



Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.

**PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**
Texto Refundido
**PERMISO DE
INVESTIGACIÓN**
ROMANA

N.º REGISTRO 13.170
(CÓRDOBA)

Abril 2025

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 1/85	

Redacción:		Marzo 2025
Revisión:		Abril 2025

El presente documento contiene información de carácter confidencial o reservado y está destinado para uso exclusivo de las personas o entidades a quienes está dirigido. Si usted no es el destinatario de este documento queda por el presente notificado de que la retención, distribución, uso, o copia del presente documento y/o de la información en él contenida está estrictamente prohibida.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 2/85	

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	DESIGNACIÓN DEL TERRENO	7
3.	CONTEXTO GEOGRÁFICO	8
4.	GEOLOGÍA REGIONAL.....	10
4.1.	Estratigrafía	12
4.1.1.	Zona Centro Ibérica: Dominio del Complejo Esquisto-Grauváquico (DCEG)	13
4.1.2.	Zona Centro Ibérica: Dominio de Obejo-Valsequillo (DOV).....	15
4.1.3.	Zona de Ossa Morena (ZOM).....	16
4.2.	Magmatismo.....	16
4.3.	Tectónica y estructura.....	18
4.4.	Evolución Tectónica.....	20
4.5.	Metalogenia.....	22
5.	GEOLOGÍA DEL P.I. ROMANA.....	25
5.1	Estratigrafía	25
5.1.1	Características de los filones de Cu	26
5.2	Descripción estructural	27
5.2.1	Unidad Metasedimentaria	27
5.2.2	Unidad Plutónica.....	28
5.2.3	Haz filoniano de pórfidos graníticos.....	28
5.2.4	Fracturas.....	28
5.3	Mineralización	29
6.	INVESTIGACIONES PREVIAS	41
7.	PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO.....	42
7.1	Objetivo	42
7.2	Metodología	42
7.3	Programa de trabajos.....	43
7.3.1	Programa de investigación para el PRIMER año	43
7.3.2	Programa de investigación para el SEGUNDO año	46
7.3.3	Programa de investigación para el TERCER año	50
8.	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	52
9.	EQUIPOS Y MEDIAS A EMPLEAR	54



9.1	Personal y medios propios	54
9.1.1	Medios propios	54
9.1.2	Personal propio	54
9.2	Medios Ajenos	56
10	DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	58
11	PRESUPUESTO	58
12	FINANCIACIÓN.....	60
13	AFECCIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	61
14	RESTAURACIÓN	62
15	SEGURIDAD Y SALUD	64
16	BIBLIOGRAFÍA	65

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 4/85	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Situación geográfica del PI Romana 9

Ilustración 2- Esquema de la Zona Centroibérica y subdivisión de dominios según los criterios estratigráficos subyacentes del Ordovícico Inferior. Modificado de Vera, J. (2004). Fuente: Martínez Catalán, J.R., Martínez Poyatos, D., Bea, F. (2004).....11

Ilustración 3. Unidades tecto-sedimentarias de la zona del Batolito de Los Pedroches. (Fuente: Mapa geológico 1:200.000, Hoja nº 69 – Pozoblanco del IGME).....12

Ilustración 4. Columna estratigráfica de las rocas ordovícico-carboníferas del Dominio del Complejo Esquisto-grauváquico al N del Batolito de Los Pedroches (Martínez-Poyatos et al. 2004).....13

Ilustración 5. Esquema cartográfico de Los Pedroches y su entorno. Modificado del Mapa Geológico 1:1.000.000 de la Península Ibérica, Baleares y Canarias (Rey y Olaverri, 1980). DB: Don Benito; P: Pozoblanco; L: Linares. Plutones: 1: granodiorítico de Los Pedroches; 2: Linares; 3: Campanario - La Haba; 4: Santa Eufemia; 5: El Guijo; 6: Mogabar; 7: Cardeña - Virgen de La Cabeza; 8: Arquillos. Vera, J. (2004).....18

Ilustración 6. Corte geológico de la mitad meridional del Dominio del Complejo Esquisto-grauváquico y su relación con el Dominio Obejo-Valsequillo. Modificado de Martínez-Poyatos (2012)19

Ilustración 7. Etapas de deformación durante la Orogenia Varisca en la zona de convergencia de ZCI-ZOM (Simancas et al. 2001)21

Ilustración 8. Mapa geológico del P.I. Romana.....27

Ilustración 9. Situación de los indicios minerales41

Ilustración 10. Trabajos previstos52

Ilustración 11. Organigrama60

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 5/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del PI Romana	8
Tabla 2. Indicios dentro del PI Romana	29
Tabla 3. Desarrollo de los trabajos por año.	53
Tabla 4. Personal de TNE	55
Tabla 5. Resumen del presupuesto	58
Tabla 6. Presupuesto desglosado del PI Romana.....	59

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 6/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

1. INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el Proyecto de Investigación que presenta Tharsis Nuevas Exploraciones S.L (en adelante TNE) con relación al Permiso de Investigación (P.I.) "Romana", solicitado sobre terrenos francos y registrables de la Provincia de Córdoba, el 23 de diciembre de 2021, para toda la sección C. Le ha correspondido el número 13.170 de orden en el Libro de Registro de Derechos Mineros de Córdoba.

Se trata de un texto refundido del Proyecto de Investigación, dando respuesta al requerimiento de 30/01/2024 y al que se dio repuesta a algunos de los puntos en documento presentado el 13/02/2024, y modifica la memoria presentada en el Proyecto de Investigación (PI) presentado por TNE el 23/12/2021. El texto refundido del Plan de Restauración del espacio natural afectado por las labores mineras consecuencia de esta revisión se presenta en documento aparte.

Las modificaciones introducidas, van encaminadas a dar respuesta a las cuestiones planteadas por el Dpto. de Minas (Ver Anexo III) y suponen, entre otros cambios:

- Se ha optimizado el programa de investigación (Apdo. 7).
- El calendario de ejecución de los trabajos (Apdo. 8) ha sido actualizado recogiendo las nuevas modificaciones.
- La inversión prevista por cuadrícula (Apdo. 11) ha sido elevada a XXXXXXXXXX euros por cuadrícula minera.

La investigación propuesta pretende investigar las mineralizaciones y su potencial en un sector del Batolito de los Pedroches.

Esta investigación consistirá en la recopilación y ampliación de trabajos geológicos, con especial énfasis en la geología estructural, reconocimiento y muestreo de los indicios mineros, estudios geoquímicos de suelos y trabajos de más detalle en los sectores anómalos, con métodos geofísicos y sondeos mecánicos.

2. DESIGNACIÓN DEL TERRENO

El Permiso de Investigación "Romana" fue solicitado por TNE para un total de 112 CM:

SOLICITANTE	Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.
DOMICILIO SOCIAL	Calle Pueblo Nuevo S/N. Tharsis (Alosno)
CIF	B04991311
EXTENSIÓN	112 (3.354 Ha)
MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL	859 (Pozoblanco), 881 (Villanueva de Córdoba)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 7/85	

PROVINCIA	Córdoba
TÉRMINOS MUNICIPALES	Pedroche, Pozoblanco
SUSTANCIAS SOLICITADAS	Sección C – Metales base, preciosos y minerales estratégicos: Cu, Bi
PERÍODO DE INVESTIGACIÓN	3 años

El área solicitada es la englobada en el polígono resultante de la unión de los vértices cuyas coordenadas geográficas, referidas al meridiano de Greenwich en proyección ETRS-89, son las siguientes (Tabla 1). Se toma como punto de partida (PP) el de intersección del meridiano 4º47'20" ' (Oeste) con el paralelo 38º22'00" (Norte):

Tabla 1. Coordenadas del PI Romana

VERTICE	X	Y	HUSO	LONGITUD	LATITUD
PP	343719.7	4248013.3	30	4° 47' 20" W	38° 22' 00" N
2	347117.3	4247948.1	30	4° 45' 00" W	38° 22' 00" N
3	347093.9	4246715.1	30	4° 45' 00" W	38° 21' 20" N
4	349035.7	4246678.6	30	4° 43' 40" W	38° 21' 20" N
5	349024.2	4246062.1	30	4° 43' 40" W	38° 21' 00" N
6	349509.7	4246053.0	30	4° 43' 20" W	38° 21' 00" N
7	349486.7	4244820.0	30	4° 43' 20" W	38° 20' 20" N
8	349972.3	4244810.9	30	4° 43' 00" W	38° 20' 20" N
9	349915.0	4241728.4	30	4° 43' 00" W	38° 18' 40" N
10	348943.5	4241746.5	30	4° 43' 40" W	38° 18' 40" N
11	348920.4	4240513.6	30	4° 43' 40" W	38° 18' 00" N
12	348434.6	4240522.6	30	4° 44' 00" W	38° 18' 00" N
13	348399.9	4238673.2	30	4° 44' 00" W	38° 17' 00" N
14	346456.2	4238709.8	30	4° 45' 20" W	38° 17' 00" N
15	346538.2	4243025.3	30	4° 45' 20" W	38° 19' 20" N
16	345081.1	4243053.2	30	4° 46' 20" W	38° 19' 20" N
17	345128.5	4245519.2	30	4° 46' 20" W	38° 20' 40" N
18	343671.9	4245547.3	30	4° 47' 20" W	38° 20' 40" N

3. CONTEXTO GEOGRÁFICO

El P.I “Romana” se encuentra en los términos municipales de Pozoblanco y Pedroche, situado al norte de Córdoba (Ilustración 1).

El permiso se ubica ocupando partes de las hojas N.º 859 (Pozoblanco) y Nº 881 (Villanueva de Córdoba) del mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Las principales vías por las que acceder al permiso son:

- Carretera A-424: carretera que une Pozoblanco y Cardeña, pasando por Villanueva de Córdoba.
- Carretera CO-6100: une la A-423 (que une Alcaracejos y Pozoblanco) con el Santuario de Virgen de Luna (Pozoblanco).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 8/85	

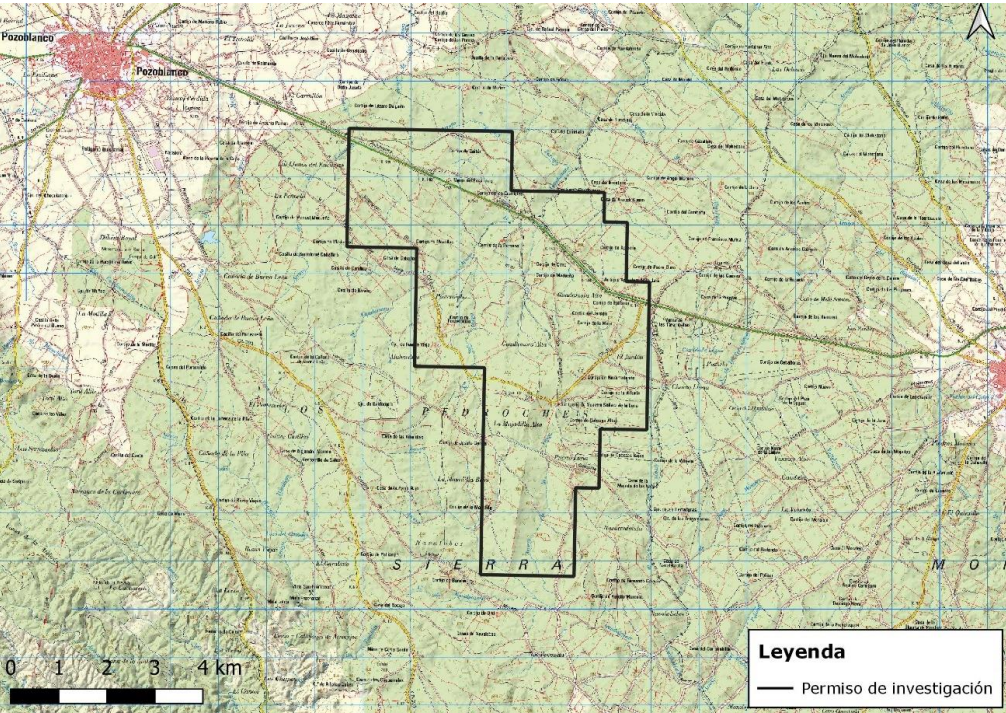


Ilustración 1. Situación geográfica del PI Romana.

La mayor parte de la superficie en la que se sitúa el PI tiene carácter natural, correspondiendo fundamentalmente a zonas de dehesa. El área de estudio es muy homogénea, solo se encuentran dos zonas paisajísticas distintas: pastizales (zona central y norte) y una zona muy limitada de cultivo (zona occidental).

Respecto a la hidrología, el área de investigación se encuentra entre dos sub-cuencas, la del Zujar-Guadalmaz, perteneciente a la cuenca hidrográfica del Guadiana y la cuenca del Guadalmellato, perteneciente a la del Guadalquivir.

El valle del Guadalquivir es el principal punto estratégico de la hidrografía de Andalucía, es aquí donde la mayoría de los cursos de agua desembocan, ya sea que surjan en Sierra Morena o en Sierra Nevada. Los ríos de la margen derecha presentan un acusado carácter torrencial y suelen llegar a secarse en verano, dado que discurren por terrenos con escasa capacidad de retención, en régimen estrictamente pluvial. Los de la margen izquierda, por el contrario, alimentados por las aportaciones de los terrenos permeables que atraviesan, no presentan estiajes tan acusados. Debido a la tenue orografía solo existen 4 cursos de agua que atraviesan el permiso, que, de norte a sur, son: el arroyo de la Calambre de Genalcoba, el arroyo de Guadamora, el arroyo de la Venta y el arroyo de Guadalcázar.

El PI Romana se encuentra en una zona donde no existen masas de agua subterránea (MASb). La masa de agua subterránea más cercana se sitúa a unos 6 km del permiso de investigación, y es la correspondiente a los Acuíferos de Los Pedroches-Sierra de Andújar (ES050MSBT000057400), dicho acuífero tiene una recarga anual de 14,80

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 9/85	

Hm³/año y un recurso disponible de 11,84 Hm³/año y abarca un área de 1.143,37 km².

El PI se encuentra englobado en el área de clima mediterráneo continental según su situación geográfica. Se caracteriza por inviernos fríos y veranos calurosos. Las temperaturas presentan un gradiente fuerte que va desde los 0°C en invierno, aunque se registran en ocasiones temperaturas inferiores con fuertes heladas, a los 40°C de verano. El régimen de precipitaciones se sitúa en torno a 400 – 600 mm anuales, que se reparten de forma irregular, con lluvias torrenciales entre largos periodos secos. Por el carácter mediterráneo, la humedad ambiental sufre fuertes altibajos predominando los periodos secos.

Los datos utilizados para la caracterización climatológica pertenecen al registro de la Estación Agroclimática de Bélmez (Provincia Córdoba, código de estación 1) y corresponden al periodo comprendido entre 2001 y 2021).

4. GEOLOGÍA REGIONAL

El área solicitada se sitúa en el sur de la Península Ibérica dentro de la denominada Zona Centroibérica que ocupa la zona central del Macizo Ibérico. Forma parte del Dominio Esquisto-Grauváquico (DCEG) que constituye la parte sur de la Zona Centroibérica (Ilustración 2). Este dominio está constituido por pizarras y grauvacas de edades anteriores al Ordovícico Inferior, y por abundantes granitoides tardiorogénicos, como el Batolito de Los Pedroches (límite sur) en el cual se localiza la zona del permiso de investigación. El metamorfismo es de bajo grado, o bajo a medio, excepto en las inmediaciones de los batolitos graníticos.

El DCEG limita al norte con el Dominio Ollo de Sapo, perteneciente también a la Zona Centroibérica, (ZCI) y por el sur con la Zona de Ossa Morena (ZOM) a través de una banda de rocas fuertemente deformadas conocidas como la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC), situada al sur del Batolito de Los Pedroches (Ilustración 2). Este límite ha sido objeto de controversia en los numerosos trabajos realizados en la región, ya que no se puede identificar con una estructura única, sino que lo constituye una banda de rocas con estratigrafía y tectónica diferentes a las Zonas contiguas (IGME, 2004).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 10/85	

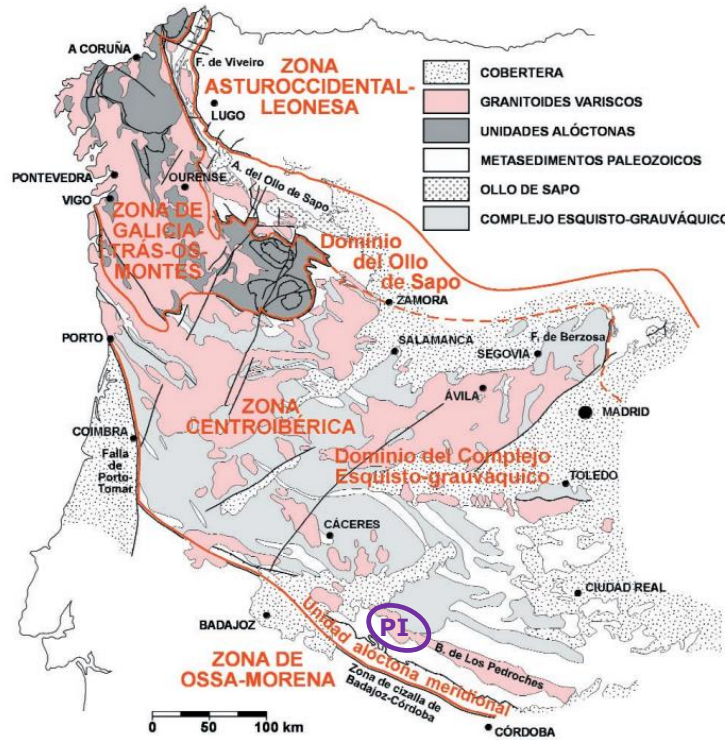


Ilustración 2. Esquema de la Zona Centroibérica y subdivisión de dominios según los criterios estratigráficos subyacentes del Ordovícico Inferior. Modificado de Vera, J. (2004). Fuente: Martínez Catalán, J.R., Martínez Poyatos, D., Bea, F. (2004). Resaltada la zona donde se ubica el PI Romana.

La presencia de este tipo de batolitos es característica de la ZCI. Dichos batolitos sinotardicinemáticos se encuentran dentro de una banda de 600 km de ancho. La mayoría de éstos se formaron entre 30 y 50 Ma después de la colisión Varisca principal, y los que afloran en la zona central y sur parecen haber derivado de una capa particular del Dominio Esquisto-Grauváquico constituida por sedimentos inmaduros derivados de rocas magmáticas cadomienses.

En la Ilustración 3 se muestra el encuadre geológico-estructural del sector occidental del Batolito de Los Pedroches en el que se discriminan las diferentes Zonas establecidas. El Dominio Esquisto-Grauváquico está restringido al sector NE, limitado al Sur por la Falla Puente Génave-Castelo de Vide, que condicionó la sedimentación sinorogénica del Carbonífero Inferior, (Fm del Culm de Los Pedroches). Esta formación está limitada al Sur, por la Falla de la Canaleja, que la separa del Dominio de Obejo-Valsequillo.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 11/85	

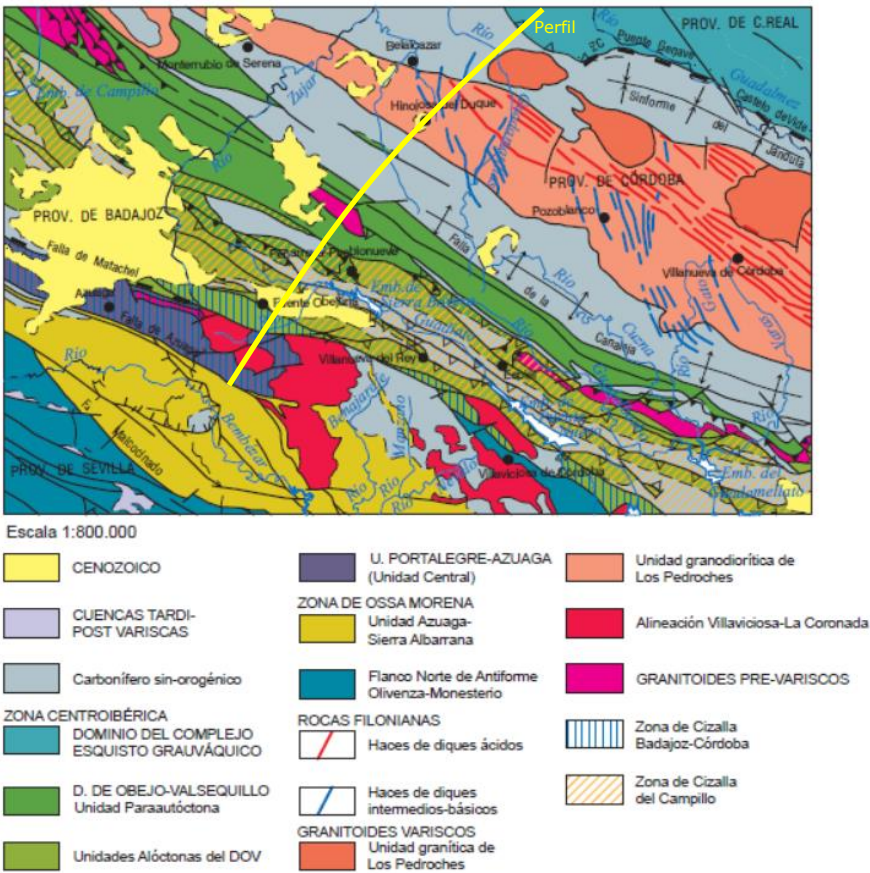


Ilustración 3. Unidades tecto-sedimentarias de la zona del Batolito de Los Pedroches. (Fuente: Mapa geológico 1:200.000, Hoja nº 69 – Pozoblanco del IGME)

Más al Sur, aflora la Unidad Portalegre-Azuaga, constituida por rocas con un alto grado de deformación y metamorfismo, cuyo límite es la Falla de Azuaga, la cual tiene un movimiento de desgarre senestro a nivel regional, que limita por el SO a la Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba (entre otros Quesada, 1991), la cual permite definir el límite entre la ZCI y la ZOM.

4.1. Estratigrafía

A continuación, se resume la estratigrafía de la zona, en la que se encuentran las siguientes Unidades tecto-sedimentarias de Norte a Sur:

- Zona Centroibérica (ZCI). Con dos Dominios muy diferentes:
 - Dominio del Complejo Esquisto-Grauváquico (DCEG)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 12/85	

- Dominio de Obejo-Valsequillo (DOV), con El Corredor Blastomilonítico
- Unidad de Portalegre-Azuaga o Unidad Central de Azor (1994)
- Zona de Ossa-Morena (ZOM)

4.1.1. Zona Centro Ibérica: Dominio del Complejo Esquisto-Grauváquico (DCEG)

Es el afloramiento más meridional de la ZCI y aparece en la esquina NE de la Ilustración 3. Hacia el Sur, el contacto con el DOV es tectónico mediante la Zona de Cizalla de Puente Génave-Castelo de Vide (Martín Parra et al., 2006). El DCEG se caracteriza por la presencia de rocas del Neoproterozoico-Cámbrico Inferior y rocas Paleozoicas (Ilustración 4). Las rocas de este dominio son muy similares en toda la ZCI.

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

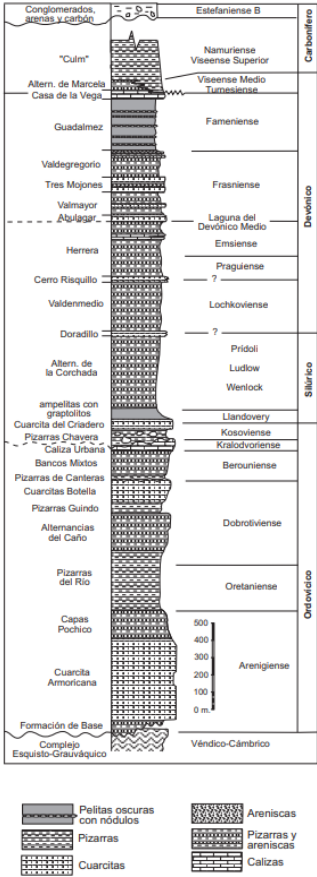


Ilustración 4. Columna estratigráfica de las rocas ordovícico-carboníferas del Dominio del Complejo Esquisto-grauváquico al N del Batolito de Los Pedroches (Martínez-Poyatos et al. 2004)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 13/85	

Secuencia del Proterozoico-Cámbrico Inferior

Está representado por una potente secuencia tipo flysch de edad Neoproterozoica-Cámbrico Inferior, que aflora en el núcleo de amplios antiformes (Alcudia, Sierra Madrona, etc.), y que está compuesta por una alternancia de pizarras y grauvacas con intercalaciones de brechas intraformacionales y conglomerados. La potencia estimada es de varios miles de metros.

A techo de esta formación hay sedimentos de plataforma detrítico-carbonatada (alternancias de pizarras y grauvacas con intercalaciones frecuentes de areniscas, cuarcitas, conglomerados y carbonatos), con potencias de hasta 800 m. El techo de este conjunto llegaría hasta el Cámbrico Inferior.

Secuencia Paleozoica

Sobre el Complejo Esquisto-Grauváquico se dispone discordantemente una secuencia de más de 4.000m de espesor de pizarras y cuarcitas de edad Ordovícico - Devónico con escasas intercalaciones de rocas volcánicas y calizas. Sobre esta sucesión se deposita una unidad pizarroso-calcárea con intercalaciones de tobas volcánicas de edad Carbonífero inferior.

La secuencia Paleozoica aflora normalmente en el núcleo de los sinclinales de dirección NO-SE y en la parte más meridional del Dominio Esquisto-Grauváquico, y se puede dividir en tres grandes conjuntos:

1. Materiales preorogénicos. Está compuesto fundamentalmente por una sucesión de formaciones detríticas depositadas en un ambiente sedimentario de plataforma marina somera prácticamente continua. Comprende la etapa que va desde el Ordovícico al Devónico. Destaca la Formación de la Cuarcita Armoricana que aflora al Norte del Plutón de Santa Eufemia.
2. Materiales sinorogénicos (Culm de los Pedroches). De edad comprendida entre el Carbonífero Inferior y Medio. Es una banda de unos 40 km de anchura, que con dirección NO-SE, va desde Monterrubio de la Serena hasta el valle del Guadalquivir, en cuya parte central intruye el Batolito de Los Pedroches. Es una monótona alternancia de pizarras y areniscas grauváquicas con ocasionales lentejones intercalados de conglomerados. Hacia la base, en el sector situado al Sur del Batolito, existen intercalaciones de rocas volcánicas ácidas, básicas y calizas.

En el sector Norte de la Cuenca de los Pedroches predomina una monótona alternancia de pizarras negras, areniscas impuras, grauvacas y lentejones intercalados de conglomerados polimícticos, con algún nivel de areniscas feldespáticas volcanoclásticas. También se ha observado algún sill de diabasas muy alterado.

3. Materiales postorogénicos. Pertenecen al Carbonífero Superior (Estefaniense-Westfaliense) y aparecen en algunas cuencas intramontanas, constituidas por conglomerados, arenas, limos y capas de carbón.



4.1.2. Zona Centro Ibérica: Dominio de Obejo-Valsequillo (DOV)

La evolución tecto-sedimentaria del borde meridional de la ZCI presenta características propias que consisten en que los materiales preordovícicos son similares a los de la ZOM (Serie Negra, Grupo Malcocinado y Fm Azuaga), los Ordovícico-Devónicos tienen similitudes con la ZCI, y el Carbonífero está representado por potentes secuencias de depósitos sin y postorogénicos.

Estos materiales afloran en una banda de dirección Varisca N 120º E con vergencia al Norte, y están limitados por la Zona de Cizalla Puente Génave-Castelo de Vide al Norte, y la Falla de Matachel (Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba o Corredor Blastomilonítico) al Sur (Ilustración 3).

Las peculiaridades estratigráficas distintivas son la presencia de rocas preordovícicas típicas de la Zona de Ossa-Morena y un Paleozoico post-Cámbrico asimilable a la Zona Centroibérica. Esto implica que el límite entre la ZCI y la ZOM no es una estructura simple sino una zona de transición, estructurada posteriormente por la Orogenia Varisca.

Se diferencian, de Norte a Sur, Unidad Paraautóctona y Unidades Alóctonas (Ilustración 3). La principal característica que las diferencia es que el Carbonífero Inferior en la primera es paraconcordante y en la segunda es claramente discordante sobre materiales intensamente deformados.

Secuencia Proterozoica

Las formaciones de esta edad en el DOV son similares a las de la ZOM, constituidas por la Serie Negra (pizarras negras y grauvacas con intercalaciones de cuarcitas negras, anfíbolitas y algunos mármoles), sobre las que se apoya de manera discordante la sucesión volcanosedimentaria del Grupo Malcocinado, a su vez recubierta discordantemente por las arcosas con conglomerados en la base de la Fm Torreárboles. A techo de estas formaciones, aflora una potente serie de areniscas y pizarras (Fm Azuaga) de edad Cámbrica.

Las formaciones del Proterozoico son más abundantes en la Unidad Alóctona, y en la Paraautóctona principalmente se encuentra la Serie Negra.

Secuencia Paleozoica

En este dominio las sucesiones Ordovícicas son menos potentes y de facies arenosas, y la Cuarcita Armoricana es más escasa que en el DCEG.

En base a datos paleontológicos se ha puesto de manifiesto que el Ordovícico Medio-Superior presenta fuertes similitudes con las formaciones de la misma edad al Sur de la ZCI. Los materiales del Silúrico son muy escasos e incluyen lentejones de calizas que tienen cierta afinidad con la ZOM.



4.1.3. Zona de Ossa Morena (ZOM)

A continuación, se resume brevemente la estratigrafía de la ZOM, ya que la zona del permiso, aunque no se localiza en esta Unidad, se sitúa muy cerca de la zona de sutura entre la ZCI y ZOM.

Al Sur de la Falla de Azuaga (Ilustración 3), afloran los materiales de la ZOM. Esta Unidad está constituida por rocas de edad Proterozoico Superior-Paleozoico Inferior que han sido deformadas y metamorizadas durante la Orogenia Varisca.

La **secuencia precámbrica** incluye en su base una formación constituida por esquistos, grauvacas, cuarcitas negras y pizarras, con intercalaciones de anfibolitas, rocas volcánicas y carbonatos. Se trata de la Serie Negra, cuya edad se considera Proterozoico superior (Vendense). De manera discordante, se sitúa una unidad vulcanosedimentaria, también del Proterozoico superior (Formación Malcocinado).

La **secuencia paleozoica** puede ser dividida en dos unidades:

1. Sucesión preorogénica. Formada por parte de los sedimentos y rocas volcánicas del Cámbrico (muy potentes en la Zona de Ossa-Morena), Ordovícico, Silúrico y parte del Devónico inferior. Durante el Cámbrico, esta sucesión preorogénica registra un episodio de extensión continental (rifting).
2. Sucesión sinorogénica. La sedimentación sinorogénica tuvo lugar en el Devónico y Carbonífero inferior y fue esencialmente marina. Ésta se desarrolló durante una etapa extensional con abundante volcanismo y plutonismo, que tuvo lugar entre dos episodios compresivos; uno en el Devónico Medio y otro en el Carbonífero Superior. Durante el Carbonífero, la sedimentación se produjo en cuencas aisladas en las que los sedimentos tienen carácter continental, por ejemplo, la cuenca de Valdeinfierno y de Benajazafe.

Al SO de la zona de los Pedroches, se sitúa el Dominio de Sierra Albarrana, siendo éste el más septentrional de la ZOM limitando con la Falla de Azuaga (Ilustración 3). Son rocas siliciclásticas afectadas por un metamorfismo de grado medio y alto, y se agrupan en tres unidades: Gneises migmatíticos y anfibolitas, Cuarcitas de Sierra Albarrana, y Micasquistos de la Albariza.

4.2. Magmatismo

Dentro de la Zona Centroibérica hay un gran número de batolitos graníticos, como es el Batolito de Los Pedroches que aflora en la zona del permiso.

El Batolito de los Pedroches

Es una alineación magmática tardi-Varisca de aproximadamente 250 km de longitud y anchura variable entre 8 y 30 km, con dirección NO-SE, que aflora en las provincias de Badajoz, Córdoba y Jaén (Ilustración 5). Intruye en los metasedimentos de muy bajo grado del Culm de la Cuenca de Los Pedroches y produce una aureola de



metamorfismo de contacto de 700 a 2.000 m de anchura, que llega a alcanzar localmente la facies de corneanas piroxénicas.

Estos batolitos se formaron entre 30 y 50 Ma después del inicio de la Orogenia Varisca. Para el conjunto del Batolito de Los Pedroches, se puede asumir una edad entre 304-315 Ma, siendo los granitos algo posteriores a la granodiorita (Carracedo et al., 2009).

Este Batolito es el resultado de dos pulsos magmáticos principales. El primero de ellos produce la intrusión de los precursores básicos y de la **Unidad Granodiorítica**, que incluye la facies granodiorítica mayoritaria y las facies de monzogranitos, leucogranitos y microgranitos con ella relacionados. El segundo, produce la intrusión de una serie de plutones graníticos (**Unidad Granítica-Adamellítica**) alineados según una dirección ligeramente oblicua a la de la granodiorita, como por ejemplo los plutones de Cerro Mogábar, el Guijo y Santa Eufemia.

La Unidad granodiorítica consiste en rocas ácidas con un contenido en sílice de 66,85% principalmente representada por granodioritas biotíticas con cantidades variables de anfíbol. Son ligeramente metaalumínicas a moderadamente peralumínicas ricas en Fe, Mg, Ti y K₂O.

La Unidad Granítica está formada por granitos biotíticos con cantidades variables de cordierita, y leucogranitos. Son rocas ácidas con mayor contenido en sílice (73,12%), con menor cantidad de minerales ferromagnesianos y alto contenido en K₂O.

Una característica esencial del Batolito de los Pedroches es el importante y variado **Complejo de Diques** que lo corta (Carracedo et al, 1997). Este complejo de diques se presenta atravesando los granitoides de las zonas centrales con orientaciones ONO-ESE y son de edad Carbonífero Superior o Pérmico Inferior. Se trata de diques principalmente de composición ácida (pórfidos riolíticos y dacíticos), con potencias variables entre 1 y 175 m, aunque también existen diques de composición básica o intermedia (traquiandesitas), con potencias de 0.5 a 15 m. Hay que resaltar la existencia de filones de cuarzo orientados en su mayoría N-S, asociados con etapas muy tardías. Fueron generados por actividad hidrotermal y algunos pueden contener mineralizaciones.

Carracedo et al. (1997) establece un **modelo de emplazamiento** de los diques en un régimen transtensivo con cinemática dextra, que fue activo durante el emplazamiento del Batolito de Los Pedroches. Los diques traquiandesíticos y dacíticos se emplazarían a favor de fracturas tipo Riedel-R', mientras que los magmas riolíticos se emplazarían a favor de fracturas tipo Riedel-R. Se ha establecido la siguiente cronología de emplazamiento de los diques: El primer sistema son los diques de aplopegmatitas con turmalina. El siguiente es la intrusión de diques de composición intermedia de dirección NNE-SSO, con geometría sigmoidal por la evolución de las fracturas extensionales. La siguiente son los diques graníticos de dirección N140° E, relacionados con la intrusión de los plutones y que cortan a los haces de diques. Por último, se produce una etapa de fracturación en régimen frágil distensivo, con relleno



hidrotermal de baja temperatura, con cuarzo, barita, carbonato cálcico y menas metálicas.

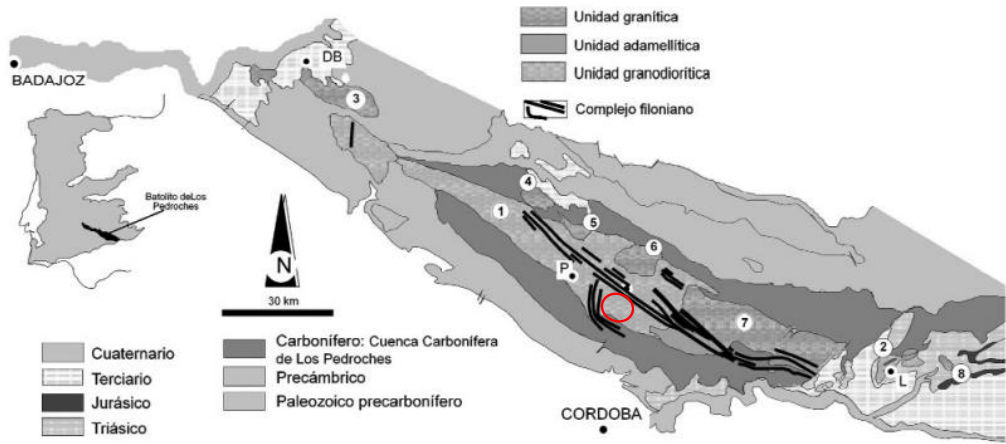


Ilustración 5. Esquema cartográfico de Los Pedroches y su entorno. Modificado del Mapa Geológico 1:1.000.000 de la Península Ibérica, Baleares y Canarias (Rey y Olaverri, 1980). DB: Don Benito; P: Pozoblanco; L: Linares. Plutones: 1: granodiorítico de Los Pedroches; 2: Linares; 3: Campanario - La Haba; 4: Santa Eufemia; 5: El Guijo; 6: Mogabar; 7: Cardeña - Virgen de La Cabeza; 8: Arquillos. Vera, J. (2004). El círculo rojo indica la posición del P.I. Romana.

4.3. Tectónica y estructura

La zona del permiso se localiza en una de las regiones de estructuración más compleja de todo el Macizo Ibérico, ya que se sitúa próxima a la zona de sutura de la ZCI y la ZOM. Para avanzar en el conocimiento de este sector, se realizaron perfiles sísmicos de reflexión profunda (IBERSEIS y ALCUDIA), que han aportado valiosa información (Ilustración 3).

La estructuración de la zona se debe principalmente a la Orogenia Varisca, aunque existen algunas estructuras generadas durante la Orogenia Cadomiense.

Deformación Pre-Varisca (Orogenia Cadomiense)

La deformación más antigua es de edad Cadomiense. De Norte a Sur, se describen brevemente los efectos de esta Orogenia en las diferentes Unidades tecto-sedimentarias.

En el DCEG, las rocas del Alcudiense Inferior muestran un plegamiento sin esquistosidad ni metamorfismo que está fosilizado por las Series del Alcudiense. Así mismo, se han descrito tres discordancias: las dos primeras, intra-Alcudiense y Cadomiense, se produjeron durante la orogenia Cadomiense; la tercera se originó como consecuencia de un evento tectónico durante el Cámbrico Medio-Superior.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 18/85	

En la zona de sutura (Unidad Portalegre-Azuaga), parte de los materiales están afectados por orogenias pre-Variscas, pero la intensidad de las deformaciones posteriores ha obliterado las estructuras previas.

En la ZOM la estructuración Cadomiense se observa tan sólo en los núcleos Neoproterozoicos de los antiformes Variscos en donde se aprecia una discordancia angular entre la Serie Negra y las rocas suprayacentes. Básicamente es una foliación previa con un metamorfismo regional que puede llegar a ser de grado medio.

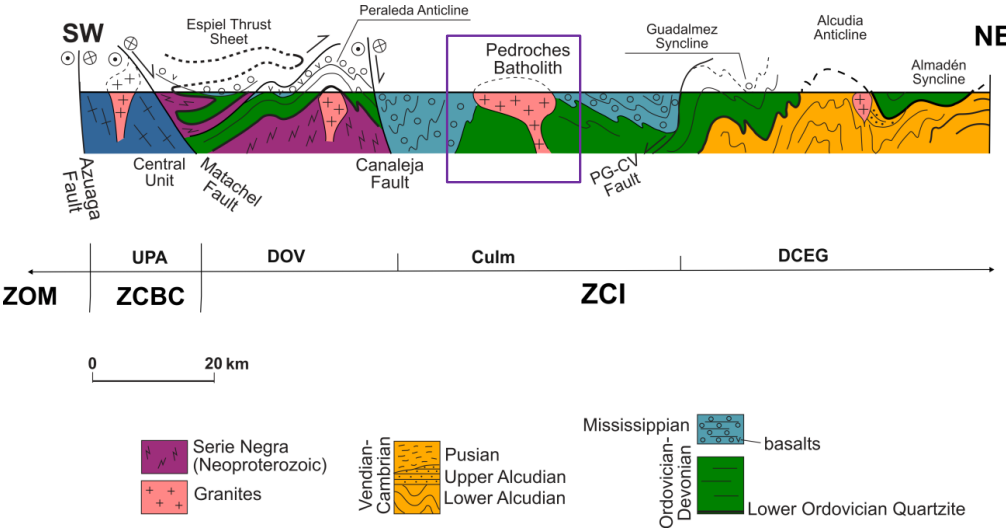


Ilustración 6. Corte geológico de la mitad meridional del Dominio del Complejo Esquisto-grauváquico y su relación con el Dominio Obejo-Valsequillo. Modificado de Martínez-Poyatos (2012)

Deformación Varisca

La estructura Varisca del **DCEG** se caracteriza por la existencia de pliegues de primera fase posteriores al depósito del Carbonífero inferior. Son subverticales sin una vergencia bien definida, salvo en un sector situado entre el Anticlinal de Alcudia y el Batolito de los Pedroches (antiformes de Sierra Madrona y Santa Elena), donde muestran vergencia al sur (Ilustración 6). Se reconoce una sola fase de deformación principal, que consiste en un plegamiento con planos axiales de dirección NO-SE subverticales, que produce estructuras de longitud de onda y amplitud kilométrica. Este plegamiento generó una esquistosidad de plano axial con una dirección media N90°E-N140°E y buzamientos subverticales.

Los pliegues de la primera fase posteriores al Carbonífero inferior con vergencia al sur, están plegados a su vez por pliegues aproximadamente coaxiales, de gran amplitud, en relación con la Zona de Cizalla de Puente Génave-Castelo de Vide (Ilustración 3 e ilustración 6).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 19/85	

La estructura Varisca del **DOV** comprende un estrecho conjunto de Unidades Alóctonas bordeando el contacto con la Zona de Ossa-Morena (Ilustración 3), caracterizada por una intensa deformación de edad devónica y una Unidad Paraautóctona al NE.

Las características de la deformación Varisca en la **Unidad Paraautóctona**, son muy similares a las del DCEG, con una única fase de plegamiento subvertical y de dirección NO-SE, que también produce estructuras de orden kilométrico, como el Anticlinal de Los Pedroches, a favor del cual se emplazó el Batolito. La diferencia más importante es la presencia de una serie de cabalgamientos vergentes hacia el NNE que estructuran toda esta Unidad en escamas o láminas imbricadas (Ilustración 6).

La estructura del Culm de Los Pedroches presenta al Norte del Batolito pliegues de vergencia hacia el SO, y al Sur los pliegues son subverticales o con una ligera vergencia al NE (Ilustración 6).

Unidades Alóctonas Este conjunto muestra una evolución estructural y metamórfica mucho más compleja que la Unidad Paraautóctona, lo que da idea del desplazamiento que ha sufrido. Aflora en todo el borde SO del Dominio de Obejo-Valsequillo (Ilustración 3). El límite NE de las Unidades Alóctonas es un cabalgamiento que las superpone sobre la Unidad Paraautóctona. En estas Unidades se han reconocido varias fases de deformación sucesivas, la primera y principal da lugar a pliegues tumbados con vergencia NE, en un régimen de cizalla simple dúctil. Le sigue una fase de cabalgamientos con vergencia NE (por ejemplo, el cabalgamiento de Espiel) y por último, un plegamiento de plano axial subvertical, que pliega las estructuras previas. Posteriormente, hay un importante sistema de fallas tardías de orientación NO-SE con movimientos de desgarre senestro y cuya configuración obedece a un sistema transpresivo (Ilustración 6).

Al sur del DOV se encuentra la unidad con mayor grado de deformación, la **Unidad Portalegre-Azuaga**. La estructura interna de esta unidad se caracteriza por la presencia generalizada de fábricas miloníticas producidas por un cizallamiento dúctil.

Finalmente, la deformación Varisca de la ZOM consiste en grandes estructuras con una directriz general NO-SE y una vergencia hacia el SO (Ilustración 6).

Deformación tardi-Varisca y post-Varisca

La configuración definitiva de la estructura de esta región se debe fundamentalmente a las etapas más tardías de deformación Varisca, en su mayor parte relacionadas con un cizallamiento senestro que existe en todo el límite de las ZCI y ZOM. Algunas de estas Fallas son las que actualmente, definen y separan los diferentes Dominios y Unidades, como por ejemplo, la Falla de Machel, de la Canaleja o la Falla de Azuaga.

4.4. Evolución Tectónica

Esquemáticamente, la evolución geodinámica de la Zona de sutura entre la ZCI y la ZOM cerca del Batolito de los Pedroches se muestra en la Ilustración 7:

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 20/85	

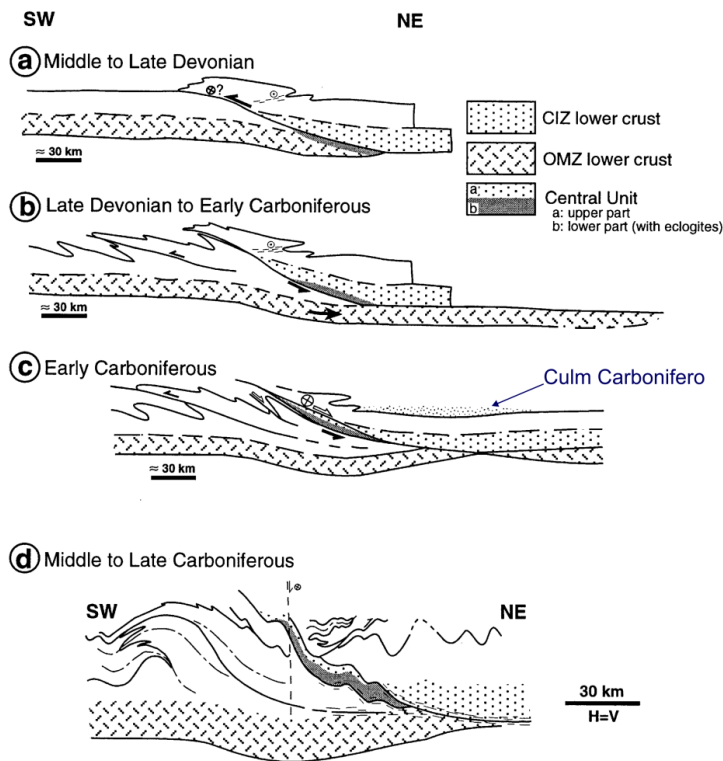


Ilustración 7. Etapas de deformación durante la Orogenia Varisca en la zona de convergencia de ZCI-ZOM (Simancas et al. 2001)

- El primer evento de deformación Varisca entre el Silúrico y el Devónico consistió en la subducción de la ZOM, adelgazada durante el rifting Cámbrico, bajo el borde meridional de la ZCI, originando un evento metamórfico de alta presión y alta temperatura (facies de eclogitas).
- Cuando la subducción finalizó, la deformación fue transferida al bloque de techo (Unidad Alóctona del Dominio de Obejo-Valsequillo), produciendo los pliegues tumbados vergentes al NE durante el Devónico Medio-Superior (Ilustración 7 a).
- Simultáneamente, con el proceso de subducción bloqueado, el movimiento convergente de las placas migraría hacia la zona externa produciendo el cabalgamiento de la Unidad Portalegre-Azuaga (Unidad Central) sobre la ZOM y también una deformación caracterizada por pliegues y cabalgamientos vergentes al SO, como los que se encuentran, actualmente verticalizados, en el área de Sierra Albarrana (Ilustración 7 b).
- Para Martínez Poyatos (2002), después del engrosamiento cortical, que produce la subducción de la ZOM bajo la ZCI durante el Silúrico-Devónico, se produce un colapso extensional en el bloque de techo, que favoreció la

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 21/85	

exhumación de las rocas de la Unidad Portalegre-Azuaga. El accidente más relevante de este proceso extensional es la Falla de Matachel que pone en contacto el DOV (ZCI) con la unidad eclogítica (Ilustración 6). Esta falla es una estructura cortical de primer orden, que en relación con el movimiento extensional, produjo una subsidencia en el bloque de techo que dio lugar a la cuenca marina Carbonífera del Culm de Pedroches (Ilustración 7 c).

- Durante el Carbonífero Medio-Superior continuó la compresión en un contexto colisional más amplio, ya que también se estaría produciendo colisión continental en el límite meridional de la ZOM, en su contacto con la Zona Surportuguesa. Esto dio lugar a un acortamiento general de dirección NE-SO, generando pliegues verticales que afectan también a los sedimentos del Culm (Ilustración 7 d).
- La estructuración tardi-Varisca, con el desarrollo de zonas de cizalla frágil con movimiento senestro, se produce durante el Carbonífero tardío a lo largo del eje Badajoz-Córdoba. En este momento se originan las fallas que limitan los diferentes dominios y unidades como por ejemplo las Fallas de Azuaga, Matachel, etc.
- Finalmente, y en relación con la etapa de cizalla frágil tardi-Varisca, se produjo un importante magmatismo, intruyendo entre otros, el Batolito de Los Pedroches o el Eje Magmático de Villaviciosa-La Coronada.

4.5. Metalogenia

El sector más meridional de la Zona Centroibérica engloba un gran número de mineralizaciones, generalmente filonianas, encajadas en el Batolito de Los Pedroches o en la aureola metamórfica al Norte y Sur del mismo, y que aprovechan fracturas extensionales tardi-Variscas, principalmente de orientación NE-SO.

El Batolito de Los Pedroches es un intrusivo similar a las demás intrusiones Variscas, con granitoides hercinotipos generados por fusión parcial de la corteza inferior y mezcla durante el colapso orogénico e intrusión de magmas máficos profundos. Está dominado por granodioritas de grano grueso atravesadas por monzogranitos porfídicos más accesorios, con características geoquímicas de la secuencia calcoalcalina rica en potasio, intermedias entre las de granitoides «I» y «S».

Dentro del Batolito o en las rocas del Ordovícico o del Culm encajantes hay varios tipos de mineralizaciones filonianas con un reparto desigual. Mineralizaciones de Pb-Zn-(Ag), es el grupo más numeroso, con unos 500 indicios inventariados, seguido de los yacimientos de Cu-U, con 74 indicios, y por los de W-Sn, con 49. Hay menores proporciones de indicios de bismuto, fluorita, barita y antimonio (García-Cortés, 2011). La minería de la zona tuvo su origen en la época romana y se explotaron de forma intermitente hasta mediados del siglo XX.

A excepción de escasos indicios en aluviones, la mayor parte corresponde a mineralizaciones filonianas, hidrotermales, que se encuentran rellenando fracturas.



La ubicación de estos dentro o en zonas adyacentes del batolito sugiere que su génesis estuvo ligada a la evolución tardía del mismo.

Por otro lado, teniendo en cuenta la distribución espacial de los indicios se observa un fuerte control de las paragénesis mineralizadas por las litologías en las que encajan.

De este modo cabe destacar lo siguiente:

- **Los indicios de Bi:** se localizan casi exclusivamente en el encajante "culm" y a su vez muy próximos del contacto intrusivo.
- **Los indicios de Cu** intruyen únicamente en las granodioritas. Estos son los únicos presentes en el área ocupada por el PI.
- **Los indicios de Pb y W** pueden encontrarse encajados tanto en el "culm" como en las granodioritas.

La interpretación que se le ha dado al tipo de mineralización contemplaría un papel predominantemente pasivo, como fuente de calor, del batolito. La zonación térmica a su alrededor habría contribuido a la formación de un régimen de convección hidrotermal, dando lugar a su canalización a través de familias extensionales de fracturas, a partir de aguas meteóricas y/o profundas.

El calentamiento de dichas aguas aumentaría la capacidad de mineralización, mediante disolución de las rocas de caja.

Por último, al descender la temperatura las soluciones hidrotermales favorecerían la cristalización de las fases metálicas junto con su ganga, que en la mayoría de los casos es de cuarzo.

Las asociaciones minerales descritas en los distintos tipos de indicios son las siguientes:

Mineralizaciones de Wolframio y Estaño

Estas mineralizaciones, de wolframita, arsenopirita y cuarzo, están relacionadas con zonas de cúpulas graníticas evolucionadas geoquímicamente. Se trata de filones individuales, o haces de filones de cuarzo con wolframita y casiterita, de orientación mayoritaria NO-SE (Domina N110E), y dispuestos en la zona de endo y exocontacto de pequeños cuerpos de monzogranito (García Casco et al., 1988). Hay yacimientos de este tipo asociados a las facies leucograníticas del Plutón de Santa Eufemia. Este tipo se interpreta como mineralizaciones relacionadas con la exsolución de fluidos magmáticos durante la consolidación de las rocas plutónicas epizonales.

Aparte de los numerosos indicios filonianos existentes, también podemos encontrar algunas concentraciones aluvionares de casiterita, de baja entidad, que se encuentran en terrazas actuales/subactuales de pequeños arroyos de la cuenca del río Guadalmez.



La fuente de esta casiterita es dudosa ya que se desconoce la existencia de un yacimiento primario de Sn en la cuenca de drenaje actual de dicho río. Sin embargo, la ubicación de los indicios sobre los plutones graníticos de El Guijo y Mogabar, o muy próximos a ellos, sugiere que la génesis de este mineral puede estar ligada a la evolución tardi-postmagmática de los mismos.

La hipótesis sobre la fuente de Sn más probable son soluciones hidrotermales a partir de las cuales se formaron los proto-yacimientos primarios con un carácter joven. De esta forma, cabe destacar la presencia de yacimientos filonianos de W y Sn, asociados principalmente a pegmatitas, situado en el adyacente plutón de Santa Eufemia, expuesto al nivel de su zona de cúpula (García Casco, 1986).

Mineralizaciones filonianas de Cobre y/o Uranio

Estas mineralizaciones aparecen principalmente situadas en las rocas plutónicas y relacionadas con fallas de orientaciones N-S y NE-SO rellenas de cuarzo y jaspe, lo que sugiere que son mineralizaciones formadas posteriormente al emplazamiento de la roca encajante, cuando ya tiene un comportamiento frágil. En general, parece que la mineralización de cobre es anterior a la de uranio.

Mineralizaciones de Bismuto y Cobalto

Los yacimientos de Bismuto son similares a los descritos como de la suite de cinco elementos (Ni-Co-Bi-As-Ag). Las paragénesis son de Bi nativo, bismutina y cuarzo. También aparecen algunos de los siguientes minerales: niquelina, cobaltita, todoroquita, pechblenda, piritita, arsenopiritita, galena y oro nativo. En Los Pedroches, la mayoría aparecen como filones periplutónicos de cuarzo-carbonatos, con direcciones N130º-180º E y N20º-50ºE, situados al Norte (Zona de Conquista) y al Sur (Zona de Pozoblanco), encajados en el Culm y algunos en la granodiorita próxima al contacto, y relacionados con fallas extensionales de orientación NE-SO y N-S. Los filones, con cobaltita, gersdorfitita, tetraedrita y trazas de galena y oro, están relacionados exclusivamente con la granodiorita y su génesis todavía es controvertida, pero probablemente son sistemas magmático-hidrotermales, en relación espacial con intrusivos de determinada composición (Gumiel y Arribas, 1990).

Mineralizaciones de Pb-Zn-(Ag)

Los filones con Pb-Zn-(Ag) son dominantes en la zona. Son Filonianos con direcciones N90º, 45º, 75º, 100º, 59º E, a favor de fallas extensionales de orientación mayoritaria NE-SO y se concentran principalmente en el área del Distrito Minero de Alcaracejos-Villanueva del Duque, que tuvo mucha importancia por las mineralizaciones de galena más o menos argentífera. Encajan tanto en Culm como en granodiorita, mayormente situadas en la aureola de metamorfismo de contacto al Sur del Batolito de Los Pedroches. Las siguientes minas tuvieron gran importancia: El Soldado, que estuvo operativa desde 1906 hasta 1932, Las Morras del Cuzna, El Rosalejo y Los Almadenes. Otras zonas mineras de importancia fueron el Distrito Minero de Belalcázar, con mineralizaciones de Pb-Zn-(Ag)-Cu como La mina de La Solana, y el Distrito de Santa Eufemia, al Norte del Batolito de Los Pedroches,

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 24/85



destacando el grupo de Minas Viejas. Hay que resaltar, el filón Zumajo, de orientación NO-SE, y encajado en el centro del Batolito de Los Pedroches.

Mineralizaciones de Antimonio

En general, son escasas en la zona y se trata de mineralizaciones de pequeño tamaño, destacando las minas de La Balanzona y Los Accesos. La Balanzona está situada en las Cuarcitas del Criadero (Llandóvery) y rellena fracturas según dos direcciones principales, NE-SO y NO-SE. La estibina se dispone en bolsadas lenticulares junto con ocre de Sb. La mineralización de antimonio de Los Accesos se localiza en el contacto entre las Alternancias Superiores del Caradoc y las Pizarras del Ashgill. El yacimiento es de tipo estratoide, en el que la mineralización de estibina y ocre de Sb aparece impregnando los tramos superiores de las Alternancias y también existen concentraciones debidas a removilizaciones a favor de fracturas de dirección principal NE-SO. En el Culm, al Sur del Batolito, se encuentra la mina Javier Jesús, que es el único indicio de Sb-W conocido en la zona, con una orientación NO-SE (Gumiel, 1983).

Mineralizaciones de Barita-Fluorita

Estas mineralizaciones no son muy comunes en la zona de Los Pedroches. Tan solo se encuentran filones extensionales de Ba-F (Mina Guillermin) de orientación principal NE-SO, al Sur del Batolito, pero encajando en las cuarcitas del Sordo de edad Ordovícica pertenecientes al Dominio Obejo-Valsequillo.

Desde el punto de vista genético, los datos de inclusiones fluidas, isótopos, y geocronológicos indican que las únicas mineralizaciones que podrían ser de filiación magmática son las de W-Sn. Para el resto de las mineralizaciones, el batolito habría actuado únicamente como fuente de calor. La zonación térmica a su alrededor habría contribuido a la formación de un régimen de convección hidrotermal, canalizado a través de familias extensionales de fracturas. Son mineralizaciones post-Variscas y las rocas plutónicas y las corneanas encajantes han actuado como un encajante frágil favorable para la formación de las fallas extensionales que aprovechan los filones. Estos filones se formarían por circulación convectiva profunda de fluidos superficiales, marinos o meteóricos, que lixiviarían metales y azufre de las rocas ígneas y los precipitarían por enfriamiento (primero los sulfuros de cobre y luego los de Zn-Pb-Ag) al circular por las estructuras extensionales. La mineralización de fluorita, barita y carbonatos en la parte superficial de estos filones indica que hubo mezcla de los fluidos profundos con aguas superficiales, más oxidadas, alcalinas y frías, dando lugar a filones con una marcada zonación vertical (García-Cortés, 2011).

5. GEOLOGÍA DEL P.I. ROMANA

5.1 Estratigrafía

Los materiales principales que afloran en el permiso pertenecen a la Unidad granodiorítica de los Pedroches y se corresponden con granodioritas y monzogranitos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 25/85	

biotíticos con anfíbol de edad carbonífera, en los cuales intruyen diques con direcciones N-S o subverticales de distinta litología: Pórfidos riolíticos y graníticos (Carbonífero-Pérmico) graníticos (Carbonífero-Pérmico), diques de cuarzo y diques granodioríticos (Carbonífero).

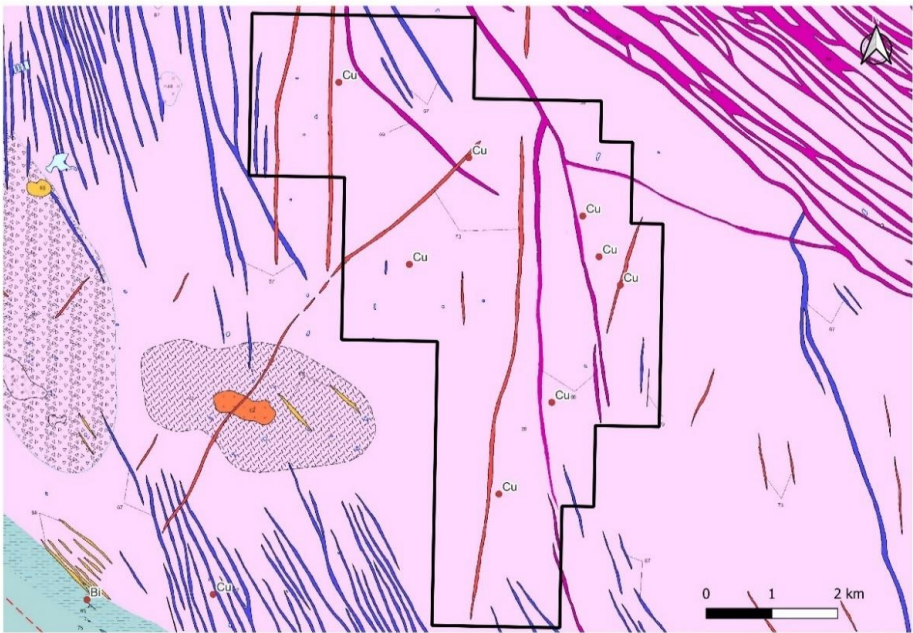
Por otro lado, al oeste del permiso, afloran otros materiales ígneos como: granitos biotíticos, leucogranitos y microgranitos biotíticos. También afloran diques de dirección NO-SE granodioríticos y de aplitas y pegmatitas.

5.1.1 Características de los filones de Cu

Los filones de cobre son muy abundantes en el Batolito granítico de Los Pedroches. Están distribuidos en varios campos filonianos, todos ellos intragraníticos. El principal, en cuanto al número de indicios, se encuentra en la mitad suroccidental del Batolito, concretamente, entre Pozoblanco y Villanueva de Córdoba.

Por lo general, estos filones encajan en monzogranitos y están espacialmente relacionados con grandes diques de cuarzo, que pueden llegar a tener potencias decamétricas y continuidades kilométricas, si bien los cuerpos mineralizados en cobre son menores. Las dimensiones de estos filones suelen ser pequeñas, con corridas cortas, pero con potencias notables que con facilidad superan el metro.

La estructura original está modificada por sucesivas reaperturas de los filones, que dan lugar a brechas, cementadas a su vez por nuevos episodios de relleno de jaspe-cuarzo. La paragénesis está constituida por pirita, calcopirita, siderita, oligisto, malaquita, crisocola, en ganga de cuarzo, calcedonia, jaspe y ankerita.



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 26/85	



Ilustración 8. Mapa geológico del P.I. Romana

5.2 Descripción estructural

5.2.1 Unidad Metasedimentaria

Esta unidad no aflora en el permiso, pero sí lo hace cercano a este, al SW del perímetro. Se divide en dos unidades tectónicas como consecuencia de un accidente tectónico que es el cabalgamiento de Santa Eufemia con vergencia hacia el sur.

•Unidad Superior. El bloque superior o cabalgante se corresponde con el Paleozoico Inferior y una sección turbidítica discordante de poco espesor perteneciente a la base del "culm". Se trata de un fragmento del flanco sur de un pliegue monocinal con orientación NO-SE y buzamiento >60º perteneciente al anticlinorio de Alcudia.

•Unidad Inferior. Este bloque comprende una sucesión de gran espesor del "culm" cuya base no se encuentra en este sector. Se ubica en el bloque inferior del cabalgamiento de Santa Eufemia y presenta esquistosidad asociada con la primera fase de la deformación varisca. Los pliegues generalmente tienen el plano axial buzando hacia el nordeste, generando vergencia hacia SO.

El paso brusco de una sedimentación de tipo plataforma carbonatada somera estable que tuvo lugar durante el Paleozoico Inferior, a una sedimentación de una cuenca

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 27/85	

turbidítica subsidente, representan el primer estadio de la deformación varisca. Esta deformación, de carácter extensional, tuvo lugar en el margen externo (más alejado de la ZOM) con la formación de la cuenca de Los Pedroches. Esta etapa de subsidencia estaría relacionada con el hundimiento elástico del margen sur de la ZCI producida por la extensión que se produjo tras el cabalgamiento vergente hacia el sur sobre la zona de Ossa Morena en el Carbonífero. Durante este proceso se produjo también un sistema de fallas escalonadas, una de las cuales podría corresponderse con la falla de Santa Eufemia, que fue reactivada como inversa con el avance de las zonas externas hacia el norte, en la etapa de la inversión de la cuenca de Los Pedroches.

5.2.2 Unidad Plutónica

Esta unidad presenta pulsos sucesivos de la intrusión que cortan a las estructuras de la Unidad Metasedimentaria desarrollada durante la deformación varisca en las rocas encajantes, por lo que el emplazamiento tuvo lugar en las etapas tardías de la deformación. Estas rocas presentan una alineación regional de dirección ONO-ESE, e intruye a favor del núcleo del anticlinal por el que aflora con igual dirección que se desarrolló durante la orogenia varisca. Por lo tanto, la geometría del batolito y los filones indican que el emplazamiento de estas rocas ígneas estuvo controlado por actividad metamórfica contemporánea. Esa deformación es de carácter transtensional dextral, que coincide con el régimen de deformación rotacional en este sector del Macizo Ibérico, por lo que el emplazamiento ígneo es un proceso sintectónico tardío.

A lo largo del plutón, y dependiendo de las zonas del cuerpo ígneo se pueden reconocer diferentes estructuras como estructuras fluidales de biotita, feldespato y enclaves microgranulares en la granodiorita. También se pueden observar en el NO de Torrecampo estructuras miloníticas en el contacto asociadas a condiciones de alta temperatura. La geometría sigmoidal antes descrita en los diques granodioríticos subverticales son indicadores del proceso sintectónico de la intrusión del Batolito de Los Pedroches.

5.2.3 Haz filoniano de pórfidos graníticos

La geometría sigmoidal incompleta que definen en planta los diques subverticales de este haz, indica una naturaleza sintectónica del proceso intrusivo en el Batolito de Los Pedroches, a pesar de la escasez de elementos plano-lineares de estructura existentes. Dentro de la Hoja de Villanueva de Córdoba la arquitectura del batolito no es compleja, reconociéndose sólo el primero de los dos episodios principales de intrusión plutónica, así como varios episodios de inyección filoniana.

5.2.4 Fracturas

La zona presenta una fracturación asociada con el Batolito de Los Pedroches caracterizada por una fracturación frágil muy intensa, posterior a la cristalización de las rocas ígneas.



Por lo general, son filones de espesores muy variables, pero que no exceden de unos pocos de metros. La mayoría presentan buzamientos subverticales y se pueden clasificar según su orientación, las predominantes dentro del permiso son las N-S y NW-SE:

- Fallas y fracturas con direcciones N-S y N50°E.
- Fallas y fracturas de orientaciones comprendidas entre N130°E y N170°E.
- Fallas y fracturas de direcciones variables N80°E y N120°E, aunque son menos abundantes que las anteriores.

Los cambios en la dirección de extensión de estas fracturas indican un cambio de régimen tectónico de convergencia oblicua a otro diferente y pone de manifiesto una disminución de intensidad de la etapa orogénica.

Los filones de cobre, concretamente en la zona de Pozoblanco, se presentan en diques de cuarzo y jaspes que están emplazados en fracturas extensionales de orientación principal N5°E, y N45°E, y otros N110°E-N120°E. En los grandes diques de cuarzo se aprecia un relleno masivo de cuarzo y jaspe y la mineralización de cobre se sitúa principalmente en los hastiales.

5.3 Mineralización

En el área del permiso de investigación podemos distinguir 8 indicios, todos ellos se encuentran encajados en el Batolito de los Pedroches, más concretamente entre granodioritas y monzogranitos biotíticos y son de Cu (Ilustración 8). Los cuales se detallan a continuación (tabla 2):

Tabla 2. Indicios dentro del PI Romana

Número	Nombre	Código	Sustancia	Coord X	Coord Y	Situación	Zona	Dominio	Tamaño	Tipo
1	Joaquinita	859008	Cu	345150	4247170	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Esquistos-Grauváquico	Pequeño	Filoniano
2	La Romana	859006	Cu	347127	4246025	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Esquistos-Grauváquico	Mediano	Filoniano
3	La Jara	881011	Cu	346223	4244403	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano
4	San Pedro	859007	Cu	348861	4245138	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano
5	Las Jaras	859004	Cu	349110	4244520	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano
6	Cortijo de la Mina. Mina Osi	881012	Cu	349433	4244088	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano
7	Virgen de Luna	881051	Cu	348391	42422305	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano
8	-	881014	Cu	347585	4240912	Batolito de los Pedroches	Centro Ibérica	Obejo-Valsequillo	Pequeño	Filoniano

Aunque la mayoría de ellos son pequeños, algunas minas alcanzaron cierta relevancia, como son las minas del Grupo Minero La Romana y Osi (ambas situadas en Pozoblanco).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 29/85	

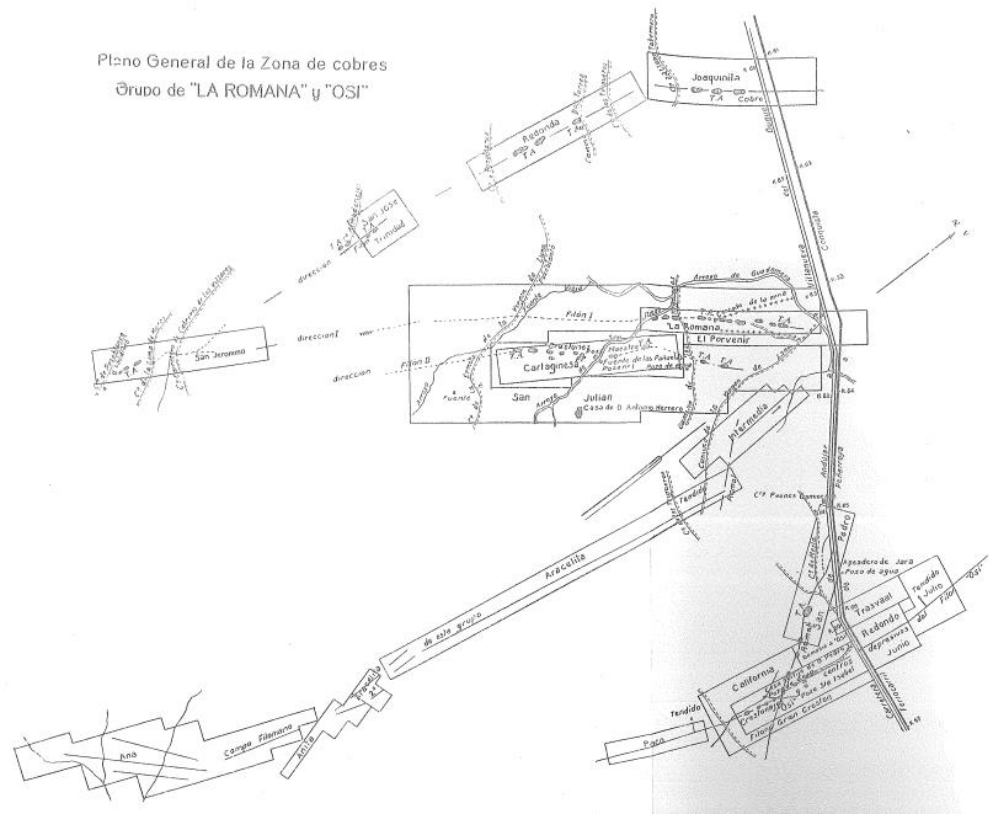


Ilustración 9: Plano general de las mineralizaciones entre Joaquinita y Mina Osi

Se presenta a continuación la información relativa a cada uno de estos indicios.

Joaquinita

Se accede por la carretera entre Pozoblanco y Villanueva de Córdoba. Hacia el cortijo de Doña Ana Vizcaino, a unos 6 km al E-SE de la población de Pozoblanco.

Según el IGME Se trata de filones de cuarzo de dirección N39ºE encajados en las granodioritas biotíticas, que presenta un tramo de alteración asociada a la inyección filoniana de unos 20 a 25 metros de potencia. En la inspección en campo del indicio no se observan estructuras filonianas, solo se encuentran cantos de cuarzo y jaspe en la finca en cuestión.

Los minerales principales son cuarzo y jaspe, y como minerales secundarios destacan la calcopirita, pirita, malaquita.

Según la base de datos de Ossa-Morena, existían pozos de menos de 100 metros de profundidad, pero en la actualidad no se observan restos de labores mineras ni excavaciones, y un encargado de la finca refiere que no conoce la existencia de explotaciones mineras en la zona del supuesto indicio.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 30/85	

La Romana

Se accede por la carretera de Villanueva de Córdoba a Pozoblanco, tomando el desvío por el camino al Santuario de la Virgen de Luna (aprox. Km 84.3) y a unos 300 m por el camino que accede al cortijo de La Romana.

Las coordenadas medidas corresponden a un pozo cilíndrico de la mina donde quedan restos del motor de un sistema elevador en una pequeña caseta semiderruida.

El pozo tiene 213 metros de profundidad, con al menos seis plantas, la segunda de las cuales, a 110m, alcanzó una longitud de, al menos, 576m, donde la potencia del filón no baja de 1,3 m.

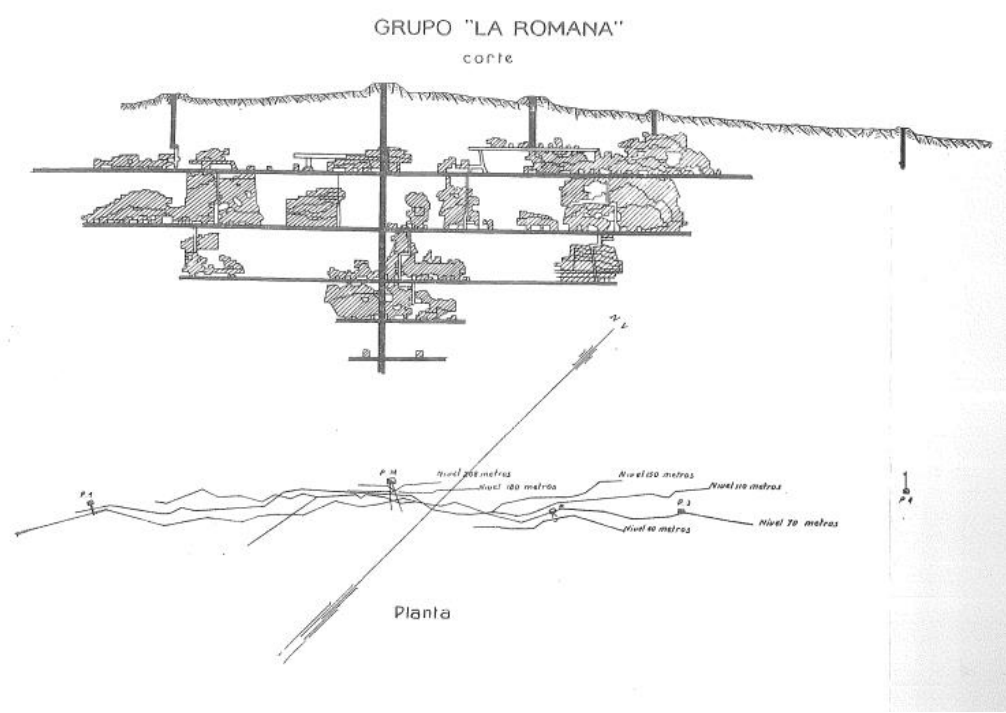


Ilustración 10: Sección longitudinal y planta de la explotación en La Romana

La explotación se hizo sobre un sistema filoniano de unos 15 filones de cuarzo y sílice de tamaño decimétrico-centrimétrico, con direcciones N50º-60º E y buzamientos subverticales a 70º al N, que encajan en granodiorita en una potencia conjunta de aproximadamente 6 m. La granodiorita encajante tiene un color pardo-rojizo.

- Minerales principales: cuarzo y jaspe.
- Minerales secundarios: Calcopirita, calcosina, pirita, malaquita y óxidos de hierro.

La Explotación se llevó a cabo por la Sociedad La Romana, desde 1909 hasta 1912, siguiéndole investigaciones y producciones de menor importancia hasta 1916,

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 31/85	

habiéndose extraído 3200 Tm, con una ley en Cu del 16% al 23% Cu en los tres primeros años de producción, que en 1916 pasaban a ser 14% Cu para los gruesos y 6% Cu para los finos.

El cese de la explotación fue causado por la mayor dureza del filón y por la mayor mezcla de sulfuros de hierro y de cobre, que hacía difícil la separación. Hay referencias a la aparición de nódulos de galena en los niveles inferiores y a la pérdida de la continuidad en las características geométricas del filón, con abundantes cambios de dirección e incluso la pérdida de la continuidad en determinados tramos.

Desde 1956 a 1958 se lavaron los vacíos, para lo que se instalaron molienda y flotación para tratar 30 toneladas diarias, de un total estimado de 70.000 toneladas

La Jara

Tomando la pista hacia el oeste, desde el Santuario Virgen de Luna hasta la finca de Posterolobo unos 3 km. El indicio se encuentra a unos 400 m al NE de la casa, concretamente, en la vertiente norte de un cerro.

En campo no se localiza el filón, se ha deducido su dirección (N35°E) a través de cantos mineralizados y episientilizados, y encajaría en la granodiorita de Los Pedroches.

- Minerales principales: cuarzo jaseroide y malaquita.
- Minerales secundarios: Hematites

Se observa un pozo hundido. Hay escombreras prácticamente desaparecidas.

Sn Pedro

Se accede por la carretera, de Pozoblanco a Villanueva de Córdoba. A unos 300 m al E del km 82. En campo se observa un filón de aproximadamente 1 m de potencia y una dirección N120°E, subvertical. El filón tiene una corrida de 2 km. Se encuentran filones de cuarzo brechoide y sílice-jaspe rojiza-vinosa. Los minerales principales son cuarzo y jaspe, y como minerales secundarios destacan la calcopirita, pirita y malaquita.

No se observan restos de labores mineras ni excavaciones relacionables con ellas.

Las Jaras

Se accede por la carretera de Villanueva de Córdoba a Pozoblanco (A-420), tras pasar el desvío al santuario de Virgen de Luna, tomando la pista al sur. A partir del cortijo se debe continuar campo a través hacia el oeste.

El indicio está relacionado con un filón de cuarzo brechoide y de sílice-jaspe rojiza-vinosa de dirección N-S y extensión kilométrica que encaja en la granodiorita biotítica de grano medio. Morfológicamente, se observa relleno hidrotermal de una fractura, con potencia decimétrica y corrida superior a los 100 m. Los minerales principales son cuarzo, malaquita y óxidos de hierro.



En la revisión de campo realizada no se observan restos de labores mineras ni excavaciones relacionables con ellas. Tan solo se observa la escombrera, unos 5000 metros cúbicos (parcialmente desmanteladas). Se trata de labores antiguas, probablemente romanas. En tiempos recientes se han aprovechado como áridos.

Cortijo de la Mina. Mina Osi

Se accede desde Pozoblanco, tomando la carretera hacia Villanueva de Córdoba. En el desvío al Santuario de la Virgen de Luna, se debe tomar el desvío hacia el oeste hasta la Casa de la Mina (lugar en el que se encuentran las labores más importantes).

Se trata de un indicio filoniano de cuarzo, con una corrida de más de 1 km en dirección N005E.

Los minerales principales son calcosina, calcopirita, cuprita, cobre nativo, malaquita, cuarzo, calcita, siderita, todo teñido por los óxidos de hierro como minerales secundarios.

Las escombreras se encuentran casi desaparecidas, y quedarán escasamente 50-100 metros cúbicos.

A continuación, se resumen algunos datos del yacimiento recogidos en un informe del Ingeniero de Minas D. Gonzalo del Río, emitido en 1915

Descripción del yacimiento

El yacimiento está constituido por un sistema de tres filones; dos de ellos paralelos, en dirección NE-SO, por el centro del grupo de concesiones, y otro que, atravesando la concesión "San Pedro" y dirigiéndose con dirección N155E, corta a los otros dos cerca del centro del grupo minero. Se les denominó "Principal", "Paralelo" y "Ramal", respectivamente.

Los tres filones arman en cuarzo blanco o teñido de rojo, por el hierro que acompaña al cobre; sus salbandas están perfectamente definidas y encajan en la roca granítica, muy descompuesta.

La potencia del criadero es de unos 50 metros, pasando de 3 metros en algunos puntos (Carbonell Trillo-Figueroa et al., 1946).

El filón "Principal" presentaba en la superficie afloramientos perfectamente definidos en toda su longitud demarcada de N20°E, aproximadamente. En algunos puntos en que faltaban los crestones se observaban restos de escombreras procedentes de antiguas rozas romanas y en los sitios de cruce con el ferrocarril antes mencionado y con la carretera de Andújar a Villanueva del Duque, las trincheras dejaban claramente identificados los cortes del filón. El buzamiento, casi vertical, tendía al Oeste.

A unos 20 metros al oeste del "Principal" se observaba el filón "Paralelo", así llamado por extenderse en la dirección paralela del primero. Sus crestones claramente definidos podían reconocerse en superficie en una gran extensión y, en los sitios en

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 33/85



que estas indicaciones desaparecían, unas rafas abiertas frente al pocito Número 2, permitían seguirlos de nuevo, además de que en las trincheras del ferrocarril y carretera se destacaban limpiamente sus cortes. Su buzamiento, casi vertical, apuntaba hacia el E, o sea, tendente a cortar al filón "Principal" en profundidad.

El filón "Ramal", de dirección N155E, destacaba claramente en la superficie en una longitud de más de dos kilómetros, aflorando en muchos puntos y buzando hacia el NE. Mientras atravesaba la concesión "San Pedro", presentaba una gran depresión, señal indudable de una antigua explotación romana, que debió tener enorme importancia, a juzgar por sus grandes dimensiones, por las muestras de mineral rico que todavía podían recogerse (1915) y por las abundantes escorias que allí se encontraban.

Se observan restos muy antiguos, pero las labores principales son de principios del siglo XX, iniciándose en 1906 por la Sociedad Anónima San Julián y, a partir de 1917 por la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya hasta 1920, en que cesa la explotación.

Se conserva un pozo con caseta de máquinas que actualmente se aprovecha para agua. Debió ser importante, >300 metros de profundidad con al menos 4 plantas. Se observan hundimientos de galerías hacia el Oeste. Siguiendo el trazado del filón hacia el S, y durante 700 metros se observan laboreos muy antiguos, posibles restos arqueológicos y cantos con malaquita.

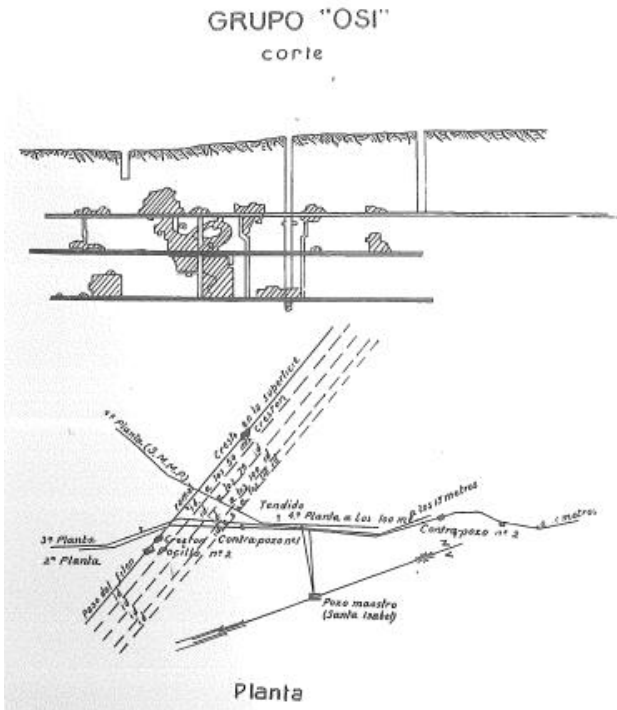


Ilustración 11: Sección Longitudinal y planta de Mina Osi.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 34/85	

Labores mineras

Hacia el centro de la concesión "Osi", y a 800 metros de distancia de la estación de ferrocarril denominada "La Jara", se situaba el pozo maestro de la misma, llamado "Santa Isabel", practicado sobre el filón "Principal", y a 25 metros al SE del afloramiento del citado filón.

Estaba perfectamente situado respecto al filón "Ramal", al cual debía encontrar en profundidad. Aunque debido a su buzamiento dicho filón se iba separando cada pocos metros de los filones "Principal" y "Paralelo", esta separación era pequeña, por ser éstos casi verticales.

Sobre el filón principal se practicó un pozo maestro, llamado "Santa Isabel". La cantidad de agua que dio la mina en la primera etapa de la explotación, que llegó hasta los 75 metros de profundidad, era de 12 m3/día. Posteriormente se abrió otra planta a los 118 metros.

Las galerías en dirección sobre el yacimiento alcanzaron una longitud de 325 metros en total, explotándose diferentes realces. En la tercera planta el granito aparecía muy descompuesto, cloritizado por descomposición de la mica biotita original. En el nivel 50 metros, las metalizaciones se presentaban en bolsadas, habiéndose encontrado hasta 50 cm de mineral puro y hasta 1 metro de mineral emborrascado. La metalización media general se estimaba que era de 0,055 m, o sea, de unos 6 cm, metalización que solo podía considerarse como tal en las bolsadas metalizadas.

Este pozo principal, de sección rectangular, de 3,50 x 2 metros estaba dividido en dos compartimentos destinados a la extracción y a la bajada por escalas. Abierto en la primera etapa de explotación hasta una profundidad total de 80 metros, se protegió por medio de una serie de cuadros completos, colocados cada metro, poniendo en comunicación la superficie con las plantas primera, segunda y tercera, situadas respectivamente, a los niveles 30, 50 y 74,50 metros, teniendo una caldera de 5,50 metros cúbicos. La extracción se hacía mediante cubas de fondo giratorio, enganchadas a un cable redondo de 18 mm de diámetro, de acero galvanizado, accionado por un torno de vapor, sistema Pinette, de 15 caballos, con una caldera horizontal de otros 20, de bastante superficie de caldeo, para poder generar el vapor necesario con la abundante leña de la localidad. El castillete era de madera, con cuatro pies derechos y dos tornapuntas. El desagüe se efectuaba con cubas de fondo con válvula., siendo de 40 a 45 cubas o 12 m3 la cantidad de agua a extraer diariamente.

En el nivel 30 metros, se abrió el primer crucero, que en 1915 solo estaba emboquillado, con 3 o 4 metros de corrida, no habiéndose continuado por su proximidad a la superficie.

El crucero de la segunda planta, emboquillado al nivel 30, tenía una longitud de 32,50 metros y atravesaba el muro, de granito muy descompuesto, protegido por portadas completas, colocadas cada medio metro.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 35/85	

A los 32,50 metros se cortó el filón "Principal", sobre el cual se orientaron dos galerías: una, al Norte y otra al Sur, de 175 y 150 metros de longitud, respectivamente. En la del Norte se explotaron tres pequeños realces y, en 1915, excepto en sus treinta primeros metros, que tenían alguna entibación de madera, por el resto de la galería no se podía ya circular, por los hundimientos que allí existían, procedentes de esos realces. Un pocito de ventilación, llamado Número 1, completamente hundido en esas mismas fechas, comunicó esta planta con la superficie a los 90 metros del pozo maestro.

En la galería Sur de este mismo nivel había varios realces ya explotados, algunos de ellos de verdadera importancia. Esta galería sólo podía reconocerse en unos 20 o 25 metros desde el crucero, en cuyo punto un hundimiento procedente del techo del primer realce, impedía el paso. Subiendo por una chimenea que procedía de la tercera planta, rompía en la segunda en el metro 132 aproximadamente. Sin embargo, podía reconocerse otra gran parte de esta galería Sur desde la culata hasta aproximadamente el metro 80, en que el hundimiento de otro gran realce volvía a impedir al paso. Toda esta parte accesible de la galería estaba protegida por portadas dispuestas cada medio metro, sobre todo en el paso de un realce situado en la vertical de la chimenea citada.

Una traviesa de 25 metros de longitud, localizada en el nivel 74,50, comunicaba el pozo maestro con la tercera planta. A partir de ella y siguiendo el filón "Principal", se abrían dos galerías, una al Norte, de 80 metros de longitud, y otra al Sur, de 185 metros. En la primera había algunos realces que, ya hundidos en 1915, solo permitían el tránsito en algunos metros.

En la guía del Sur, transitable en todo su recorrido y protegida por numerosas portadas, se encontraba un gran realce, ya explotado hasta el piso superior, situado aproximadamente en el metro 50 y que adquirió grandes dimensiones. Más adelante y en el metro 120, subía una chimenea a otro realce, cuya explotación estaba ya iniciada en 1915, y prolongándose comunicaba con la segunda planta.

En todas estas galerías se habían tendido vías que permitían el arrastre de minerales hasta el pozo principal.

Otro pocito, llamado Número 2, situado a 105 metros al Sur del pozo maestro, sólo alcanzaba una profundidad de 12 a 14 metros, estando en 1915 relleno de escombros.

El filón "Principal" se mostraba, en las plantas segunda y tercera, con una caja de mina de 1,50 metros de potencia general, superando los tres metros en algunos puntos. Debido a esto, las galerías no alcanzaban todo el ancho de la caja y por lo tanto era difícil precisar si la potencia aumentaba o no con la profundidad. Sin embargo, de las observaciones efectuadas en algunos sitios por el ingeniero autor del informe de 1915, el resultado parecía ser afirmativo.

En el nivel 74,50 se encontraba el filón "Paralelo", en contacto unas veces con el "Principal" y separado de él otras por una estrecha falla de granito descompuesto.



El filón "Ramal" sólo pudo estudiarse en los puntos de cruce con el "Principal", en los niveles 50 y 74,50, no habiéndose practicado ninguna guía de reconocimiento sobre él, al menos hasta el año 1915.

En ese mismo año la sociedad poseía en propiedad 1,25 hectáreas de terreno, teniendo derecho a la adquisición del que precisase (entendemos que en virtud de contrato suscrito con los propietarios de las fincas), por hectáreas completas, en fajas regulares de 20 metros o más de anchura, según conviniera, evitándose de ese modo los engorrosos expedientes de expropiación. En cuanto a instalaciones, disponía de varios edificios destinados a casa de máquinas, casa de administración y Dirección, almacenes, fragua, polvorines y cuarteles para obreros y un pequeño lavadero de minerales, con cilindros trituradores, cribas y canales de sedimentación.

Las primeras producciones tenían un 36% de cobre y corresponden a una mena de calcopirita con enriquecimientos en calcosina.

Metalización

Al recorrer en la superficie los crestones de los filones indicados, se encontraba ya el cobre perfectamente metalizado y en las escombreras antiguas podían también recogerse muestras indicadoras de la buena metalización que en esos puntos debieron adquirir los filones. El pocito Número 2, abierto al Este de los filones, cortaba en sus últimos metros una metalización uniforme.

En profundidad y al nivel 50, el crucero cortó, según referencias, un metro de mineral empobrecido, que se prolongó hacia el Norte, advirtiéndose entonces algún punto con una potencia de unos 10 cm casi pura. Más adelante y en el sitio indicado por el primer realce, se benefició una bolsa de grandes dimensiones. Los hundimientos que allí existían impidieron el reconocimiento del criadero más al Norte.

Ante la imposibilidad de poder estudiar la metalización en esa galería por los hundimientos que existían en algunos lugares y los escombros y madera que había en otros, se adoptó como válido lo estudiado por el Ingeniero D. Pablo Fábregas en su visita de 1905 al coto minero "Osi", que calculó para un espesor medio útil en la galería del Norte del nivel 50, una metalización media por metro cuadrado de labor de 0,064 m, en los 74 metros de corrida que en su tiempo había practicables.

Después de estos 74 metros se abrieron otros cien más hasta el año 1915.

En los 20 metros que desde el crucero podían reconocerse en la galería Sur del 50, se observaba un asomo metalizado en el techo de la formación de diez o doce centímetros, casi puro. En el metro 80, la caja de mina del filón "Principal" cruzaba a la del "Ramal" y únicamente pudo reconocerse el cruce y la metalización del "Ramal" en los hastiales, pues un gran relleno de un realce superior a otro inferior impidió su reconocimiento en el "Principal". Más adelante se observó en éste alguna metalización.

Con estos asomos y la prueba razonable de una buena metalización en el punto de cruce de los dos filones, a causa de los grandes realces que allí existían, el autor del



informe de 1915 hacía extensiva a toda la galería la potencia media por metro cuadrado de labor que el Sr. Fábregas calculó para los 42,40 metros por él reconocidos. Esta potencia media era de 0,105 m.

La galería Norte de la 3ª planta, realizada en unos sitios y hundida en otros, solo permitía ver una metalización cerca del crucero de algunos centímetros de potencia.

Al final de esa galería se excavó, a juzgar por los datos que allí existían, un gran realce, lo que demostraba que en ese punto la metalización debió de ser grande y esto, unido a lo estudiado por el Sr. Fábregas, condujo a admitir una potencia media por metro cuadrado de labor en esta galería de 0,016 m.

A partir del crucero, y en una corrida de unos 40 metros, en las galerías del nivel 74,50, se observaron en el techo y en algunos sitios del piso unos diez centímetros de potencia casi constante. En el metro 60 volvió a detectarse esa metalización, que en el 71 cortaba al "Ramal" unos 35 centímetros de potencia, que eran visibles en el piso y en los frentes.

En el metro 125 se encontró otra metalización de diez o quince centímetros, en una corrida de uno a diez metros. Y, por último, en la culata se volvió a encontrar esa misma metalización con algo menos de potencia. El realce situado en el metro 125 se vio metalizado con 12 o 14 centímetros de potencia y en el techo había explotada una zona de cerca de medio metro de ancho y que se prolongaba hacia abajo. Así pues, llegó a admitirse que, en una corrida de 62 metros, la metalización era de unos 12 centímetros aproximadamente, que llevados a toda la longitud de la galería, daría una potencia media por metro cuadrado de labor de 0,040 m.

Por lo tanto, las metalizaciones calculadas serían:

- N. del nivel 50-150 metros, metalización media por m² de labor 0,064 m
- S. del nivel 50-150 metros, metalización media por m² de labor 0,105 m
- N. del nivel 74,50-80 metros, metalización media por m² de labor 0,016 m
- S. del nivel 74,50-85 metros, metalización media por m² de labor 0,040 m

Resultando, en resumen, una metalización media general de 0,055 m

En cifras redondas una metalización normal o potencia media útil teórica de seis centímetros por metro cuadrado de criadero.

Hasta 1915, sobre el filón "Paralelo" no se había practicado ninguna labor y del "Ramal" solo se conocía su cruce con el "Principal" en los niveles 50 y 74,50. Estas metalizaciones eran de calcopirita y calcosina casi exclusivamente, con piritita, algo de hidrocarbonatos y cobre nativo o en rama.

A partir de 1918 se llevaron a cabo en "Osi" nuevos trabajos por parte de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, que recibió en arrendamiento las concesiones de la Sociedad Anónima "La Jara", por entonces titular de los derechos mineros.

Esta segunda etapa de explotación comenzó profundizándose 40 metros más el pozo maestro, 20 de ellos en granito duro y los otros 20 en granito más descompuesto,

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 38/85	

en bancos casi horizontales. De ese modo quedó establecida la nueva planta a los 118 metros de profundidad, cortándose el yacimiento, encajado en el granito, con las siguientes características:

- Potencia: 2,15 metros.
- Buzamiento: casi vertical, con ligera tendencia al O.
- Mineralización: calcosina, calcopirita, cuprita, cobre nativo, malaquita, cuarzo, calcita, siderita, todo teñido por los óxidos de hierro.
- Potencia de las metalizaciones: en las galerías, 2 cm; en el cruce con el filón de "San Pedro", hubo una zona de 20 metros con 8 cm de metalización; en el resto, solo pintos metalizados o estéril.

En profundidad parece que el filón tendía a acuñarse, con una mineralización bastante empobrecida, definida por columnas verticales y formas arrosariadas. Alguna partida de minerales de esta mina alcanzó una ley del 58% Cu.

Producción y leyes del mineral

Los antecedentes relativos a las leyes de los minerales de cobre vendidos por la Sociedad Anónima San Julián, primera sociedad explotadora de estas minas, fueron certificados del siguiente modo por dicha empresa:

- Año 1908. Ley de cobre 29,12%
- Año 1909. Ley de cobre 28,93%
- Año 1910. Ley de cobre 26,69%
- Año 1911. Ley de cobre 28,15%
- Año 1913. Ley de cobre 31,67%

Siendo la media de la venta de minerales de un 28,91% de Cu".

Según la información de la Estadística Minera:

En 1908 la ley media de los minerales de la mina "Osi" era del 24% de Cu, y su producción fue de 100 toneladas, trabajando con 26 obreros y una máquina de 12 HP. En ella se halló el cobre nativo y la cuprita de alta ley. (EM, 1908)

En 1910, el grupo "Osi" contaba con 36 obreros y una máquina de vapor de 10 HP, produciendo 226,5 toneladas, siendo el precio de la tonelada a bocamina de 108,140 pesetas y el valor total de la producción de 24.552 pesetas. La ley media del mineral era del 16% en Cu de alta ley. (EM, 1910)

En 1911, el grupo "Osi" trabajaba con 34 obreros y una máquina de vapor de 12 HP, produciendo en los 3 meses que estuvo en explotación ese año unas 70 toneladas, siendo el precio de la tonelada a bocamina de 290 pesetas y el valor total de la producción de 20. (EM, 1911)

En 1912, en el grupo "Osi" se encontraban trabajando 8 obreros con una máquina de vapor de 12 HP. Se produjeron 15 toneladas, siendo el precio de la tonelada a bocamina de 115 pesetas y el valor total de la producción de 1.725 pesetas. La ley del mineral fue del 10 % Cu. (EM, 1912)



La producción obtenida se elevaba en 1915 a 700 toneladas de mineral de cobre. La ley media del mineral vendido era entonces del 28% Cu. (Carbonell y López de Azcona, 1946)

En 1918, el grupo "Osi" vuelve a estar activo, produciendo 16 toneladas de calcosina, siendo el precio de la tonelada a bocamina de 182 pesetas y el valor de la producción de 2.912 pesetas. (EM, 1918)

En 1919 el grupo "Osi" produjo 440 toneladas de mineral, a 125 pesetas/t, lo que supuso una venta de mineral de 55.000 pesetas. (EM, 1919)

En 1920, debido a las circunstancias originadas por el fin de la Primera Guerra Mundial, quedó paralizada toda la actividad de explotación de cobre en la provincia de Córdoba, salvo algunas exploraciones en las minas "El Convenio" y "Lolita", de Alcaracejos. (EM, 1920)"

Virgen de Luna

A través del Santuario de la Virgen de Luna, se accede a la finca Cabezas Altas, que se encuentra al SE del santuario. Las labores se localizan en la dehesa, a aprox. 300 m al SE del santuario.

El inicio consiste en una labor antigua en forma de embudo elongada según 25 de unos 30 metros de largo por unos 10 metros de ancho. Hay unos 500 metros cúbicos de escombreras.

Son labores muy antiguas, observándose martillos de pórfido, con escotadura (¿prerromanos?). Dentro de la corta hay un sarcófago romano de granito.

En cuanto a la geología del indicio, se trata de una montera de un fión de cuarzo mineralizado que encaja en la granodiorita. Los minerales principales son cuarzo, malaquita y calcopirita.

Sin nombre

Desde el Santuario de la Virgen de Luna, tomar la pista al S, a 1.5 km, tomar camino al oeste, y tras otros 1.5 km (Casa de José Alcalde) tomar la pista hacia el SE, hasta atravesar una loma de dirección N-S. Las labores se sitúan en la vertiente E de la loma.

La mineralización se encuentra en un filón de cuarzo, de corrida kilométrica y potencia de 1.5 km. Los minerales principales son cuarzo y malaquita.



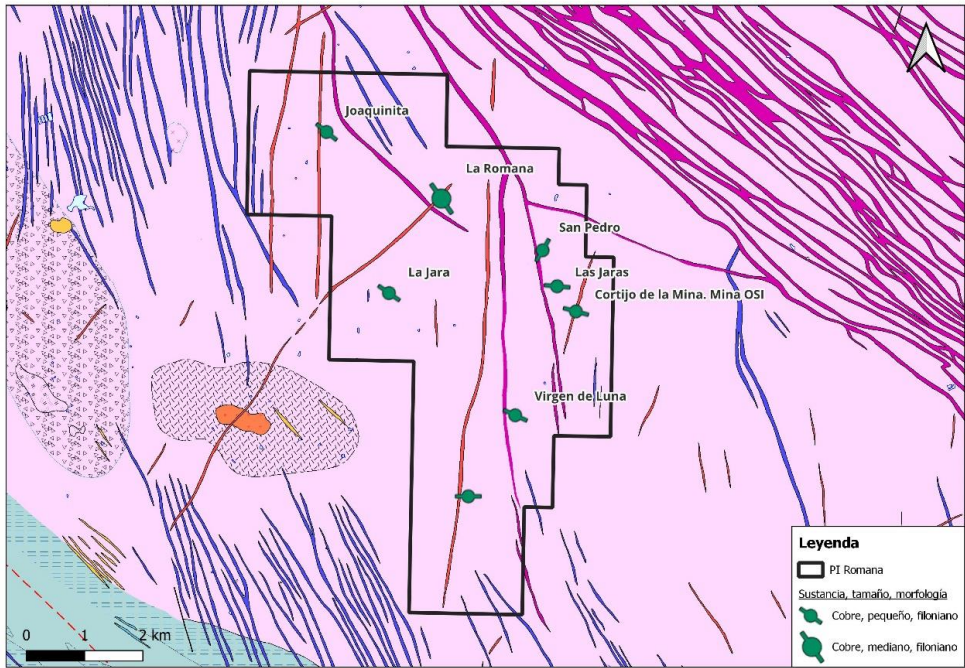


Ilustración 12. Situación de los indicios minerales

6. INVESTIGACIONES PREVIAS

La información regional, corresponde en gran medida a la que se encuentra a disposición de las empresas en la administración estatal autonómica. Se puede destacar:

- Cartografía geológica a escala 1:200.000. (IGME) y Junta de Andalucía, 2015.
- Cartografía a escala 1:50.000 (MAGNA)

Parte de la información más específica la podemos encontrar en:

- Información de sondeos y metalogenia (indicios) dentro de la hoja N.º 859 (Pozoblanco) y N.º 881 (Villanueva de Córdoba) en la base de datos de Recursos Minerales recogida por el IGME (BDMIN; IGME).
- Gravimetría, obtenida del Sistema de Información Geofísica (SIGEOF) de IGME.
- Magnetometría y/o Radiometría obtenida del Sistema de Información Geofísica (SIGEOF) del IGME con una dirección NE-SW y un espaciado de 1 km.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 41/85	

- Estudio Geofísico por prospección electromagnética en la región de Pozoblanco. Provincia de Córdoba. (IGME, 1966)
- Distintas Investigaciones de la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras (ENADIMSA) en el Batolito de Los Pedroches.
- Investigaciones e informes de la Sociedad Minero Metalúrgica Peñarroya España (SMMPE) en diferentes minas de la región.

7. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO

7.1 Objetivo

En el P.I. Romana, el objetivo es evaluar la viabilidad económica de las mineralizaciones en él contenidas. Como objetivos parciales para lograr a este fin, se quiere investigar las mineralizaciones filonianas de cobre así como su contenido en otros metales, como oro, bismuto y en Tierras Raras; sus extensiones laterales y continuidad en profundidad, además de investigar la posible existencia de mineralizaciones diseminadas.

7.2 Metodología

La investigación del PI Romana se desarrollará por fases y por un periodo total de 3 años:

- 1) En una **primera fase (Años 1 y 2)** se realizará una caracterización geológica, geoquímica y geofísica de la totalidad del Permiso. En las fases iniciales continuará la adquisición y estudio de la información adicional generada por los organismos y empresas que han realizado investigaciones mineras en la zona. Esta información se completará con una cartografía geológica de detalle, así como los estudios estructurales y de teledetección. La caracterización geoquímica se hará con geoquímica de suelos y muestreos de rocas y se plantea la realización de una campaña de magnetometría-radiometría aeroportada, con posibilidad de incluir un estudio electromagnético en esta investigación, si la respuesta en los ensayos que se hagan sobre las estructuras mineralizadas fuesen positivos. Con toda esta información, finalmente se definirán las zonas con mayor potencial, que serán investigadas con más detalle en la fase siguiente.
- 2) En una **segunda fase (Años 1 y 2)** se harán estudios de detalle centrados en las zonas de mayor potencialidad, con aplicación de técnicas geofísicas focalizadas, como son el método audio magnetotélurico (AMT), Electromagnético en superficie (EM), Polarización Inducida (PI), Magnetometría terrestre y el método magnetotélurico (AMT), así como la caracterización geoquímica con campañas de detalle de suelos y de iones metálicos móviles (MMI). Tras estos estudios se seleccionarán los objetivos a investigar en la tercera fase.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 42/85	

- 3)** En la **tercera fase (Año 3)** se continuará con el reconocimiento mediante sondeos de las áreas más favorables. Los sondeos se harán con recuperación de testigo y serán complementados con testificación electromagnética, testificación con televisor acústico de alta resolución, multiparamétrica y puesta en masa en algunos de los sondeos. Con las muestras obtenidas se harán ensayos de concentración de menas en laboratorio. Con la información generada se estudiará la conveniencia de abandonar la investigación o proseguirla mediante la solicitud de una prórroga para intensificar la investigación de la mineralización o mineralizaciones identificadas como potencialmente económicas para definir recursos que pudieran ser explotables.

7.3 Programa de trabajos

7.3.1 Programa de investigación para el PRIMER año

El objetivo perseguido en el primer año de investigación es comenzar la caracterización geoquímica multielementos del Permiso, la comprensión de las mineralizaciones y estudiar la respuesta de distintos métodos geofísicos para planificar la investigación aeroportada a realizar en el segundo año.

A continuación, se describen las características de los trabajos que se realizarán en este primer año.

- Recopilación e integración de la información en base de datos

Los primeros trabajos se centrarán en la integración de la información generada en investigaciones previas, entre las que se incluyen tanto las de carácter regional como los de carácter más local. Este trabajo ya ha sido, en parte, iniciado por TNE.

Esta será la base para la integración de los nuevos datos que se aporten con las investigaciones propias de TNE a desarrollar.

- Estudios de cartografía geológica, geología estructural y teledetección

El objetivo de este estudio es mejorar el conocimiento geológico y de las estructuras susceptibles de albergar concentraciones minerales de interés. Para ello, se planea realizar una serie de estudios basados en técnicas de teledetección, fotografía aérea, cartografía y trabajos con imágenes satelitales encaminados a identificar las guías estructurales y su relación con las alteraciones y mineralizaciones. Para la realización



de algunos de estos trabajos TNE podrá usar sus propios equipos técnicos y apoyo de colaboradores.

Además, estos estudios irán acompañados de las interpretaciones de los estudios geofísicos obtenidos por TNE de investigaciones anteriores realizadas en la zona.

La identificación de las estructuras geológicas portadoras, y de los horizontes susceptibles de albergar mineralizaciones estratoligadas, ayudará a seleccionar las zonas con un mayor potencial minero en que focalizar los siguientes estudios.

- Estudio petrográfico y de menas

Se recogerán muestras mineralizadas para realizar este tipo de estudio el cual nos permite obtener más información de la paragénesis mineral, la estructura de estas y establecer una secuencia de mineralización que, combinado con los demás métodos, se utilizará para poder obtener un modelo genético de los yacimientos.

Se presupuestan un total de 20 muestras en este año.

- Estudio de indicios minerales

Se llevará a cabo un estudio metódico de los diferentes indicios que aparecen en el permiso, se prestará especial atención a las zonas de escombreras de las antiguas labores mineras que se han descrito anteriormente para su muestreo y caracterización.

- Geoquímica de roca, suelos y MMI

Se plantea realizar un estudio geoquímico multielemental de suelos, inicialmente en malla amplia, para luego cerrarla en las zonas de mayor interés en el segundo año. El objetivo de esta técnica será la identificación de zonas anómalas en metales y halos de alteración. Esta técnica supondrá la toma de unas 560 muestras.

Por otro lado, también sería interesante la realización de una prueba experimental mediante el método de Iones Metálicos Móviles (MMI). En esta primera prueba se presupuesta la toma de 150 muestras.

Como apoyo, se tomarán muestras de roca que serán igualmente analizadas para multielementos. Se considera en el presupuesto el análisis de 60 muestras de roca.

Para el estudio multivariante y de componentes principales se contará con la asistencia de un experto externo.

- Magnetometría y radiometría

Se harán perfiles de magnetometría y radiometría terrestre atravesando las mineralizaciones conocidas para valorar su respuesta de cara a planificar la geofísica aeroportada prevista para el Año 2.

Se presupuestan 10 km lineales.



El trabajo será hecho por equipos de TNE con el apoyo, donde sea necesario, de una empresa especializada.

- Método Electromagnético (EM)

Se hará una prueba sobre las estructuras mineralizadas de Mina Osi y Las Jaras para valorar la respuesta a este método y planificar la conveniencia de su aplicación en la geofísica aeroportada y en investigaciones terrestres durante el año siguiente.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Polarización Inducida (PI) – Tomografía eléctrica

Estos métodos eléctricos permiten obtener información en pseudosecciones de la distribución de las resistividades y cargabilidades del terreno, y serán aplicados para el estudio de los sistemas filonianos, tanto en la extensión lateral y en profundidad, como en los cambios composicionales que pudieran tener internamente.

Durante el primer año se probará la respuesta al método en los filones de Mina Osi y Las Jaras, con la investigación a lo largo de perfiles con un total de 3 km lineales.

El trabajo será hecho por equipos de TNE con el apoyo que sea necesario de una empresa especializada.

- Modelo geognóstico y selección de áreas

Con la información generada se creará un modelo que integre la geología, geoquímica y geofísica para identificar las áreas más prospectivas dentro del Permiso en las que intensificar la investigación en la siguiente fase.

La siguiente figura ilustra la distribución de los trabajos previstos.



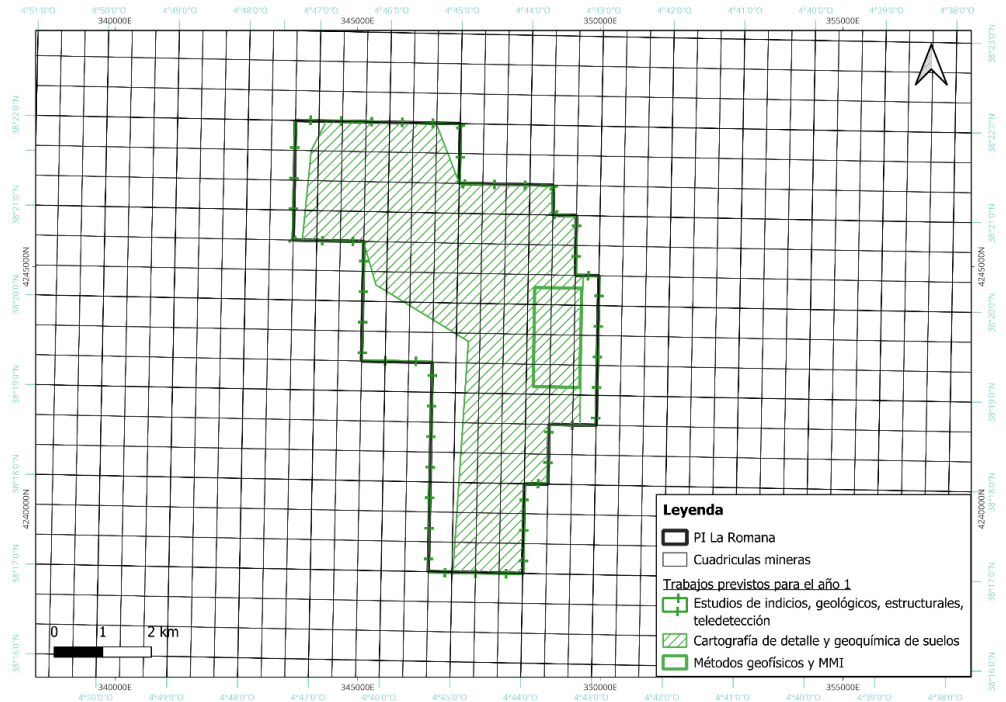


Ilustración 13. Trabajos previstos para el primer año

7.3.2 Programa de investigación para el SEGUNDO año

En este año proseguirán los estudios de caracterización regional con una investigación geofísica aeroportada y se investigarán en detalle las áreas más prospectivas para definir objetivos de sondeo. Para ello, habrá un apoyo importante en los métodos geofísicos terrestres.

Se dará continuidad a los estudios de cartografía geológica comenzados el año anterior en las zonas en que se necesite un mayor detalle, estos estudios irán acompañados de nuevo por la recogida de muestras de rocas y suelos para su análisis, del mismo modo, si resultase positiva la prueba piloto del primer año, se ampliará la campaña de geoquímica de iones móviles en suelos (MMI).

Los métodos, que se aplicarán apoyando a los trabajos de superficie ya emprendidos en el año anterior serán:

- Cartografía de detalle

Se prevé para esta etapa de la investigación la realización de estudios geológicos de detalle en aquellos sectores que no hubiesen sido estudiados en profundidad en el año anterior y en otros sectores que necesiten mayor detalle en la información generada. La cartografía, al igual que el año anterior, irá acompañada de estudios estructurales de apoyo realizados por expertos del sector con amplia experiencia en la zona de estudio.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 46/85	

Se estudiarán con detalle la geología y estructuras geológicas como apoyo para la planificación de los futuros sondeos.

- Muestreo de rocas

Se continuará con los muestreos de rocas en paralelo a los reconocimientos geológicos de detalle que se hagan durante esta etapa. Las muestras serán analizadas en el laboratorio que dispone la compañía en Tharsis mediante un análisis multielemento con apoyo de un laboratorio externo para los análisis de oro y contraste de resultados.

A efectos presupuestarios para este segundo año se ha calculado un muestreo y análisis de 60 muestras.

- Geoquímica de suelos y MMI

Los sectores susceptibles de contener mineralizaciones metálicas serán estudiados con geoquímica de suelos (incluida la posibilidad de aplicar la metodología MMI si el estudio del primer año fue positivo).

El espaciado y profundidad de las muestras, así como el sistema de digestión y analítico, serán definidos con el ensayo hecho el primer año. A efectos presupuestarios se considera la toma de 150 muestras de suelo para estudios convencionales y de 100 muestras para estudio con MMI.

- Magnetometría

En el caso de no poder hacer el vuelo magnético-electromagnético combinado para el segundo año, o en el de requerirse aún mejor definición, se hará magnetometría terrestre o aeroportada con apoyo de un dron, en aquellas áreas donde se requiera mejorar la resolución para apoyar la interpretación estructural e identificación de variaciones en la profundidad del basamento.

La extensión y malla utilizada dependerá de los objetivos concretos en cada caso. A efectos presupuestarios se considera que se investigarán 50 Km lineales.

El trabajo será hecho por empresa especializada.

- Audio-Magnetotelúrico (AMT)

Este es un método no destructivo que permite investigar la distribución de las resistividades del terreno llegando a grandes profundidades. Aunque se obtiene diferente tipo de información y con menor resolución, es un método que puede sustituir a la sísmica de reflexión en estudios regionales a un bajo costo y con mayor producción.

Según la resolución del estudio, los contrastes de resistividad podrán interpretarse como contactos litológicos de grandes unidades o de paquetes litológicos de menor entidad. También permitirá identificar aquellas zonas ocultas con diseminaciones de sulfuros o, incluso, mineralizaciones masivas.

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 47/85



Tiene la ventaja, respecto al método electromagnético, de que la señal no se ve tan afectada por las alteraciones del campo electromagnético provocado por tendidos eléctricos y otro "ruido cultural", por lo que se propone su aplicación allá donde no se pueda interpretar bien la señal del vuelo electromagnético hecho en el primer año.

Se considera, a efectos presupuestarios, la lectura de 60 puntos.

Este trabajo será contratado a una empresa especializada.

- Polarización Inducida

Este método identifica los cambios en resistividad y cargabilidad en sección, lo que permitirá identificar las zonas ocultas con mayor concentración de sulfuros diseminados, muy útil cuando no hay sulfuros masivos o conexión entre las venas de mineral. También se aplicará este método, o la tomografía eléctrica, para investigar la continuidad de los sistemas filonianos en profundidad.

A efectos presupuestarios se ha considerado la investigación en 12 km lineales. El trabajo será hecho por una empresa especializada

- Vuelo magnético-radiométrico

TNE considera la realización de un vuelo combinado magnético-radiométrico-electromagnético de alta resolución sobre la totalidad del permiso, como parte de un programa en el que se incluirían otros permisos de investigación de la compañía. La fecha de ejecución variará en función de la obtención de los diferentes permisos de investigación solicitados.

Este vuelo será combinado, si el proveedor lo puede soportar, con el estudio magnético y radiométrico aeroportados.

Se presupuesta el prorrateo estimado del coste repartido con la investigación de otros permisos. El coste de la campaña queda supeditado a la extensión total de área a volar y al número total de movilizaciones que se deban hacer para completar el estudio. Tanto la superficie como el número de movilizaciones dependerá de la adjudicación de los permisos de investigación otorgados, su distribución espacial y la distribución temporal de las campañas.

El prorrateo se refiere a los costes de movilización, valorado en 40.000 a 70.000 euros por cada movilización del equipo. El presupuesto contemplado para la investigación de este permiso es una estimación del coste final por Km de vuelo a partir de un trabajo similar realizado en la provincia de Huelva.

A priori, se cubrirá todo el permiso con líneas separadas 100 m, presupuestándose 350 km lineales en total para este permiso.



- Electromagnético de superficie (EM)

El método electromagnético de superficie se utilizará para investigar la respuesta de conductividad/espesor de las estructuras. Será un método que en ocasiones pueda ser complementario a la Polarización Inducida.

La configuración de los bucles transmisores y características de la campaña será definida en función de las peculiaridades de la anomalía a investigar. No obstante, a efectos presupuestarios se ha considerado el estudio con 3 bucles transmisores.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Sondeos

Se realizarán 2 sondeos con recuperación de testigo de 150 m-200 m cada uno para el reconocimiento de los filones a poca profundidad, confirmar su geometría, evolución de la mineralización, y preseleccionar las zonas con mayor interés para avanzar con los trabajos del tercer año. En los pozos se hará testificación multiparamétrica y con televiewer para caracterizar geométricamente las estructuras y venas.

- Modelo geognóstico y selección de áreas

Con la información generada, integrando la geología, geoquímica y geofísica, se identificarán las áreas más prospectivas dentro del Permiso en las que intensificar la investigación en la siguiente fase.

La siguiente figura ilustra la distribución de los trabajos previstos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 49/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

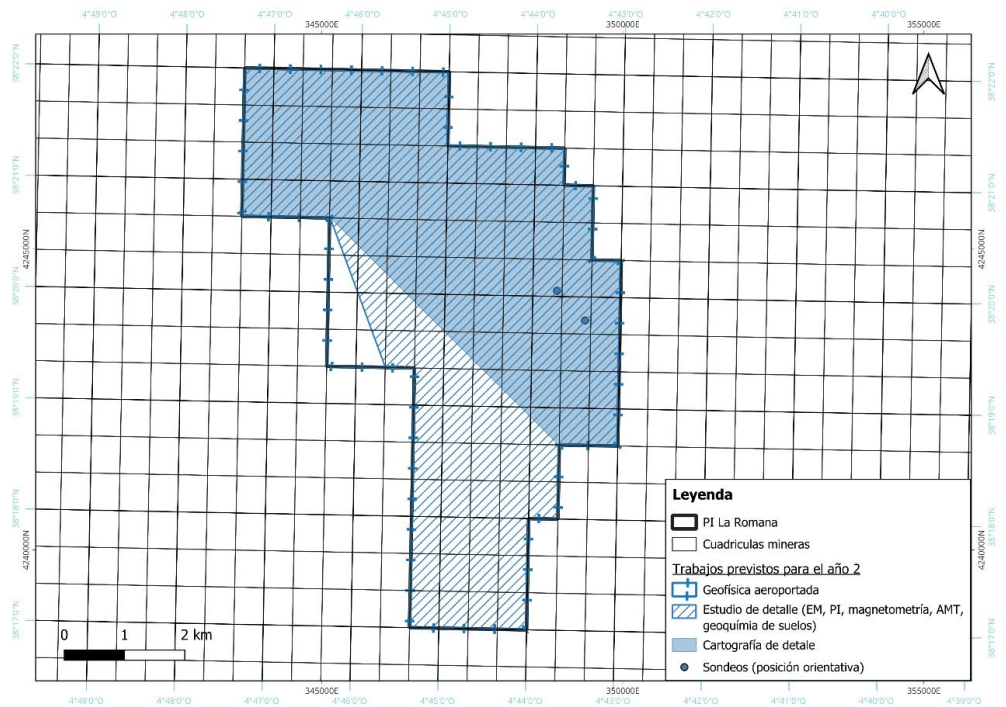


Ilustración 14. Trabajos previstos para el segundo año

7.3.3 Programa de investigación para el TERCER año

En el tercer año continuará la investigación con sondeos de las anomalías seleccionadas. Se pretende poder definir recursos minerales que sirvan de base para completar un estudio de previabilidad.

- Sondeos

Se investigarán las anomalías seleccionadas con sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Los testigos serán convenientemente descritos, fotografiados, y los tramos mineralizados muestreados y analizados.

Donde se considere conveniente, los sondeos se harán con orientación de los testigos obtenidos.

La perforación será hecha por empresas especializadas. El diseño de las campañas y estudio de las muestras será hecho por personal propio de TNE. Los análisis se harán, en una primera pasada, con un analizador de refracción de rayos X propio. La preparación de las muestras y análisis multielementos será hecha en el laboratorio de TNE en Tharsis (Huelva). Los tramos con mineralización de interés serán enviados para análisis a un laboratorio certificado.

El número de sondeos, posición y longitud dependerá de los resultados obtenidos en fases previas. A efectos presupuestarios se considera la ejecución de 17 sondeos con

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 50/85	

una longitud total de 4.700 metros. La posición mostrada de los planos y figuras es orientativa, pues la definitiva dependerá de los resultados de las investigaciones previas. Alguno de estos sondeos podría hacerse en abanico desde el mismo emplazamiento.

- Puesta en Masa (MALM)

Es un método que permite investigar cualitativamente la extensión lateral de un conductor cortado por un sondeo y las zonas de mayor desarrollo de dicha extensión. También permite conocer si dos o más intersecciones, en el mismo o diferentes sondeos, están o no conectadas entre sí.

Esta técnica se aplicará en sondeos que corten mineral masivo para ayudar en la planificación de las siguientes perforaciones.

Se presupuesta 1 ensayo, aunque el número final dependerá de los resultados obtenidos en los sondeos.

- Testificación con televisor acústico de alta resolución (TELEVIEWER)

Se contempla realizar TELEVIEWER en casos muy particulares como apoyo a la caracterización geométrica de las fracturas y estructuras cortadas, información que servirá para apoyar los estudios estructurales y los de mecánica de roca. Se presupuesta la lectura de 700 metros.

- Testificación electromagnética

La testificación electromagnética en los sondeos permitirá investigar si existe algún conductor importante en sus proximidades que pudiera representar mineralización de tipo masivo. Se ha presupuestado la investigación en 2 sondeos.

- Ensayos metalúrgicos.

En el caso de que los sondeos se desarrollen con éxito y se encuentren áreas con una mineralización significativa se procedería, sobre muestras de la mineralización, a realizar ensayos de concentración de menas para estimar en detalle consumos de reactivos, tamaño de molienda favorable y porcentajes de recuperación. Los primeros ensayos serán realizados en el laboratorio de TNE, y los resultados se confirmarán y mejorarán, en su caso, por estudios solicitados a algunos de los laboratorios acreditados a los que se solicitará presupuesto (ALS, SGS, ...).

- Toma de decisión

Con los resultados obtenidos se tomará la decisión de abandonar la investigación o de solicitar una prórroga para completar el estudio de viabilidad de la mineralización o mineralizaciones puestas de manifiesto.

La siguiente figura ilustra la distribución de los trabajos previstos.



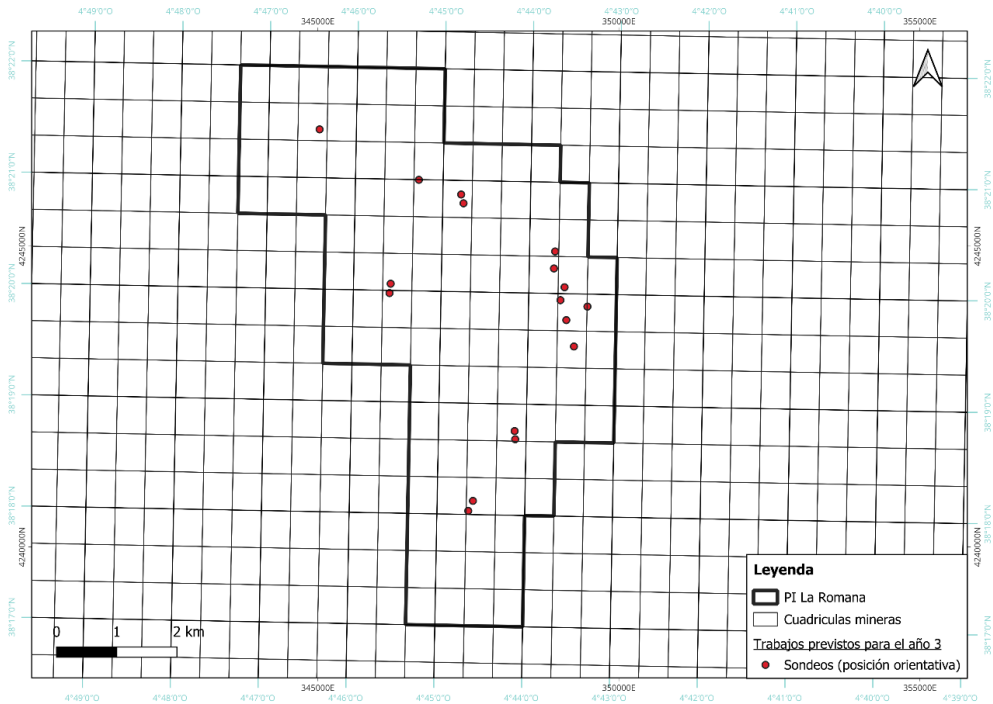


Ilustración 15. Trabajos previstos para el tercer año

8. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

La tabla 3 ilustra el desarrollo temporal de cada tarea por años.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 52/85	

Tabla 3. Desarrollo de los trabajos por año.

TRABAJO	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
GEOLOGÍA																																							
Obtención de información																																							
Cartografía geológica																																							
Estudios de geología estructural																																							
Estudios de teledetección																																							
Estudios petrográficos y de menas																																							
Estudios de indicios																																							
GEOQUÍMICA																																							
Muestreo de rocas																																							
Geoquímica de suelos MMI																																							
Geoquímica de suelos																																							
Análisis de sondeos																																							
GEOFÍSICA																																							
Audio magnetotelúrico (AMT)																																							
Vuelo magnético-radiométrico (100m)																																							
Electromagnético (EM)																																							
Televiever (Acústico/Óptico)																																							
Puesta en masa																																							
Testificación electromagnética																																							
Magnetometría																																							
Polarización Inducida (IP) / Tomografía eléctrica																																							
SONDEOS Y TRINCHERAS																																							
Sondeo c/ testificación, muestreo, etc																																							
Ensayos metalúrgicos																																							
GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD																																							
Gestión ambiental																																							
Gestión de seguridad																																							
MODELOS Y TOMA DE DECISIONES																																							
Modelos y toma de decisiones																																							
PERMISOLOGÍA																																							
Gestiones de permisos																																							
Planes de labores, Informes y permisos																																							

9. EQUIPOS Y MEDIAS A EMPLEAR

9.1 Personal y medios propios

9.1.1 Medios propios

TNE pondrá a disposición del proyecto los siguientes equipos:

- Oficina-almacén
- Vehículos todoterreno
- Dron para estudios aéreos
- Equipos para geofísica eléctrica
- Magnetómetro
- Material para toma de muestras
- Equipos para preparación de muestras
- Analizador de Fluorescencia de Rayos X
- Analizador ICP Óptico
- Analizador LECO
- Equipos para ensayos metalúrgicos
- Equipos informáticos y software específico
- Equipos de reprografía
- Telefonía móvil
- Receptores GPS

9.1.2 Personal propio

TNE pondrá a disposición del proyecto el siguiente personal:

- Director de Proyecto
- Un Director Facultativo
- Un Coordinador de Medio Ambiente
- Un Técnico de Prevención
- Un Geólogo Senior (Jefe de proyecto)
- Dos a tres geólogos, según la fase del proyecto
- Un técnico en Sistemas de Información Geográfica
- Varios ayudantes especializados, según la fase del proyecto
- Personal de administración

En la tabla siguiente se detalla el personal técnico que TNE podrá poner a disposición de la investigación. Adicionalmente podrán contratarse con carácter temporal más técnicos para apoyo en trabajos de campo.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 54/85	

Tabla 4. Personal de TNE

NOMBRE Y APELLIDOS	TITULACIÓN
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]

NOMBRE Y APELLIDOS	TITULACIÓN
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

9.2 Medios Ajenos

Además, TNE subcontratará trabajos específicos de apoyo a empresas especializadas que pondrán a disposición del proyecto los siguientes equipos:

- Consultoría geológica y estructural
- Consultoría geofísica
- Equipos geofísicos para lecturas de gravimetría
- Equipos geofísicos para trabajos de AMT
- Equipos geofísicos para trabajos electromagnéticos
- Equipos geofísicos para trabajos de Polarización Inducida
- Equipos geofísicos para trabajos de Magnetometría
- Vuelos geofísicos
- Equipos para movimiento de tierras
- Equipos para perforación de sondeos
- Equipos para preparación de muestras y análisis químicos
- Equipos para ensayos metalúrgicos
- Microscopios petrográficos y SEM

Las empresas contratistas que prestarán los servicios principales serán:

- **GEOGNOSIA.** - Prestará apoyo especializado de geofísica
- **IGT** (International Geophysics Technology). - Prestará apoyo especializado de Geofísica.
- **NRG O XCALIBUR** (por definir tras presupuesto final). - Prestarían los servicios de geofísica aeroportada.
- **ALS.** - Análisis químicos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 56/85	

- **MAGTEL OPERACIONES.** - Prestaría apoyo para los sondeos, coordinando la perforación, movimientos de tierras y suministro del agua. Esta empresa ha coordinado en los últimos tres años campañas de perforación por un total de 98.612 metros. Magtel Operaciones cuenta con los servicios como subcontratistas de las siguientes empresas especializadas en la perforación:
 - **INSERSA** (INGENIERIA DE SUELOS Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS, S.A.) - A21102157. Cuenta con un parque de 22 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado 582.929 metros.
 - **SPI** (SONDEOS Y PERFORACIONES INDUSTRIALES DEL BIERZO, S.A. - A24439473). Cuenta con un parque de 22 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado 264.672 metros.
 - **DRILLCON** PERFORACIONES ESPAÑA SLU - B74381997. Cuenta con un parque de 16 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado cerca de 140.000 metros.
 - **EDASU, S.L.** - B28744142. Cuenta con un parque de 3 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado cerca de 9.897 metros.
 - **GEOPLANNING ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L.** - B25477878. Cuenta con un parque de 4 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado cerca de 33.017 metros.
 - **SONDEOS PEÑARROYA, SCA** - F14094379. Cuenta con un parque de 3 sondas con capacidad para perforar con extracción de testigo, con las que en el período 2021-2023 ha perforado cerca de 1.250 metros.

Si fuera necesario complementar el parque de sondas disponibles, se contaría con:

- **FORACO** - empresa de amplia implantación a nivel internacional, que cuenta con unas 170 sondas con capacidad para perforar con wire-line, con los que en los últimos tres años ha perforado más de 1.000.000 metros. Esta empresa opera en España desde 2022 con el nombre de FORACO SONDAJES S.L., habiendo perforado 10.522 metros hasta fin de 2023.
- **ENERGOLD** - empresa que trabaja a nivel mundial y que cuenta con disponibilidad de más de 30 sondas en EMA con las que ha perforado 973.390 metros. Aunque no tiene implantación física en España, la empresa viene desarrollando trabajos en Portugal durante los últimos años y tendría disponibilidad para hacerlo también en España.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 57/85	

10. DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa de la investigación la asumirá D. [REDACTED], [REDACTED] domicilio a efectos de notificación en Calle Pueblo Nuevo s/n 21530 Tharsis (Huelva).

La dirección facultativa de los trabajos de perforación la asumirá [REDACTED] [REDACTED] domicilio a efectos de notificación en Calle Pueblo Nuevo s/n 21530 Tharsis (Huelva).

11. PRESUPUESTO

El presupuesto para la investigación propuesta asciende, para los tres años, [REDACTED] que, desglosado por años, es el siguiente:

Tabla 5. Resumen del presupuesto

	RESUMEN DEL PRESUPUESTO (Euros)
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

El total presupuestado representa una inversión media de [REDACTED] euros por cuadrícula minera.

A continuación, se expone el presupuesto desglosado por partidas para cada uno de los años. Las unidades computadas son estimativas, y podrán variar según los resultados obtenidos:

[illegible]

12. FINANCIACIÓN

La investigación se va a realizar con fondos propios, que aportan los socios en última instancia de Tharsis Mining, que son los mismos socios del Grupo Magtel, según se aprecia en el organigrama:

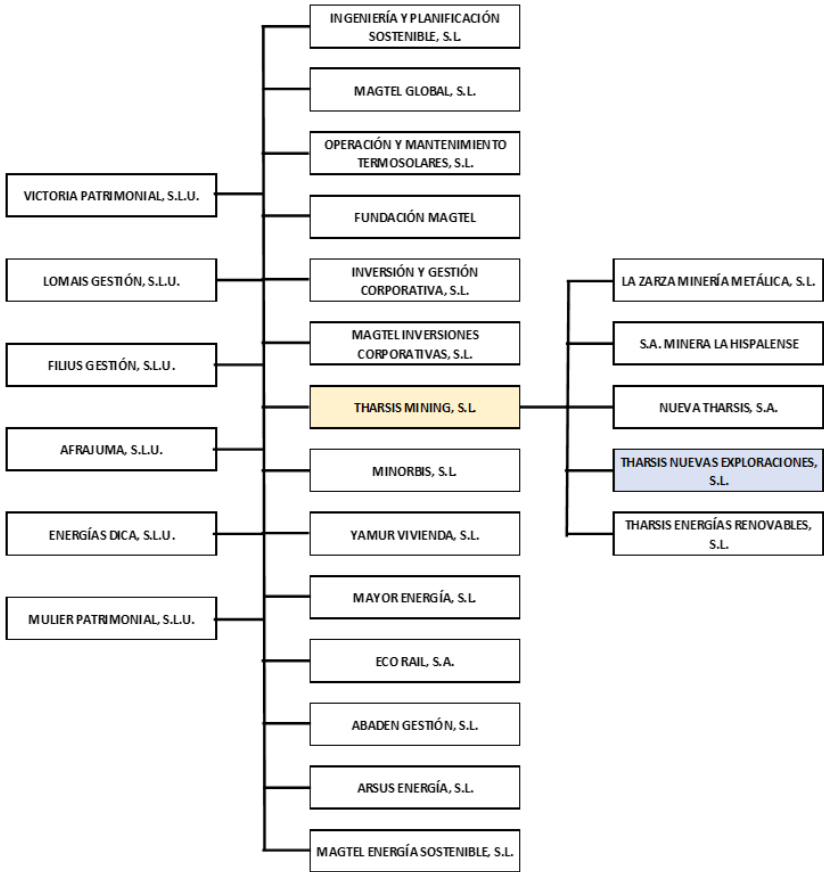


Ilustración 16. Organigrama

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 60/85	

13. AFECCIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Se han identificado un total de **seis Hábitats de Interés Comunitario (HIC)** en el ámbito del permiso de investigación, **siendo uno de ellos de carácter prioritario (*)**. Estos hábitats representan ecosistemas de notable valor ecológico, destacando por su diversidad y funcionalidad en el paisaje mediterráneo. Los HIC presentes son los siguientes:

- 3170: Estanques temporales mediterráneos.
- 5330: Matorrales áridos y semiáridos (matorrales termomediterráneos pre-estépicas).
- 6220*: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*.
- 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
- 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 9340: Bosques de *Quercus ilex* o de *Quercus rotundifoli*.

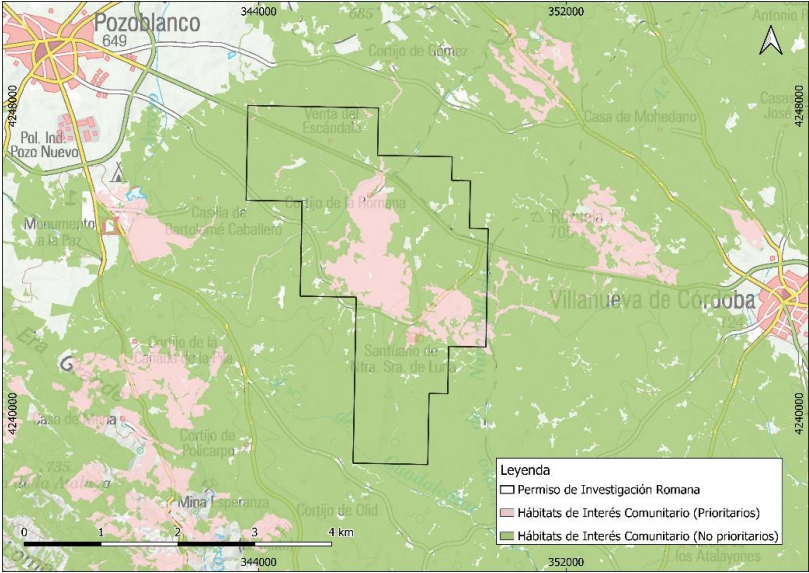


Ilustración 17. Hábitats de Interés Comunitario.

El área correspondiente al permiso de investigación no se encuentra incluida dentro de la Red Natura 2000. Sin embargo, la Zona de Especial Conservación (ZEC) Río Guadalmez constituye el espacio protegido más próximo, situada a una distancia aproximada de 12 kilómetros al noreste del perímetro del permiso.

Esta ZEC forma parte del conjunto de espacios naturales de la Red Natura 2000 en la provincia de Córdoba y comparte importantes valores ecológicos y de conservación, como la presencia de hábitats fluviales bien conservados, bosques de ribera y especies faunísticas asociadas a medios acuáticos y forestales.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZY3NZTP	PÁG. 61/85	

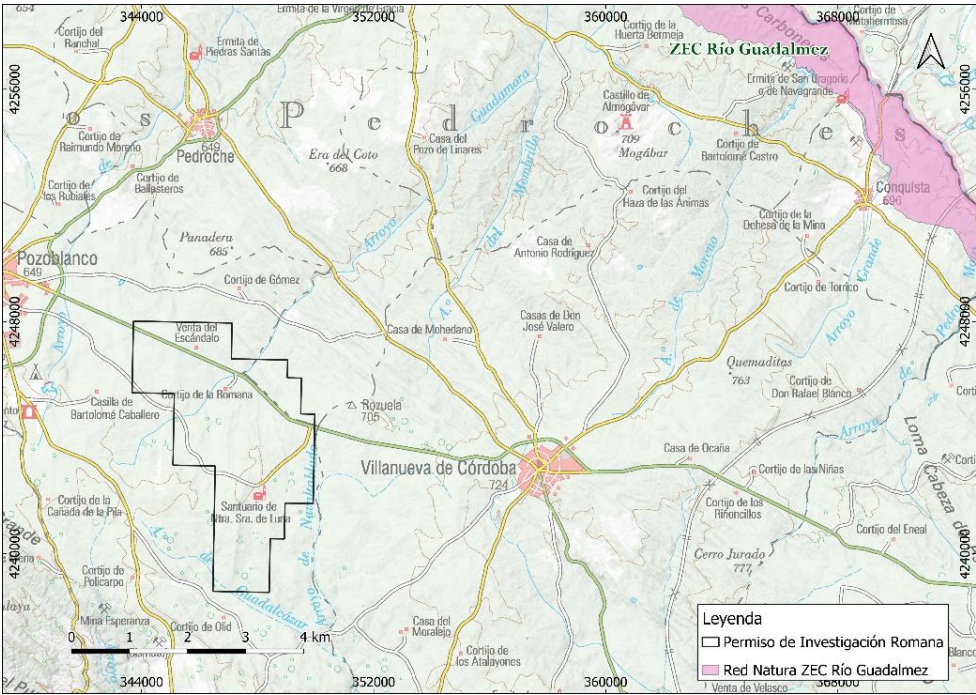


Ilustración 18. Red natura 2000.

Asimismo, en el ámbito del PI Romana cruzan varias vías pecuarias, que son:

- Colada de Villanueva
- Cordel de la Campiña

14. RESTAURACIÓN

Para asegurar la compatibilidad del proyecto con las entidades de protección medioambiental se realizarán una serie de medidas protectoras y correctoras:

- Delimitación de los trabajos
- Protección del suelo
- Protección de las aguas superficiales y subterráneas
- Protección del paisaje
- Protección de la calidad del aire
- Protección de vegetación y fauna
- Gestión de residuos no mineros
- Protección del Patrimonio

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 62/85	

Los terrenos afectados por las tareas de investigación planificadas experimentarán una alteración prácticamente imperceptible, caracterizada por su baja intensidad y limitada extensión.

En relación con la prospección geofísica y geoquímica, no se anticipan impactos significativos en el entorno. La realización de estas pruebas no supone una invasión de los factores ambientales, y se espera que los efectos sean mínimos.

Por otro lado, los sondeos mecánicos pueden generar cierta incidencia en el medio ambiente, teniendo una dimensión espacial y temporal reducida. Se llevarán a cabo 19 sondeos, principalmente de diámetro HQ. Sin embargo, la alteración del terreno será insignificante, y se prestará especial atención a las labores de despeje y desbroce en áreas específicas según sea necesario. Se procurará minimizar al máximo posible el impacto sobre la fauna y flora local considerando además aquellas que aplique la consejería de Medio Ambiente.

Finalmente, se delimitará el área de trabajo para evitar accesos no autorizados mediante la instalación de un cercado perimetral compuesto por malla galvanizada de simple torsión sobre pies de hormigón, sin la inclusión de cancelas.

Las acciones de restauración comprenden los siguientes pasos en cada sondeo mecánico que se ejecute:

- Remodelación del terreno: Se realizarán intervenciones puntuales y limitadas en áreas específicas, como la creación de la plataforma del sondeo mecánico. Una vez concluida la prospección, cualquier balsa o depósito utilizado será rellenado y los lodos retirados y gestionados de acuerdo con la normativa ambiental. Además, se asegurará el sellado del sondeo antes de abandonar la zona de trabajo.
- Procesos de revegetación: Se procurará minimizar al máximo la afectación a la vegetación presente en el área de investigación. En caso de necesidad de desbroce o despeje para la plataforma de perforación, se tomarán medidas para proteger las especies arbóreas significativas. Una vez finalizado el sondeo, se procederá a la revegetación y plantación de posibles áreas afectadas tras la remodelación del terreno y la aportación de tierra vegetal.
- Rehabilitación de accesos y entorno afectado: No se contempla la construcción de nuevos caminos, solo se considera la posible creación de pequeños accesos si son esenciales para los sondeos mecánicos. En caso de implementarse, al finalizar las operaciones, el terreno será restaurado a su estado original, a menos que la propiedad de la finca solicite su conservación para otros usos.



15. SEGURIDAD Y SALUD

THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES aplicará su propia política de salud, seguridad y medio ambiente, que será conforme con la legislación vigente.

Con fecha 21/03/2022 se presentó el Documento de Seguridad y Salud para la investigación del permiso Romana.

Con fecha 13/02/2024 se presentó "Identificación y cualificación del equipo asesor", incluyendo la firma de la persona del servicio de prevención con competencia como Técnico Superior de PRL que haya redactado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva.

[Redacted signature area]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 64/85	

16. BIBLIOGRAFÍA

- AZOR, A. (1994): Evolución Tectonometamórfica del Límite entre las Zonas Centroibérica y de Ossa-Morena (Cordillera Varisca, SO de España). Tesis Doct., Univ. Granada: 295 pp.
- CARRACEDO, M.; LARREA, F.J; ALONSO OLAZÁBAL, A. y GIL IBARGUCHI, J.I (1997): Relación entre las intrusiones plutónicas y el complejo filoniano en el batolito de Los Pedroches (Macizo Ibérico, España): los diques como indicadores de ambientes paleotectónicos y paleoesfuerzos. Cad. Lab. Xeol. Laxe, 22: 229-246.
- CARRACEDO, M.; PAQUETTE, J.L.; ALONSO OLAZÁBAL, A.; SANTOS ZALDUEGUI, J.F.; GARCÍA DE MADINABEITIA, S.; TIEPOLO, M. y GIL IBARGUCHI, J.I. (2009): U–Pb dating of granodiorite and granite units of the Los Pedroches batholith. Implications for geodynamic models of the southern Central Iberian Zone (Iberian Massif). Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch.), 98: 1609-1624.
- GARCIA CASCO, A., PASCUAL, E, FENOLL, P. Y HIGUERAS, P. (1988). Mineralizaciones filonianas de W asociadas al plutón de Santa Eufemia (Batolito de Los Pedroches, Córdoba). Boletín Sociedad Española Mineralogía, 11, 113-124.
- GARCÍA-CORTÉS, A. (Ed. Ppal.) (2011). Cartografía de recursos minerales de Andalucía. IGME-Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Madrid, 608 p.
- GUMIEL, P. (1983). Metalogenia de los yacimientos de antimonio de la Península Ibérica. Tecniterrae, 54, 120p.
- GUMIEL, P. Y ARRIBAS, A. (1990). Metallogeny, in Pre-Mesozoic Geology of Iberia. R.D. Dallmeyer and E. Martínez García (Eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 212-219 p.
- IGME (2004). Mapa y Memoria del mapa geológico a escala 1:200.000 de la Hoja nº 69 – Pozoblanco. 314 p.
- MARTÍN PARRA, L.M.; GONZÁLEZ LODEIRO, F.; MARTÍNEZ POYATOS, D. y MATAS, J. (2006): The Puente Génave-Castelo de Vide Shear Zone (southern Central Iberian Zone, Iberian Massif): geometry, kinematics and regional implications. Bull. Soc. geol. Fr., 177(4): 191-202.
- MARTÍNEZ POYATOS, D. (2002): Estructura del Borde Meridional de la Zona Centroibérica y su Relación con el Contacto entre las Zonas Centroibérica y de Ossa-Morena. Serie Nova Terra. Coruña. 18. 295 pp.
- MARTÍNEZ POYATOS, D.; GUTIÉRREZ MARCO, J.C.; PARDO ALONSO, M.V.; RÁBANO, I. y SARMIENTO, G. (2004a): Zona Centroibérica. Dominio del Complejo

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 65/85



Esquisto-Grauváquico. Estratigrafía. La secuencia paleozoica postcámbrica. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid: 81-83.

MARTÍNEZ POYATOS, D., ET AL. (2012), Imaging the crustal structure of the Central Iberian Zone (Variscan Belt): The ALCUDIA deep seismic reflection transect, Tectonics, 31, TC3017, doi:10.1029/2011TC002995.

QUESADA, C. (1991): Geological constraints on the Paleozoic tectonic evolution of tectonostratigraphic Terranes in the Iberian Massif. Tectonophysics, 185: 225-245.

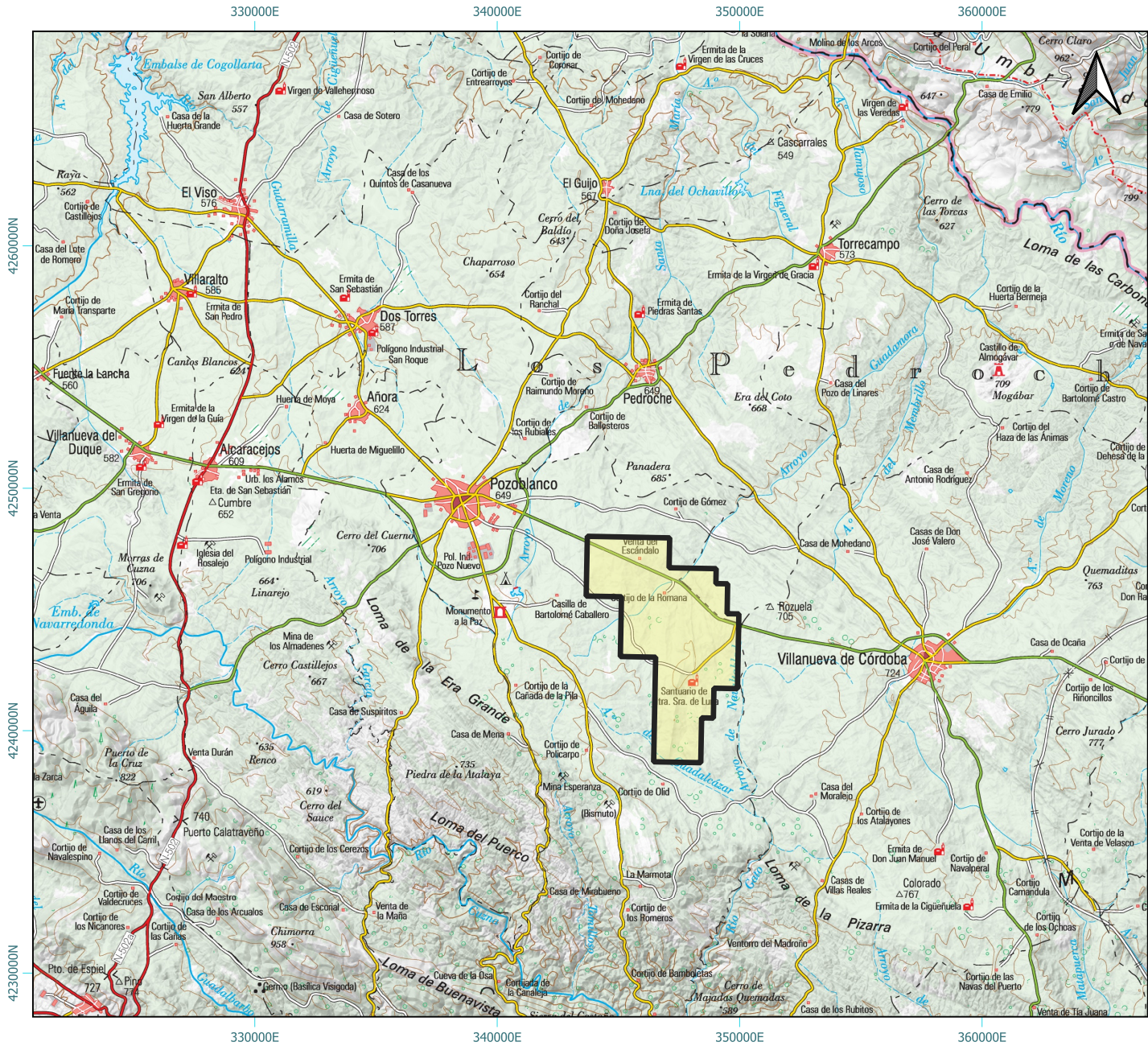
SIMANCAS, J.F.; MARTÍNEZ POYATOS, D.; EXPÓSITO, I.; AZOR, A. y GONZÁLEZ LODEIRO F. (2001): The structure of a major suture zone in the SW Iberian Massif: The Ossa-Morena/Central Iberian contact. Tectonophysics. 332: 295-308

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 66/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

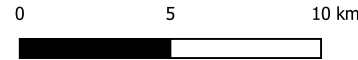
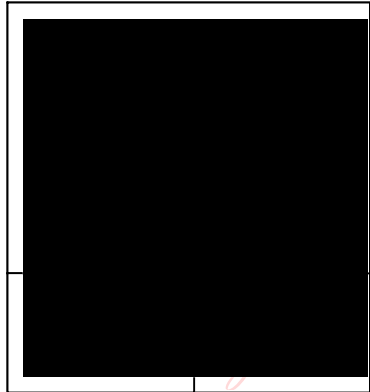
ANEXO I. PLANOS

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 67/85	



P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº1. LOCALIZACIÓN
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



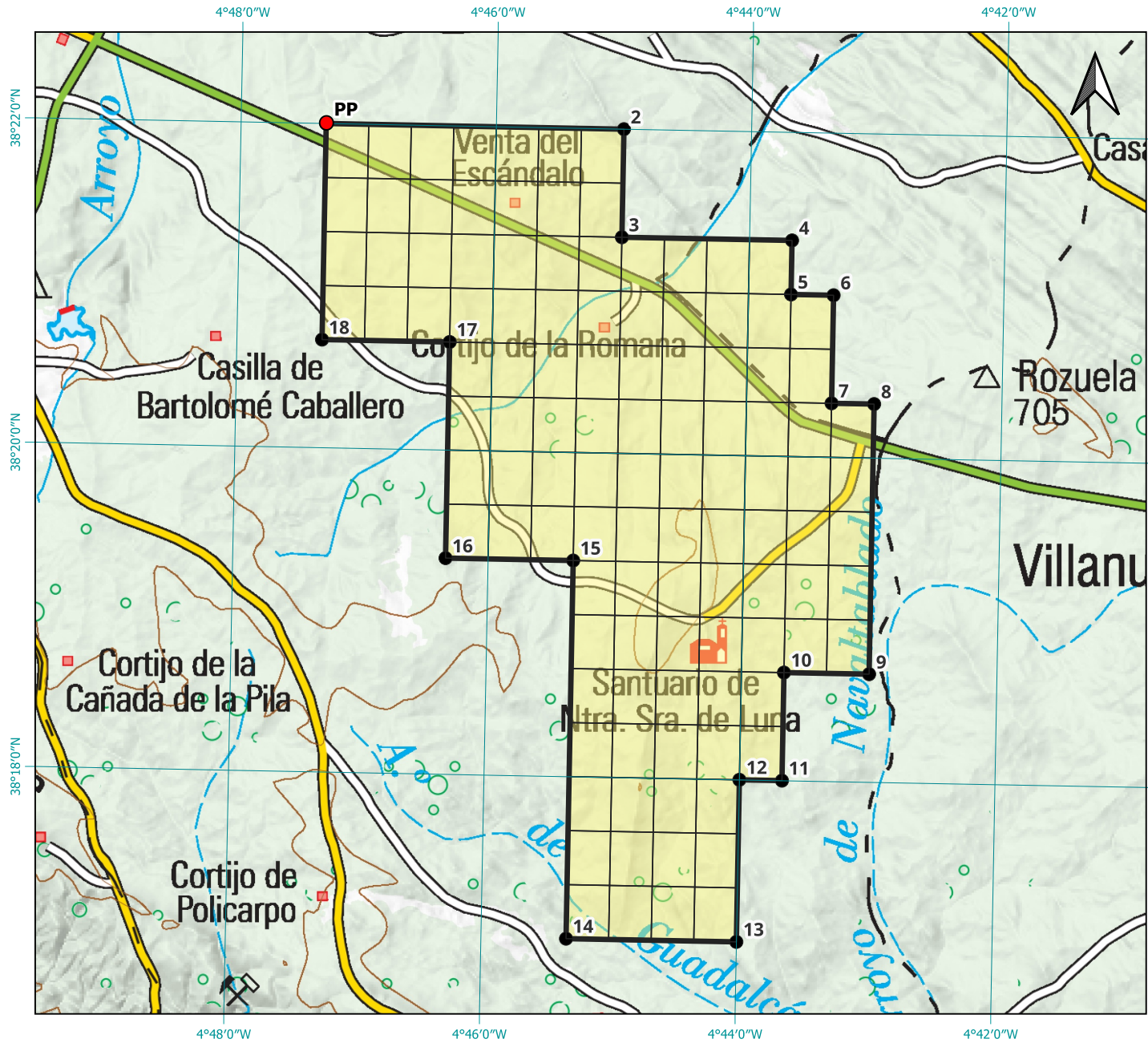
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

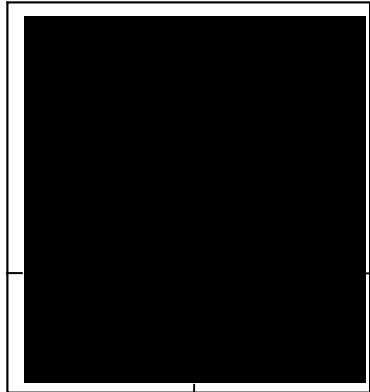
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 68/85





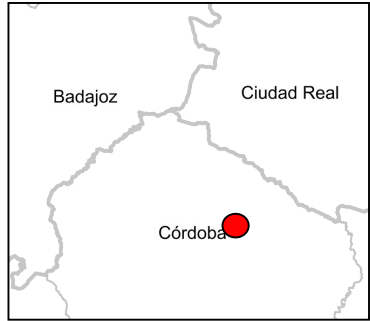
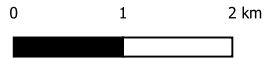
P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº2. DEMARCACIÓN
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- PI La Romana
- Cuadrículas Mineras
- Vértices



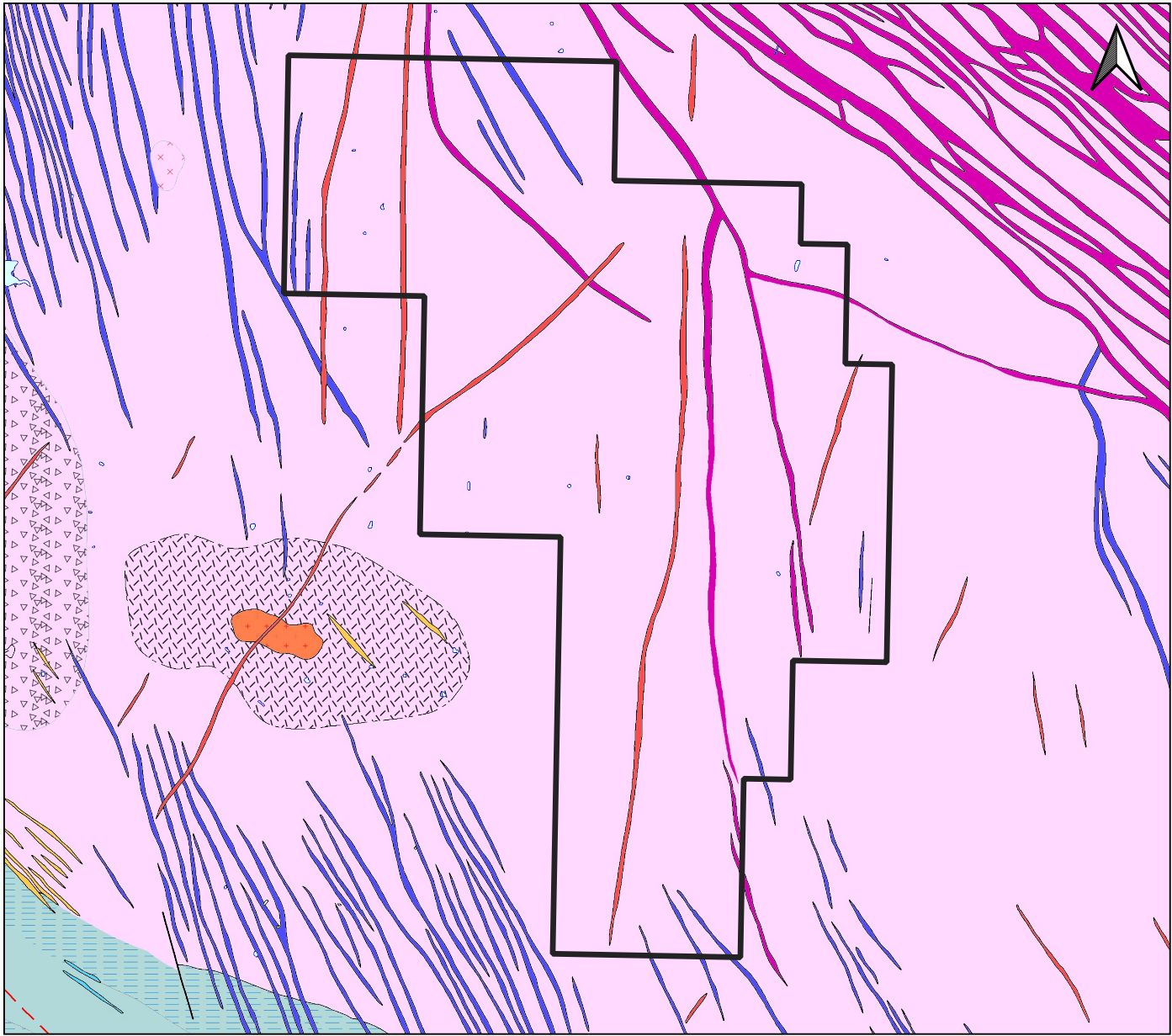
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N

TNE
Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 69/85





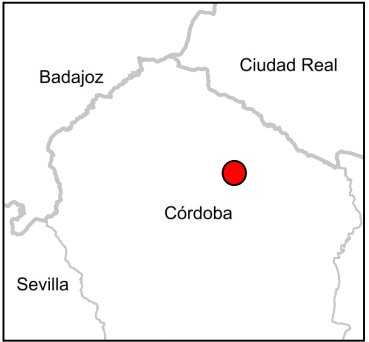
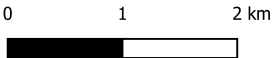
P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº3. GEOLOGÍA
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

 PI Romana



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 70/85



LEYENDA

PÉRMICO	60 62	
	Pensilvánico	40 41 43 60 62
		67 68 69 73
CARBONIFERO	Misipico	226

39. Granodiorita y monzogranitos biotíticos con anfibol.
40. Zonas de mascla.
41. Microgranodiorita poquilítica.
43. Ofitas.
60. Granito biotítico.
62. Leucogranitos y microgranitos biotíticos con cordierita.
67. Diques granodioríticos.
68. Aplitas y pegmatitas.
69. Pórfidos ródicos y graníticos.
73. Diques de cuarzo.
226. Pizarras y grauwacas. Cul delos Pedroses.
228. Grauwacas y pizarras.

ROCAS IGNEAS	Filonianas	39 67 68 69 73
--------------	------------	----------------

SIGNOS CONVECCIONALES

- — — — — Contacto normal o concordante
- - - - - Contacto supuesto
- - - - - Contacto discordante
— — — — — Contacto mecánico
— — — — — Cambio lateral de facies
— — — — — Aureola de metamorfismo de contacto
— — — — — Contacto intrusivo
+ + + + + Límite de terrazas
— — — — — Masas de agua
- - - - - Límite político-administrativo
+ + + + + Escombrera
— — — — — Falla
- - - - - Falla supuesta (oculta)
+ + + + + Falla normal con indicación de hundimiento
+ + + + + Falla normal supuesta con indicación de hundimiento
— — — — — Falla de desgarre dextra
— — — — — Falla de desgarre sinistra
+ + + + + Falla inversa
+ + + + + Falla inversa supuesta
+ + + + + Cabalgamiento
+ + + + + Cabalgamiento supuesto
+ + + + + Zona de cizalla
+ + + + + Traza de capa
— — — — — Línea de cuaternario
+ + + + + Anticlinal supuesto
+ + + + + Anticlinal supuesto con sentido de inmersión
+ + + + + Anticlinal tumbado o asimétrico supuesto
+ + + + + Anticlinal tumbado o con sentido de inversión W
— — — — — Anticlinal de fase I
+ + + + + Anticlinal de fase I con sentido de inmersión
+ + + + + Anticlinal de fase I con sentido de inmersión e indicando buzamiento

- — — — — Anticlinal de fase II
+ + + + + Anticlinal de fase II con sentido de inmersión
— — — — — Anticlinal de fase III
+ + + + + Anticlinal de fase III con sentido de inmersión
+ + + + + Sinclinal supuesto
+ + + + + Sinclinal tumbado o asimétrico supuesto
— — — — — Sinclinal de fase I
+ + + + + Sinclinal de fase I con sentido de inmersión
+ + + + + Sinclinal de fase I con sentido de inmersión e indicando buzamiento
— — — — — Sinclinal de fase II
+ + + + + Sinclinal de fase II con sentido de inmersión
— — — — — Anticlinal de fase III
+ + + + + Anticlinal de fase III con sentido de inmersión
+ + + + + Sinclinal supuesto
+ + + + + Sinclinal tumbado o asimétrico supuesto
— — — — — Sinclinal de fase I
+ + + + + Sinclinal de fase I con sentido de inmersión
+ + + + + Sinclinal de fase I con sentido de inmersión e indicando buzamiento
— — — — — Sinclinal de fase II
+ + + + + Sinclinal de fase II con sentido de inmersión
+ + + + + Estratificación subhorizontal
+ + + + + Estratificación subvertical
+ + + + + Estratificación invertida
+ + + + + Estratificación y buzamiento
+ + + + + Esquistosidad de fase I subvertical
+ + + + + Esquistosidad de fase I
+ + + + + Esquistosidad de fase I subhorizontal
+ + + + + Esquistosidad de fase I subhorizontal
+ + + + + Esquistosidad de fase I subhorizontal
+ + + + + Esquistosidad de fase II
+ + + + + Esquistosidad de fase III subvertical
+ + + + + Esquistosidad de fase III

- + + + + + Esquistosidad principal subvertical
+ + + + + Lineación de fase I horizontal
+ + + + + Lineación de fase I
+ + + + + Lineación de fase II subhorizontal
+ + + + + Lineación de fase II
+ + + + + Lineación de fase III
+ + + + + Lineación de fase IV
+ + + + + Lineación de orientación mineral horizontal
+ + + + + Lineación de orientación mineral
+ + + + + Lineación de orientación de objetos deformados
+ + + + + Foliación deformativa vertical en rocas ígneas
+ + + + + Foliación deformativa en rocas ígneas
+ + + + + Foliación primaria magmática
+ + + + + Eje de pliegue fase I
+ + + + + Eje de pliegue fase II
+ + + + + Eje de pliegue fase III
+ + + + + Eje de pliegue horizontal fase III
+ + + + + Fósiles (en general)
+ + + + + Flora
+ + + + + Manantiales o fuentes
+ + + + + Pozos
+ + + + + Sondeo
+ + + + + Mina activa
+ + + + + Mina inactiva
+ + + + + Cantera activa
+ + + + + Cantera inactiva

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

SERGIO TENORIO MATANZO

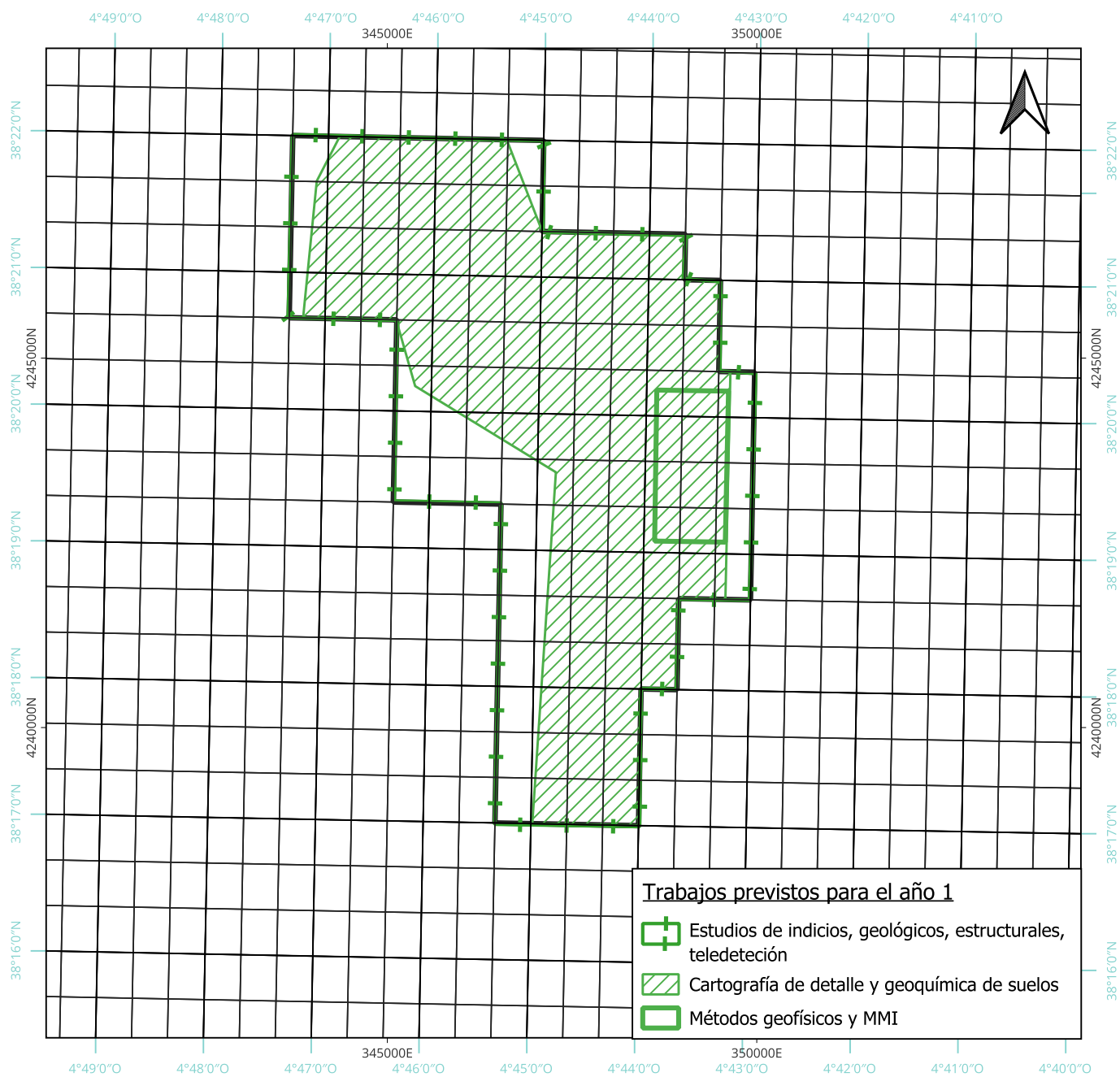
10/03/2026

VERIFICACIÓN

PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP

PÁG. 71/85





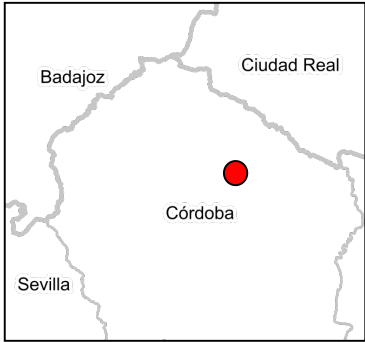
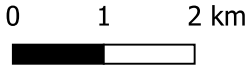
P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº4A. TRABAJOS PREVISTOS AÑO 1
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- PI Romana
- Cuadriculas mineras



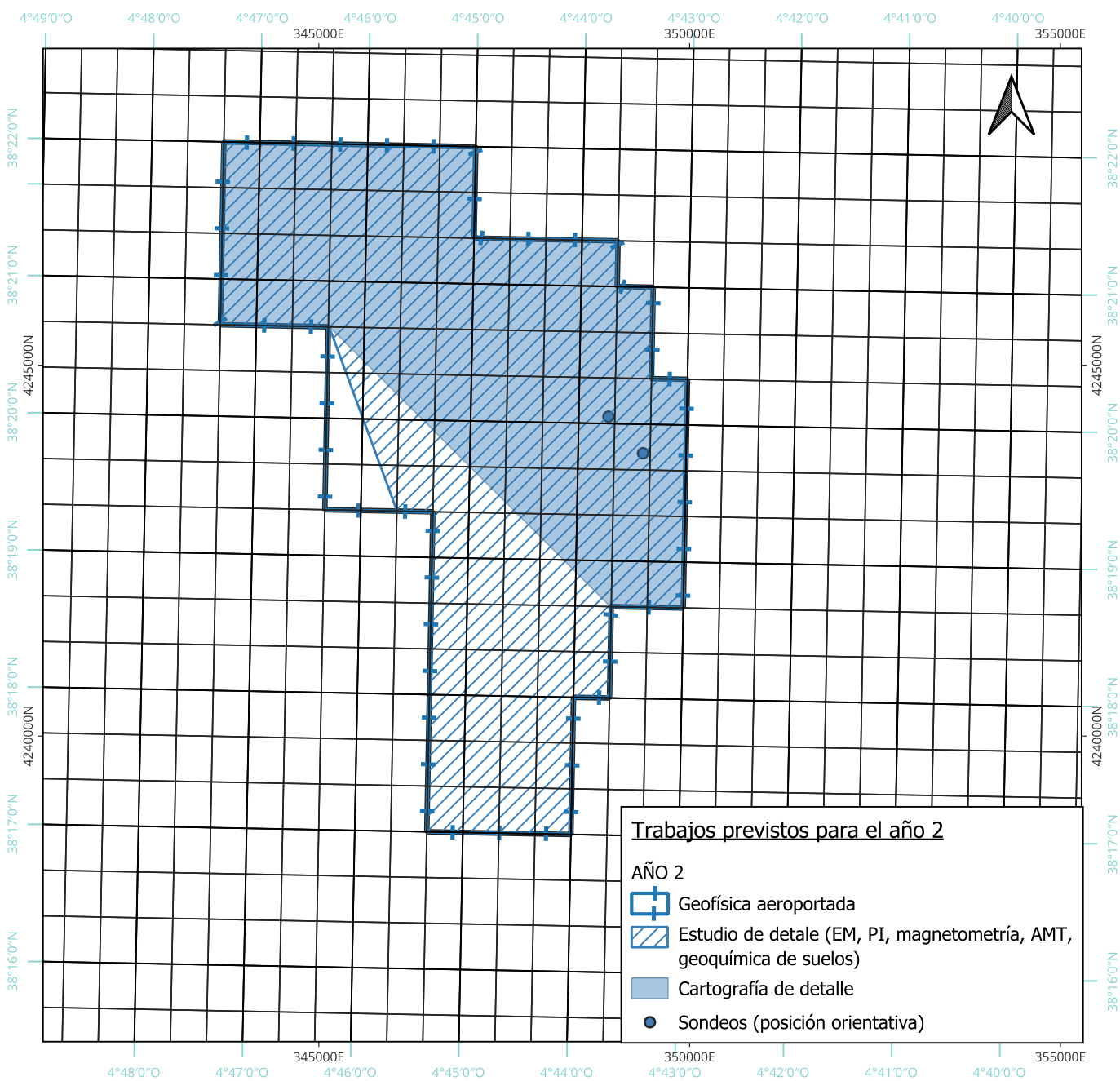
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 72/85





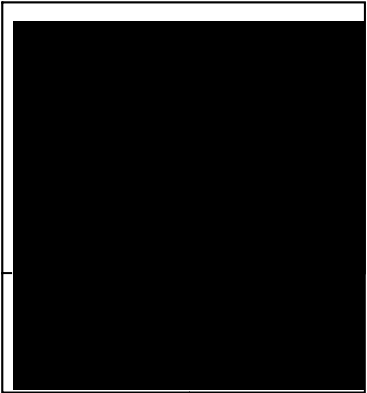
Trabajos previstos para el año 2

AÑO 2

- Geofísica aeroportada
- Estudio de detalle (EM, PI, magnetometría, AMT, geoquímica de suelos)
- Cartografía de detalle
- Sondeos (posición orientativa)

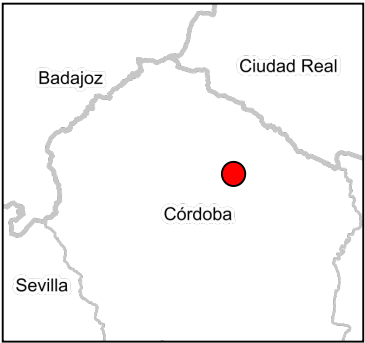
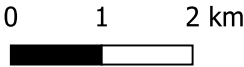
P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº4B. TRABAJOS PREVISTOS AÑO 2
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- PI Romana
- Cuadrículas mineras



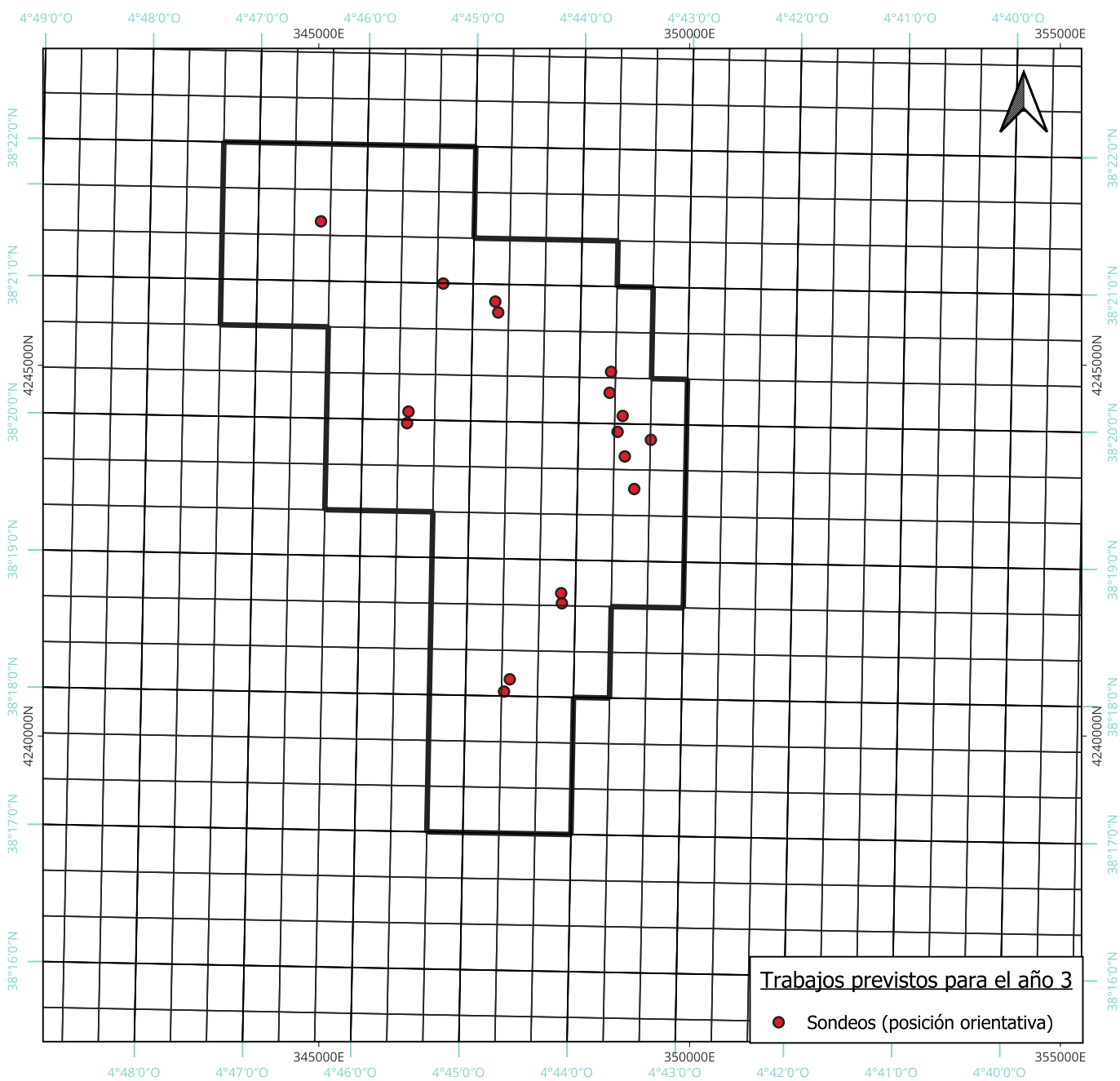
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

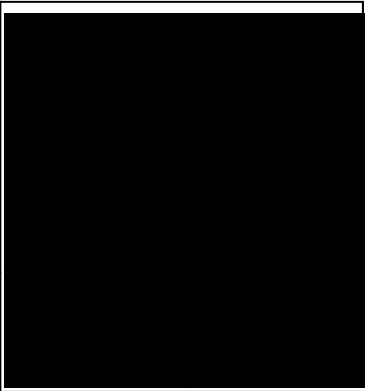
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 73/85





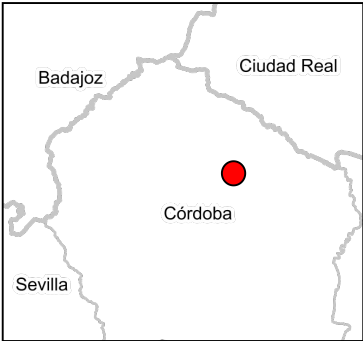
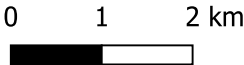
P.I. ROMANA Nº 13.170
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº4C. TRABAJOS PREVISTOS AÑO 3
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- PI Romana
- Cuadrículas mineras



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



Trabajos previstos para el año 3

● Sondes (posición orientativa)

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 74/85



ANEXO II. COORDENADAS DE LOS TRABAJOS PREVISTOS

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 75/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

AÑO 1		
Estudios de indicios, geológicos, estructurales, teledetección	X	Y
	343720	4248013
	347117	4247948
	347094	4246715
	349036	4246679
	349024	4246062
	349510	4246053
	349487	4244820
	349972	4244811
	349915	4241728
	348944	4241747
	348920	4240514
	348435	4240523
	348400	4238673
	346456	4238710
	346538	4243025
	345081	4243053
	345129	4245519
	343672	4245547

Métodos geofísicos y MMI	X	Y
	349618	4244554
	349574	4242510
	348618	4242525
	348648	4244569

Cartografía de detalle y geoquímica de suelos	X	Y
	344356	4248001
	346622	4247945
	347095	4246720
	349032	4246674
	349029	4246066
	349515	4246045
	349490	4244823
	349644	4244813
	349576	4241732
	348951	4241752
	348920	4240513
	348446	4240518
	348401	4238677
	346962	4238701
	347282	4243457
	345377	4244623
	345121	4245518

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 76/85	

	343860	4245542
	344045	4247398

AÑO 2		
Geofísica aeroportada	X	Y
	343720	4248013
	347117	4247948
	347094	4246715
	349036	4246679
	349024	4246062
	349510	4246053
	349487	4244820
	349972	4244811
	349915	4241728
	348944	4241747
	348920	4240514
	348435	4240523
	348400	4238673
	346456	4238710
	346538	4243025
	345081	4243053
	345129	4245519
	343672	4245547

Cartografía de detalle	X	Y
	347116	4247952
	347091	4246713
	349043	4246684
	349023	4246064
	349506	4246054
	349487	4244815
	349979	4244805
	349921	4241723
	348935	4241742
	345145	4245518
	343677	4245557
	343730	4248010

Sondeos (posición orientativa)	X	Y
	348906	4244308
	349372	4243815

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 77/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

Estudio de detalle (EM, PI, magnetometría, AMT, geoquímica de suelos)	X	Y
	347111	4247942
	347111	4246718
	349043	4246688
	349018	4246064
	349509	4246047
	349494	4244825
	349967	4244803
	349921	4241732
	348945	4241744
	348926	4240522
	348433	4240513
	348394	4238676
	346460	4238708
	346545	4243020
	346057	4243030
	345140	4245518
	343667	4245537
	343716	4248015

AÑO 3		
Sondeos (posición orientativa)	X	Y
	346210	4244376
	346190	4244220
	348278	4241791
	348268	4241927
	349254	4243332
	349127	4243771
	349478	4243996
	349029	4244103
	349098	4244318
	348922	4244630
	348941	4244913
	347419	4245713
	347380	4245859
	346678	4246103
	345029	4246942
	347498	4240601
	347576	4240766

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 78/85	

ANEXO III. PRECONTRATOS

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 79/85	



MANIFIESTA

El compromiso de colaboración de **MAGTEL OPERACIONES S.L.U** con la empresa **THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.** para la ejecución de los trabajos de su especialidad en los permisos de investigación que la citada sociedad tiene solicitados u otorgados en distintas provincias de Andalucía. Estos trabajos incluirán la ejecución de los sondeos previstos, así como las labores de movimientos de tierra necesarios para apertura, cierre y restauración de accesos, plataformas y balsas de sondeos y cierre de los emboquilles, y otros trabajos auxiliares.

Para ello, **MAGTEL OPERACIONES S.L.U** cuenta con el apoyo de varias empresas de sondeos con las que ya se tienen suscritos contratos de colaboración. Hasta la fecha, se tienen establecidos contratos con las siguientes empresas:

- **INSERSA** (INGENIERIA DE SUELOS Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS, S.A.) – A21102157
- **SPI** (SONDEOS Y PERFORACIONES INDUSTRIALES DEL BIERZO, S.A. – A24439473)
- **EDASU**, S.L. – B28744142
- **DRILLCON** PERFORACIONES ESPAÑA S.L.U – B74381997
- **HY-TECH** DRILLING ESPAÑA S.L. – B86502101
- **SONDEOS PEÑARROYA**, SCA – F14094379
- **GEOPLANNING** ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L. – B25477878
- **GEOLEN** INGENIERIA, S.L. – B41954124

MAGTEL OPERACIONES S.L.U podrá cubrir las necesidades de perforación contando con la disponibilidad que estas u otras empresas con las que se establecerán contratos en caso de ser necesario. La elección de una u otra dependerá de su disponibilidad en el momento que surja la necesidad de su incorporación y de las características de la perforación que sea requerida.

Desde noviembre de 2020, **MAGTEL OPERACIONES S.L.U** ha coordinado trabajos para la perforación de 98.121m con la siguiente distribución por empresas:

- Con **INSERSA** 57.669 m (Recuperación de testigo con wire-line)
- Con **SPI** 38.516 m (Recuperación de testigo con wire-line)
- Con **EDASU** 1.736 m (Circulación inversa con entubación simultánea)
- Con **GEOLEN** 200 m (Sondeos geotécnicos)

En Córdoba a 13 de enero de 2025.



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 80/85	

[Redacted text block]

MANIFIESTA

El compromiso de colaboración de Xcalibur MPH Spain S.L. con la empresa THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.U. para la ejecución de los trabajos de su especialidad en los permisos que esta sociedad tiene otorgados o solicitados en las distintas provincias andaluzas, en caso de que le sean otorgados para la investigación.

Estos trabajos de especialidad incluyen:

- Vuelo con sensores magnéticos y radiométricos en avión o helicóptero con el sistema XMag®
- Vuelo con en sensores electromagnéticos en el dominio del tiempo con el sistema HeliTEM® en helicóptero
- Vuelo con en sensores electromagnéticos en el dominio de la frecuencia con el sistema Resolve® en helicóptero
- Vuelvo gravimétricos con sistemas de gradiente Falcon® AGG
- Teledetección con sistemas multi e hiperspectrales

[Redacted signature and stamp area]

info@xcaliburmp.com
www.xcaliburmp.com
+34 91 230 81 91

Tharsis Nuevas
Exploraciones S.L.U.

1

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 81/85	

[Redacted]

MANIFIESTA

El compromiso de colaboración de GAIA EXPLORACIÓN, S.L. con la empresa THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.U. para la ejecución de los trabajos de su especialidad en los permisos que esta sociedad tiene otorgados o solicitados en las distintas provincias andaluzas, en caso de que le sean otorgados para la investigación.

Estos trabajos de especialidad incluyen:

- Audio Magnetotelúrico (AMT)
- Polarización Inducida (PI)
- Magnetometría
- Gravimetría
- Electromagnético (Superficie y sondeos) (EM)
- Testificación electromagnética de sondeos (DHEM)

[Redacted]

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 82/85	

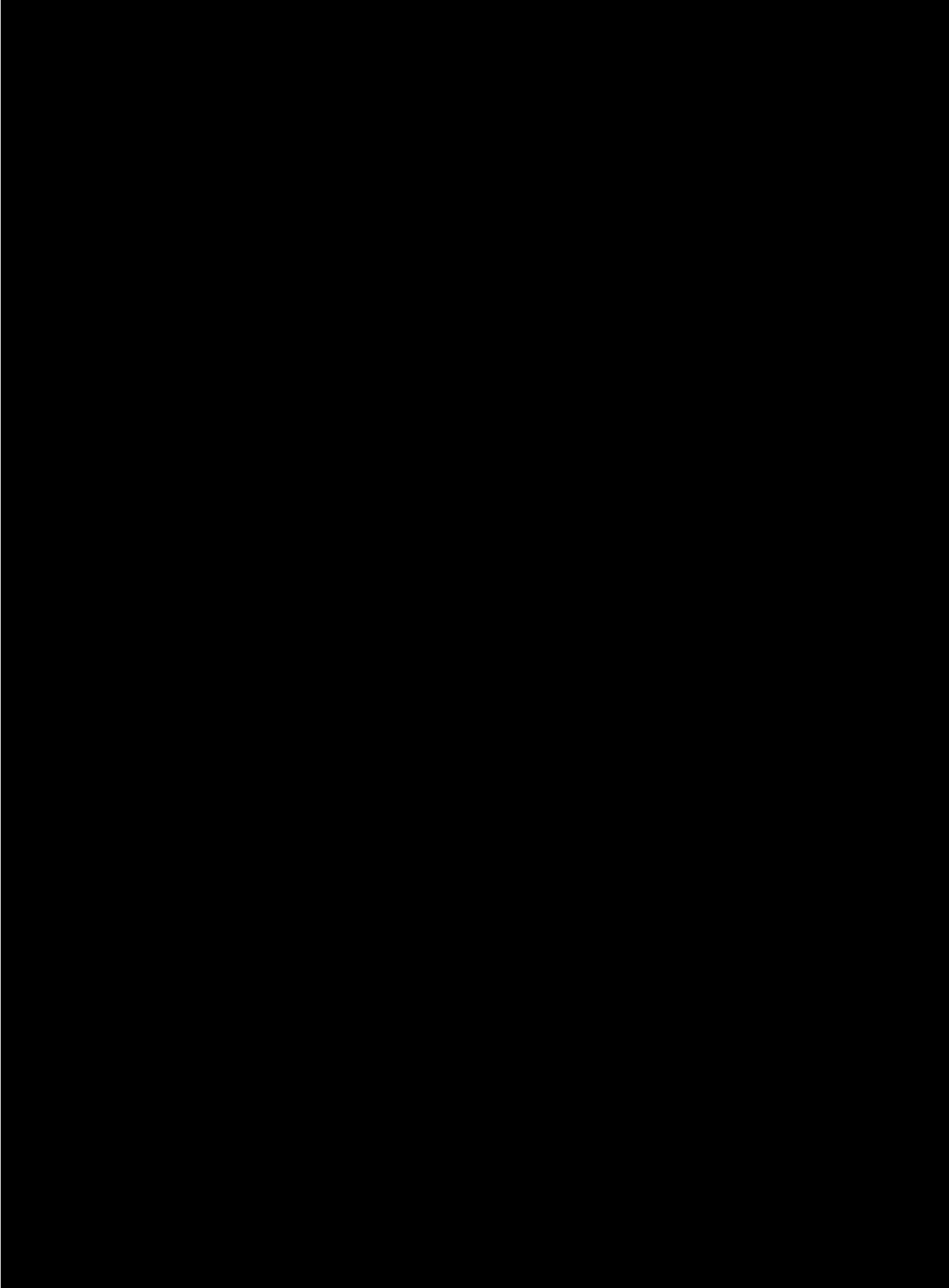


ANEXO IV. DECLARACIÓN RESPONSABLE



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 83/85	

Nº Reg. Entrada: 202699902367645. Fecha/Hora: 10/03/2026 12:50:51



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 84/85	

THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES, S.L.

**Pueblo Nuevo S/N. Tharsis · Alosno
(Huelva) 21530**

959 096 605

www.tharsismining.com

Página 74 de 74

Abril

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO	10/03/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVEVR7N68Y7GN3HFN9YPZBY3NZTP	PÁG. 85/85	