamos con los chozos típicos de la región, nos reafirma en la idea de la explotación ganadera, siendo éste el espacio destinado al pastor.
3. El complejo se completa con la presencia de un pequeño pozo, hoy cegado, que serviría a las necesidades de agua del pastor. Las del ganado las aseguraba la presencia de los arroyos que surcan la zona. En la actualidad aportan sus aguas al pantano de la Peña del Águila.
4. La presencia de restos cerámicos y constructivos en el área identificado como **Zona I**, obedece a la presencia de los restos estructurales en la cima del cerro que se incluye en la zona. La factura de los restos cerámicos nos permiten otorgarle una cronología contemporánea, afianzando nuestra interpretación de los restos.

<sup>1</sup> Datos extraídos de Memoria de Intervención INT.2017/087, p. 40.



5. Los restos cerámicos hallados en **Zona II** presentan una escasa densidad, lo que nos permite calificarla como residual, lo que no impide que la zona deba ser calificada de interés hasta poder identificar el origen de esos restos cerámico y pétreo.

6. La realización sin control arqueológico de los caminos auxiliares no ha afectado a ningún tipo de restos patrimoniales.

Los resultados de la anterior intervención dieron lugar al desarrollo de una nueva actuación arqueológica, como medida correctora establecida por la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura (Presidencia), la **INT.2017/126**, denominada SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO PARA PROYECTO DE APERTURA DE FRENTE EXPERIMENTALES EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "BEA II" N° 06C12796-00 PARAJE LOS CANTOS, T.M ALBURQUERQUE (BADAJOZ), bajo la dirección de Dña. Cristina Rivera Osorio. La naturaleza y resultados de la misma fueron los siguientes<sup>2</sup>:

*"...Los trabajos realizados constituyen la primera fase de una serie de obras destinadas a la apertura de tres frentes experimentales para la extracción de pizarra, a lo que hay que sumar la delimitación de un área destinada a escombreras, la cual afecta a los bienes etnográficos que más adelante analizamos con detenimiento. En concreto es el movimiento de tierras vinculado con la apertura del frente 2 el que ha sido objeto de control arqueológico.*

*En concreto los trabajos de movimientos de tierra realizados entre los días 23, 24, 27 y 28 de noviembre de 2017 han consistido en la apertura de un camino desde la pista asfaltada que une Alburquerque con el embalse de la Peña del Águila hasta el frente 2 para facilitar el acceso a camiones y maquinaria, así como la retirada de la tierra vegetal situada en la zona de apertura del frente..."*

*"...El control arqueológico del movimiento de tierras vinculado a los trabajos descritos en los apartados anteriores ha proporcionado un **resultado negativo** tanto en lo que afecta a la apertura del camino de acceso al frente experimental 2 desde la pista asfaltada, como en la retirada de la tierra vegetal situada sobre dicho frente. En ninguna de las dos fases de los trabajos descritos hemos localizado estructuras o restos materiales dispersos de ningún tipo en las zonas afectadas por los movimientos de tierra..."*

Por otro lado, fue llevada a cabo la DOCUMENTACIÓN DE BIEN DE INTERÉS ETNOGRÁFICO identificado en la anterior intervención. En la memoria de los trabajos se recoge lo siguiente:

*"...El conjunto de bienes etnográficos objeto de este estudio se compone de 5 estructuras aisladas, dispersas por la pendiente suroriental de una loma de escasa altura que en un futuro será cubierta por la escombrera asociada a los frentes experimentales 1, 2 y 3. Se conservan en un estado muy degradado, acusando algunas de ellas un grado de arrasamiento notable. El conjunto consta de una estructura circular, posiblemente el brocal de un pozo hoy cegado, una estructura de planta circular muy arrasada, otra de forma ovoide igualmente arrasada, y otras dos de planta rectangular, de una las cuales se conserva solo la solería en tanto que de la otra se conservan hasta una altura máxima de 31 cm de altura los muros perimetrales y los que dividen internamente la estructura en tres estancias..."*

*"...Del análisis a que hemos sometido las estructuras que componen el conjunto de bienes etnográficos analizados, hemos obtenido las siguientes conclusiones:*

*Las estructuras conservadas constituían en origen un complejo estable vinculado a una explotación ganadera, posiblemente de cabaña ovina, con presencia de cerdos para el autoconsumo. El complejo debía estar compuesto por espacios destinados a la habitación humana, el resguardo de animales y la elaboración de productos. Es posible que esta diversidad de funciones se reflejase en la diversidad tipológica que presentan las estructuras del complejo. En efecto, entre los restos conservados, además del brocal de un pozo, identificamos tres tipos diferentes de estructuras, un chozo de planta redonda que cabe adscribir al tipo 2 de la clasificación establecida por José Luis Marín Galindo, un chozo de planta oval*

---

<sup>2</sup> Datos extraídos de Memoria de Intervención INT.2017/126, p. 3 y ss.

que podemos adscribir al tipo 4 de la misma clasificación y dos estructuras de planta rectangular, una carente de división interna y otra subdividida en tres estancias y que cabe identificar con una porqueriza.

La técnica constructiva empleada, común a todas las estructuras, sigue la larga tradición de la mampostería aglutinada con barro, sirviéndose como materiales constructivos de la pizarra, el cuarzo y, en menor medida, el granito, materiales muy abundantes en el entorno. El carácter tradicional de la técnica empleada, sumado a la escasez de restos de cultura material asociado al complejo, nos impide establecer una cronología precisa. La existencia de un chozo de planta oval y la escasa presencia de cerámica común moderna nos sitúa en un intervalo cronológico que abarcaría las décadas finales del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX.

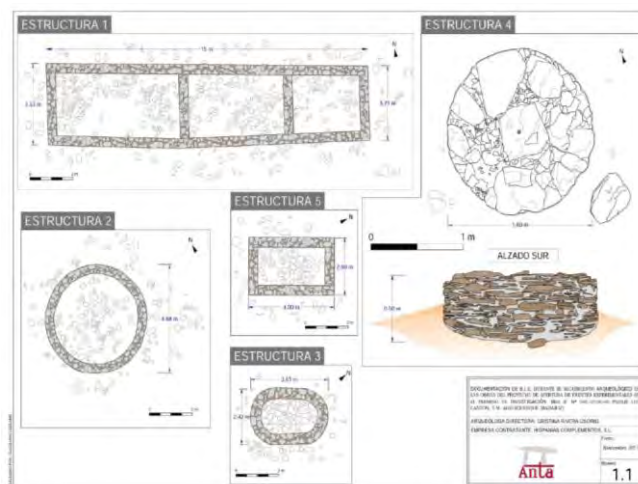


Fig. Planimetría de estructuras documentadas. Imagen extraída de Memoria de INT. 2017/126, pg. 38. ANTA, C.B.

Los resultados de ambas intervenciones provocaron que gran parte de la zona intervenida quedara fuera del proyecto, modificándose la implantación de la escombrera y resultando el siguiente modificado:





## PLANTEAMIENTO DE LA INTERVENCIÓN Y METODOLOGÍA

El presente proyecto ha tenido como objetivo la detección de la posible existencia de restos histórico-arqueológicos en las nuevas zonas proyectadas para la explotación, con el objeto de documentarlos, garantizar su protección y establecer las medidas correctoras necesarias, así como el acotar los ya existentes.

### ESTUDIO CARTOGRÁFICO PREVIO Y RASTREO DOCUMENTAL.

Con anterioridad a la ejecución de los trabajos propios de prospección arqueológica, fue llevado a cabo un estudio riguroso y exhaustivo de la totalidad de la Cartografía Histórica y Actual existente de la zona a intervenir, para lo cual se ha hecho uso de consultas en el CNIG, el visor cartográfico de la Comunidad Autónoma de Extremadura (SIGPAC Extremadura) y SIGEO, entre otros, con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos del terreno a intervenir previamente al desarrollo de los trabajos en campo.

Fueron utilizados los softwares Autocad V. 2018 y el Comparador PNOA Histórico, para la visualización de las ortofotografías PNOA, y los softwares FugroViewer y PointCloudViz para la visualización de los datos LIDAR de la zona.

A la par, fue hecha la consulta de la Carta Arqueológica de Término Municipal de Albuquerque donde se encuentra la zona a evaluar, y fue llevado a cabo el estudio de la toponimia de la misma.

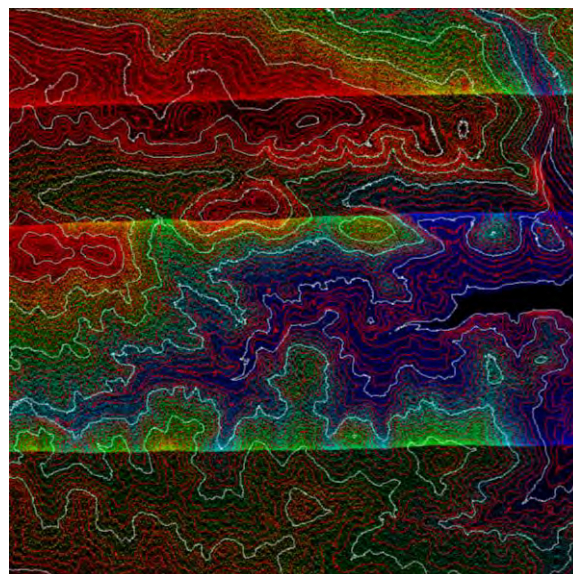
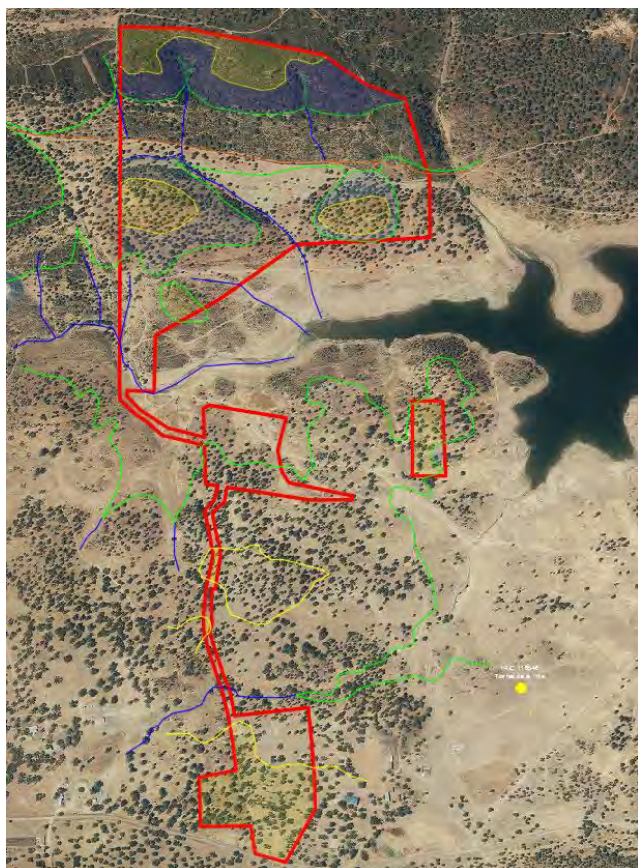


Fig. Izquierda, planimetría elaborada para el desarrollo de los trabajos en campo. Arriba, recursos LIDAR para el análisis de zonas de inundación y niveles óptimos de ocupación.

Con toda esta documentación se pudo estimar el potencial arqueológico del subsuelo del sitio objeto del presente estudio, y organizar las labores a desarrollar en campo.

Fue elaborada una planimetría auxiliar con el perímetro total ocupado por la explotación, incluyendo las diferentes zonas que la componen, -plano de la izquierda- en la que quedaron reflejadas los yacimientos arqueológicos preexistentes —marcadas en amarillo- y zonas detectadas en el estudio cartográfico previo que podían ser indicio de nuevos hallazgos —sombreado amarillo- y en las que se haría hincapié durante las labores de trabajo de campo.



## PROSPECCIÓN INTENSIVA SUPERFICIAL DE PARCELAS

Según el **Artículo 50.a.** sobre **Intervenciones arqueológicas y autorización**, del **Título III. Del Patrimonio Arqueológico** de la Ley 2/99, de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, con su modificación parcial en la Ley 3/2011, estos trabajos son entendidos como *“las exploraciones u observaciones en superficie o en subsuelo sin que se lleven a cabo remociones del terreno. Se incluyen en este apartado todas aquellas técnicas de reconocimiento del subsuelo mediante la aplicación de instrumentos geofísicos y electromagnéticos diseñados al efecto. Su finalidad será la búsqueda, detección, caracterización, estudio e investigación de enclaves con arte rupestre, de bienes y lugares con restos históricos o arqueológicos de cualquier tipo y de los restos paleontológicos y de los componentes geológicos con ellos relacionados fruto de la actividad humana”*.

La metodología empleada descansa sobre la estrategia global de este tipo de intervención, planteándose una prospección visual del área para determinar si existe algún tipo de material arqueológico en superficie, planteada en base a los requisitos establecidos en la Normativa dictaminada por la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural en materia de Protección del Patrimonio y Proyectos de Intervención Arqueológica (Circular 17 de abril de 2009 - Circular 19 de octubre de 2009) y sujeto a las directrices marcadas en las mismas.

El equipo, formado por dos arqueólogos (un director y un auxiliar), un auxiliar especializado en intervenciones arqueológicas y un colaborador (Ingeniero Javier Mirabel Lozano), recorrió a pie la banda de prospección proyectada en la totalidad de las parcelas afectadas, realizando un trayecto en paralelo, con unos 10-15 metros de separación entre los mismos para cubrir la mayor parte del terreno posible.

Se atendió a la localización de material arqueológico en superficie, ya fuese material lítico, cerámico, metálico, vidrio, etc., y a la identificación de las posibles estructuras y subestructuras presentes en el área de prospección.

Fueron utilizados simultáneamente 3 GPS de mano, a cargo de los técnicos que realizaron la prospección. Los GPS se llevaron encendidos durante toda la prospección, con el fin de grabar los tracks de la misma para su entrega con la presente Memoria de Prospección, tal y como se solicita por parte de la Dirección General de Patrimonio en el Requerimiento para actividades arqueológicas del 19 de octubre del 2009. El Sistema de Referencia utilizado ha sido el EPSG 25829 (Proyección UTM ETRS89 HUSO 29 N)

### Registro en campo

El registro detallado de las labores realizadas en el campo se ha llevado a cabo por la arqueóloga directora de acuerdo con las fórmulas establecidas para este fin por la Dirección General de Patrimonio. Estas labores de documentación en el campo se han visto complementadas con la toma de un registro fotográfico sistemático de las diferentes zonas de actuación.

Las diferentes fases de trabajo fueron coordinadas y dirigidas por la **Arqueóloga Directora** de la intervención, Nuria Sánchez Capote, quien redactó el proyecto de intervención; comunicó a la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural, Presidencia, de la Junta de Extremadura, según la legislación vigente, tanto el comienzo como el final de los trabajos de campo; supervisó y organizó las fases de trabajo, y bajo cuyo cargo se encontraba el personal auxiliar, llevando a cabo todas las labores asociadas a la documentación arqueológica y la elaboración de la Memoria Científica Final.

Los trabajos fueron desarrollados a lo largo de una jornada intensiva completa, en las que fueron prospectadas la totalidad de las zonas afectadas por el proyecto.

Debido a la amplia extensión y dispersión de las áreas a intervenir se optó por llevar a cabo una zonificación artificial de las mismas con la finalidad de facilitar las labores de campo. En base a ello fueron distinguidas un total de tres Zonas de prospección junto a la traza de 2 caminos principales:

- **ZONA 1.** Máxima extensión ubicada en extremo Norte del área de intervención, en la zona donde se proyecta la ubicación de la "escombrera".
- **CAMINO 1.** Trazado de vial que comunica la Zona 1 con la Zona 2.
- **ZONA 2.** Zona intermedia del área de intervención, ubicada al Sur del arroyo "La Leona", área en la que se instalará la "cantera".
- **CAMINO 2.** Trazado de vial que comunica la Zona 2 con la Zona 3.
- **ZONA 3.** Zona ubicada en extremo Sur del área de intervención, zona de acceso a la explotación donde se ubicarán las naves, charcas y otros elementos auxiliares a la misma.

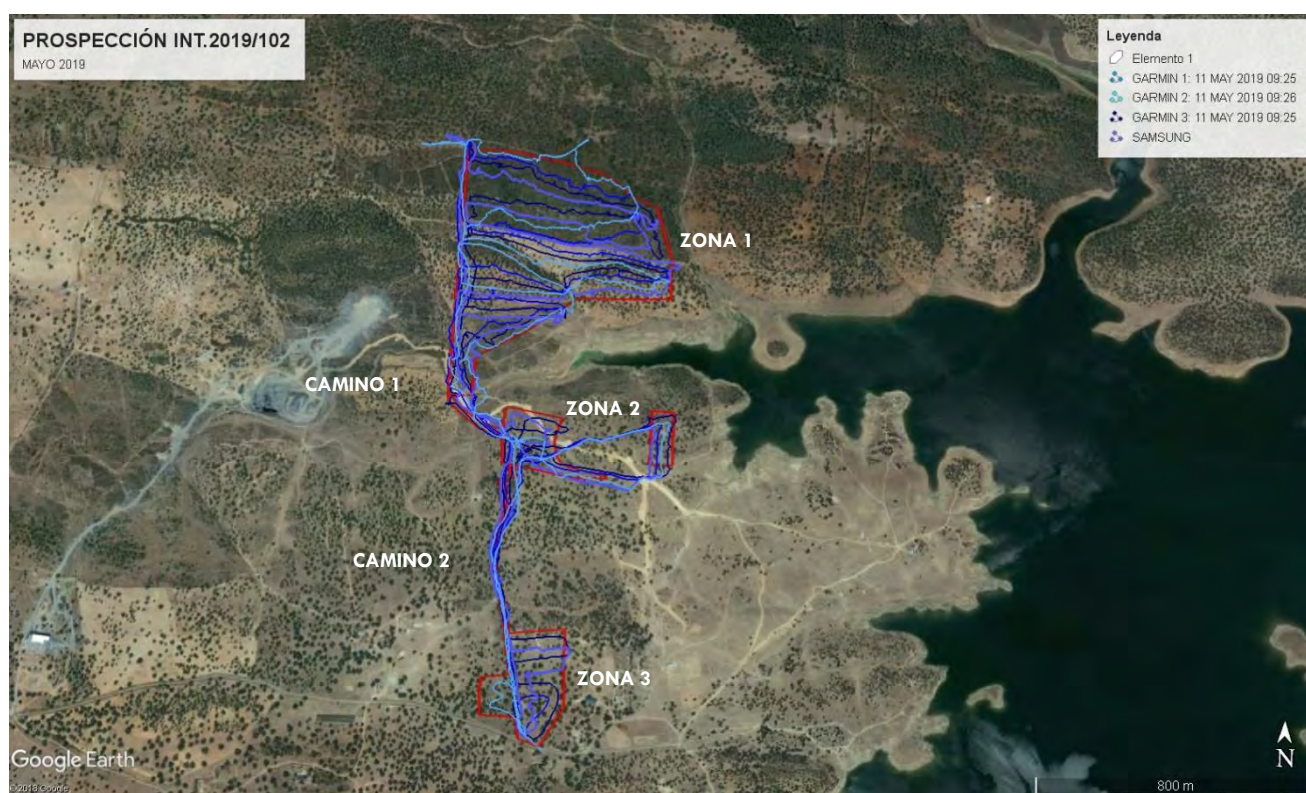


Fig. Recorrido de Jornada 11-05-2019. Zona de Implantación de Explotación.



## RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

### ZONA 1

Zona ubicada en extremo Norte del área de intervención, con una extensión total de unas 31.96 Ha. Esta zona se denomina Torme, ubicada entre la Mesa de Reniega al Este y los Altos de Reniega al SW, y se caracteriza por presentar los relieves más pronunciados de toda el área de intervención, alcanzando los 310 m.s.n.m. en las zonas más elevadas.

En la zona intermedia de la misma, a lo largo de un suave valle ubicado entre cerretes, se documenta el antiguo Camino de la Roca, actualmente en uso.



Fig. Izquierda, PNOA 2018 y área de actuación –delineado en rojo-. A la derecha, Ortofoto Cartográfica.

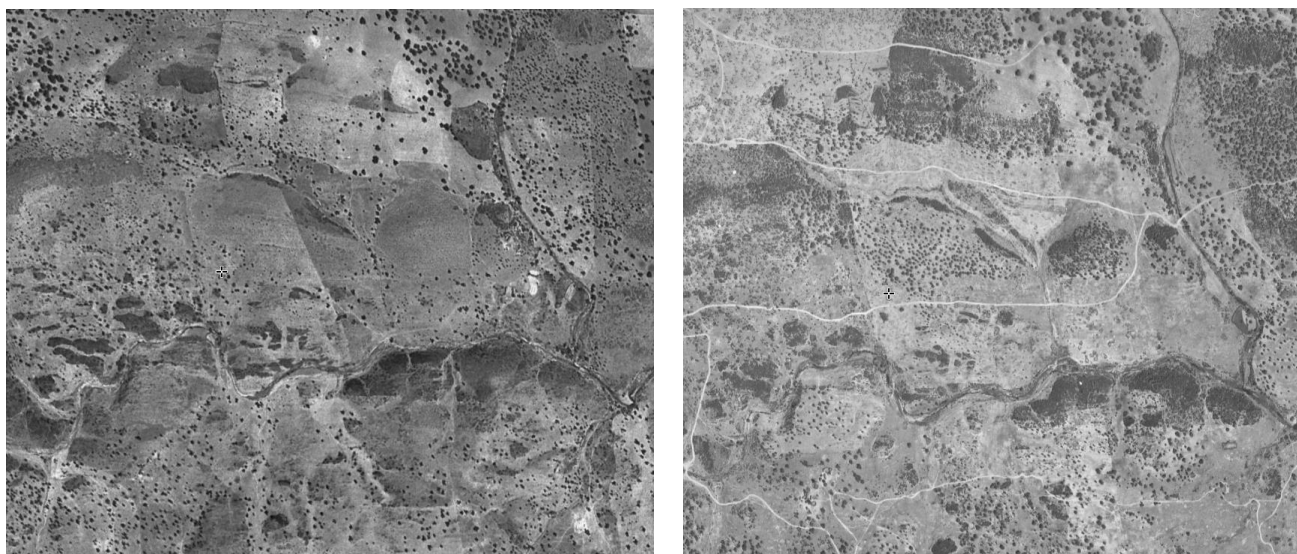


Fig. Vuelo Americano Serie B sobre MTN50 1ª Ed. y V. INTERMIN. 1973-1986



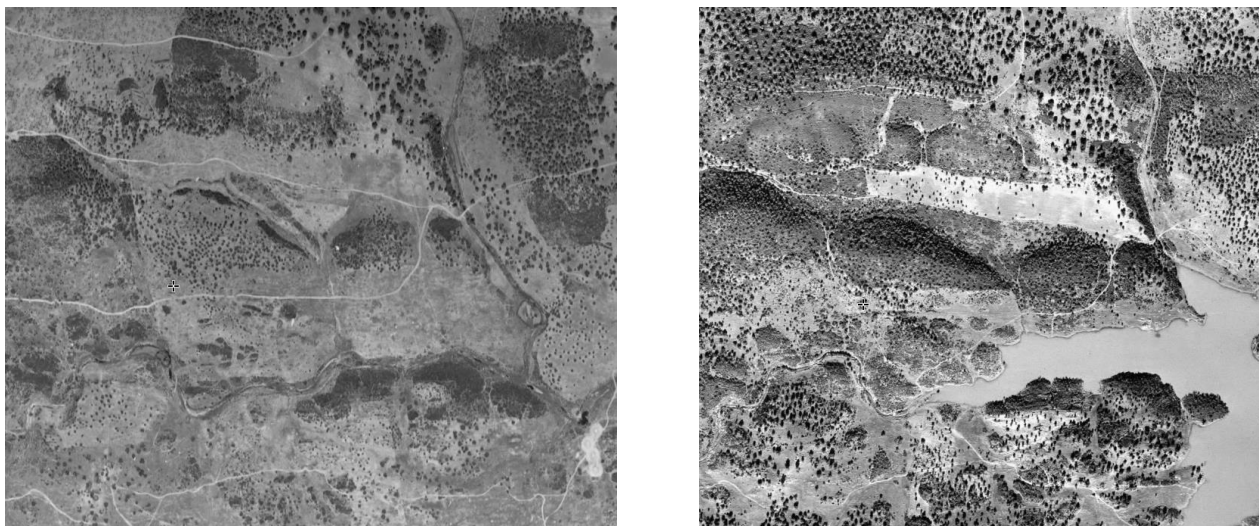


Fig. V. NACIONAL 1981-1986 y OLISAT 1997-1998.

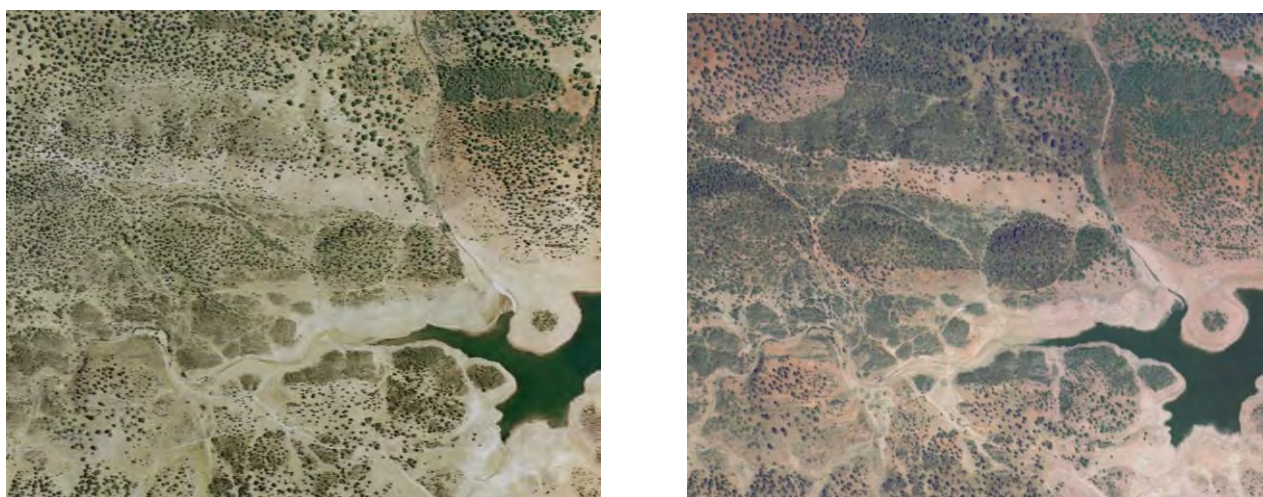


Fig. SIGPAC 1997-2003 y PNOA 2005.



Fig. PNOA 2008 y PNOA 2010.





Fig. PNOA 2012 y PNOA 2016.

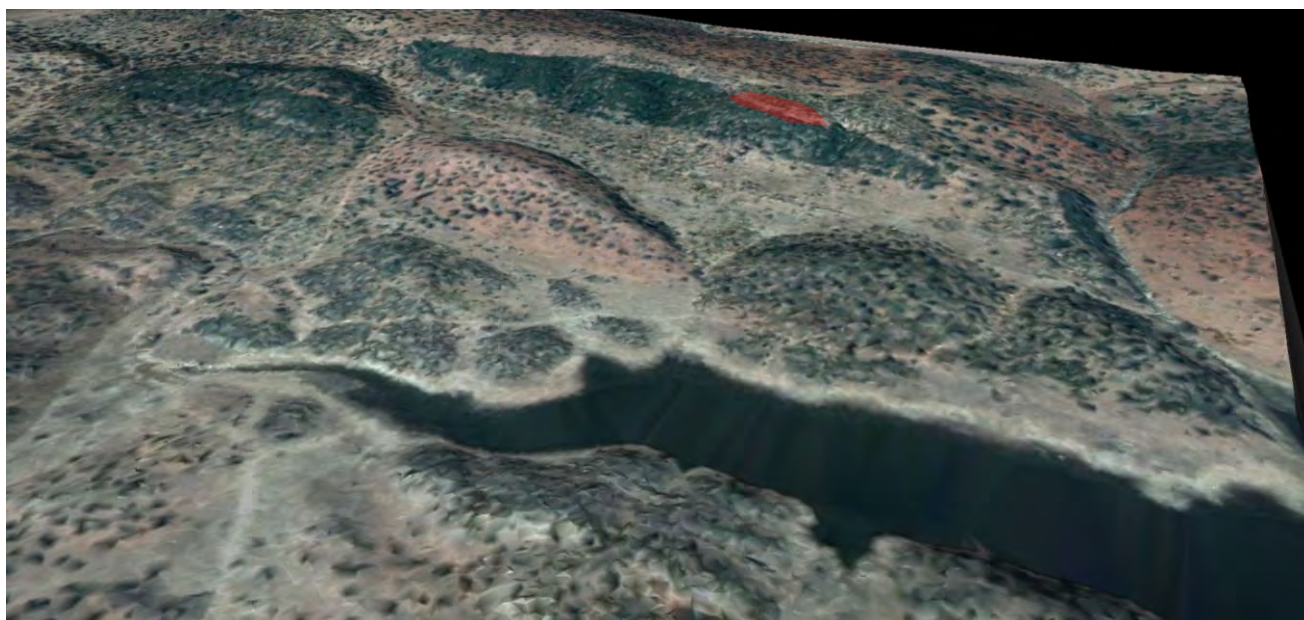


Fig. LIDAR 3D. 2010. Hoja 680-4342. En sombreado rojo, posible yacimiento documentado en la presente intervención.

La visibilidad de los suelos en esta zona fue dispar, encontrándonos con la mayor dificultad en el extremo Norte –zonas de mayor pendiente-, en los cuales existía una alta densidad arbustiva que impedía el tránsito fluido del equipo de campo. En base a ello, los transeptos no pudieron ser marcados de forma exhaustiva, quedando los mismos sujetos a la viabilidad de paso entre el denso matorral, y eliminadas de la prospección las áreas de máxima pendiente en las que la posibilidad de existencia de ocupación o presencia de restos arqueológicos era ínfima.

Pese a ello, fue posible documentar indicios de posible presencia de ocupación en la zona superior amesetada del extremo Norte del área de intervención, la cual pasamos a describir de forma pormenorizada a continuación. En esta zona, caracterizada por presentar una nivelación homogénea, ubicada a una cota en torno a los 293/290.00 m.s.n.m., fueron documentados fragmentos dispersos de material cerámico (5 ejemplares, tracks del 5 al 10. Garmin 1).

El grueso de los mismos se conforma por arcillas rojo anaranjadas con abundante desgrasante de grano medio, de naturaleza micácea en su mayor proporción, aunque con presencias de cuarzos y gravillas de reducido calibre, que presentan cocciones oxidantes. Las piezas, de reducido tamaño, se encontraban muy rodadas por lo que no fue posible determinar la naturaleza ni cronologías de los restos, pese a ello se observan cuatro fragmentos de gran espesor (en torno a los 2 cm), correspondientes a recipientes de gran tamaño, posiblemente manufacturados, y solo uno de ellos presenta pastas finas con paredes curvas, correspondiente a un recipiente de cuerpo globular abierto.



**Fig.** Vista general de cima occidental Norte fuera del área de intervención. Zona de caza de buitres, fueron documentados diversos ejemplares posados sobre la arboleda.



**Fig.** Vista general de área Norte de la Zona 1. Presencia de abundante matorral que dificultó las labores de prospección.

En la superficie de la zona prospectada no fueron documentados restos de material constructivo ni estructuras asociadas a los materiales cerámicos hallados, a excepción de la presencia de pequeños majanos en torno a algunas encinas, como es el caso del waypoint 013-GARMIN 1, ubicado en la ladera oriental de la zona.

En la totalidad de la misma se aprecian afloramientos del subsuelo de naturaleza pizarrosa, con escasas regiones en las que la cobertura vegetal alcance más de los 0.10/0.20 m. Pese a ello, destacar que actualmente la zona se encuentra cubierta por denso matorral (jaras), algo que dificultó el tránsito por la zona, con presencia dispersa de algunos ejemplares de encinas, ubicados la mayor parte de los mismos en las zonas de laderas y vaguadas naturales.





**Fig.** A la izquierda, vista general de morfología del suelo en zonas baldías de extremo N de Zona 1. A la derecha, majano identificado con waypoint 013-GARMIN 1.

Por otro lado, cabe destacar la presencia, ya en torno a la zona de la ladera y zona baja de la falda de la loma, de pequeños fragmentos de diabasas dispersos por la superficie, aunque sin muestra de encontrarse trabajadas<sup>3</sup>, junto a la documentación de varios núcleos, dos de ellos de cuarcita gris, con posibles muestras de percusión y extracción de material lítico.



**Fig.** Vista general de uno de los núcleos documentados y fragmentos de material cerámico rodado.

<sup>3</sup> Según la Hoja Magna50 727/9.29 correspondiente al municipio de Albuquerque, existe una franja de diabasas en la totalidad de la zona de Reniega.



En base a estos datos y a la morfología de la zona –zona amesetada en coronamiento de cerro de mediana altura, con dominio del campo visual del entorno, circundado por varios cursos naturales de agua próximos- presumimos la posible presencia en esta área de un pequeño asentamiento de cronología indeterminada, aunque de posible adscripción prehistórica.

Aunque ha resultado difícil distinguir en la presente intervención la extensión real del posible yacimiento (terreno de difícil accesibilidad), nos hemos ayudado del análisis cartográfico histórico y LIDAR para proponer el área óptima de extensión del mismo. En base a ello se determinan los siguientes puntos perimetrales:

DESCRIPCIÓN			
DATUM ETRS89. H 29	DIMENSIONES: Perímetro de 273 m		ÁREA: 0.48 ha
	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
PTO 1	681452.3603	4341552.0899	293.00
PTO 2	681451.5254	4341535.6050	293.00
PTO 3	681464.5395	4341516.7416	293.00
PTO 4	681493.7338	4341496.7085	293.00
PTO 5	681514.1694	4341492.0445	293.00
PTO 6	681538.5007	4341502.9346	293.00
PTO 7	681540.7972	4341530.3155	293.00
PTO 8	681524.2640	4341547.6967	293.00
PTO 9	681480.7539	4341560.5380	293.00

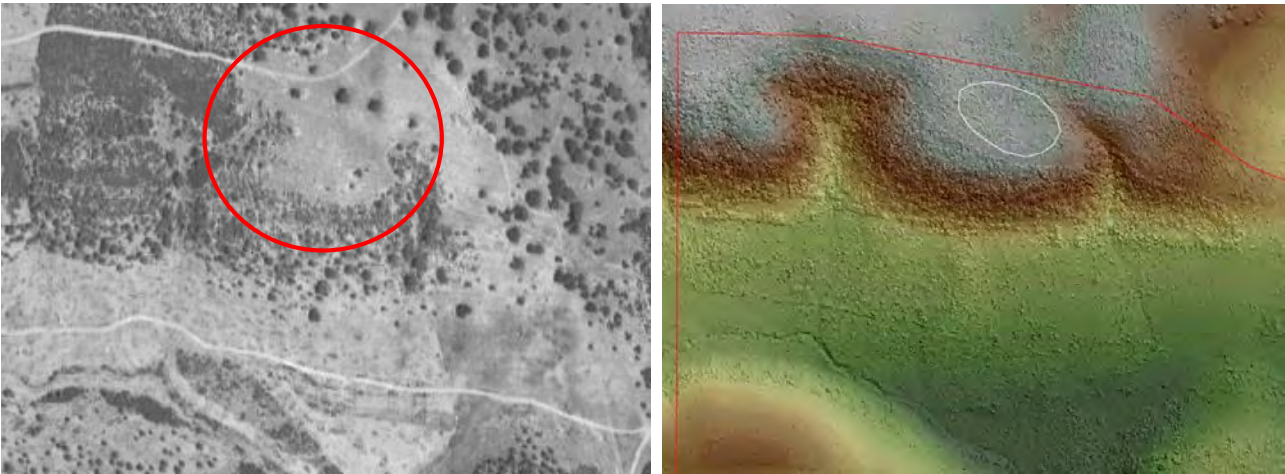


Fig. A la izquierda, vista de zona amesetada en Vuelo INTERMIN de 1973-1986. A la derecha, LIDAR de la zona.



Fig. Detalle de plano de situación de posible yacimiento con implantación de Proyecto de Ejecución.

#### REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fig. Arriba, visibilidad desde la zona del posible yacimiento hacia el Sur, al fondo, Sierra de la Ventosilla. Abajo izquierda, resto de arado de hierro documentado fuera del área de actuación (Waypoint 005\_GARMIN 2); abajo derecha, vista general de posible núcleo de cuarcita.



En el resto de la Zona 1, los resultados fueron negativos.



Fig. Arriba, PNOA Máxima Actualidad donde se observan cerretes en los que se hizo hincapié en las labores de prospección en base a su morfología y ubicación. Los resultados en los mismos fueron negativos. Abajo, vista 360 de zona superior de cerro occidental, caracterizado por los abundantes afloramientos de pizarra que presentaba en superficie.

En el extremo oriental de la Zona 1, fuera de la zona de implantación de la explotación, durante las labores de gabinete de análisis cartográfico, fueron documentadas una serie de estructuras de carácter agropecuario, en uso al menos hasta finales de 1960, y con abandono total en torno a la década de 1970 (según Ortofotografía de vuelo Interministerial de 1973, donde las estructuras ya aparecen sin techumbre).

Se distinguen un total de 5 estructuras, de diversa morfología y dimensiones. Parecen tratarse de restos de edificaciones en relación con la histórica explotación ganadera de la zona, destinadas a la habitación humana, el resguardo de animales y/o la elaboración de productos. Tres de ellas presentan planta rectangular con compartimentaciones internas, y las otras dos, planta circular, propia de los chozos, la más representativa de las tipologías de arquitectura vernácula. No fueron documentadas durante las labores de campo ya que las mismas se encuentran alejadas de la zona de implantación, pero a continuación se reflejan sus coordenadas (ETRS89, H.29), por si se estima necesaria su protección:

ESTRUCTURA 1	
681907.4419	4341193.4891
681897.7465	4341179.7011
681902.0630	4341176.6658
681911.7584	4341190.4538

ESTRUCTURA 2	
681970.1702	4341108.1571
681969.7998	4341104.0861
681978.5027	4341104.0861
681978.5027	4341107.6020

ESTRUCTURA 3	
681898.4227	4341082.1676
681898.0742	4341073.5786
681901.6747	4341072.0698
681903.5670	4341081.9589

ESTRUCTURA 4. CHOZO	
681896.1883	4341070.0092

ESTRUCTURA 5. CHOZO	
681917.3993	4341069.6598



**Fig.** Vista general de ubicación de estructuras fuera de la zona de implantación, sitas al SE del trazado de la misma (delineado en rojo). Según fue posible observar en el análisis de los vuelos históricos, a excepción de la Estructura 1, el resto se encuentra dentro de la zona de inundación del Pantano Peña del Águila, y quedan totalmente cubiertas en épocas de máximo nivel de caudal.



## CAMINO 1

El trazado del Camino 1 comunica las Zonas 1 y 2. El mismo discurre a través de un terreno suavemente alomado, con abundantes afloramientos de pizarra.



Fig. Trazado de Camino 1 –sombreado en rojo- en proyecto de implantación.

En el momento de la presente intervención el trazado del camino se encontraba prácticamente finalizado, presentando un área de 3492 m<sup>2</sup>, con una longitud total de 219.18 m.

El mismo parece haber sido efectuado a partir del allanamiento mecánico de la zona y construido a partir de la superposición de diferentes capas de pizarras autóctonas, previamente apisonadas, conformando un firme compacto de unos 9 m de anchura aproximada y 0.60 m de alzado medio –en algunas zonas el espesor es mayor debido a su adaptación al alomamiento del terreno-.

Fue prospectado el entorno inmediato al mismo y fueron obtenidos **resultados negativos**.



## ZONA 2

La Zona 2 se ubica en área intermedia de la zona de intervención. Se encuentra dividida en dos núcleos, el más occidental de unos 31377 m<sup>2</sup> de área y el segundo, al Este del primero, de unos 10794 m<sup>2</sup>. En esta zona se proyecta la ubicación de la cantera.



Fig. Trazado de Zona 2 –sombreado en rojo- en proyecto de implantación.

El paraje de esta zona se caracteriza, al igual que el resto, por presentar un terreno suavemente alomado, con escasa potencia de suelo y abundantes afloramientos de pizarra, con presencia de pastos y encinas.

Durante las labores de prospección de la zona no fueron documentados restos de estructuras ni materiales en superficie, por lo que las mismas presentaron **resultados negativos**.



Fig. Detalles de afloramientos de pizarras en las laderas de los pequeños alomamientos que se ubican en el área de prospección.





Fig. Vista desde el Sur de extremo oriental de Zona 2 –área de implantación más cercana al pantano-.

## CAMINO 2

El trazado del Camino 2 comunica las Zonas 2 y 3. El mismo discurre a través de un terreno suavemente alomado, con abundantes afloramientos de pizarra.



Fig. Trazado de Camino 2 –sombreado en rojo- en proyecto de implantación.

En el momento de la presente intervención, al igual que en el caso del Camino 1, el trazado se encontraba prácticamente finalizado. El mismo presenta un área de 8018 m<sup>2</sup>, con una longitud total de 513.10 m.

El camino parece haber sido efectuado a partir del allanamiento mecánico de la zona y construido a partir de la superposición de diferentes capas de pizarras autóctonas, previamente apisonadas, conformando un firme compacto de unos 9 m de anchura aproximada y 0.40/60 m de alzado medio.

Fue prospectado el entorno inmediato al mismo, obteniéndose **resultados negativos**.

### ZONA 3

La Zona 3 se ubica en el extremo Sur de la zona de intervención, y presenta un área de unos 55936 m<sup>2</sup>. En esta zona se proyecta la ubicación de la nave y anexos auxiliares de la explotación.

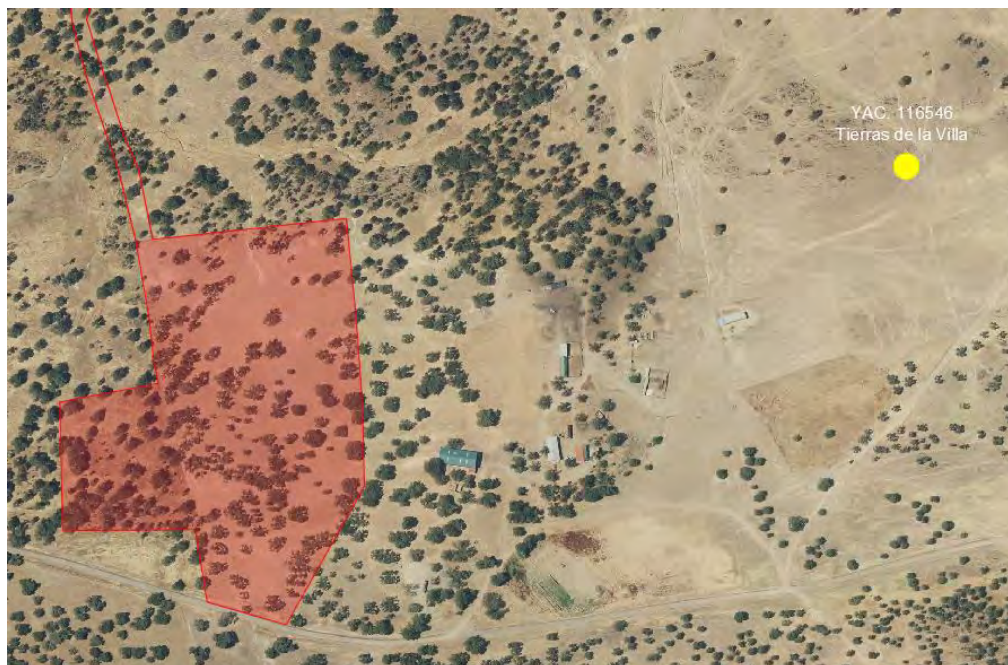


Fig. Trazado de Zona 2 –sombreado en rojo- en proyecto de implantación.

En el momento de la presente intervención fue observado el comienzo de los trabajos de acondicionamiento en esta zona, como la construcción de la plataforma de acceso que comunica con el Camino 2 -a partir de la nivelación del terreno mediante la superposición de capas de pizarra machacada-, construcción de vallados y cierres de la explotación, e inicio de las labores de acondicionamiento del área para el replanteo de la construcción de la nave principal y elementos auxiliares en la mitad meridional de la parcela; quedando la mitad septentrional de la misma aún intacta.

La totalidad de estos trabajos fueron efectuados bajo supervisión arqueológica por parte de la empresa ANTA (INT/2017/126).

El paraje de esta zona se caracteriza, al igual que el resto, por presentar un terreno suavemente alomado, con escasa potencia de suelo y abundantes afloramientos de pizarra, con presencia de pastos y encinas.

Fue efectuada la prospección general de la zona, haciendo hincapié en las áreas en las que habían comenzado las labores de acondicionamiento, no siendo documentados restos de estructuras ni materiales en superficie ni indicio alguno de que los trabajos previos hubiesen ejercido efecto negativo ante ningún vestigio de interés. En base a ello se consideran **negativos los resultados del análisis de la Zona 3.**



Fig. Vista 360 de construcción de plataforma de acceso y explanada que comunica con Camino 2.





**Fig.** Muestra de elementos auxiliares para el inicio de los trabajos de acondicionamiento de mitad meridional de parcela.

## CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACTUACIONES A REALIZAR

En la presente intervención ha sido llevada a cabo la Prospección Superficial Intensiva de los terrenos afectados por el Proyecto de instalación de la Explotación de Pizarras, derivado del permiso de investigación "BEA II" N° 06C12796-00.

A lo largo de la misma, como ha sido reflejado en la presente Memoria de Intervención, el grueso de los **resultados han sido NEGATIVOS** a excepción de una de las zonas, Zona 1, en la cual ha sido identificada una posible zona de interés arqueológico y que ha de ser objeto, en el caso que la administración competente lo estime pertinente, de medidas de protección en base a su grado de afección por la Obra Civil planteada en el Proyecto de Ejecución de la Implantación.

En base a lo expuesto con anterioridad se aconsejan las siguientes medidas cautelares de actuación, sustentadas en la ubicación geográfica de los hallazgos, su naturaleza y grado de afección en subsuelo por el Proyecto de Ejecución, para que sirvan de orientación a la entidad pertinente en materia de Patrimonio Arqueológico, la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura (Presidencia), quienes deberán determinar las medidas correctoras a aplicar al futuro Proyecto, en base a las actuaciones que se determinen en el mismo:

### ZONA 1

- Se recomienda llevar a cabo **Seguimiento Arqueológico** en la zona donde ha sido documentada la presencia del posible yacimiento y su entorno inmediato para las actuaciones de:
  - *Limpieza y explanación de la zona para la instalación de la escombrera.*

#### DESCRIPCIÓN: POSIBLE YACIMIENTO. MESETA DE TORME

DATUM ETRS89. H 29	DIMENSIONES: Perímetro de 273 m		ÁREA: 0.48 ha
	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
PTO 1	681452.3603	4341552.0899	293.00
PTO 2	681451.5254	4341535.6050	293.00
PTO 3	681464.5395	4341516.7416	293.00
PTO 4	681493.7338	4341496.7085	293.00
PTO 5	681514.1694	4341492.0445	293.00
PTO 6	681538.5007	4341502.9346	293.00
PTO 7	681540.7972	4341530.3155	293.00
PTO 8	681524.2640	4341547.6967	293.00
PTO 9	681480.7539	4341560.5380	293.00

## DESCRIPCIÓN

<b>Características físicas de la zona</b>	Cerro amesetado de 193/190 m.s.n.m., en el que se aprecian afloramientos del subsuelo de naturaleza pizarrosa, con escasas zonas en las que la cobertura vegetal alcance más de los 0.10/0.20 m. Pese a ello, destacar que actualmente la zona se encuentra cubierta por denso matorral (jaras) con presencia dispersa de algunos ejemplares de encinas, ubicados la mayor parte de los ejemplares las zonas de laderas y vaguadas naturales.
<b>Visibilidad</b>	Buena visibilidad de la zona circundante. Hacia el Sur es posible observar la Sierra de la Ventosilla, a una distancia de 2.75 km; al SW se observan los Altos de Reniega (298 m.s.n.m) a una distancia de 624 m; al NW se avista Reniega con una altura de 305 m.s.n.m. sito a una distancia aproximada de 1 km, y al Este es visible la Mesa de Reniega, con una altitud de 296 m.s.n.m ubicada a una distancia de 930 m.
<b>Características físicas del yacimiento</b>	Zona amesetada en coronamiento de cerro de mediana altura, con dominio del campo visual del entorno, circundado por varios cursos naturales de agua próximos (Arroyo de Elvira Vaca al N-NE y Arroyo de la Leona, junto a pequeñas arroyadas que desembocan en el mismo, hacia el SW-S).
<b>Cultura material adscrita</b>	<p>En la superficie de la zona prospectada no fueron documentados restos de material constructivo, a excepción de pequeños majanos en torno a algunas encinas, como es el caso del waypoint 013-GARMIN 1, ubicado en la ladera oriental de la zona.</p> <p>Fueron documentados fragmentos dispersos de material cerámico (5, tracks del 5 al 10. Garmin 1). El grueso de los mismos presenta arcillas rojo anaranjadas con abundante desgrasante de grano medio, de naturaleza micácea en su mayor proporción, aunque con presencias de cuarzos y gravillas de reducido calibre, que presentan cocciones oxidantes. Las piezas, de reducido tamaño, se encontraban muy rodadas por lo que no fue posible determinar la naturaleza ni cronologías de los restos, pese a ello se observan cuatro fragmentos de gran espesor (en torno a los 2 cm), correspondientes a recipientes de gran tamaño, y solo uno de ellos presenta pastas finas con paredes curvas, correspondiente a un recipiente de cuerpo globular, posiblemente abierto.</p> <p>Por otro lado, cabe destacar la presencia, ya en torno a la zona de la ladera y zona baja de la falda de la loma, de pequeños fragmentos de diabasas dispersas por la zona, aunque sin muestra de encontrarse trabajadas<sup>4</sup> y la documentación de varios núcleos, dos de ellos de cuarcita gris, con posibles muestras de percusión y extracción de material lítico.</p>

## AFECCIONES POR PROYECTO DE EJECUCIÓN

<b>Zona</b>	Escombrera
<b>Obra civil</b>	Desbroces mecánicos y acondicionamiento
<b>Cautela propuesta</b>	<b>Seguimiento Arqueológico de labores de desbroces</b>

<sup>4</sup> Según la Hoja Magna50 727 correspondiente al municipio de Alburquerque, existe una franja de diabasas en la totalidad de la zona de Reniega.





Fig. Detalle de plano de situación de posible yacimiento –sombreado amarillo- con implantación de Proyecto de Ejecución.

### CAMINO 1, ZONA 2, CAMINO 2, ZONA 3.

La totalidad de estas áreas deberían quedar ***exentas de cautela arqueológica*** debido a los resultados negativos durante las labores de prospección.

Por último, destacar, que las medidas expuestas en el presente apartado se refieren a meras recomendaciones por parte de la Arqueóloga Directora del presente proyecto, Nuria Sánchez Capote.

**Las medidas correctoras y preventivas sobre el patrimonio arqueológico y etnográfico de obligado cumplimiento son las que serán determinadas en cada caso por la Dirección General de Patrimonio mediante la correspondiente notificación a la entidad promotora, tras el análisis del presente documento.**

### ***AGRADECIMIENTOS.***

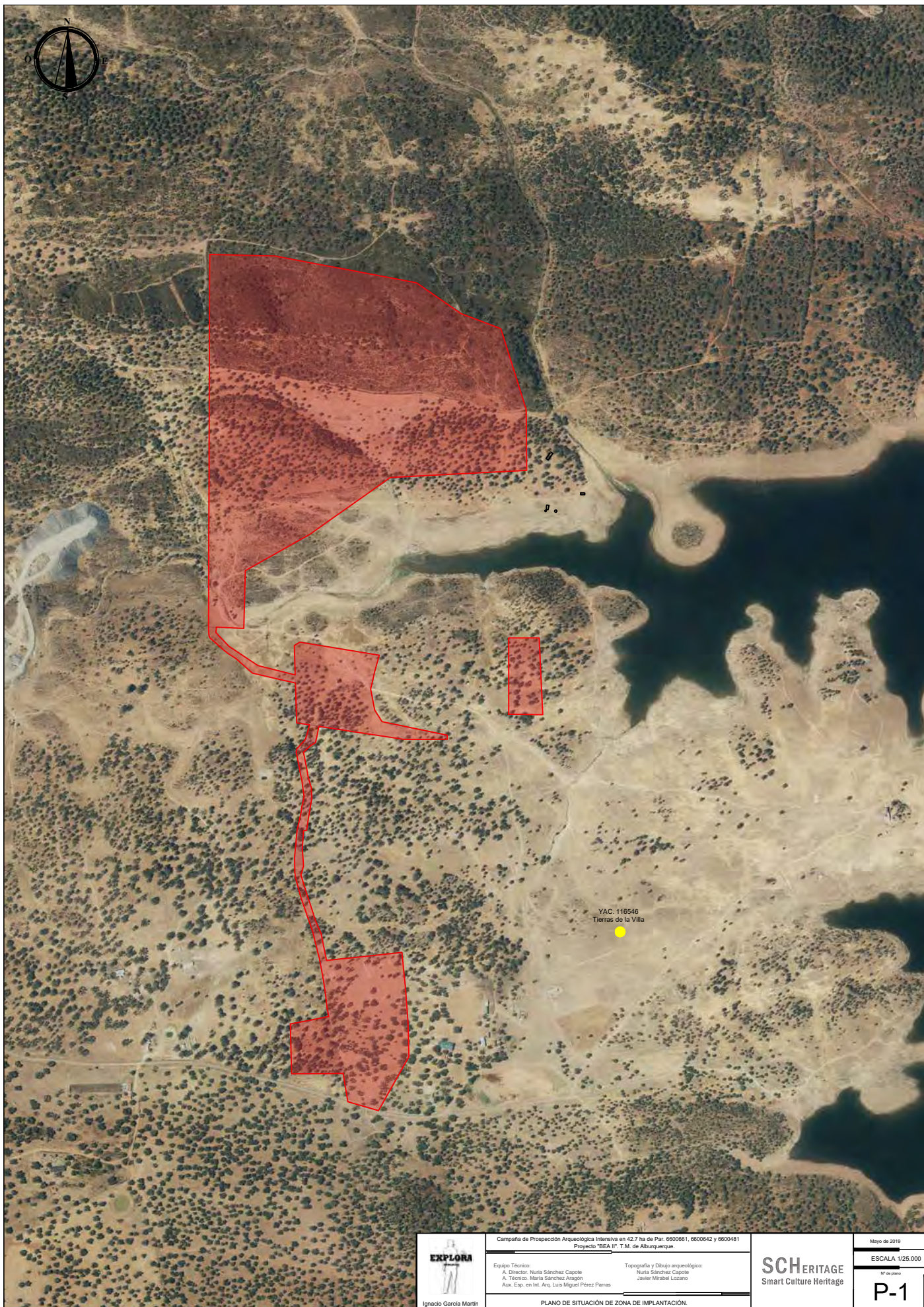
La Arqueóloga Directora del presente proyecto agradece el interés y la colaboración que en todo momento obtuvo de D. Ignacio García Martín, gerente de la empresa contratante de los presentes trabajos arqueológicos, y al Excmo. Ayto. de Alburquerque, propietario de las fincas afectadas por el proyecto de ejecución.

En Mérida, a 18 de Mayo de 2019

Nuria Sánchez Capote  
Arqueóloga Colegiada CODOLI nº.8084.

## *ANEXO I. PLANIMETRÍA*





Ignacio García Martín

Campaña de Prospección Arqueológica Intensiva en 42.7 ha de Par. 6600661, 6600642 y 6600481  
Proyecto "BEA II". T.M. de Aburquerque.

Equipo Técnico:  
A. Director: Nuria Sánchez Capote  
A. Técnico: María Sánchez Aragón  
Aux. Esp. en Int. Arq. Luis Miguel Pérez Párras

Topografía y Dibujo arqueológico:  
Nuria Sánchez Capote  
Javier Mirabel Lozano

PLANO DE SITUACIÓN DE ZONA DE IMPLANTACIÓN.

**SCH**ERITAGE  
Smart Culture Heritage

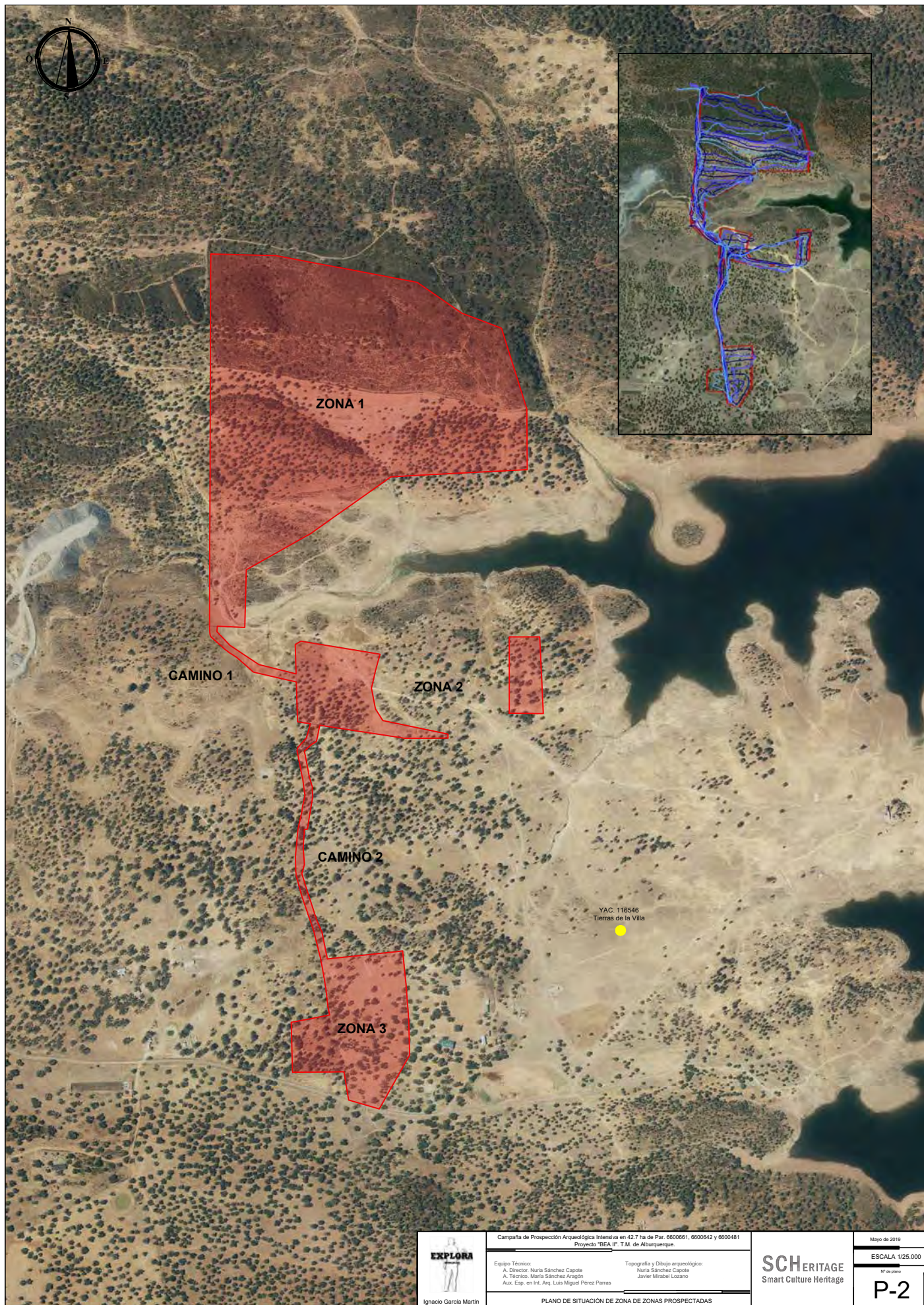
Mayo de 2019

ESCALA 1/25.000

Nº de plano

**P-1**





Ignacio García Martín

Campaña de Prospección Arqueológica Intensiva en 42.7 ha de Par: 6600661, 6600642 y 6600481  
Proyecto "BEA II". T.M. de Alburquerque.

Equipo Técnico:	Topografía y Dibujo arqueológico:
A. Director: Nuria Sánchez Capote	Nuria Sánchez Capote
A. Técnico: María Sánchez Aragón	Javier Mirabel Lozano
Aux. Esp. en Int. Arq. Luis Miguel Pérez Párras	

PLANO DE SITUACIÓN DE ZONA DE ZONAS PROSPECTADAS

**SCH**ERITAGE  
Smart Culture Heritage

Mayo de 2019  
ESCALA 1/25.000  
Nº de plano  
**P-2**



