
Proyecto de Investigación P.I. Calamón (N.º
13.108-Córdoba)

MIN  RBIS

Abril de 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 la presente notificado de que la retención, distribución, uso, o copia del presente documento y/o de la información en él contenida está estrictamente prohibida.

MIN  RBIS

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DESIGNACIÓN DEFINITIVA DEL TERRENO	8
3.	CONTEXTO GEOGRÁFICO	9
4.	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA	12
4.1.	Geología regional	12
4.2.	Geología del Permiso	14
5.	ANTECEDENTES MINEROS	15
5.1.	Metalogenia	16
5.2.	Contexto histórico	17
5.3.	Investigaciones previas	25
6.	TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR	30
6.1.	Objetivos y justificación	30
6.2.	Metodología	30
6.3.	Programación de los trabajos	32
6.3.1.	Programa de investigación para el PRIMER año	32
6.3.2.	Programa de investigación para el SEGUNDO año	34
6.3.3.	Programa de investigación para el TERCER año	38
7.	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	40
8.	EQUIPOS Y MEDIO A EMPLEAR	41
8.1.	Personal y medios propios	41
8.2.	Medios ajenos	43
9.	DIRECCIÓN FACULTATIVA	44
10.	PRESUPUESTO	44
11.	FINANCIACIÓN	45

12.	AFECCIÓN AMBIENTAL	46
13.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN AMBIENTAL.....	48
14.	SEGURIDAD Y SALUD.....	50
	ANEXO I. PLANOS.....	51
	ANEXO II. COORDENADAS DE LOS TRABAJOS PREVISTOS	52
	ANEXO III. DECLARACIÓN RESPONSABLE.....	56

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Localización PI Calamón.	10
Ilustración 2. Masas de agua subterránea en el PI Calamón.	11
Ilustración 3. Hidrología superficial del PI Calamón.....	12
Ilustración 4. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la zona de estudio (rectángulo negro). (Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016).	13
Ilustración 5. Esquema geológico simplificado de la Zona Ossa-Morena con la localización del PI Calamón.	14
Ilustración 6. Labores del Pozo San Salvador	15
Ilustración 7. Imagen del pozo Gran Capitán	16
Ilustración 8. Indicios en el PI Calamón.....	16
Ilustración 9. Bandeados simétricos de sulfosales de Ag-Pb de los indicios de la zona oeste. ..	17
Ilustración 10. Muestras de los indicios minerales. A-C) Mineralización rellenando huecos; B) Muestra con brechificaciones y textura de escarapel.	17
Ilustración 11. Campo minero de Calamón.....	18
Ilustración 12. Pozo Nº 1 en San Salvador.	18
Ilustración 13. Mayo Segundo.....	19
Ilustración 14. Metros excavados en 1910.	24
Ilustración 15. Producciones históricas lavadero Mayo 2º	25
Ilustración 16. Secciones con la traza de los sondeos ubicados en el área de la mina de Calamón. Modificada del IGME.....	26
Ilustración 17. Plano con las labores de la mina Calamón y la ubicación de los sondeos (BH). .	26
Ilustración 18. Posición del PI Calamón con las líneas del Vuelo Radiométrico AR-1-81 y puntos de gravimetría.	28
Ilustración 19. Ejemplo de búsqueda de información previa.	32
Ilustración 20. Trabajos previstos para el año 1.	34
Ilustración 21. Trabajos previstos para el año 2.	38
Ilustración 22. Calendario de los trabajos PI Calamón.....	41
Ilustración 23. Desglose de presupuestos PI Calamón.....	45
Ilustración 24. Hábitats de Interés Comunitario	46
Ilustración 25. Red Natura 2000.....	48

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas grados sexagesimales	9
Tabla 2. Coordenadas ETRS89 UTM 30N.....	9
Tabla 3. Producciones históricas Cinco Amigos	20
Tabla 4. Producciones históricas lavadero	22
Tabla 5. Producción total histórica (1906 - 1910)	24
Tabla 6. Indicios PI Calamón.....	29
Tabla 7. Resumen del presupuesto PI Calamón.....	44

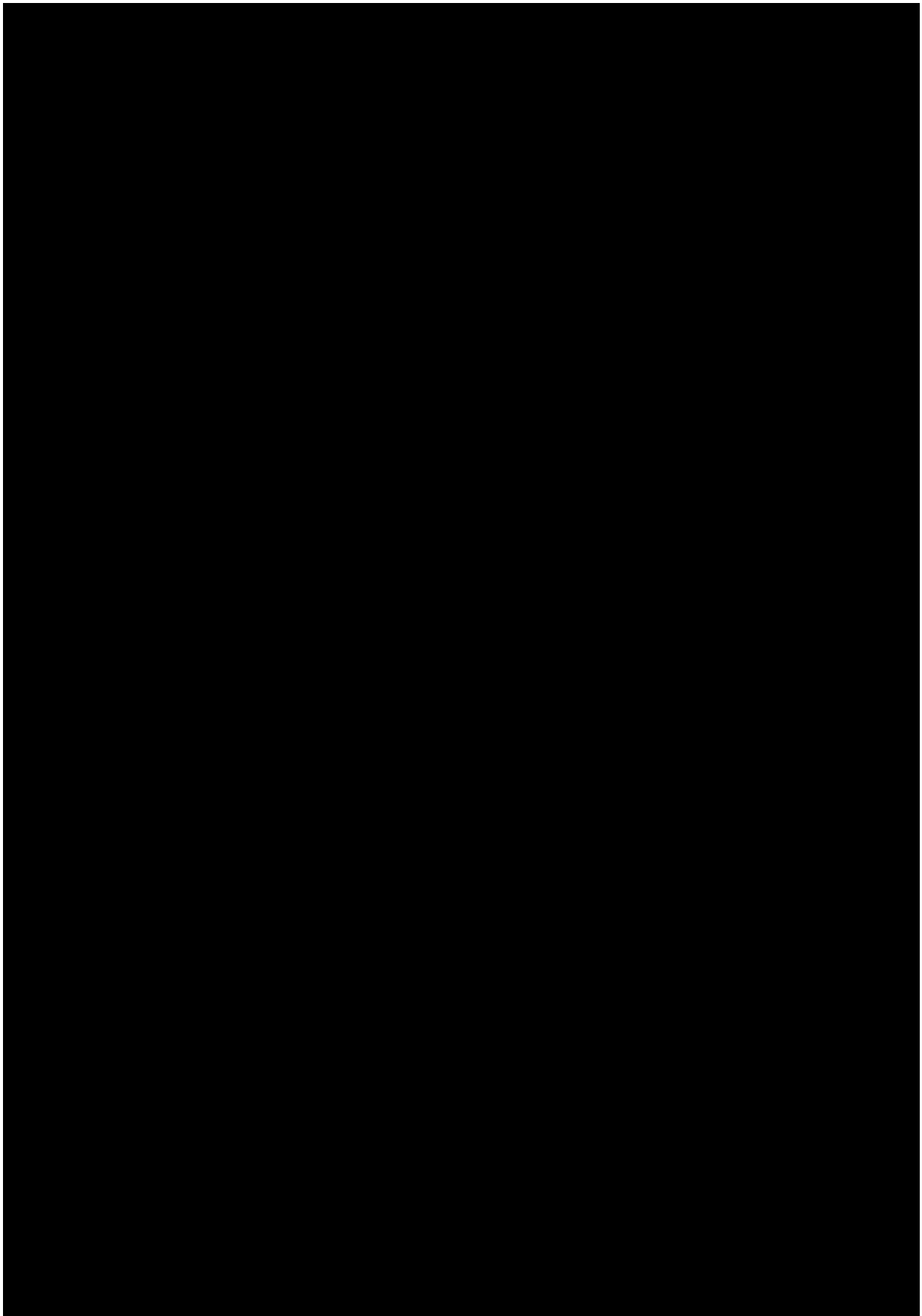
1. INTRODUCCIÓN

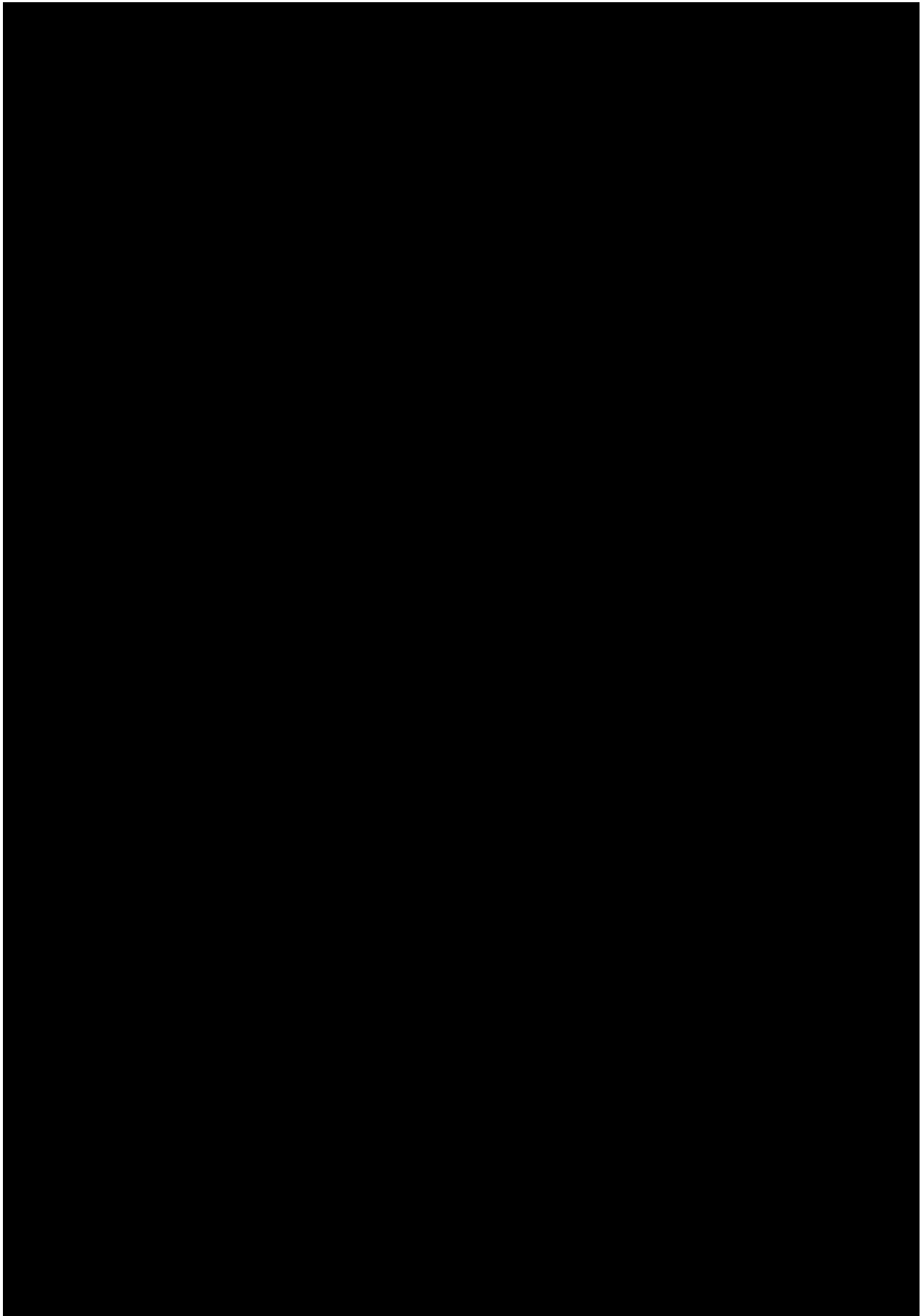
Este documento constituye el texto refundido del Proyecto de Investigación que presenta MINORBIS, S.L. (en adelante MINORBIS) con relación al Permiso de Investigación (P.I.) “Calamón”, con número de orden 13.108 en el Libro de Registro de Derechos Mineros de Córdoba, solicitado sobre terrenos francos y registrables de la Provincia de Córdoba, el 26 de julio del 2016, para la sección C – metales base y metales preciosos.

El permiso de investigación se solicitó para una extensión de 50 Cuadrículas Mineras (1.507,4 ha) en los términos municipales de Posadas y Almodóvar del Río.

El Permiso de Investigación solicitado se localiza en el Macizo Hespérico, dentro de la zona de Ossa-Morena (Lotze, 1945), del cinturón de la orogenia Varisca y pretende estudiar las mineralizaciones y su potencial.

Esta investigación consistirá en la ampliación y complementación con nuevas tecnologías, de las investigaciones previas, particularmente con estudios de la geología estructural, cartografía geológica, reconocimiento y muestreo de los indicios mineros encontrados, estudios geoquímicos de suelos y rocas, con estudio de más detalle en los sectores anómalos, y en los estudios geofísicos de detalle y sondeos mecánicos.





2. DESIGNACIÓN DEFINITIVA DEL TERRENO

El permiso de investigación Calamón se solicitó para una extensión de 50 Cuadrículas Mineras (1.507,3 ha) en los términos municipales de Posadas y Almodóvar del Río. Se ha decidido no reducir la superficie del mismo porque se entienden justificadas las labores de investigación en todas las Cuadrículas Mineras del mismo. Por tanto, se presenta la siguiente Designación Definitiva del Terreno:

SOLICITANTE	MINORBIS S.L.
DOMICILIO SOCIAL	Parque Empresarial Aerópolis, calle Juan Olivert nº 9, 41309, La Rinconada (Sevilla)
CIF	B - 90127499
DENOMINACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN	CALAMÓN
SITUACIÓN	TERRENO FRANCO Y REGISTABLE
EXTENSIÓN	50 Cuadrículas Mineras (1.507,4 Ha.)
PROVINCIA	CÓRDOBA
TÉRMINOS MUNICIPALES	POSADAS Y ALMODÓVAR DEL RÍO

SUSTANCIAS SOLICITADAS	SECCIÓN C- METALES BASE Y PRECIOSOS
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 y UTM (Huso 30) en proyección ETRS-89, son las siguientes. Se toma como punto de partida (PP) el de intersección del meridiano 5° 06' 20" (Oeste) con el paralelo 37° 52' 40" (Norte) (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas grados sexagesimales

Coordenadas grados sexagesimales		
Vértice	Longitud	Latitud
1 (PP)	5° 06' 20"	37° 52' 40"
2	5° 04' 00"	37° 52' 40"
3	5° 04' 00"	37° 52' 00"
4	5° 03' 40"	37° 52' 00"
5	5° 03' 40"	37° 50' 20"
6	5° 06' 00"	37° 50' 20"
7	5° 06' 00"	37° 51' 40"
8	5° 06' 20"	37° 51' 40"
(PP)	5° 06' 20"	37° 52' 40"

Tabla 2. Coordenadas ETRS89 UTM 30N

Coordenadas ETRS 89 UTM 30N		
ID	X	Y
1	314821,10	4194343,98
2	318241,66	4194267,48
3	318214,35	4193034,51
4	318703,07	4193023,70
5	318635,00	4189941,28
6	315212,64	4190017,55
7	315268,12	4192483,50
8	314779,36	4192494,51

3. CONTEXTO GEOGRÁFICO

El Permiso de Investigación se localiza geográficamente en el centro-oeste de la provincia de Córdoba, en los términos municipales de Posadas y Almodóvar del Río, al norte de Posadas. Corresponde a la Hoja N° 922 (Santa María de Trassierra) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

Las vías de acceso más cercanas al PI Calamón son A-431 (de Córdoba a Lora del Río), A-3075 (de El Vacar a Posadas) y CO-5314 (de A-3151 a A-3075 por la presa del embalse de Hornachuelos).

La climatología de la zona de estudio se enmarca en el clima mediterráneo oceánico del litoral y 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 del registro utilizados para la caracterización climatológica pertenecen al registro de la Estación Agroclimática de Córdoba (Provincia Córdoba, código de estación 6) y corresponden al periodo comprendido entre 2001 y 2020.

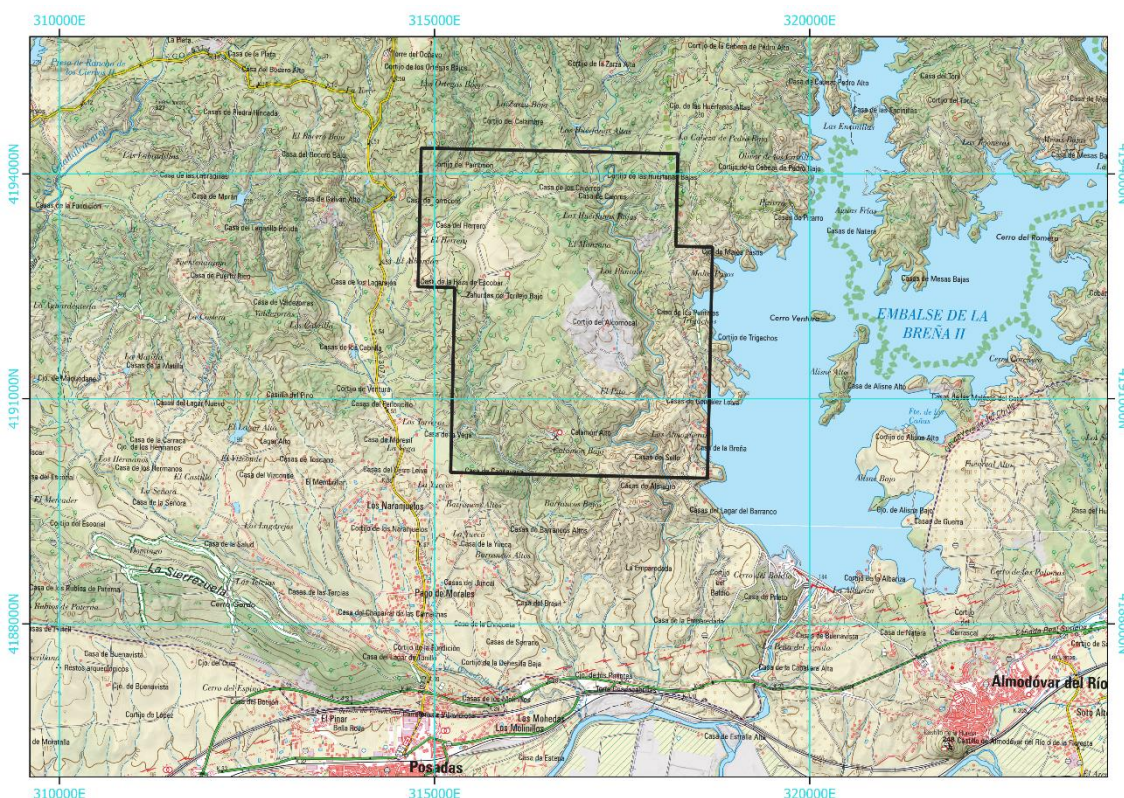


Ilustración 1. Localización PI Calamón.

El área de investigación se encuentra entre las cuencas del Guadiato y Guadalquivir del Guadiato a Bembézar, ambas pertenecientes a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.

El PI Calamón se ubica en un sector que alberga masas de agua subterránea (MASb) (Ilustración 2), debido a la aparición de los materiales que conforman la Cuenca del río Guadalquivir. Estas masas de aguas corresponden a la MASb Sierra Morena (ES050MSBT000054500) y MASb Lora del Río – Hornachuelos (ES050MSBT000054904).

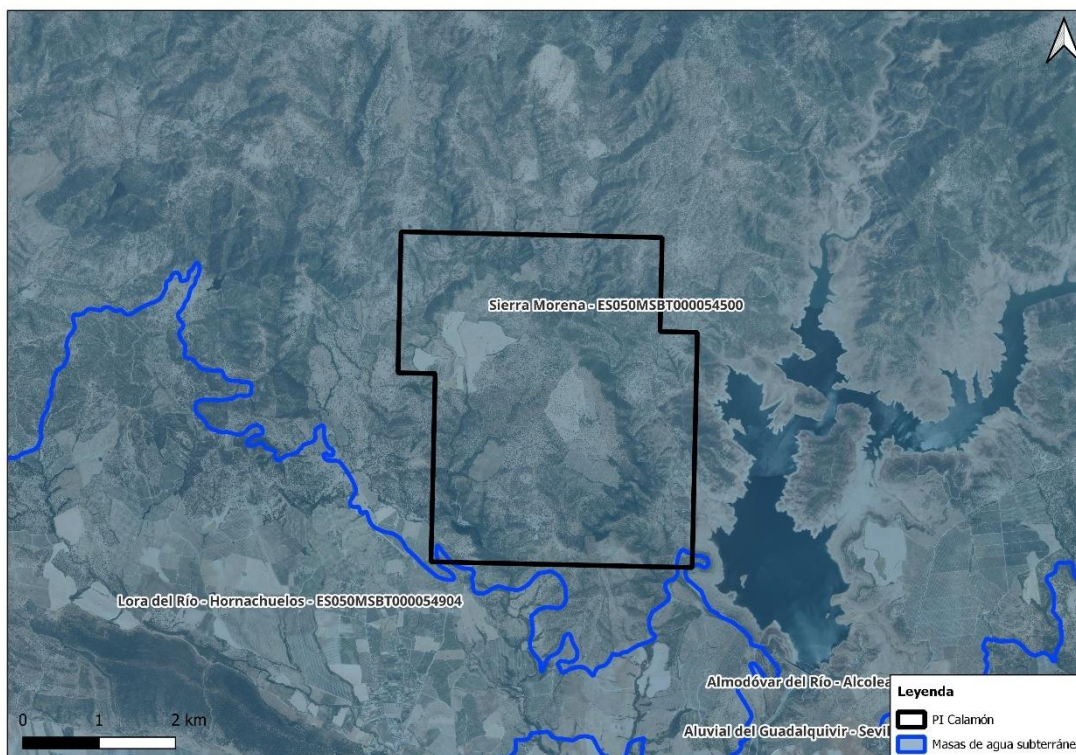


Ilustración 2. Masas de agua subterránea en el PI Calamón.

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.

En cuanto a hidrología superficial del PI Calamón se identifican una serie de ríos y arroyos de menor importancia que de oeste a este son:

- Río Guadalvacarejo
- Arroyo de la Vega
- Arroyo de Guadalbaita
- Arroyo del Parralejo
- Cañada de Navalengua
- Arroyo de Guadazueros
- Río Guadiato
- Río de la Cabrilla
- Arroyo de las Corchetillas
- Arroyo Salitrales

Además, se ha identificado un embalse al SE del PI Calamón llamado embalse de La Breña y otro de carácter desconocido y de menor tamaño al NW de la Ilustración 3.

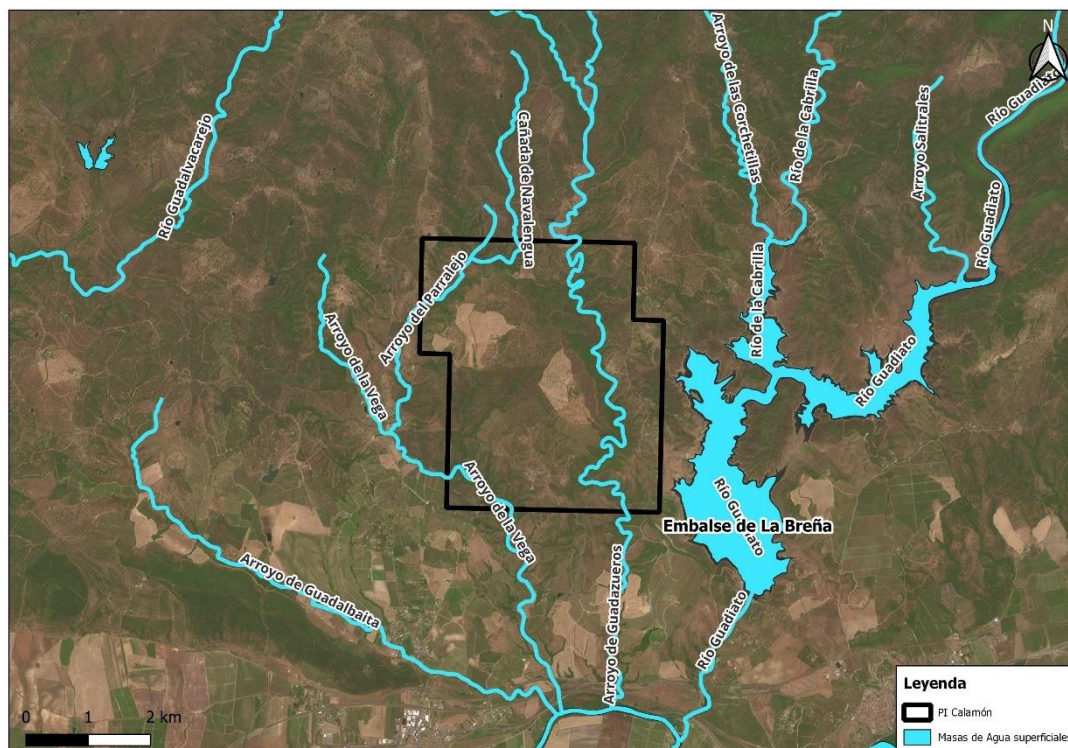


Ilustración 3. Hidrología superficial del PI Calamón.

4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

4.1. Geología regional

El Permiso de Investigación solicitado se localiza en el Macizo Hespérico, dentro de la zona de Ossa-Morena (Lotze, 1945), del cinturón de la orogenia Varisca.

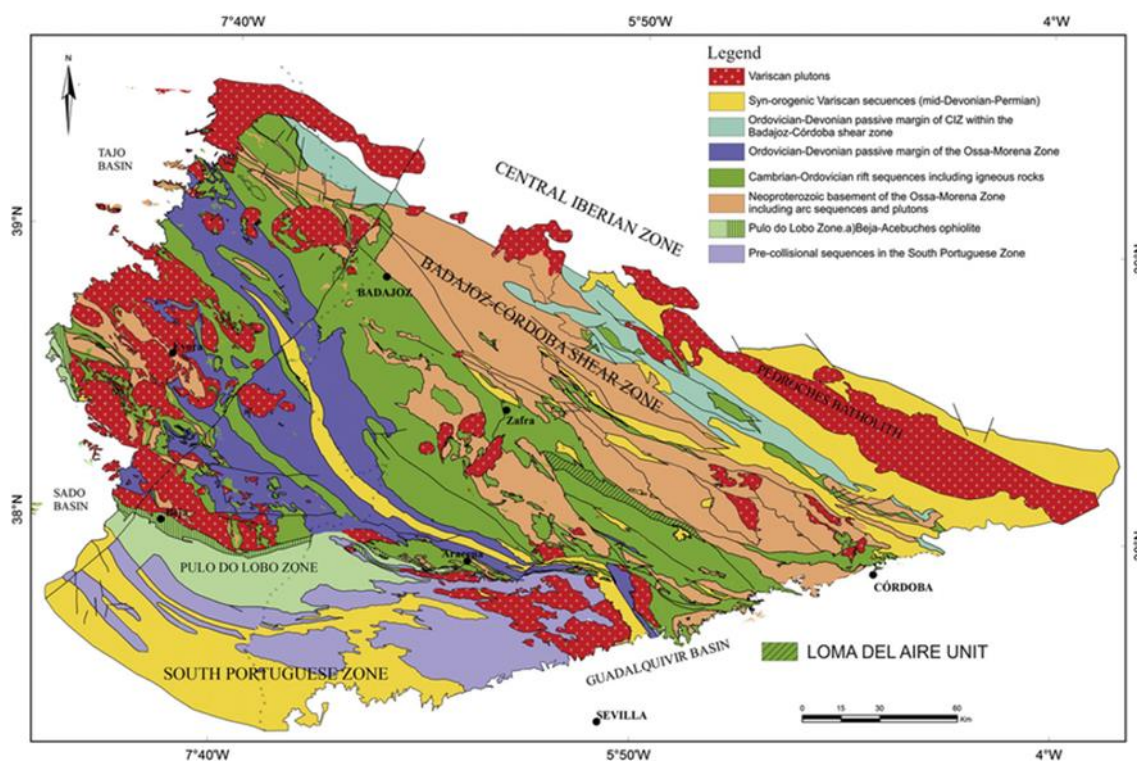


Ilustración 4. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la zona de estudio (rectángulo negro).
(Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016).

La Zona de Ossa Morena está limitada al NO con la Zona Centro Ibérica, por el sureste con el cabalgamiento de Ficalho y por el sur con la banda metamórfica de Aracena y las fallas que continúan por este borde alcanzando la Depresión del Guadalquivir.

Incluye terrenos que van del Precámbrico al Carbonífero. Se caracteriza por la gran extensión de los afloramientos del Precámbrico y Cámbrico, por un metamorfismo generalizado y por el notable desarrollo de cuerpos intrusivos (incluyendo rocas básicas) y vulcanismo, así como por las intensas deformaciones (plegamientos y cabalgamientos), que son principalmente del Carbonífero inferior. La estructura presenta por lo general vergencia SO (opuesta a la de la zona astur-occidental-leonesa).

Los materiales precámbricos constituyen el núcleo de los anticlinales y comprende en su parte inferior rocas metamórficas de grado medio y alto y en la zona superior materiales arenosos y lutíticos muy potentes, con metamorfismo de intensidad variable.

El Paleozoico es también muy potente, con rocas sedimentarias marinas de menos a más profundas. Estos materiales están localmente metamorfizados y presentan coladas volcánicas de importancia.

En relación con episodios de vulcanismo intercalados en la serie estratigráfica, aparecen mineralizaciones de blenda, pirita y galena. Ligados con el plutonismo y el cortejo filoniano, de carácter muy variado y alcanzando gran desarrollo, existen importantes manifestaciones

metalogénicas con yacimientos de wolframio, bismuto, plomo, cobre, plata, cinc, fluorita, baritina y magnetita, entre otros elementos.

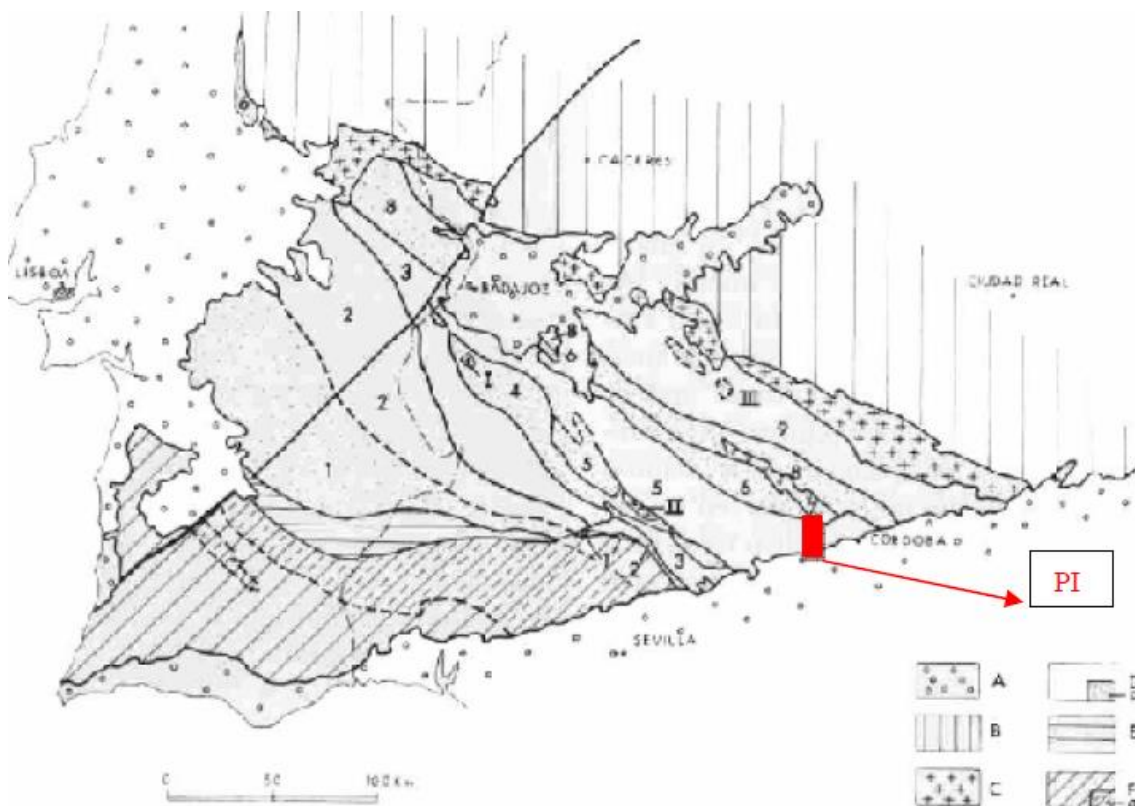


Ilustración 5. Esquema geológico simplificado de la Zona Ossa-Morena con la localización del PI Calamón.

Desde el punto de vista estructural, y dada la complejidad de la zona de Ossa-Morena, ésta ha sido dividida en diferentes unidades tectono-sedimentarias o dominios por los distintos autores que han trabajado en ella. Esta subdivisión ha permitido el análisis de unidades individuales y conocer su evolución sedimentaria y estructural.

El PI se encuentra ubicado en el dominio de Córdoba-Elvas cuya estructura puede resumirse en un gran antifforme con el flanco NE cabalgado por los dominios de Sierra Albarrana y Coimbra-Portalegre-Azuaga-Cerro Muriano.

La evolución tanto sedimentaria como estructural de Ossa-Morena corresponde a dos ciclos muy diferentes: un ciclo Precámbrico (Orogenia Panafricana) y un ciclo Paleozoico (Orogenia Hercínica). Atendiendo a esta división en dominios de la zona de Ossa-Morena, el área estudiada se ubica en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano compuesto por materiales metamórficos principalmente.

4.2. Geología del Permiso

El Permiso de Investigación solicitado se ubica, en su mayor parte, sobre una unidad pizarrosa-arenosa del Cámbrico inferior, constituida básicamente por pizarras y arcosas.

Predominan las pizarras (pelíticas o limolíticas), con intercalaciones de volcánicas (espilitas en su mayoría, con marcada esquistosidad e intercalaciones de diabasas), finas intercalaciones de areniscas que petrográficamente son arcosas albíticas y litoarcosas volcánicas, y localmente algunas intercalaciones de cuarcitas micáceas (6 a 10 m).

En algunos puntos del PI hay afloramientos de conglomerados, arenas y biomicritas del Mioceno superior.

Tectónicamente la estructura de esta zona corresponde a un anticlinorio atravesado por fallas de gravedad de dirección preferente NNO-SSE, cuyo origen debe ser de cizalla.

5. ANTECEDENTES MINEROS

Dentro de los límites del PI se encuentra el grupo minero “Calamón - Cinco amigos”. Las minas/labores que conforman el grupo minero, ubicadas todas ellas a menos de 10 km de la línea de ferrocarril, son: “Cinco Amigos”, “Gran Capitán”, “Contrapozo-Lavadero”, “Pozo San Salvador”, “Montenegro pozo cegado” y “Montenegro-Mayo 1º, 2º y 3º”.



Ilustración 6. Labores del Pozo San Salvador



Ilustración 7. Imagen del pozo Gran Capitán

5.1. Metalogenia

Gracias a la información obtenida por el Mapa Metalogénico del Sector NO de la Hoja 76 (Córdoba) a escala 1:200.000, se conoce la existencia de 10 indicios minerales que han sido estudiados y descritos por Pablo Gumiel durante los años 2006 y 2007.

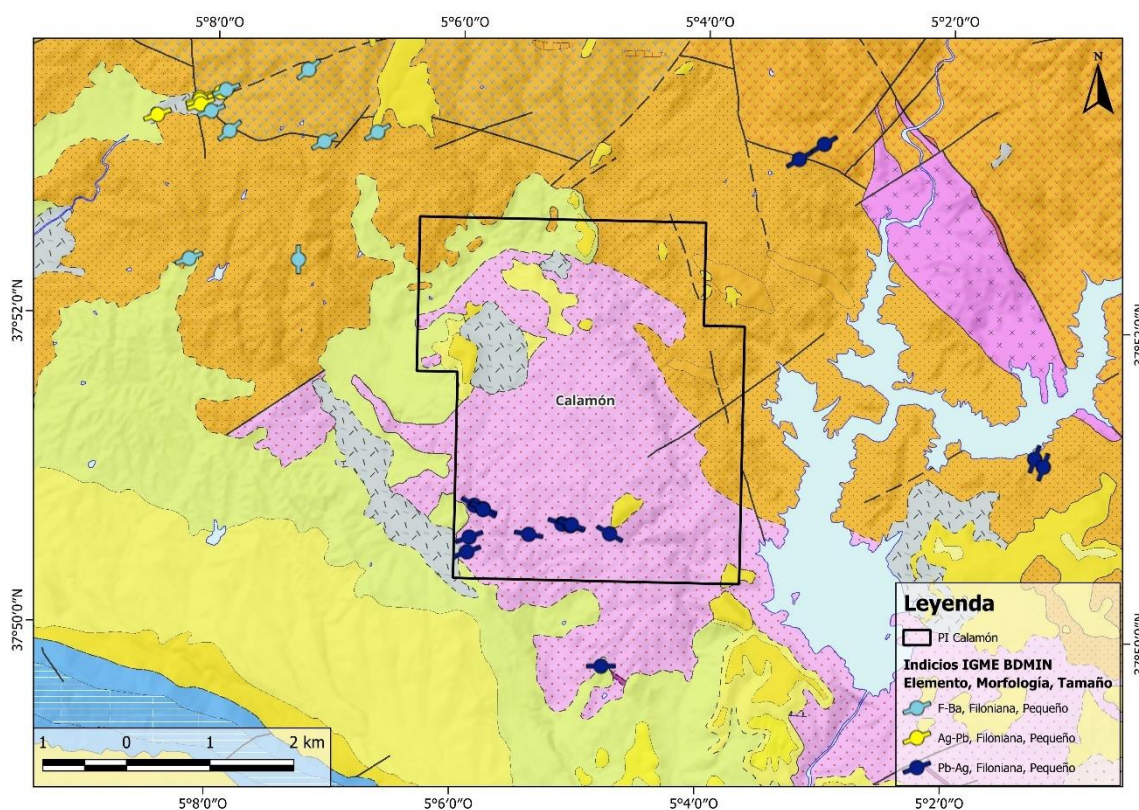


Ilustración 8. Indicios en el PI Calamón.

Estos indicios se pueden dividir en dos grupos, ya que el entorno geológico en el que se encuentran es diferente:

- Grupo 1 (Zona Oeste del PI): Dentro de este grupo se encuentran cinco indicios mineros. La mineralización que se ha encontrado se dispone rellenando huecos y fisuras en los filones. Los minerales principales que se encuentran son la galena, plata, esfalerita, tetraedrita, pirita, calcita y cuarzo; como secundarios se encuentran la calcopirita, bornita, baritina y ankerita.



Ilustración 9. Bandeados simétricos de sulfosales de Ag-Pb de los indicios de la zona oeste.

- Grupo 2: Están agrupados varios indicios de la zona central del PI. Los minerales principales son la galena argentífera, tetraedrita, esfalerita, pirita, fluorita, calcita y cuarzo; dentro de los minerales secundarios podemos encontrar la calcopirita, bornita, calcita y ankerita.

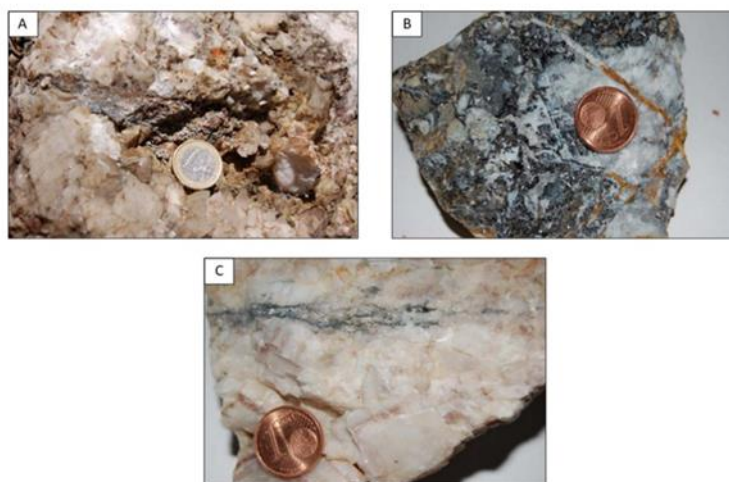


Ilustración 10. Muestras de los indicios minerales. A-C) Mineralización rellenando huecos; B) Muestra con brechificaciones y textura de escarapel.

5.2. Contexto histórico

El campo minero de Calamón fue una de las explotaciones más importantes de la provincia de Córdoba, y el periodo de Romanización del territorio de Posadas se caracterizó por la búsqueda

de mineral con la explotación de las minas del municipio (que han sido amortizadas hasta fechas recientes) y la obtención de piedra para construcción.



Ilustración 11. Campo minero de Calamón.

Como ya mencionaba Antonio Carbonell T-F en su Contribución al estudio de la Prehistoria y Arqueología Cordobesa, “la minería del plomo en la zona de Calamón-Almodóvar del Río, es ya de tiempos históricos, romana y árabe”. La presencia romana en el municipio, concretamente en el área que nos ocupa, es palpable gracias a los vestigios que dejaron.

En la mina de Calamón han aparecido recientemente precintos de plomo de época romana, y la explotación desde épocas remotas de la zona se atestigua asimismo gracias a una serie de utensilios romanos encontrados, así como varios pozos mineros.

En cuanto a esto último, los romanos utilizaron con frecuencia un tipo de labores en el sudoeste peninsular, que son los pozos gemelos, y que se encuentran también en las minas de Calamón. Se utilizarían probablemente ya que se adaptarían mucho mejor a las características de los yacimientos piritosos.



Ilustración 12. Pozo Nº 1 en San Salvador.

No se encuentran menciones del grupo minero hasta el 30 de octubre de 1692, cuando se dio “licencia para beneficiar una mina antigua de plata” en este lugar, y ya hasta 1900, año en el que la sociedad inglesa “The Calamon Mining Company of Spain” comienza a explotar su riqueza. Su dueño, John Power, se estableció junto al embarcadero de mineral en las inmediaciones de la estación de ferrocarril. Allí se construyó un palacete, un campo de tenis y unos jardines que llamó Los Menestrales, popularmente conocidos en la época como Jardín de los Ingleses.



Ilustración 13. Mayo Segundo.

El ferrocarril favoreció la creación de industrias, que dieron también impulso a Posadas. Principalmente, estas fueron la fábrica de papel, la metalurgia y la minería, destacando la tercera. En el término hay dos zonas mineras: la de la Plata y la de Calamón.

Todas las minas eran de blendas y galenas argentíferas. Consideradas globalmente, la blenda dominaba sobre la galena y el cinc sobre el plomo, en una proporción de 5 partes de cinc y 1 de plomo. La ley media de cinc era del 30% y de 1.300 gramos de plata por tonelada.

De las minas que conformaban el grupo “Calamón” se extraía plata, plomo y cinc, siendo la mina “Cinco Amigos” la más importante de la zona en cuanto a explotación y producción se refiere. En ella se excavaron 2 pozos, el mayor con 317 metros de profundidad, 11 plantas y galerías de hasta 330 metros de longitud.

Fue igualmente de gran importancia la mina Mayo II, en la que se excavaron 3 pozos, el mayor con 556 metros de profundidad, 7 plantas y galerías de hasta 73 metros de longitud. En el resto de las minas las labores realizadas fueron de menor importancia.

En los años de mayor actividad minera pasaron por los talleres de lavado de Cinco Amigos 5.400 toneladas de mineral extraído. La producción en años normales de explotación en dicha mina era:

Tabla 3. Producciones históricas Cinco Amigos

AÑO	MINERAL EN BRUTO (TN)	BLENDA (TN)	GALENA (TN)
1906	1.400	170	50
1907	1.500	250	50
1908	2.400	400	50
1909	2.600	385	60
1910	2.427	350	45

A continuación, se muestra un histórico de las minas “Cinco Amigos” y “Mayo 2º” recuperado de la Estadística Minera del IGME:

(1897) La mina Mayo 2º estaba siendo investigada por los Sres. Delprat y Carr.

(1907) El tanto por ciento de mineral contenido en las tierras extraídas de la mina Cinco Amigos era un 20'85 por 100.

(1908) “Grupo minero de Calamón – De las concesiones productivas de mineral de cinc, ya mencionadas también, del término de Posadas, merece preferente mención, por análogas razones a las que motivan la antecedente exposición de las minas plomizas, la denominada “Cinco Amigos”, que desde el año 1900 explota la “The Calamon Mining Company Limited”.

Mina Cinco Amigos – Su situación en fin del año 1908 fue descrita como la siguiente:

Pozos – No habiendo aumentado en longitud el campo de explotación reconocido sobre sus filones, principal o Norte y ramificación Sur, de 600 metros de extensión lineal, sigue su explotación suficientemente servida por los pozos principales, llamados núm. 1 y núm. 7, de los cuales el primero alcanzaba ya la profundidad de 315 metros, en tanto que el segundo se encontró a la de 283, hallándose parada de momento su profundización por estarse substituyendo entonces el castillete de madera que lo servía por otro de acero de mayor elevación.

Plantas o niveles – Los pisos primero, segundo y tercero de esta mina, situados, respectivamente, a los 116'10 m, 135'75 m y 160'65 m, nada aumentaron en su extensión lineal durante el mencionado año, siendo la única variación que respecto a tales plantas merece consignarse la de no explotarse ya en la última de ellas realce alguno, por haberse terminado el disfrute del último que existió y que se hallaba situado a Poniente del pozo núm. 1 En la cuarta planta, situada a los 184'80 m, tampoco se efectuó trabajo alguno de explotación en el pasado año, limitándose a efectuar por ella la introducción de rellenos, con destino a la fortificación de los diversos realces explotados en la quinta planta. Han sido estos realces del piso quinto, que está situado a la profundidad de 214'80 m, nueve en totalidad, los que, con una longitud

aproximada de 30 metros cada uno, totalizan una longitud de arranque de mineral, en los macizos superiores a dicho nivel, de 270 metros, siendo la máxima altura de dichos trabajaderos, sobre el cielo de la planta, de 22 metros, y estando ocho de ellos situados al Saliente del pozo núm. 1 y a Poniente del mismo el noveno.

La sexta planta, establecida a la profundidad de 245 metros, mide una longitud total de 310 metros, de los cuales 230, situados al Saliente del pozo número 1, se encuentran bien metalizados. En este nivel se separa del filón principal, a los 50 metros al Poniente del pozo núm. 1, el filón Sur en su dirección longitudinal, y en el sentido de su altura o elevación, dicha rama empieza a separarse de la vena o trono principal metalizado a 10 metros sobre dicha planta y en su cuarto realce, que se encuentra situado a los 109 metros al Saliente del expresado pozo núm. 1. Diez son los realces que se han explotado en esta planta durante el pasado año, de los cuales nueve se encuentran situados al Saliente del antedicho pozo, y el décimo al Poniente, midiendo en totalidad una longitud de 300 metros, y no habiendo excedido su elevación sobre el cielo de la planta de 7'50 m. Está la séptima planta establecida a la profundidad de 275'10 m, habiendo alcanzado una longitud total de 200'50 m, los cuales se miden todos al rumbo Saliente, con relación al pozo principal a que venimos refiriéndonos, y rebasan ya, por lo tanto, en 90 metros, al Saliente también, la transversal de enlace con el pozo principal núm. 7, que, en línea recta, dista solamente 108 metros del antedicho. Las transversales de ambos pozos en este piso séptimo miden, respectivamente, 21 metros la del pozo núm. 1 y 43 metros la del pozo núm. 7. De la expresa longitud de 200'50 m, se encuentra bien mineralizada una extensión de 180'00 m, con una metalización media de 10 cm (y de esta son siete partes de blenda por cada una de galena).

Reservas minerales – No explotándose aún sitio alguno en séptima planta, y estando tan poco explotados los macizos superiores a la planta sexta, dadas las extensiones del campo de explotación que queda descrito, como reconocido y preparado en todos los expresados niveles, bien puede afirmarse que la superficie total mineralizada existente en la actualidad en reserva equivale, en totalidad, a la correspondiente a dos plantas, sin tener en cuenta la profundidad de otra planta más, ya alcanzada con la situación actual de ambos pozos principales, que ha de permitir en breve dar principio a la excavación de la nueva galería general del piso octavo, a la profundidad de 305'20 m.

Observaciones generales – En los antedichos pozos principales se logran profundizaciones mensuales medias de 17'00 a 18'00 metros, barrenando a mano; en las galerías de dirección, avances de 23 a 25 metros, y en las galerías transversales de 12 a 14 metros. La inconsistencia del terreno impone una costosa fortificación, no ya general, sino total, de cuantas excavaciones forman esta mina, al mismo tiempo que excluye todo empleo de perforaciones mecánicas, pudiendo decirse que, en esta explotación, los gastos de conservación de sus labores exceden fácilmente al costo de su excavación.

Taller de preparación mecánica – Instalado en el año de 1906 y accionado por un motor horizontal de alta y baja presión, de fuerza de 100 caballos, sus principales aparatos son: una quebrantadora, un molino triturador de cilindros, ocho cribas filtrantes, cuatro series de mesas

para productos finos, precedidas de spitskastens unificadores de densidad, ocho tromels clasificadores, uno más grande para tres tamaños, ocho rumbos y un laberinto, a más de los correspondientes aparatos de servicio general, tales como montacargas centrífugos elevadores de agua al nivel superior del taller y una dinamo para su alumbrado nocturno, encontrándose además en instalación una mesa circular cóncava de rotación alternativa, sistema Sturtevant Pinder, para el tratamiento perfeccionado de los productos más finos.

El rendimiento medio de este lavadero se ha elevado mensualmente a 450 toneladas, en virtud del mejor funcionamiento alcanzado para sus diversos aparatos, cuya progresiva marcha sintetiza el siguiente resumen de los años que cuenta la marcha de dicha instalación:

Tabla 4. Producciones históricas lavadero

AÑOS	MINERAL CRUDO TRATADO (TN)	BLENDA LIMPIA OBTENIDA (TN)	GALENA LIMPIA OBTENIDA (TN)	TOTAL PRODUCIDO (TN)
1906	1.400	170	50	220
1907	1.500	250	50	300
1908	2.400	400	50	450

Debe hacerse constar que aumento tan crecido en el rendimiento de este taller se ha conseguido sin verificar en él ninguna instalación nueva útil ni aparato principal y con igual número de horas mensuales de marcha (260 horas, o sea, nueve diarias).

Producción – La mina Cinco Amigos ha mantenido limitada la cifra de sus productos anuales a 4.245 toneladas de blenda, con ley de 25 a 30 por 100 de cinc, y 1.300 gramos de plata (su precio medio, pesetas 54'25 por tonelada), y 706'500 toneladas de galena (su precio medio, pesetas 294'85 por tonelada), siendo de 230.150 pesetas el valor de la expresa producción de cinc, y de 208.315 pesetas el de la de plomo argentífero, y, por lo tanto, de 438.465'00 pesetas el valor creado con su producción total.”

(1909) “Calamón” aparecía en el catastro minero bajo propiedad de Eduardo P. Westendorp.

“Cinco Amigos”, por su parte, aparecía bajo propiedad de Francisco Martínez.

[...] En referencia a Cinco Amigos: Había dos pozos: el núm. 1, de 317 m de profundidad, y el núm. 7, de 305.

Había tres plantas, cuyas longitudes a finales del año eran 321, 388 y 335 m. En esta última planta se abrieron tres galerías paralelas.

El tanto por ciento de mineral contenido en las tierras extraídas de la mina era un 16'65 %. También se observaba que la proporción de blenda aumentaba considerablemente y la de galena permanecía estacionaria, siendo la relación de 7'20 a 1.

[...] En referencia a Mayo 2º: El filón llevaba dirección E 12º S y un tendido de S 16º, que desde la cuarta planta variaba al N, de potencia 1'50 a 2 metros.

El pozo maestro núm. 3 tenía 242'70 metros de profundidad; a los 240 metros al N había una travesía de 18'20 metros de longitud.

Había dos plantas: una al nivel 155 metros, con longitud al Saliente de 91'70 metros y presentando el filón un estrechamiento, y otras dos a Saliente y Poniente, a los 210 metros, con longitudes de 146'50 y 71 metros.

En lo referido a las reservas minerales: en el año de 1908 quedaron 314 toneladas y fueron descubiertas 518 en 1909, dando un total de 882. En 1909 fueron arrancadas 583 toneladas, de donde acabaron quedando 249 toneladas.

(1910) “Cinco Amigos – Labores interiores – Pozos – El servicio de la mina se hace por los números 1 y 7; el primero se destina al desagüe y parte de la extracción, no habiéndose aumentado su profundidad, que es de 315'60 metros, y el otro sirve para casi toda la extracción y entrada y salida de obreros, y se ha profundizado 30 metros, teniendo en fin de año 335'60 m.

Galerías – Las plantas existentes son ocho: en las cinco primeras, cuyos niveles son 116'75, 135'75, 160'63, 184'80 y 214'80 metros, no se ha aumentado su longitud; en la sexta, a 245 metros, se ha avanzado en 111'72 teniendo en 31 de diciembre de 1910, 493'05. En estos 111'72 metros el filón aparece bien definido, pero sin metalizar.

En esta planta se han explotado 11 realces a saliente y uno a poniente del pozo núm. 1, con longitud de 30 metros y altura de 27, quedando solo 2 metros para llegar a la planta superior. La metalización media es de 0'35 metros.

La planta núm. 7, a los 275'10 metros de profundidad, ha aumentado 27'30 metros, teniendo en fin de año 350 metros, habiéndose explotado sobre ella 7 realces de diferentes alturas y con metalización media de 0'20 metros.

La núm. 8, cuyo nivel es de 305'10 y en ella se han practicado durante el año 172 metros, que es la longitud que alcanza; lleva una metalización de 0'18.

Reservas minerales – Están en casi su totalidad entre la séptima y la octava planta, y ascienden, según cálculos, hechos, a 8.710 toneladas.

Avances mensuales – El término medio ha sido de 16 a 18 metros en los pozos, de 23 a 25 en galerías generales y de 13 a 14 en los transversales.

Taller de preparación mecánica – Se han instalado cuatro mesas circulares sistema Sturtevant-Pinder, en sustitución de los rumbos.

El rendimiento mensual ha sido, en un quinquenio, el siguiente:

Tabla 5. Producción total histórica (1906 - 1910)

AÑOS	MINERAL EN BRUTO (TN)	BLENDA (TN)	GALENA (TN)	PRODUCCIÓN TOTAL (TN)
1906	1.400	170	50	220
1907	1.500	250	50	300
1908	2.400	400	50	450
1909	2.600	385	60	445
1910	2.427	350	45	395
TOTALES	10.327	1.555	255	1.810

La proporción del mineral con el estéril es de 17'53 por 100; la blenda entra en el mineral en proporción de 85'91 por 100, y la galena en la de 14'09 por 100.

Instalaciones nuevas – Se han instalado los motores y generadores siguientes: Una máquina de extracción de 150 HP nominales, de la casa Bowes Scott & Western, en el pozo núm. 7, y una caldera nueva, tipo Lancashire, en el mismo pozo. Un depurador de aguas de la misma casa, capaz de tratar 3 metros cúbicos por hora, y en el taller mecánico se instalaron un torno, un cepillo y una máquina de tijera y punzón.

Resumen de los metros excavados en 1910

En galerías.....	311'02	} De realces 6.160'02
En cruceros.....	58'85	
En chimeneas.....	205'30	
En pozos.....	30'00	
TOTAL.....	605'17	

Ilustración 14. Metros excavados en 1910.

En cuanto a Mayo 2º:

“Mina Mayo 2º - La explota la misma compañía que la anterior, que es la Sociedad inglesa “The Calamon Mining Company of Spain Ld.”, y se halla muy próxima y al oeste de aquella mina.

Hay en ella dos pozos maestros números 2 y 3, de 190 y 250 metros, respectivamente; cinco galerías a los niveles 130, 155, 180, 210 y 140 metros. Esta última se ha abierto durante este año, con corrida de 260'30 y 0'10 metros.

Toda la producción se ha obtenido de cuatro realces, establecidos por encima del nivel 210, con metalización de 0'08 metros, notándose un aumento considerable en blenda y disminución de la galena.

No ha habido más que aumentar dos rumbos en el lavadero. El mineral tratado ha sido en los últimos años:

AÑOS	MINERAL EN BRUTO (TN)	BLENDA (TN)	GALENA (TN)	PRODUCCIÓN TOTAL (TN)
1909	734	12	37	49
1910	1.033	31	28	59
TOTALES	1.767	43	65	108

Ilustración 15. Producciones históricas lavadero Mayo 2º

La proporción del mineral con el estéril es de 6'12 por 100, y el mineral resulta compuesto de 39'81 por 100 de blenda y 60'19 por 100 de galena.

5.3. Investigaciones previas

Gracias al IGME, contamos con información sobre los trabajos de investigación realizados anteriormente. Se describen datos geológicos, geoquímicos y perfiles de los sondeos.

Para la realización de los sondeos, se comprobó mediante métodos de resistividad, algunas estructuras alargadas en dirección E-O. Esto se definió como una estructura filoniana, para comprobar la estructura en profundidad se realizaron 5 sondeos mecánicos (Figura 10). Los sondeos BH-3, BH-4 y BH-5, interceptaron zonas mineralizadas que fueron analizadas en su momento, obteniendo los siguientes resultados:

- BH-3: 0.07% Pb, 0.48% Zn y 0.5 oz/tonelada Ag a techo; 0.28% Pb, 2.55% Zn, 1.70 oz/tonelada a muro.
- BH-4: 0.13% Pb, 2.9% Zn y 1.2 oz/tonelada Ag a techo; 1.01% Pb, 0.64% Zn y 1.31 oz/tonelada Ag a muro.
- BH-5: 0.16% Pb y 0.22% Zn

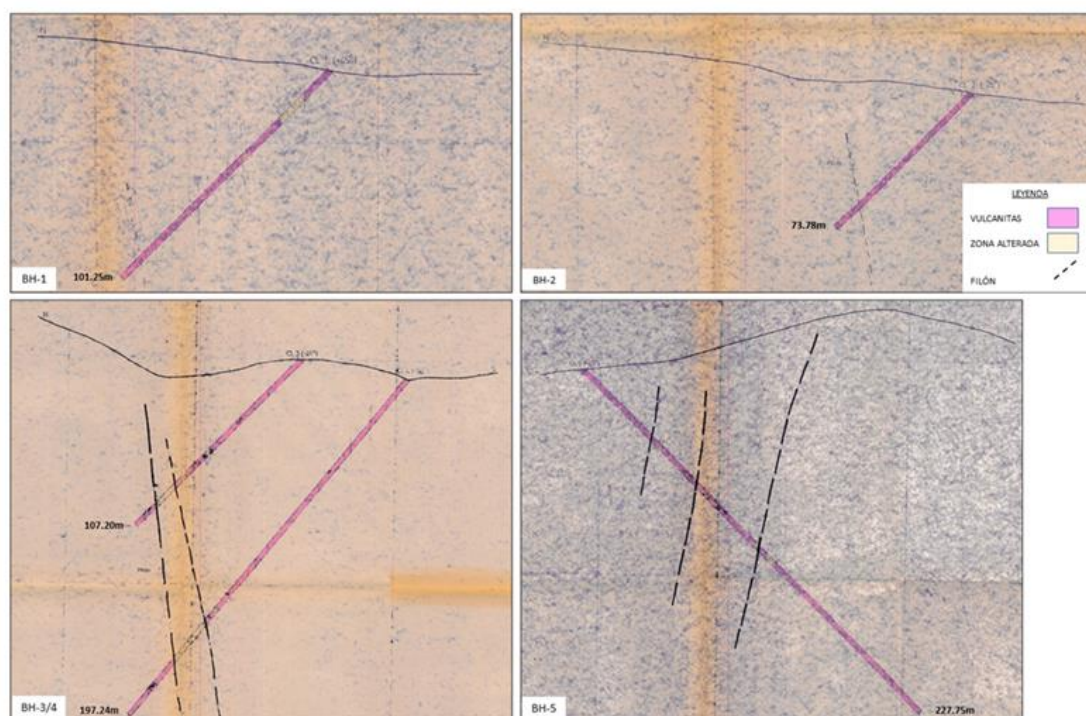


Ilustración 16. Secciones con la traza de los sondeos ubicados en el área de la mina de Calamón. Modificada del IGME.

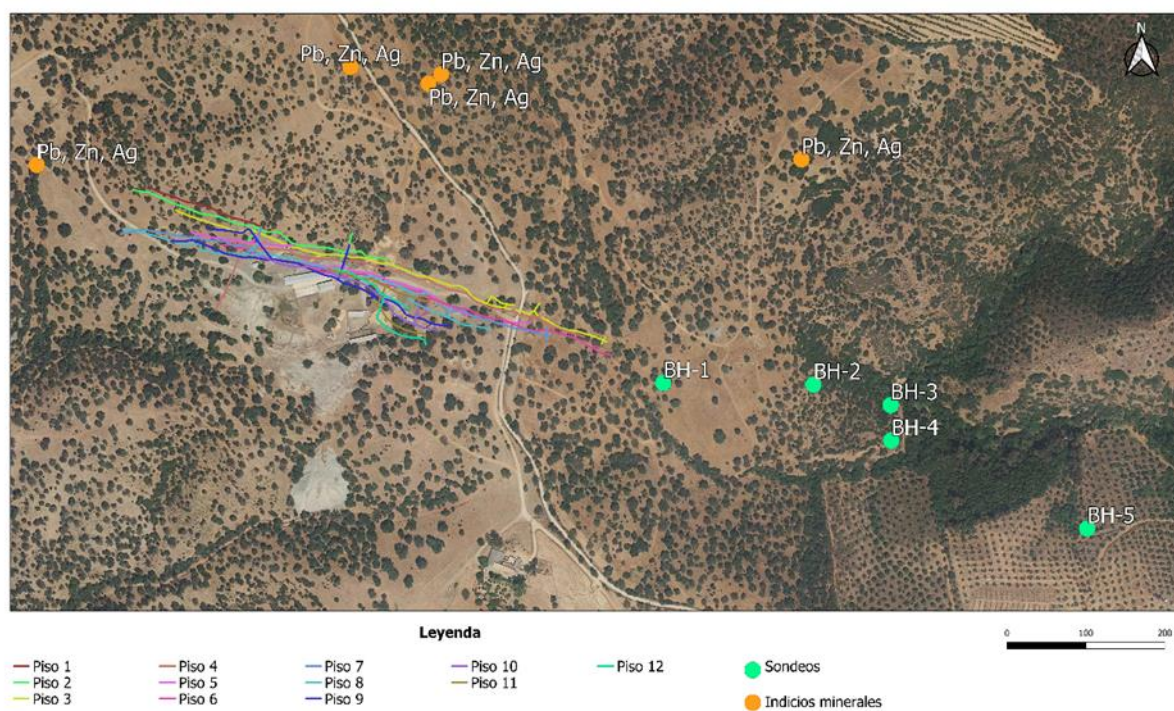


Ilustración 17. Plano con las labores de la mina Calamón y la ubicación de los sondeos (BH).

Estos sondeos se realizaron en el año 1968, momento en que tuvo lugar la localización y consiguiente solicitud del Permiso de Investigación “La Tercera”, para mineral de hierro, plomo,

zinc y plata, en diferentes términos de las provincias de Córdoba y Sevilla. En este permiso se insertaba la zona en la que se ubican las Minas de Calamón.

Durante el periodo de vigencia de este Permiso de Investigación, la sociedad Chalco, S.A., peticionaria y propietaria del mismo, entró en relaciones con Iberian Explorations (España), S.A., con el fin de traspasar a esta sociedad sus derechos mineros, proyecto de contrato de Compraventa, que fue aprobado por la Dirección General de Minas, con el escrito de fecha 22-1-80.

Desde que en 1978 la sociedad Iberian Explorations (España), S.A., entra en negociaciones con la sociedad Chalco, S.A. los trabajos de esta Sociedad en la superficie que abarcaba el grupo minero de Calamón fueron:

- De geoquímica. En concreto, los trabajos fueron de geoquímica de arroyo completada con geoquímica de suelos en malla 100 x 25 m con análisis de Cu, Pb y Zn.
- De geofísica. Se investigó la zona con la técnica de calicatas eléctricas, que investigaba cambios laterales de resistividad a profundidad constante (50-100 m).
- Sondeos. Se realizaron 5 sondeos, que son los mencionados al principio de este apartado de investigaciones previas.

Con carácter regional, y enmarcada en la búsqueda de mineralizaciones de uranio, la Junta de Energía Nuclear realizó un vuelo magnético-radiométrico sobre todo el macizo hespérico (vuelo (AR 1-81 en la base de datos SIGEOF, del IGME). El espaciado de las líneas era de 1 km y su orientación NE-SO, subparalela a la mayor parte de las mineralizaciones filonianas de la zona, por lo que se considera de escasa utilidad minera. Lo mismo cabe decir de la gravimetría, existente con un espaciado muy alto entre estaciones, lo que sólo le confiere utilidad para estudios regionales.

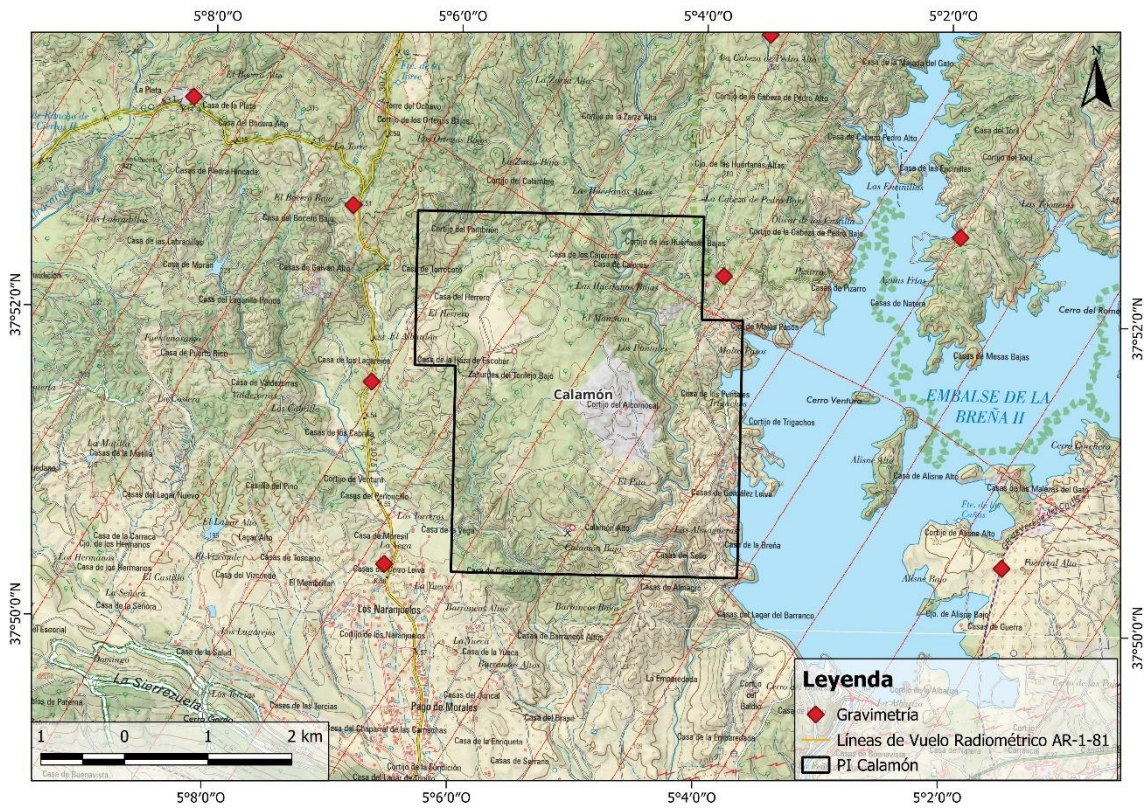


Ilustración 18. Posición del PI Calamón con las líneas del Vuelo Radiométrico AR-1-81 y puntos de gravimetría.

El IGME también realizó una investigación geoquímica sobre la totalidad del territorio peninsular, con un espaciado de muestras muy amplio, lo que igualmente confiere a esta investigación un interés de encuadre regional.

No se conocen investigaciones posteriores de cierto detalle, salvo las relacionadas con los inventarios de indicios minerales, balsas y escombreras, como el ya mencionado del Dr. Pablo Gumiel, y las relacionadas con investigaciones académicas, destacando el trabajo de las Dras. Mónica Arias y Teresa Sánchez.

A continuación, se muestra una tabla con las características de los indicios incorporados en la base de datos BDM del IGME

Tabla 6. Indicios PI Calamón

INDICIOS DE LA BASE DE DATOS DE METALOGENIA DEL IGME (BDMIN)									
BDMIN	NOMBRE	X_ETRS89	Y_ETRS89	SUSTANCIA	MORFOLOGÍA	DIRECCIÓN	LABORES	MIN. PRINCIPALES	MIN. ACCESORIOS
922004	Gran Capitán	-5.078835	37.84402	Plomo	Filoniana	N120ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922062	Mina 5 Amigos 1 (Calamón)	-5.084054	37.8449	Plomo	Filoniana	N110ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Pirita, Fluorita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922061	Mina 5 Amigos 2 (Calamón)	-5.084232	37.84479	Plomo	Filoniana	N110ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Pirita, Fluorita, Calcita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922060	Mina 5 Amigos 3 (Calamón)	-5.085362	37.84496	Plomo	Filoniana	N110ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Pirita, Fluorita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Calcita, Ankerita
922059	Montenegro_Mayo 3º	-5.089851	37.84376	Plomo	Filoniana	N100ºE	Interior	Tetraedrita, Esfalerita, Calcita	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922055	Pozo San Salvador	-5.09793	37.84332	Plomo	Filoniana	N70ºE	Interior	Tetraedrita, Esfalerita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922054	Contrapozo_Lavadero	-5.09818	37.84173	Plomo	Filoniana	N70ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Cuarzo	Calcopirita, Bornita, Ankerita
922056	Montenegro pozo cegado	-5.097323	37.84677	Plomo	Filoniana	N120ºE	Interior	Esfalerita, Pirita, Calcita	Calcopirita, Baritina
922057	Montenegro-Mayo 1º	-5.096131	37.84641	Plomo	Filoniana	N110ºE	Interior	Esfalerita, Tetraedrita, Calcita	Calcopirita, Baritina
922058	Montenegro-Mayo 2º	-5.096106	37.84634	Plomo	Filoniana	N120ºE	Interior	Tetraedrita, Esfalerita, Pirita, Calcita	Calcopirita, Baritina

6. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR

6.1. Objetivos y justificación

El objetivo de MINORBIS con la investigación del P.I. Calamón es poner de manifiesto mineralizaciones de interés económico, siendo los objetivos principales, no excluyentes, las mineralizaciones de plomo, zinc y metales preciosos, sin excluir la investigación de otros elementos que pudieran surgir de los estudios que se llevarán a cabo.

Además de los filones, en los que ya se conoce la existencia de mineralización se explorará las mineralizaciones concentraciones de metales en las diseminaciones y agregados que pudiera haber en relación con la actividad hidrotermal.

El enfoque que se dará a la investigación será global. Se harán investigaciones geofísicas encaminadas a identificar diferentes estilos de mineralización, así como las investigaciones geoquímicas, que considerarán una amplia gama de elementos químicos, ampliando de este modo las investigaciones previas, que se localizaron en unos pocos sectores y con análisis solamente de Cu, Pb y Zn, y puntualmente otros metales. Todo ello nos lleva a la conveniencia de investigar, en las primeras fases, la totalidad de las cuadrículas mineras incluidas en el Permiso de Investigación.

6.2. Metodología

La metodología es la apropiada para la investigación de mineralizaciones de diferentes estilos, pero enfocada mayormente a la investigación de las mineralizaciones con fuerte control estructural por ser esta la tipología dominante. Se desarrollará en tres fases.

1) En una primera fase (Años 1 y 2) se abordarán los trabajos de infraestructura e información general. Minorbis proseguirá con la búsqueda, adquisición y estudio de la información generada por los organismos y empresas que han realizado estudios o investigaciones mineras en la zona. Esta información se completará con una cartografía geológica de detalle, así como estudios estructurales y de teledetección, dado el fuerte carácter estructural de la mayoría de las mineralizaciones que se encuentran en la zona del permiso.

Serán importantes su localización y caracterización, así como la toma de muestras en diferentes zonas para realizar algunos estudios posteriores como pueden ser los estudios petrográficos de menas y posibilidad de estudio de inclusiones fluidas, con el fin de establecer las paragénesis minerales y reconocimiento del origen de los fluidos mineralizantes que han dado lugar a las mineralizaciones del permiso y de la región.

Paralelamente se realizará una campaña de geoquímica multielemental de arroyos en toda la superficie del permiso con el fin de identificar las concentraciones de los minerales (mineralometría) y geoquímica de suelos (incluidos MMI). Las campañas de geoquímica se comenzarán con una malla extensa para posteriormente ir reduciendo dicha malla en las zonas

con anomalías. Además, en el caso de conseguir los datos de campañas pasadas se procederá a verificar los datos de estas con la toma de muestras sobre los mismos perfiles y así poder validar los resultados.

Se realizarán perfiles de magnetometría, incluyendo radiometría, sobre las mineralizaciones conocidas a fin de valorar su respuesta y planificar adecuadamente la investigación aeroportada que se realizará en el año 2. Para la planificación de esta investigación se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos sobre el terreno y también el carácter filoniano de los indicios minerales y su asociación a fracturas. Por ello se considera la realización de un vuelo magnético-radiométrico-electromagnético con una orientación diferente y separación entre líneas menor que la del vuelo ya existente realizado en la zona (AR 1-81), con el objetivo de obtener mayor detalle de las estructuras. Para su planificación se tendrá en cuenta la respuesta de los perfiles de prueba realizados en el año 1.

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 2y 3) se abordarán estudios de carácter más local sobre las anomalías identificadas con los trabajos de la primera fase. comenzará con una campaña geofísica. Además, una vez que se tengan los datos previos, se harán estudios de detalle centrados en las zonas de mayor potencialidad, con aplicación de métodos superficiales y profundos. Se continuará la exploración geoquímica de suelos incrementando la definición de las anomalías donde sea necesario, y se combinará con geoquímica de iones metálicos móviles (MMI) si el estudio en la fase anterior resultó positivo. También se aplicarán métodos indirectos profundos mediante la investigación con técnicas geofísicas focalizadas, como son el método Electromagnético (EM), Polarización Inducida (PI)-Tomografía eléctrica, así como métodos potenciales como la Gravimetría y Magnetometría de detalle. El objetivo de estos estudios es obtener una caracterización más precisa de los posibles yacimientos, y además se considera realizar investigaciones con AMT con el fin de estudiar los sistemas mineralizados a mayores profundidades que las obtenidas con los métodos descritos anteriormente. La combinación de los resultados de los distintos tipos de prospección permitirá la selección de objetivos mucho más precisos que serán objeto de estudio en la última fase de la investigación. Tras estos estudios se seleccionarán los objetivos a investigar mediante sondeos en la tercera fase, que comenzará en el segundo año y se extenderá durante el tercero.

3) En la tercera fase (Años 2 y 3) se continuará con el reconocimiento mediante sondeos con recuperación de testigo. Se realizarán estudios mediante Televisor Acústico de Alta Resolución (TELEVIEWERS) y puesta en masa (MALM) en algunos de los sondeos para la recopilación de ciertos parámetros geofísicos que puedan ser de interés. 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, durante la prórroga, recursos que pudieran ser explotables y abordar su estudio de viabilidad.

6.3. Programación de los trabajos

6.3.1. Programa de investigación para el PRIMER año

Durante esta etapa se llevarán a cabo varios trabajos en diferentes bloques.

- a. Uno de ellos consistirá en proseguir recuperando la información sobre los indicios mineros y las minas, el alcance de las explotaciones, producciones, motivos del cierre, etc.
- b. Otro bloque comenzará los trabajos sobre el terreno como pueden ser la cartografía geológica detallada, reconocimiento de las minas e indicios para caracterizarlos y muestrear sus mineralizaciones y alteraciones asociadas, toma y análisis de muestras y geoquímica de concentrados de sedimentos de arroyo, con estudios mineralométricos, y geoquímica de suelos (incluidos MMI).

Todos estos trabajos ayudarán a obtener un buen conocimiento de los filones mineralizados del permiso y las estructuras asociadas a los mismos, así como a delinear las mejores zonas a concentrar las investigaciones en el año 2. A continuación, se describe con mayor detalle las tareas a realizar:

- Recopilación y análisis de la información

Se recopilará toda la información geológica-minera existente referente a la zona del permiso tanto en los archivos del IGME como de la Junta de Andalucía; se recabará también toda la información disponible sobre la zona en libros y publicaciones de carácter científico. Finalmente se generará una base de datos digital que permita una visión integral de la información, así como agilizar su tratamiento y análisis.

Minorbis ya ha iniciado estos trabajos para la búsqueda de las investigaciones previas realizadas en la zona y descritas anteriormente. Como resultado a estas investigaciones se ha descubierto que en la Litoteca de sondeos del IGME en Peñarroya existe información de los sondeos realizados en el siglo pasado.

LITOTECA														
Información detallada														
Nombre sondeo	Comunidad/País	Provincia	Municipio	Fecha de ejecución (Inicio)	Hoja 1:50.000	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Profundidad total	Objeto de investigación	Sustancia buscada	Litología	Sondeo físico	Documentación
CALAMON-BH-1 (CL-1)	ANDALUCIA	CORDOBA	POSADAS		922	-5.079902811165766	37.843355273627026	198	101,25	SULFUROS	SULFUROS	VULCANITAS	No	Si

Ilustración 19. Ejemplo de búsqueda de información previa.

- Reconocimiento de indicios mineros

Se hará un inventario exhaustivo de todos los indicios mineros existentes en el PI, en los que se tomarán muestras para su posterior análisis. Estos indicios mineros serán catalogados, su información digitalizada y esta será útil para completar datos estructurales y mineralógicos.

- Cartografía geológica y teledetección

Se llevará a cabo una revisión de la cartografía geológica del IGME correspondientes a la Hoja 50.0000, serie Magna. Se pretende elaborar una cartografía digital de mayor detalle a escala 1:10.000, para la caracterización de las diferentes unidades litológicas y de los sistemas de fracturas, sobre la superficie total del PI.

Además, con el objetivo de mejorar el conocimiento geológico y las estructuras susceptibles de albergar concentraciones minerales de interés se planea realizar una serie de estudios basados en técnicas de teledetección, fotografía aérea 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 MINORBIS podrá usar sus propios equipos técnicos y apoyo de colaboradores.

- Muestreo litogeoquímico petrográfico

En esta fase del estudio, se incluye el estudio petrográfico y mineralógico de muestras de roca recogidas en el campo durante la revisión cartográfica y el reconocimiento de labores antiguas. Está previsto analizar 50 muestras.

- Geoquímica de sedimentos de arroyos

Se realizará durante el primer año una campaña de geoquímica multielementos de sedimentos de arroyo y mineralometría en sus concentrados de batea, en una malla amplia primero, más densa después, con el objetivo de identificar las cuencas anómalas. Está previsto analizar 120 muestras. En estas muestras se hará una determinación de metales mediante ICP y FRX. Los datos obtenidos se añadirán a la base de datos digital previamente diseñada.

- Geoquímica de suelos y MMI

Se realizará un estudio de geoquímica de suelos convencional, en perfiles sobre estructuras mineralizadas de diferentes estilos y metales, para definir la mejor metodología y malla para el estudio del resto del permiso. Se presupuesta la toma y análisis de unas 100 muestras.

Por otro lado, también se hará una prueba experimental analizando muestras de suelos con la técnica de Iones Metálicos Móviles (MMI) o similar. En esta primera prueba se presupuesta la toma de 10 muestras.

Los resultados de estos tests servirán para planificar la campaña de geoquímica de suelos del siguiente año.

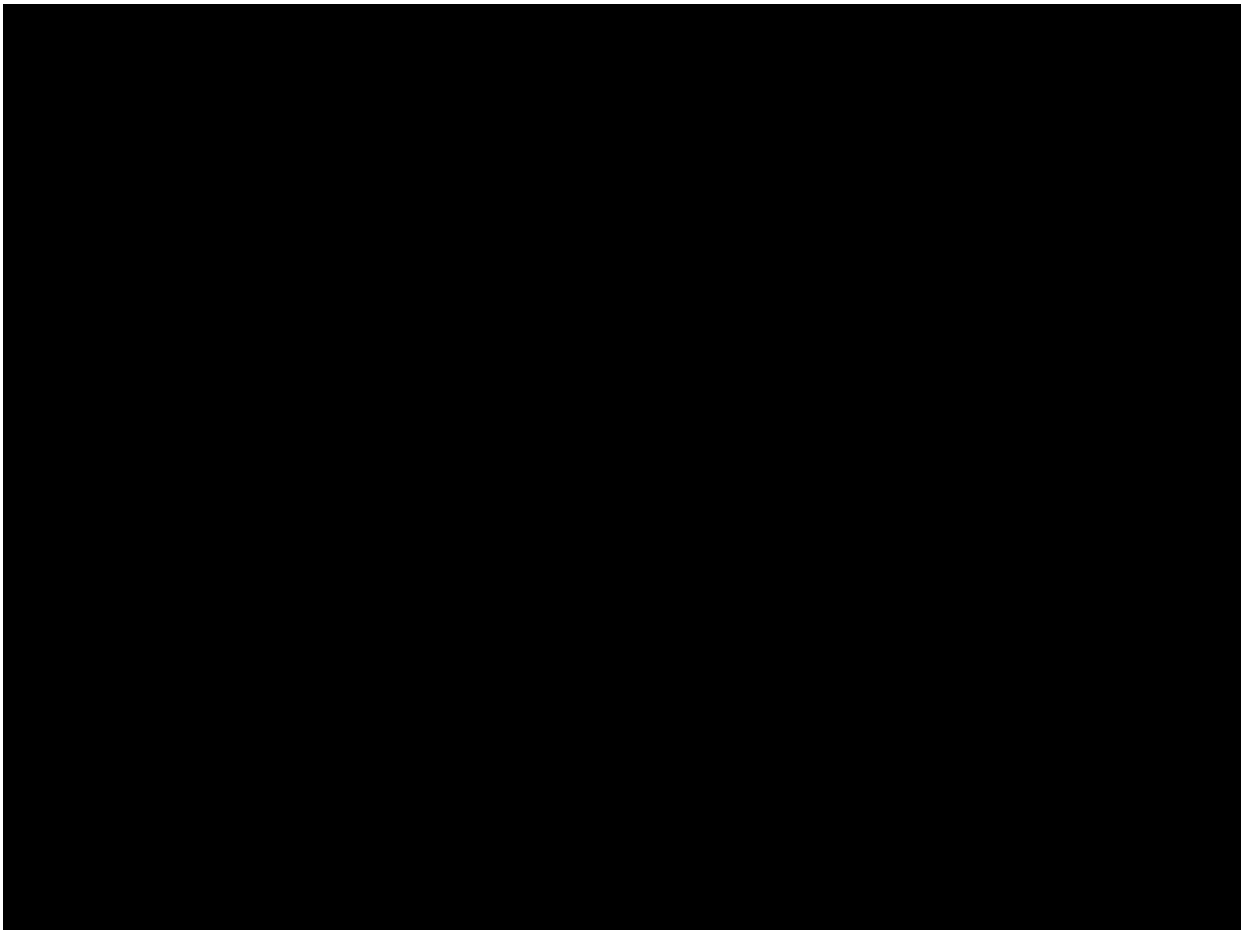
- Magnetometría terrestre

Se harán perfiles de magnetometría terrestre sobre las diferentes mineralizaciones conocidas para estudiar la respuesta a este método, intensidad y amplitud de las anomalías, y planificar las características que debería tener la investigación aeroportada a realizar en el año 2. Cabe la posibilidad de incluir en esta investigación un estudio radiométrico sobre los mismos perfiles.

Se presupuesta el estudio en 10 km lineales.

- Interpretación de los datos e informe

Finalmente se elaborará un informe con la interpretación de los datos obtenidos, en el que se procederá a delimitar las áreas de mayor interés para profundizar en la investigación durante el segundo año. Este informe constará de memoria y planos.



6.3.2. Programa de investigación para el SEGUNDO año

En la segunda fase, la investigación se centrará en el estudio más detallado y focalizado de sectores que presenten mayor cantidad de anomalías y poder así establecer de manera más informada y precisa los objetivos de los sondeos posteriores.

Se comenzará con la realización de un vuelo combinado magnético-radiométrico y posiblemente también electromagnético, de alta resolución, sobre la totalidad del permiso. Las zonas más prospectivas, definidas con los trabajos en la fase anterior, serán investigadas mediante prospección geofísica de detalle (Polarización Inducida – Tomografía Eléctrica, Magnetometría, Electromagnetismo, Magnetotelúrico y Gravimetría). Previamente se realizarán pruebas atravesando las estructuras mineralizadas con el fin de comprobar la respuesta de estos métodos.

Con carácter más general, primero, continuando con estudios de más detalle centrados en los sectores anómalos, se continuará con la campaña de geoquímica de suelos convencional con análisis multielementos. Los estudios piloto hechos en el primer año servirán para definir el espaciado y profundidades óptimos de muestreo. Del mismo modo, si resultase positiva la prueba piloto del primer año, se ampliará la campaña de geoquímica de iones móviles en suelos (MMI).

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 para su análisis.

- Cartografía geológica y estructural 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 y petrográficos de apoyo realizados por expertos del sector con amplia experiencia en la zona de estudio.

- 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 un laboratorio certificado mediante un análisis multielemento. Algunas muestras serán enviadas a un segundo laboratorio para el contraste de resultados.

A efectos presupuestarios para este segundo año se ha calculado un muestreo y análisis de 50 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 350 muestras de suelo para estudios convencionales y de 100 muestras para estudio con MMI.

- Vuelo magnético-radiométrico- electromagnético

MINORBIS considera la realización de un vuelo combinado magnético-radiométrico-electromagnético de alta resolución sobre la totalidad del permiso, como parte de un programa regional en el que se incluirían otros permisos de investigación de otras compañías mineras. El objetivo de este vuelo es la obtención de un mapa de anomalías magnéticas presentes en el área del permiso, para así establecer posteriormente las áreas con mayor potencial minero. La información electromagnética aportará al estudio el conocimiento de la distribución de

resistividades del subsuelo, que ayude en la identificación de anomalías y discriminación entre diferentes litologías.

Se presupuesta el prorrateo estimado del coste de movilización repartido con la investigación de otros permisos. Se cubrirá todo el permiso con líneas separadas 100 m, presupuestándose 120 km lineales en total para este permiso.

- Audio-Magnetotelúrico (AMT)

Se considera la posibilidad de llevar a cabo una prospección con AMT en zonas seleccionadas con alta potencialidad, o donde se requiera conocer mejor la estructura profunda (presencia de intrusivos, evolución de contactos geológicos...). 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.

Se ha presupuestado la lectura de 30 puntos, que se distribuirán en malla o en perfiles según el objetivo perseguido en cada caso concreto.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Magnetometría

Para mejorar la interpretación en aquellas zonas en que sea considerado conveniente, se hará magnetometría terrestre.

La extensión y malla utilizada dependerá de los objetivos concretos en cada caso y de los resultados de otros métodos. A efectos presupuestarios se considera que se investigarán 10 Km lineales.

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

- Método electromagnético (EM)

El método electromagnético de superficie se utilizará para investigar las anomalías seleccionadas que se interpreten como relacionadas con la existencia de venas con abundancia en sulfuros/sulfosales y conexión entre sí, estudiando la respuesta de conductividad/espesor.

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 2 bucles transmisores.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Polarización inducida – 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.

A efectos presupuestarios, se ha considerado la investigación en 3 km lineales.

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

- Gravimetría

El método Gravimétrico consiste en la medición de la aceleración de gravedad sobre un terreno con el fin de detectar las variaciones de densidad en las unidades geológicas presentes en el subsuelo.

En principio este método se aplicaría como apoyo para modelar cuerpos con fuertes contrastes de densidad (sulfuros masivos, zonas con fuertes concentraciones de sulfuros, baritina, diques o intrusivos ...), que combinado con otros métodos como el método magnético puede ayudar a generar una mejor interpretación de las anomalías asociadas a depósitos minerales.

Su utilización será muy discrecional y tanto la ejecución como la interpretación serían hechas por una empresa especializada.

Dada la incertidumbre respecto a su aplicación, no se ha presupuestado esta investigación.

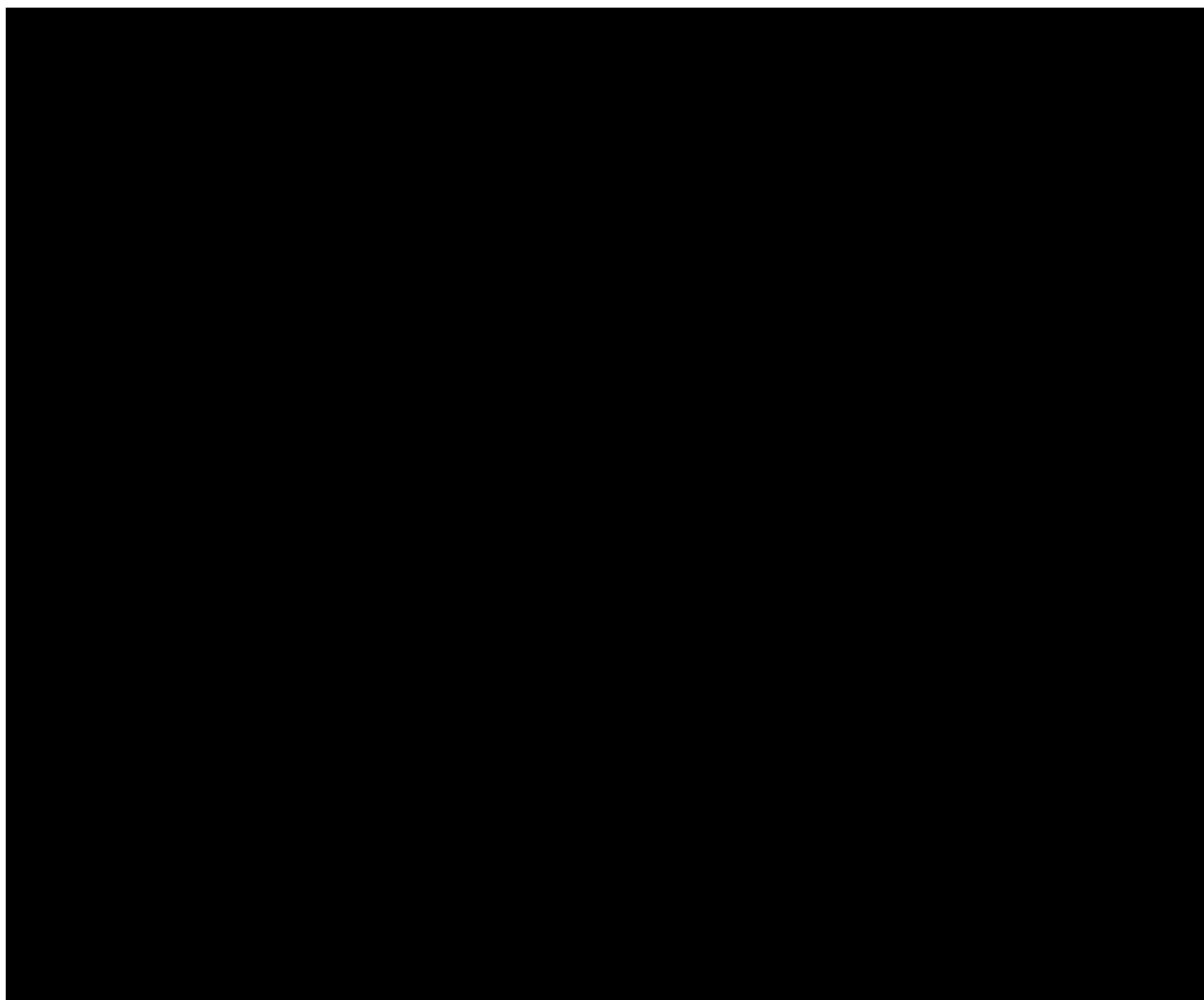
- Sondeos

Se comenzará una campaña de sondeos en las zonas anómalas que se definan de los estudios anteriores. A priori, se considera la investigación en el sector SO del Permiso dada la ausencia de investigaciones previas con sondeos, sin perjuicio de que puedan incluirse otras zonas.

La perforación será hecha por empresas especializadas. El diseño de las campañas y estudio de las muestras será hecho por personal propio. En cada uno de los sondeos se realizará el correspondiente "Log" en el que se describirán las litologías, paragénesis metálicas, RQD, características estructurales de la roca, etc. Se seleccionarán los tramos mineralizados de los que se obtendrán muestras que serán objeto de análisis petrográfico y mineralógico. Los testigos se cortarán, utilizando una sierra de diamante, mandando a analizar un cuarto del mismo, quedando el resto del testigo guardado para posteriores exámenes de la misma. Los datos obtenidos serán digitalizados e incorporados a la base de datos. También se realizará un detallado reportaje fotográfico caja por caja de cada sondeo que deje constancia cada uno de ellos.

El número de sondeos, posición y longitud dependerá de los resultados obtenidos en fases previas. A efectos presupuestarios, se considera la perforación de dos sondeos con un total de 500 metros lineales. El sondeo se realizará desde uno de los emplazamientos aprobados en la

AAU para este proyecto mediante resolución con fecha 03/07/2023 y expediente AAU/CO/0026/17, pudiéndose realizar sondeos en abanico desde un mismo emboquille.



6.3.3. Programa de investigación para el TERCER año

Se seguirán investigando las anomalías seleccionadas con sondeos dando continuidad a la campaña comenzada en el año anterior.

Se plantea la utilización de algunos métodos geofísicos en sondeos una vez que se termine la perforación que contribuirá a la selección de nuevos objetivos para sondeos sucesivos. Además, si fuese necesario se volverá a realizar más prospección geofísica de detalle en zonas nuevas o en aquellas en que fuera necesario obtener más información.

Las labores de investigación que se plantea realizar durante el tercer año son:

- Cartografía geológica de detalle

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

- Sondeos

Se investigarán las anomalías seleccionadas con sondeos mecánicos con recuperación de testigo, y donde se crea procedente, a destroza. Los testigos y/o ripios serán convenientemente descritos y fotografiados, mientras que los tramos mineralizados serán muestreados y analizados.

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

La perforación seguirá siendo realizada por empresas especializadas. El diseño de las campañas y estudio de las muestras será hecho por personal propio de MINORBIS así como la testificación y la preparación de muestras explicadas en el apartado anterior.

El número de sondeos, posición y longitud dependerá de los resultados obtenidos en fases previas. A efectos presupuestarios, se considera la perforación de unos 7 sondeos con un total de 3000 metros lineales.

Los sondeos se realizarán desde los emplazamientos aprobados en la AAU para este proyecto con fecha con fecha 03/07/2023 y expediente AAU/CO/0026/17 pudiéndose realizar sondeos en abanico desde un mismo emboquille.

- 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.

Se presupuestan 2 estudios, aunque el número final dependerá de los resultados obtenidos en los sondeos.

- Testificación Electromagnética

Donde se prospecte mineralización conductiva con continuidad lateral, la testificación electromagnética en el sondeo podrá orientar sobre la proximidad de la mineralización en caso de no ser positivo y sobre su orientación y continuidad si se cortase la mineralización.

Se presupuesta la realización de estos ensayos en 1 sondeo.

- Testificación con televisor acústico de alta resolución (TELEVIEWER)

Se usará el 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 de mecánica de roca. Se presupuesta la lectura en 350 m.

- 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 mena extraídas de los sondeos, a realizar ensayos metalúrgicos para estimar en detalle consumos de reactivos, tamaño de molienda favorable y porcentajes de recuperación.

- Modelización de yacimiento

Se creará el modelo final del yacimiento, con apoyo de software geológico-minero (LEAPFROG), con los cálculos de reservas y sus leyes correspondientes. En el modelo se integrará la información obtenida con los cinco sondeos históricos descritos en el apartado 5.3 con la generada con la campaña de MINORBIS

- 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.

7. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

La siguiente tabla ilustra el desarrollo temporal de cada tarea por año:

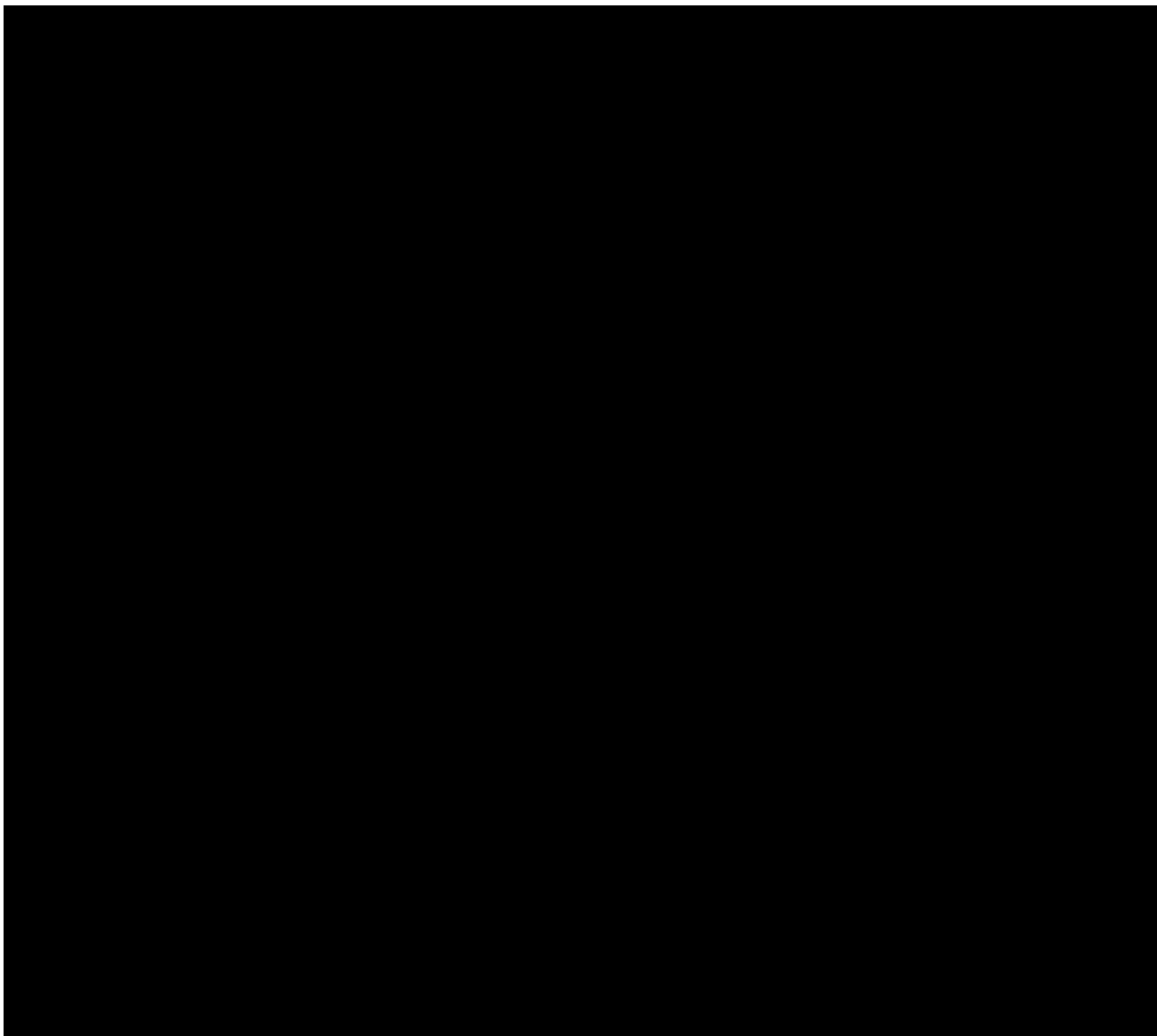


Ilustración 22. Calendario de los trabajos PI Calamón

8. EQUIPOS Y MEDIO A EMPLEAR

8.1. Personal y medios propios

MINORBIS pondrá a disposición del proyecto los siguientes equipos:

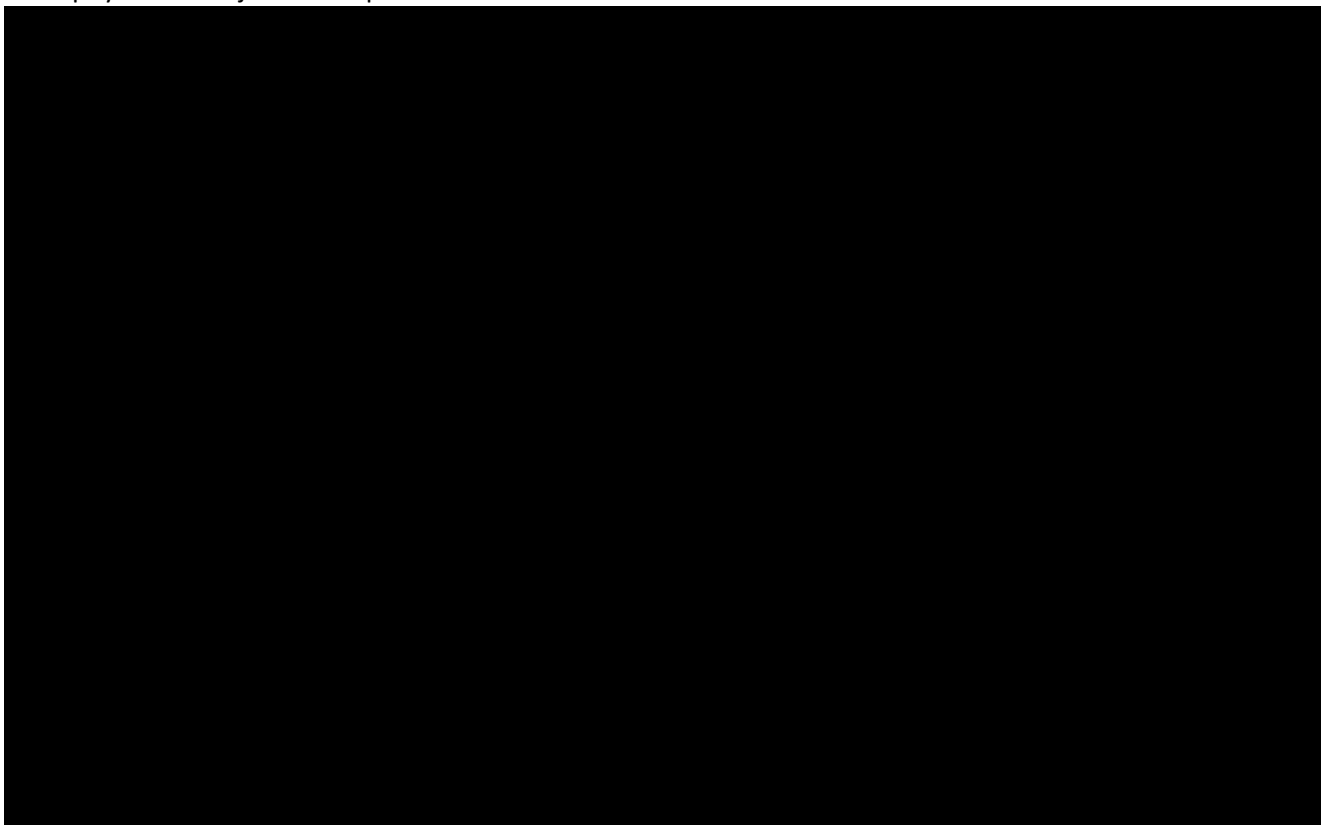
- Oficina-almacén
- Vehículos todoterreno
- Equipos para geofísica eléctrica
- Magnetómetro
- Material para toma de muestras
- Equipos para preparación de muestras
- Analizador de Fluorescencia de Rayos X

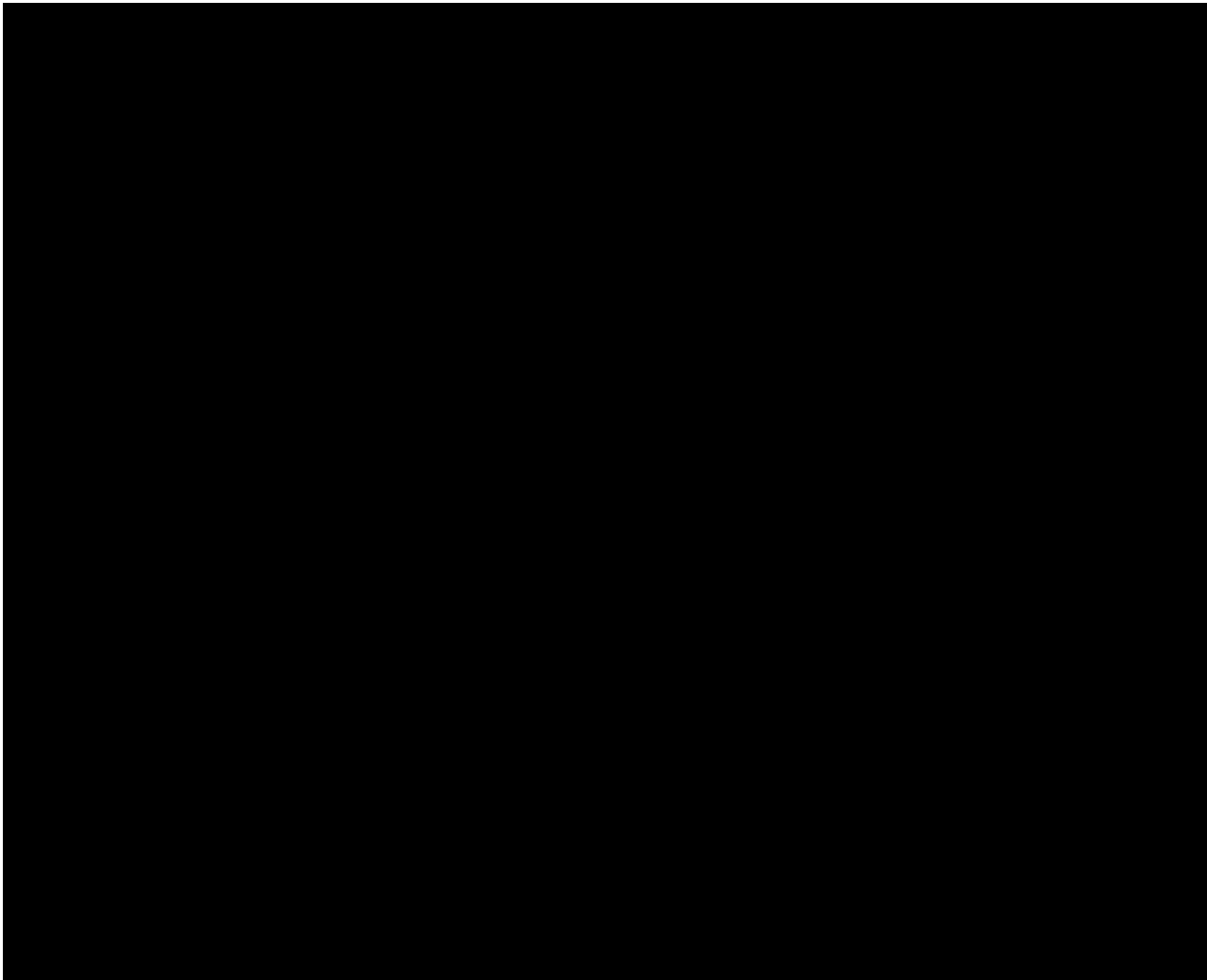
- Analizador ICP Óptico
- Analizador LECO
- Equipos para ensayos metalúrgicos
- Equipos informáticos y software específico
- Equipos de reprografía
- Telefonía móvil
- Receptores GPS

MINORBIS 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)
- Uno a dos 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 MINORBIS podrá poner a disposición de la investigación. Adicionalmente podrán contratarse con carácter temporal más técnicos para apoyo en trabajos de campo.





8.2. Medios ajenos

Además, MINORBIS 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.
- Vuelos geofísicos.
- Equipos para movimiento de tierras.
- Equipos para perforación de sondeos.
- Equipos para preparación de muestras y análisis químicos.

9. DIRECCIÓN FACULTATIVA

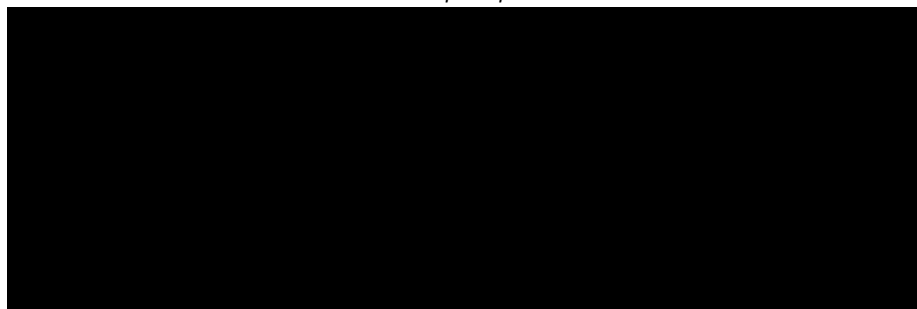
La dirección facultativa de la investigación la asumirá [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] domicilio a efectos de notificación en Calle Pueblo Nuevo s/n 21530 Tharsis (Huelva).

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

10. PRESUPUESTO

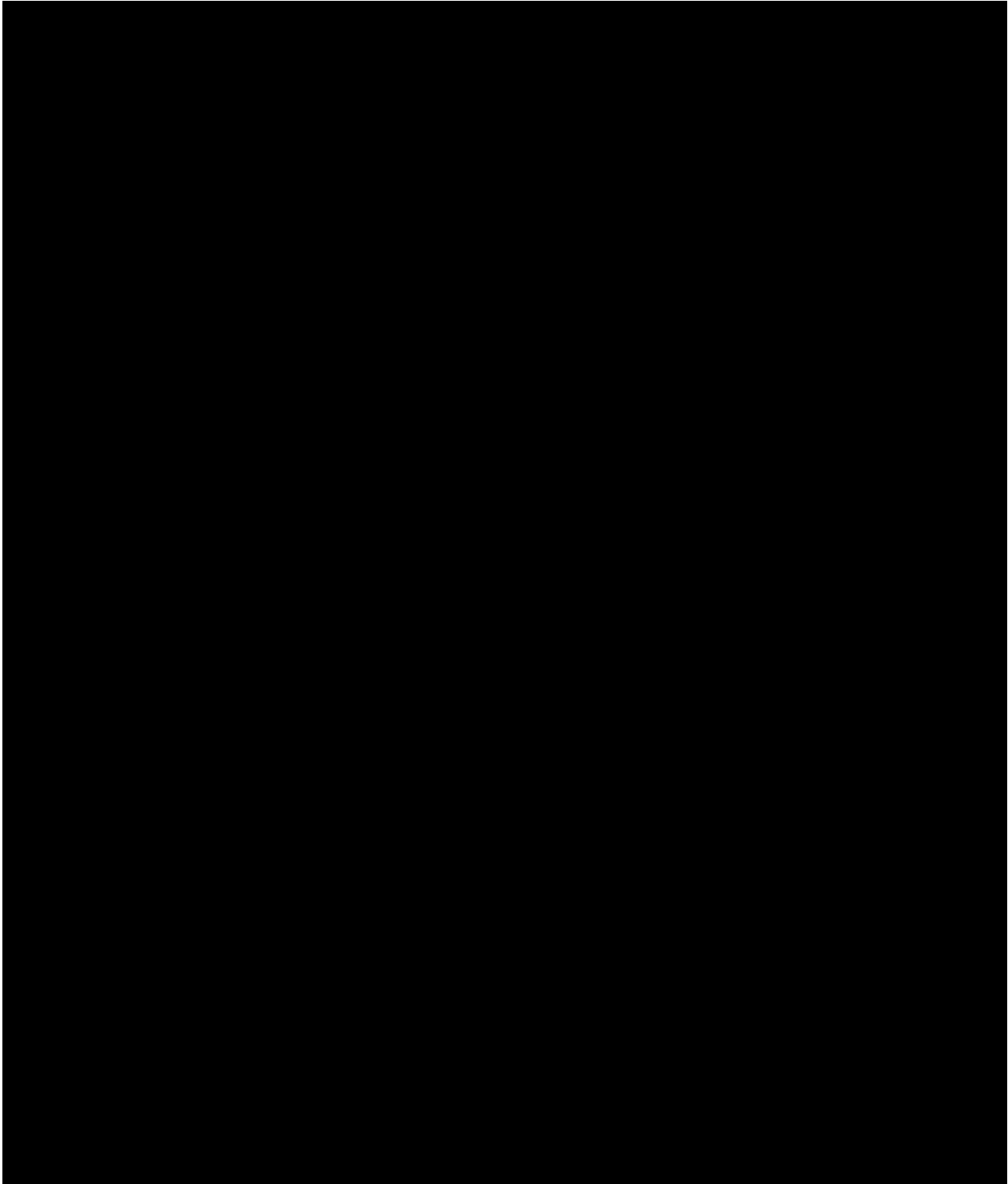
El presupuesto para la investigación propuesta asciende para los tres años a [REDACTED]
[REDACTED] que, desglosado por años, es el siguiente:

Tabla 7. Resumen del presupuesto PI Calamón

The table content is completely redacted with a large black rectangle.

El presupuesto conlleva una inversión final de [REDACTED].

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



11. FINANCIACIÓN

La investigación se va a realizar con fondos propios.

12. AFECCIÓN AMBIENTAL

Aunque dentro del área del permiso de investigación “Calamón” no se localiza ningún hábitat prioritario, se han identificado un total de cuatro Hábitats de Interés Comunitario (HIC), todos ellos presentes dentro de los límites del área solicitada:

- **6310:** Prados secos seminaturales y comunidades de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia).
- **91B0:** Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*.
- **92D0:** Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).
- **9330:** Alcornocales de *Quercus suber*.

Estos hábitats representan distintos ecosistemas mediterráneos de interés ecológico, aunque ninguno de ellos está clasificado como prioritario según la Directiva Hábitats.

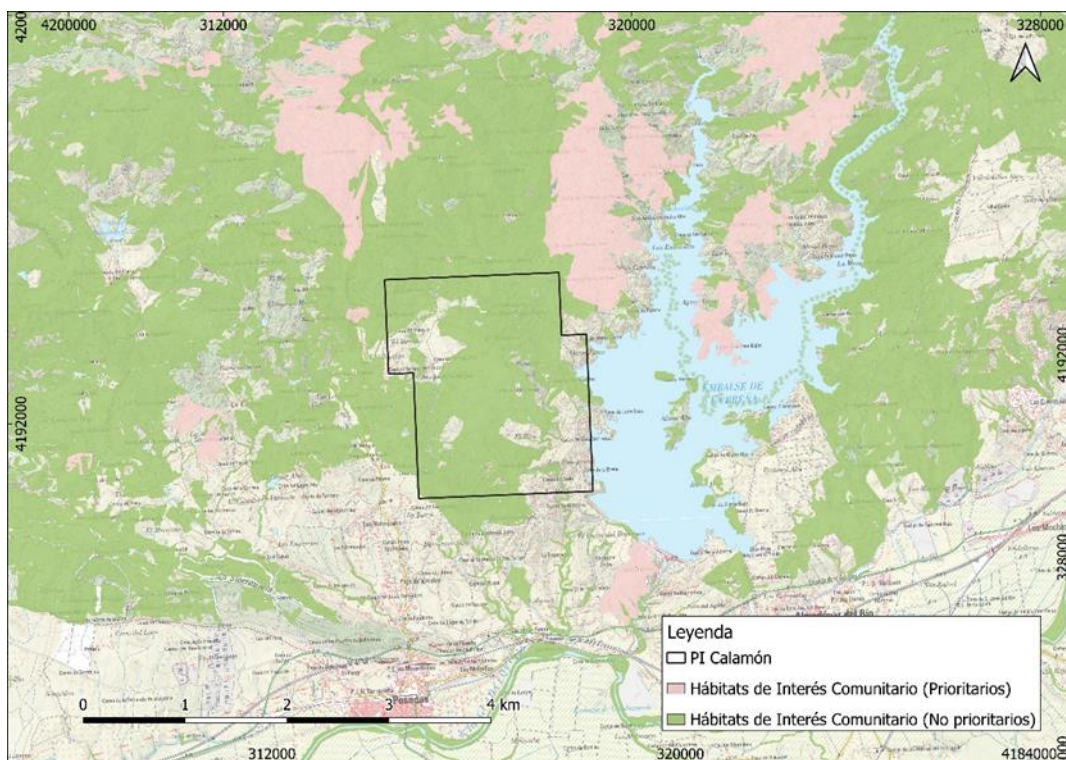


Ilustración 24. Hábitats de Interés Comunitario

Por otro lado, el ámbito del permiso de investigación forma parte de la Red Natura 2000, concretamente dentro de la **Zona Especial de Conservación (ZEC) Guadiato-Bembézar (ES6130007)**, cuya superficie total asciende a 114.738,46 hectáreas. Esta ZEC fue incluida en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la región biogeográfica mediterránea en

virtud de la Directiva Hábitats y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y fue declarada oficialmente como ZEC mediante el Decreto 110/2015, de 17 de marzo.

El entorno natural de esta ZEC está dominado por formaciones de **bosque mediterráneo esclerófilo**, donde predominan la encina (*Quercus ilex*) y el alcornoque (*Quercus suber*) en zonas más húmedas y silíceas. En menor medida, también se encuentran otras especies como el acebuche (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*) y el quejigo (*Quercus faginea*).

Desde el punto de vista faunístico, la ZEC Guadiato-Bembézar alberga una rica biodiversidad. Entre las especies vegetales destacadas se encuentran *Narcissus triandrus*, *Asplenium billotii* y *Celtis australis*. En cuanto a la fauna, sobresale la presencia de aves rapaces como el águila imperial ibérica, el águila real y el buitre negro, así como mamíferos de alto valor ecológico como el **lince ibérico** (*Lynx pardinus*), el **lobo ibérico** (*Canis lupus*), la **nutria** (*Lutra lutra*) y diversas especies de murciélagos cavernícolas.

Las **prioridades de conservación** en esta zona se orientan a:

- Fomentar la **conectividad ecológica** entre hábitats y poblaciones.
- Desarrollar e implementar **medidas de manejo y seguimiento** para especies como el lince ibérico y el lobo.
- Revalorizar los sistemas **agrosilvopastorales mediterráneos**, especialmente las **dehesas**, como elementos clave para la estabilidad ecológica del territorio.

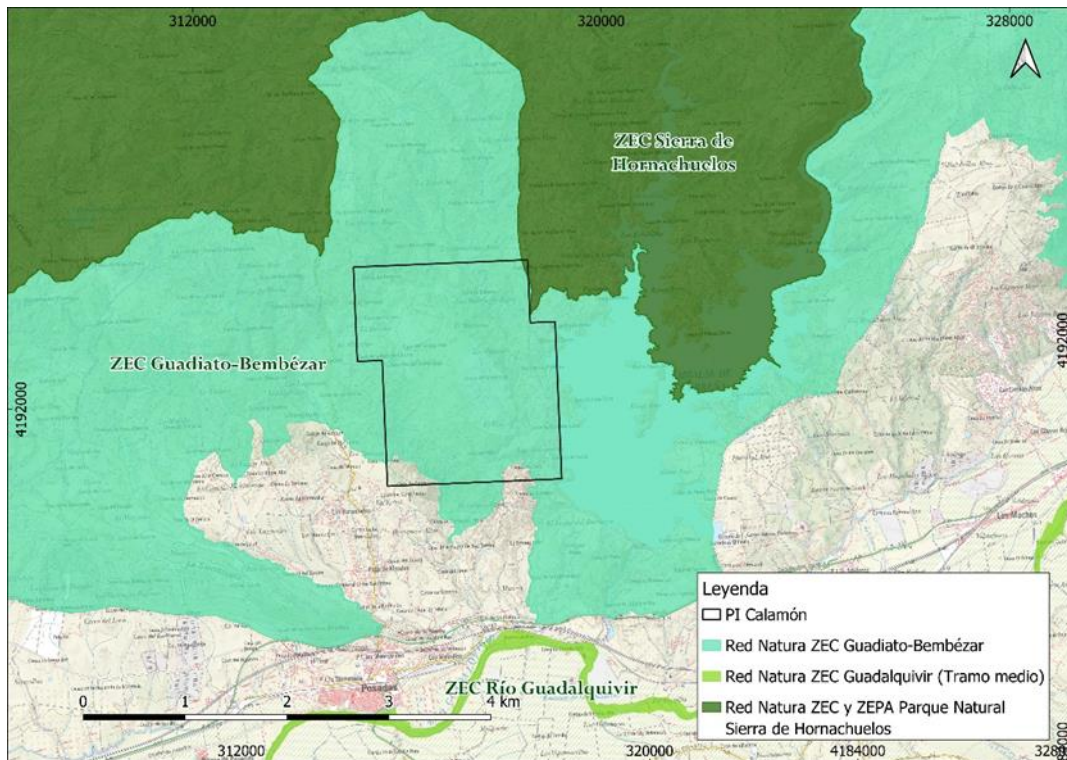


Ilustración 25. Red Natura 2000

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

- Vereda de la Breña
- Colada de Torilejos
- Colada de los Calamones
- Colada de los Barrancos Altos

13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN AMBIENTAL

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

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 7 sondeos (5 emboquilles), dos de ellos se realizarán desde el mismo emplazamiento (sondeos en abanico), 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.

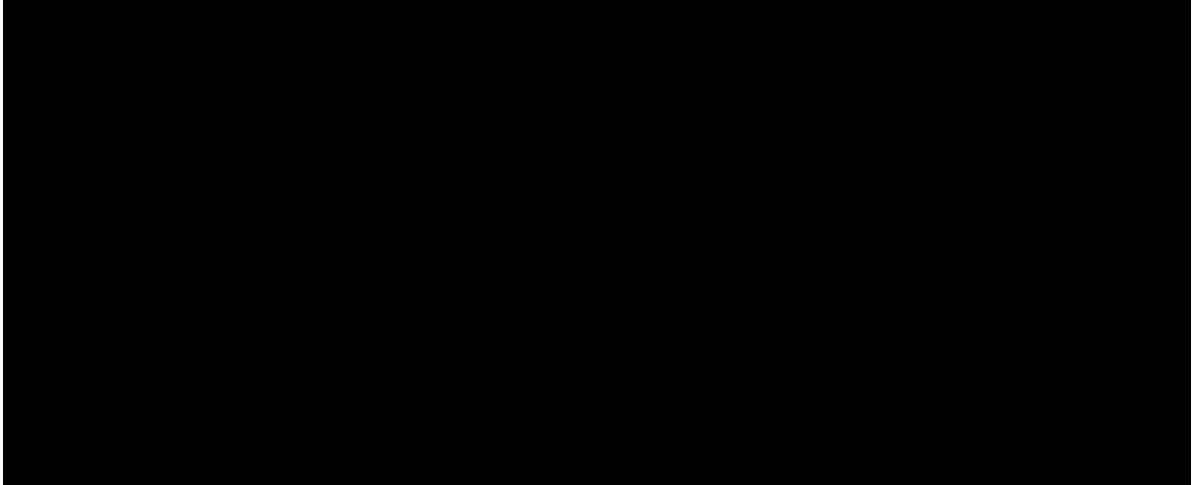
Finalmente, se delimitará el área de trabajo para evitar accesos no autorizados mediante la instalación de un cercado perimetral compuesto por malla galvanizada de simple torsión sobre pies de hormigón, sin la inclusión de cancelas.

Las acciones de restauración comprenden los siguientes pasos:

- **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.

14. SEGURIDAD Y SALUD

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



ANEXO I. PLANOS

300000E

310000E

320000E

330000E

4200000N

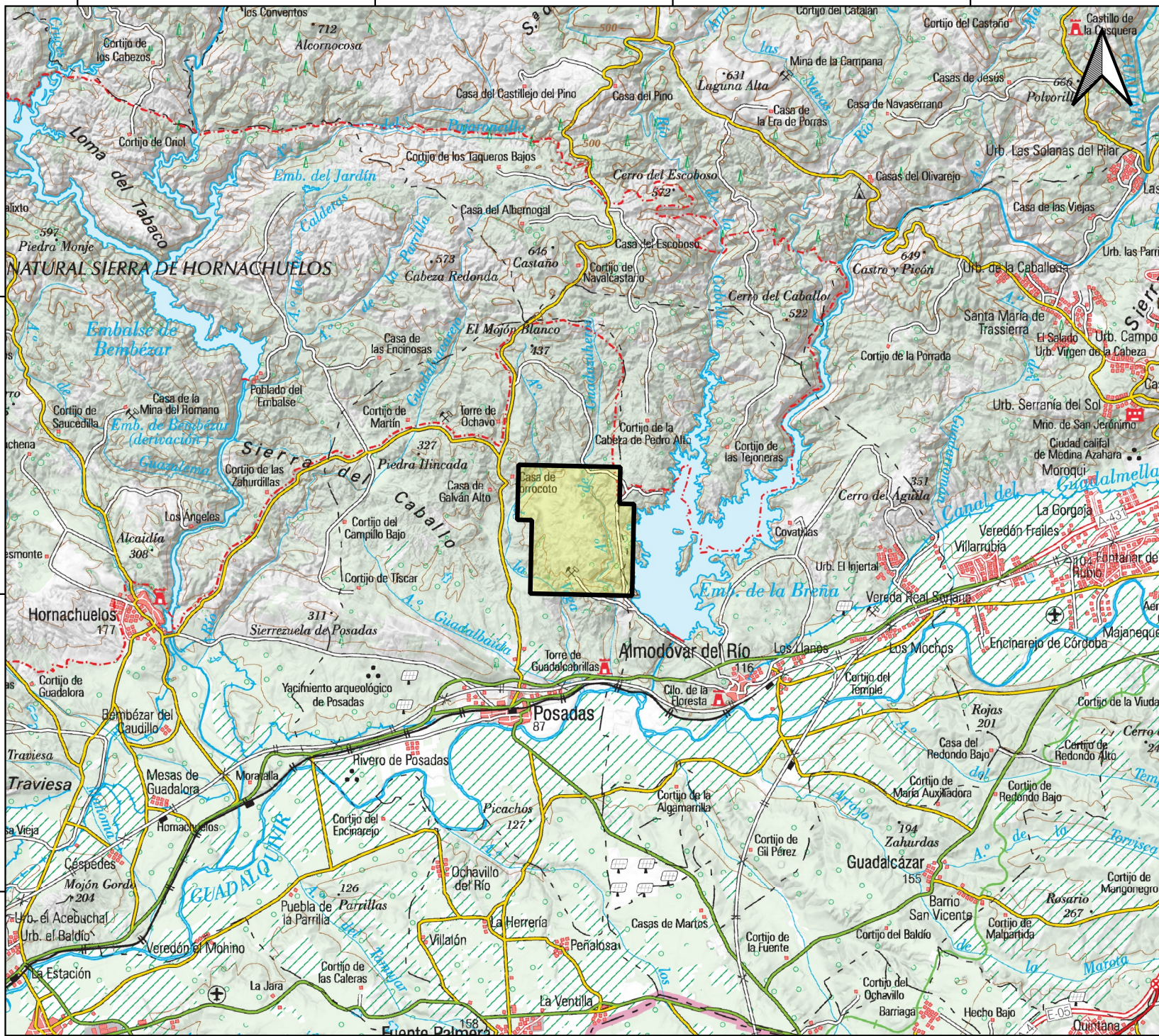
4190000N

4180000N

4200000N

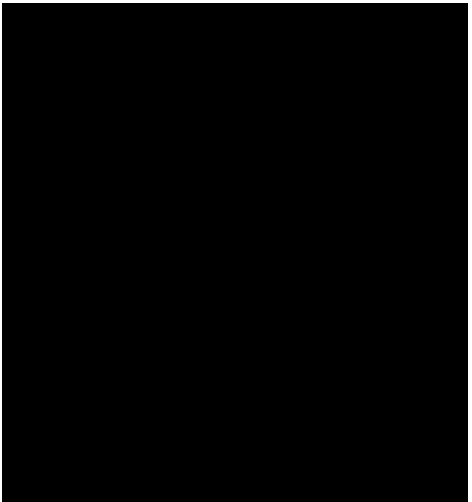
4190000N

4180000N



P.I. CALAMÓN Nº 13.108
 PERMISO DE INVESTIGACIÓN

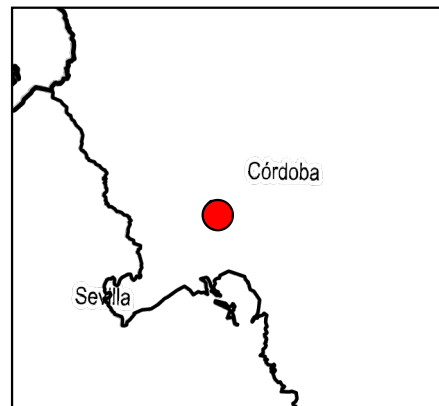
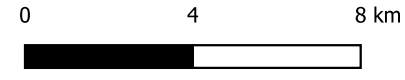
PLANO Nº1. LOCALIZACIÓN
 MINORBIS S.L.



Leyenda

 PI Calamón

 Base Cartográfica del IGN



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N

MINORBIS

300000E

310000E

320000E

330000E






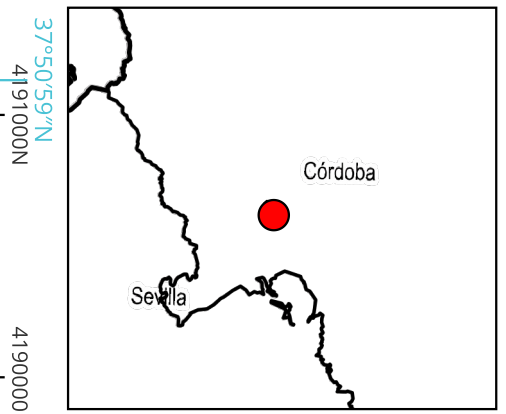
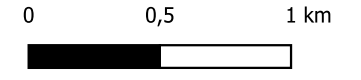
P.I. CALAMÓN Nº 13.108
 PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº2. DEMARCACIÓN
 MINORBIS S.L.



Leyenda

-  PI Calamón
-  Cuadrículas Minerías
-  Vértices

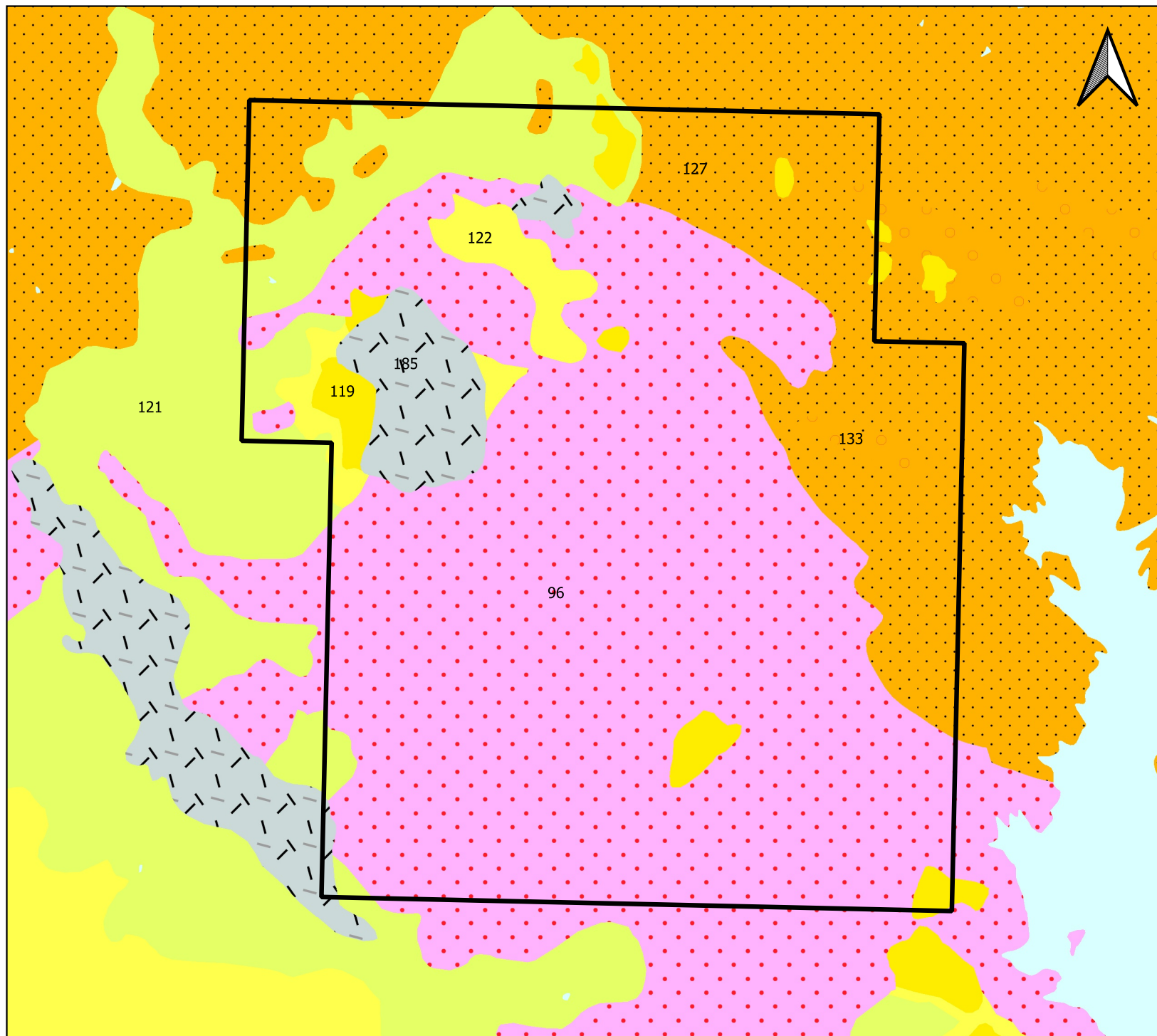


SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N




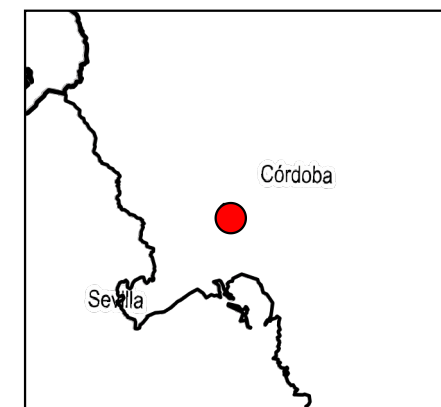
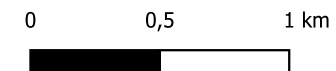
P.I. CALAMÓN Nº 13.108
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº3. GEOLOGÍA
MINORBIS S.L.










Leyenda

-  PI Calamón
- Base Cartográfica del IGN




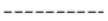









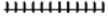







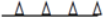

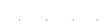









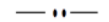






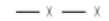
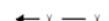








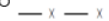

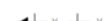







































SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N

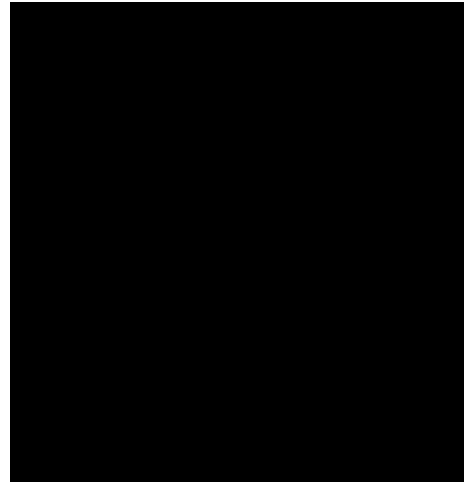
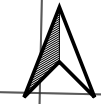
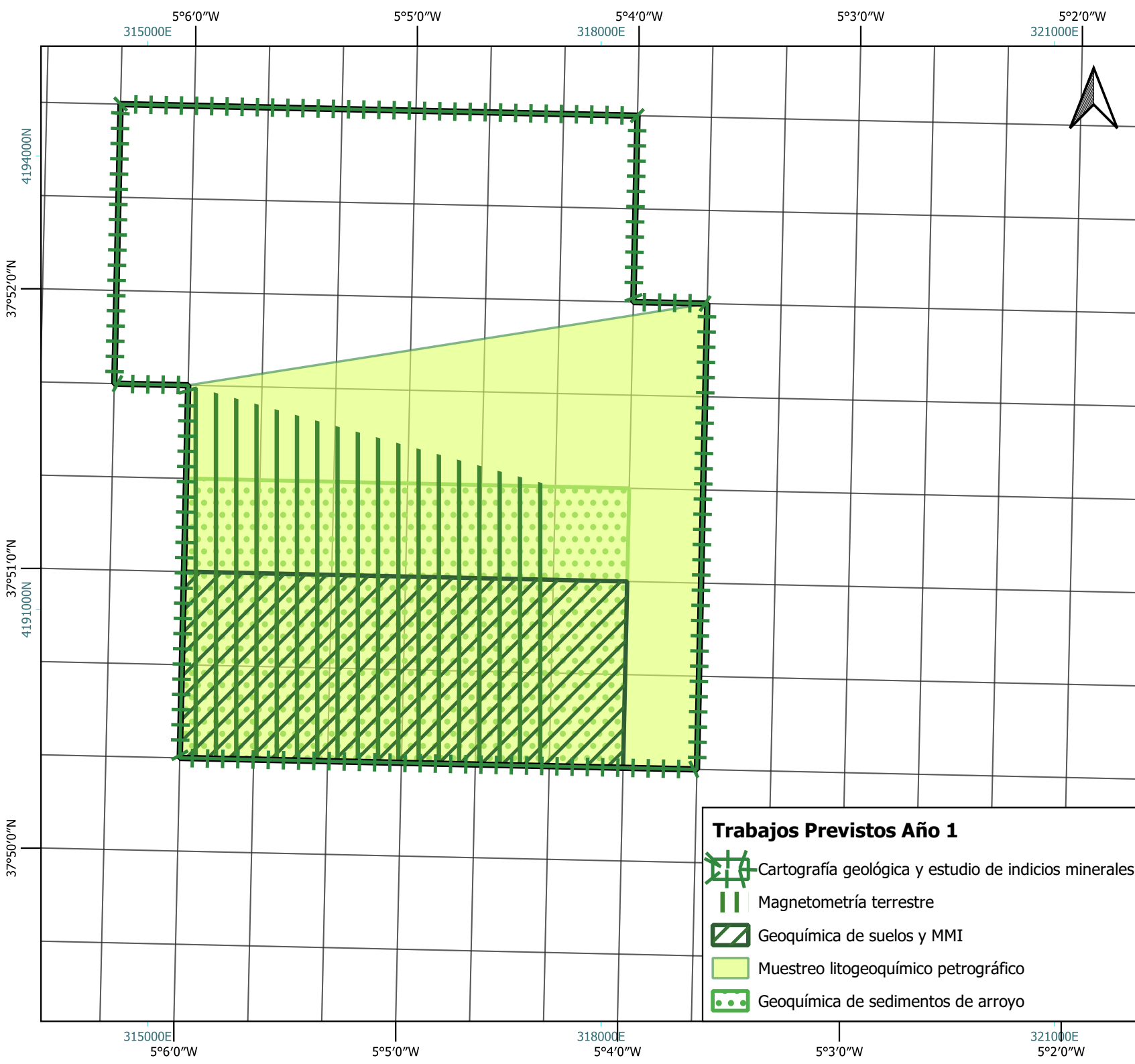
CENOZOICO	Cuaternario	
	Neógeno	  
PRECÁMBRICO	Proterozoico	
		
		

LEYENDA CALAMÓN

- 96. Esquistos, cuarcitas negras, gneises y migmatitas. Fm. Montemolín
- 119. Areniscas, arenas y limos amarillos. Frente deltaico.
- 121. Conglomerados. Facies fluviales.
- 122. Calcarenitas, calizas de algas y brechas, arenas y limos amarillos. Plataforma.
- 127. Pizarras.
- 133. Conglomerados volcánicos
- 185. Coluviales y aluviales indiferenciados.

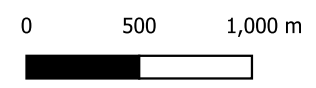
SIGNOS CONVECIONALES

 Contacto normal o concordante  Contacto supuesto  Contacto discordante  Contacto mecánico  Cambio lateral de facies  Aureola de metamorfismo de contacto  Contacto intrusivo  Límite de terraza  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  Líneas de cuaternario  Anticlinal supuesto  Anticlinal supuesto con sentido de inmersión  Anticlinal tumbado o asimétrico supuesto  Anticlinal tumbado S 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 indicación de 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 indicación de 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 horizontal 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
---	---	--



Leyenda

- PI Calamón
- Cuadrículas Mineras



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N

Trabajos Previstos Año 1



- Cartografía geológica y estudio de indicios minerales
- Magnetometría terrestre
- Geoquímica de suelos y MMI
- Muestreo litogeoquímico petrográfico
- Geoquímica de sedimentos de arroyo

P.I. CALAMÓN Nº 13.108
PERMISO DE INVESTIGACIÓN

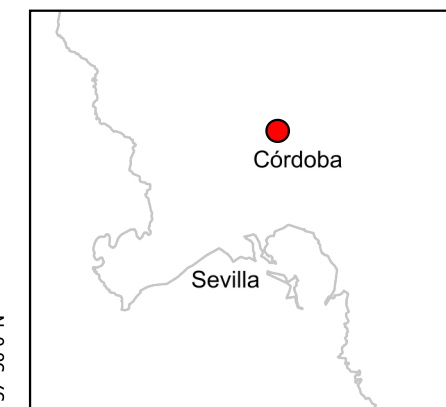
PLANO Nº4B. TRABAJOS PREVISTOS AÑO 2
MINORBIS S.L.



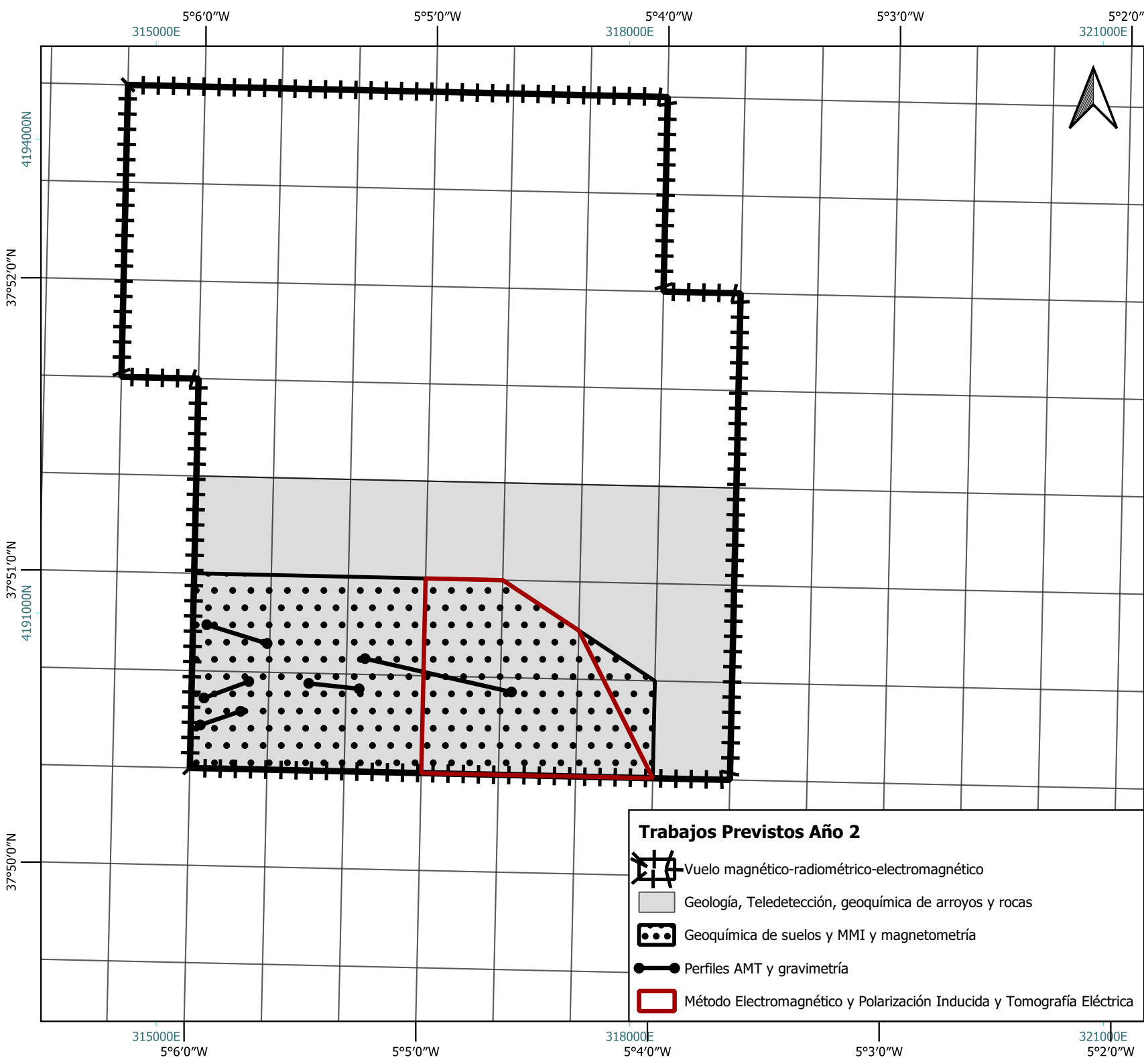
Leyenda

-  PI Calamón
-  Cuadrículas Mineras

0 500 1,000 m



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM30N



ANEXO II. COORDENADAS DE LOS TRABAJOS PREVISTOS

AÑO 1		
Geología y estudio de indicios	X	Y
	314,821	4,194,343
	318,241	4,194,267
	318,214	4,193,034
	318,703	4,193,023
	318,635	4,189,941
	315,212	4,190,017
	315,268	4,192,483
314,779	4,192,494	

Magnetometría	X	Y
	317,698	4,191,812
	317,657	4,189,963
	315,213	4,190,018
315,268	4,192,483	

Muestreo litogeoquímico petrográfico	X	Y
	318,703	4,193,024
	318,635	4,189,941
	315,213	4,190,018
315,268	4,192,483	

Geoquímica de suelos y MMI	X	Y
	318,173	4,191,185
	318,146	4,189,952
	315,213	4,190,018
315,240	4,191,251	

Geoquímica de sedimentos de arroyo	X	Y
	318,187	4,191,802
	318,146	4,189,952
	315,213	4,190,018
315,254	4,191,867	

AÑO 2		
	X	Y
Vuelo magnético-radiométrico-electromagnético	314,821	4,194,343
	318,241	4,194,267
	318,214	4,193,034
	318,703	4,193,023
	318,635	4,189,941
	315,212	4,190,017
	315,268	4,192,483
	314,779	4,192,494

	X	Y
Geología, teledetección, geoquímica de arroyos y rocas	318,676	4,191,791
	318,635	4,189,941
	315,213	4,190,018
	315,254	4,191,867

	X	Y
Geoquímica de suelos y MMI y magnetometría	317,196	4,191,207
	318,160	4,190,569
	318,146	4,189,952
	315,215	4,190,017
	315,240	4,191,251

	X	Y
Método Electromagnético y Polarización Inducida y Tomografía Eléctrica	317,196	4,191,207
	317,678	4,190,888
	318,146	4,189,952
	316,679	4,189,985
	316,707	4,191,218

Perfiles AMT y gravimetría	Perfil	X	Y
	Inicio	315,703	4,190,805
	Final	315,320	4,190,924
	Inicio	316,323	4,190,710
	Final	317,251	4,190,498
	Inicio	315,967	4,190,553
	Final	316,286	4,190,518
	Inicio	315,303	4,190,460
	Final	315,587	4,190,565
	Inicio	315,279	4,190,289
	Final	315,534	4,190,376

ANEXO III. DECLARACIÓN RESPONSABLE

