UNIVERSIDAD DE JAÉN

Programa de doctorado: Avances en Ingeniería de Materiales y Energías Sostenibles

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

TESIS DOCTORAL

•

Análisis de viabilidad técnica para la puesta en valor turístico del patrimonio minero-industrial en el paraje de la Aquisgrana en La Carolina (Jaén).

Juan Manuel Galdón Requena

Firmado digitalmente por Juan Manuel Galdón Requena
Fecha: 2018.05.13 21:29:43 +02'00'

Doctorando:

Juan Manuel Galdón Requena

D. Javier Rey Arrans
Catedrático de Estratigrafía
Departamento de Geología
Universidad de Jaén)

D. Julián Martínez López
Profesor Titular de Universidad
Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera
Universidad de Jaén

JAÉN, 24 de marzo de 2018

A Isabel y Juan,

mis queridos padres

Agradecimientos

Qué duda cabe que las actuaciones que han dado lugar a la redacción de esta tesis doctoral hubieran sido imposibles sin la ayuda un nutrido grupo de personas que, de alguna manera, han sido contagiadas por mi motivación hacia este proyecto.

Quiero expresar mi agradecimiento más sincero por su trabajo, apoyo y buenos momentos vividos durante esta enriquecedora experiencia personal:

- En primer lugar, es obligado nombrar a los tutores y directores de esta tesis Javier Rey y Julián Martínez, incansables y discretos, por su dedicación a la investigación y a la docencia desde la Universidad demostrando verdadera vocación y transmitiendo con su trato personal grandes valores a la juventud con la que tratan a diario.
- Especial agradecimiento a Pedro Moya, presidente de la Asociación Minero Cultural Carolinense (A.C.M.I.C.A.) y a su junta directiva, por su total predisposición e incansables promotores de todo tipo de actuaciones en pro de la conservación del Patrimonio Minero de La Carolina.
- A mis compañeros de Instituto de Innovación, Julio Arcos, Antonio Tirado, Diana Ramirez por su permanente disponibilidad, y en especial a Sergio Martinez por su acompañamiento en todo el proceso, fruto de su pasión por la investigación científica.
- A Guillermo Laine e Iván Fanjul de SADIM–Grupo HUNOSA que, como grandes expertos en la habilitación de los más importantes espacios mineros españoles como centros de atractivo turístico, me han apoyado y orientado en varios aspectos, especialmente en la inspección ocular del pozo de "El Sinapismo" junto con los compañeros de la Asociación Minera de Cuevas del Almanzora, Francisco Mulero y Pedro José Segura.
- A Javier Fernández por su sabio asesoramiento en asuntos financieros y de inversión.
- A Javier Espinosa, gracias al cual, ahora manejo con cierta destreza una aplicación de software para diseños 3D.
- A Juan Carlos Vargas, Beatriz Sánchez, Cesáreo Segura e Isabel Rueda, equipo de Musaraña Gestión Integral de Museos, por sus expertas aportaciones de diseño y musealización cuya excelente especialización está alcanzando un alto reconocimiento.
- Al Ayuntamiento de La Carolina, encabezado por Yolanda Reche su alcaldesa, a los concejales representados por Marcos García y a Inmaculada Expósito, por creer y apoyar esta iniciativa con decisión demostrada.
- A Pedro Ortiz, Arquitecto Técnico del Ayuntamiento de La Carolina, por su eficaz colaboración y su permanente predisposición.
- A la Diputación de Jaén, en especial al área de Turismo por su apuesta firme por estas y otras iniciativas relacionadas con la minería en La Carolina.
- A Jordi Cahué sus sesiones fotográficas son verdaderas lecciones.
- A Juan Andrés Castro y Montserrat Serrano por su amable disposición y aportación de su Drone para captar desde el aire panorámicas tan valiosas.

A mi familia, por su permanente cariño y aliento, en especial a Inmaculada por su paciencia y comprensión en esta ardua y sin embargo apasionante tarea investigadora.

Índice

Documento nº 1: Memoria

Capítulo 1: Introducción. 13
1.1. El Auge 14
1.2. El declive. 14
1.2. Las consecuencias. 15

Capítulo 2: Objetivos. 17
2.1. Objetivos generales. 18
2.1.1. Ruta turística por el interior de la tierra. 19
2.1.2. Parque temático. 19
2.2. Objetivos específicos. 20

Capítulo 3: Hipótesis. 23

Capítulo 4: Antecedentes. 25
4.1. Puesta en valor del patrimonio minero. 26
4.2. Casos de éxito. 26
4.3. El Caminito del Rey, un fenómeno de referencia. 28
4.4. Contexto: el paraje de La Aquisgrana. 29

Capítulo 5: Caracterización geológica y metalogenética. 33
5.1. Contexto geológico. 34
5.1.1. Estratigrafía. 37
5.1.2. Hidrogeología e hidroquímica. 39
5.1.2.1. Calidad de las aguas. 40
5.2. Metalogenética local. 41
5.2.1. Los principales filones de la zona. 45
5.2.1.1. Filones de dirección N 100º-280º. 45
5.2.2. Mineralización de los filones. 46
5.3. Las labores mineras de la zona estudiada. 47

Capítulo 6: Material y métodos. 51
6.1. Planteamiento general de la tesis. 52
6.2. Diseño de la investigación. 52
6.3. Análisis de documentación bibliográfica. 52
6.4. Recogida de datos (Trabajo de campo). 53
6.4.1. Reconocimiento de las infraestructuras. 53
6.4.1.1. Georeferencia de los elementos clave. 54
6.4.1.2. Levantamiento topográfico del interior del socavón de "La Paloma" y descripción de su estado. 54
6.4.1.3. Registro óptico del pozo del Sinapismo. 55
6.4.1.4. Levantamiento 3D del poblado del Sinapismo. 55
6.4.2. Prospección Geofísica. 55

6.4.2.1. Prospección eléctrica. Tomografía eléctri..... 56
6.4.2.2. Prospección Electromagnética. Georradar. 56
6.4.3. Cálculos y diseños (Trabajo de gabinete). 57
6.5. Autorizaciones. 58

Capítulo 7. Aspectos legales. **59**
7.1. Situación catastral. 60
7.2. Concesiones mineras. 62
7.3. Plan General de Ordenación Urbanística de La Carolina. 66
7.4. Figuras de protección. 68
7.4.1. SIOSE-Andalucía (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España). 68
7.4.2. Vías Pecuarias. 70
7.4.3. Montes Públicos. 72
7.4.4. Espacio natural. 74
7.4.5. Red Natura 2000. 76
7.4.6. Geoparques (Red de Geoparques Europeos, EGN). 79
7.4.7. Humedales de Importancia Internacional (Convención de Ramsar). 79
7.4.8. Reservas de la biosfera (Red Española de Reservas de la Biosfera). 81
7.4.9. Hábitats de interés comunitario. 82
7.4.10. Dominio Público Hidráulico y Zona de policía. 84

Capítulo 8: Descripción de los elementos clave. **87**
8.1. Condiciones favorables confluentes. 88
8.2. Ubicación. 89
8.3. Diversidad de actividades. 90
8.4. Oferta cercana de Turismo y Naturaleza. 91
8.5. Lugares de interés cultural. 91
8.6. Aula de interpretación de la minería. 92
8.7. La Paloma, una oportunidad única. 92

Capítulo 9: Referencias históricas de la actividad minera en la comarca. **95**
9.1. Antecedentes a la época dorada de la minería en La Carolina. 96
9.2. Fundación de La Carolina. 97
9.3. Distrito Linares – La Carolina. 98
9.4. Auge del distrito de La Carolina. 100
9.5. Método de explotación. 100
9.6. Compañía Minera Metalúrgica Los Guindos. 107
9.6.1. Grupo Aquisgrana. 108
9.6.2. Filón Los Guindos. 112
9.7. El Sinapismo – Coto Atila. 112
9.7.1. Filones Sinapismo y El Castillo. 118
9.8. Informe de inspección al Socavón "La Paloma" del año 1968. Perfil Norte-Sur del transversal. ... 118
9.9. Catálogo de Patrimonio Arqueológico Minero y Metalúrgico. Distrito Linares – La Carolina. 120
9.10. Interpretación geológica de los principales filones de la zona (año 1976). 120

Capítulo 10: Reconocimiento general de las infraestructuras. **121**
10.1. Georreferencia de los elementos clave. 122
10.2. Levantamiento topográfico del interior del socavón de "La Paloma" y descripción de su estado. .. 123
10.3. Registro óptico del pozo "El Sinapismo". 129
10.3.1. Equipo empleado. 130

10.3.2. Metodología de inspección. 132
10.3.3. Estado general de conservación. 132
10.4. Levantamiento 3D del poblado "El Sinapismo". 141
10.4.1. Antecedentes de las infraestructuras. 142
10.4.2. Estado actual del poblado. 143
10.4.3. Objetivos y trabajo de campo. 148
10.4.4. Metodología. 150
10.4.5. Resultados del levantamiento 3D. 151

Capítulo 11: Prospección Geofísica. **155**
11.1. Tomografía eléctrica. 156
11.1.1. Interpretación de los resultados. 156
11.2. Prospección Electromagnética. 157
11.2.1. Interpretación de los resultados. 158

Capítulo 12: Método de excavación para la unión de pozo y galería. **163**
12.1. Geometría de la galería de conexión. 164
12.2. Elección del método de excavación. 165
12.3. Normativa técnica y legislativa. 165
12.4. Influencia de la geología local. 165
12.5. Propiedades físicas de la roca y del macizo rocoso. 166
12.6. Volumen de roca a volar. 168
12.7. Cálculo de las voladuras. 168
12.7.1. Variables geométricas. 168
12.7.1.1. Diámetro de perforación. 170
12.7.1.2. Inclinación de los barrenos. 173
12.7.1.3. Avance por pega. 173
12.7.1.4. Diseño y cálculo del cuele. 174
12.7.1.4.1. Retacado y Longitud de carga en el cuele. 177
12.7.1.4.2. Ubicación del cuele. 177
12.7.1.5. Cálculo de zapateras. 178
12.7.1.6. Cálculo de la destroza. 179
12.7.1.7. Cálculo del contorno. 180
12.7.2. Variables químico-físicas. 180
12.7.2.1. Elección del explosivo. 180
12.7.2.2. Consumo específico. 182
12.7.2.3. Retacado. 183
12.7.3. Variables de tiempo. 184
12.7.3.1. Sistemas de iniciación. 184
12.7.3.2. Tiempos de retardo y secuencia de encendido. 184
12.7.4. Parámetros de las voladuras tipo. 186
12.8. Calendario y horarios de disparo. 187
12.9. Labores de taqueo. 187
12.10. Operación de cebado. 188
12.11. Vibraciones. 188
12.11.1. Parámetros de vibración. 188
12.11.2. Clasificación de la estructura a preservar. 189
12.11.3. Definición del Estudio requerido. 190
12.11.4. Medición a efectuar. 192
12.11.5. Instrumentación. 192

12.11.6. Resultados. 192
12.11.7. Criterio de prevención de daños. 193
12.11.8. Tabla carga/distancia. 193
12.11.9. Otros aspectos a tener en cuenta para la excavación de la galería de conexión. 194

Capítulo 13: Musealización del centro de recepción de visitantes. **197**
13.1. La Aquisgrana. Parque forestal. 198
13.2. El Aula de interpretación. 199
13.2.1. Proyecto de adecuación del entorno del Aula de Interpretación. 199
13.2.2. Discurso museológico. 203
13.2.3. Desarrollo museográfico. 205
13.2.4. Distribución por áreas. 206
13.3. Ámbitos museográficos. 208
13.3.1. Descripción de las áreas expositivas. 211
13.4. Manual de estilo. 216
13.5. Textos expositivos. 221

Capítulo 14: Estudio previo de viabilidad económica. **229**
14.1. Inversiones necesarias. 231
14.1.1. Consideraciones técnicas de seguridad. 231
14.1.2. Propuestas de actuación en Fase I. 232
14.1.2.1. Adecuación de galería horizontal. 232
14.1.2.2. Apertura de galería de comunicación. 232
14.1.3. Propuesta de actuación. Fase II. 232
14.1.3.1. Instalación de fuerza. 233
14.1.3.2. Instalación de iluminación en mina. 233
14.1.3.3. Instalación de iluminación de emergencia. 233
14.1.3.4. Instalación de comunicaciones. 233
14.1.3.5. Instalación de protección contra incendios. 233
14.1.4. Propuestas de actuación. FASE III. 233
14.1.5. Propuesta de actuación. Fase IV. 234
14.1.6. Adecuación de acceso al poblado “El Sinapismo”. 234
14.1.7. Valoración económica de la inversión. 235
14.2. Viabilidad en fase de explotación. 236
14.2.1. Unidad Procesal Clave. 237
14.2.1.1. Visita al Centro de Interpretación de la Minería. 237
14.2.1.2. Visita a una de las antiguas explotaciones mineras. 238
14.2.1.3. Tiempo total de cada ciclo de visita a los elementos básicos. 238
14.2.2. Capacidad máxima teórica de visitantes al año. 238
14.2.3. Consideraciones al cálculo de gastos e ingresos de explotación. 239
14.2.4. Gastos de explotación de la Unidad Procesal. 240
14.2.4.1. Compras y aprovisionamientos. 240
14.2.4.2. Gastos de Personal. 240
14.2.4.3. Otros gastos de explotación. 241
14.2.5. Ingresos de explotación de la Unidad Procesal. 241
14.3. Resultados del análisis de viabilidad económica en fase de explotación. 243

Capítulo 15: Conclusiones y directrices para futuras investigaciones. **245**
15.1. Opciones futuras adicionales de investigación. 250

Referencias bibliográficas. 253

Índice de Ilustraciones. 263

Índice de tablas. 269

Documento Nº 2: Planos

Plano nº 1: Situación zona de actuación.
Plano nº 2: Ubicación.
Plano nº 3: Emplazamiento zona de actuación.
Plano nº 4: Planta general del conjunto (Ortofoto PNOA).
Plano nº 5: Ortofoto delimitación parcelas catastro (Visor SIGPAC).
Plano nº 6: Concesiones mineras cercanas en la actualidad.
Plano nº 7: Parque de La Aquisgrana.
Plano nº 8: Plano de las concesiones mineras de la época.
Plano nº 9: Perfiles longitudinales de explotación Grupo Aquisgrana - El Guindo y La Rosa.
Plano nº 10: Perfil norte – sur del transversal La Paloma.
Plano nº 11: Interpretación geológica de los principales filones (año 1.976).
Plano nº 12: Filón Sinapismo.
Plano nº 13: Filón El Castillo.
Plano nº 14: Referencia Pozo del Sinapismo – Socavón de La Paloma.
Plano nº 15: Mediciones Pozo del Sinapismo-Socavón de La Paloma.
Plano nº 16: Socavón de La Paloma. Tramo 1 y Detalle.
Plano nº 17: Socavón de La Paloma. Tramo 2 y Detalle.
Plano nº 18: Socavón de La Paloma. Tramo 3 y Detalle.
Plano nº 19: Socavón de La Paloma. Tramo 4 y Detalle.
Plano nº 20: Socavón de La Paloma. Tramo 5 y Detalle.
Plano nº 21: Socavón de La Paloma. Perfiles.
Plano nº 22: Perfil de unión Pozo del Sinapismo – Socavón de La Paloma.
Plano nº 23: Levantamiento 3D.
Plano nº 24: Cartografía geológica del sector estudiado.
Plano nº 25: Perfil geológico de las labores en los filones El Sinapismo y El Guindo
Plano nº 26: Esquemas de tiro. Dimensiones.
Plano nº 27: Esquemas de tiro. Secuencia de salida.

Anexos

Anexo 1. Fichas de referencia catastral de los inmuebles.
Anexo 2. Fichas de características de las parcelas del entorno. Fuente SIGPAC.
Anexo 3. Fichas elementos incluidos en la base de datos del Patrimonio Inmueble de Andalucía.
Anexo 4. Catálogo de Patrimonio Arqueológico, Minero y Metalúrgico. Fichas relacionadas.
Anexo 5. Hojas de producto de explosivos y accesorios.
Anexo 6. Diseño de paneles expositivos.

CD Rom:

Memoria + Anexos

Videos:

- Georradar y Tomografía.
- Registro óptico del pozo.
- Película levantamiento 3D del poblado El Sinapismo.
- Vuelo con Drone del Poblado El Sinapismo.
- Simulación digitalizada del recorrido de descenso por el pozo "El Sinapismo".

Capítulo 1

Introducción

Aunque la actividad industrial y minera del distrito denominado Linares-La Carolina se remonta a casi 4.000 años de antigüedad, la llegada a mediados del siglo XIX de los principales avances de la revolución industrial supuso un verdadero impacto en todos los órdenes en general para la comarca, pero en particular para ambas ciudades. Tanto la "The Linares Lead Mining Cº." como la "Cia. La Cruz" importan las primeras máquinas de vapor para el desagüe de las minas que, junto con otras innovaciones (aplicación del aire comprimido como fuente de energía sobre todo en los martillos neumáticos, nuevos explosivos de alta potencia, electrificación de las instalaciones mineras, nuevas técnicas de concentración mineral como es la flotación, y otras), racionalizaron y optimizaron las explotaciones haciendo de ellas un buen negocio (Muñoz Dueñas, 1979). Todo esto requirió la construcción de infraestructuras a gran escala que, a lo largo de más de un siglo, fueron desarrollándose en los ocho términos municipales que componen el distrito minero.

1.1. El Auge.

Las grandes multinacionales del plomo del momento se instalaron en la zona y controlaron el sector, así en 1884, existían en explotación 183 minas activas explotadas por 73 sociedades o industriales particulares, de las cuales, las más relevantes aparecen con nombres extranjeros (Garrido González, 2008).

Fue en esa época en la que se inició el despegue definitivo de la minería del plomo en el norte de la actual provincia de Jaén, favorecida por la entrada en vigor de la ley de minas de 29 de diciembre de 1868, que liberalizaba el sector, junto con la construcción de una línea de ferrocarril inaugurada en abril de 1868 (Gómez Molina y Pintado Quintana, 2004), que unía la cuenca de Linares con la de Bélmez (Córdoba), garantizando el abastecimiento directo de carbón.

En total, se han contabilizado unas 1.300 minas que suponen una excavación total de 65 Km de pozos maestros y 786 Km de galerías sobre filón (Lillo, 2012).

De todo este entramado de pozos y galerías (no visibles en superficie), destacan en el paisaje los restos de las infraestructuras de la industria afín a la actividad como eran lavaderos de mineral, fundiciones, fábricas de derivados como tubos, planchas o munición, casas de máquinas de bombeo con chimeneas de enormes dimensiones, cabrias o castilletes de mampostería o metálicos, las centrales eléctricas más modernas, restos de poblados en los que se habilitaban viviendas para mineros y sus familias, talleres, oficinas, almacenes, infraestructuras de ferrocarril o apeaderos para el transporte de personal, suministros y mineral, estaciones, kilómetros de cable aéreo para transporte de vagonetas, puentes y caminos, etc., que quedan difuminados por toda la comarca.

El distrito Linares-La Carolina llegó a ser el mayor productor de plomo a nivel mundial en varias ocasiones y en distintas etapas del citado periodo. Así, en 1885 ya funcionaban 15 plantas de fundición y consta que estaban en construcción otras 18, (El Eco Minero, 7 de junio de 1885), generando empleo directo a unos 5.500 trabajadores, cifra que se vio incrementada en el año 1910 a 8.458 empleados.

Como prueba del elevado ritmo de trabajo alcanzado durante más de un siglo, podemos aportar datos como que, solo la Compañía de Ferrocarriles Andaluces, transportaba una media de 200.000 Tm anuales de plomo (Garcés Olmedo, 1984), o bien, el elevadísimo índice de siniestralidad que alcanza en el año 1910 la friolera de 48 fallecidos en accidente laboral en las minas (Instituto de Reformas Sociales,1909).

1.2. El declive.

Aunque las dos guerras mundiales hicieron que las circunstancias económicas cambiaran radicalmente, la verdadera crisis de la minería del plomo vino motivada tanto por el agotamiento de los filones y los elevados costes de explotación, como por los cambios generados durante la evolución tecnológica de la industria en general, dejando de ser el plomo un mineral hegemónico cuya rentabilidad y competitividad disminuía definitivamente. Durante las dos décadas anteriores a la guerra civil española, se trató desde el Estado mantener toda la estructura productiva a base de subvenciones a las empresas e inyecciones económicas en mejoras de las infraestructuras. No obstante, a partir de 1927, la cotización del plomo en el mercado mundial cayo de forma constante por disminución de la demanda y el inicio de la depresión económica mundial (Sidro Herrera, 1929), lo que se tradujo en que los esfuerzos por mantener el sistema resultaran inútiles. Muy pronto, comenzarían a consumarse las pérdidas salariales y el incremento del paro derivado del cierre de las minas.

En 1936, la producción comenzó drásticamente un descenso desde 42.610 Tm hasta 16.047 Tm en el año 1948 (Gutiérrez, 2007), repuntándose algo a partir de 1950 gracias a la mejora de la cotización del plomo y a las nuevas

subvenciones a la minería. Finalmente, dicha resistencia al cierre concluyó con la clausura del grupo de minas del Centenillo en 1963, de Los Guindos de La Carolina en 1982, y El Cobre de la Cia. La Cruz de Linares en mayo de 1991.

1.2. Las consecuencias.

- **Desempleo.**

El fin de la actividad minera propició la llegada de industrias de otros sectores como el agrícola o automovilístico, impulsado desde el Estado en los años cincuenta con proyectos enmarcados en el Plan Jaén, o bien desde la Administración autonómica desde los años noventa. Pero la realidad actual en España pasa por un declive general de la industria y la minería, agravada con la crisis económica que atraviesa el país a partir del año 2007. El resultado a día de hoy es que el antiguo distrito minero Linares – La Carolina no es sino una comarca muy deprimida económicamente, que soporta una de las más altas tasas de paro de la Unión Europea (Instituto Nacional de Estadística, 2.016), y que ve como su población mengua como hacía décadas que no lo hacía, ya que la provincia pierde en la actualidad algo más de 113 habitantes cada semana durante el año 2.016 (Diario Ideal, 28 de diciembre de 2.016).

Tabla 1: Datos de paro por municipios. Fuente: Diario Expansión/Datosmacro.com

Ranking municipios más Paro Jaén (Andalucía) (10.000< hab. <40.000)					
Puesto	Municipio	Tasa de Paro	Nº parados	Población	Partido
1	Carolina, La - Jaén - Andalucía	38,46%	2.639	15.673	PSOE-A
2	Bailén - Jaén - Andalucía	31,64%	2.560	18.243	PP
3	Andújar - Jaén - Andalucía	27,80%	4.591	38.246	PSOE-A
4	Úbeda - Jaén - Andalucía	24,58%	3.739	34.930	PSOE-A
5	Torredonjimeno - Jaén - Andalucía	21,01%	1.271	14.011	IU LV-CA

- **Pérdida de patrimonio e impacto medioambiental.**

Por otro lado, el cese de la actividad minera e industrial derivó en el abandono de las infraestructuras sin un plan o programa de cierre tal y como se requiere hoy en día para labores de explotación, lo que conlleva unos preocupantes daños ecológicos visibles a todas luces y agravados por la total carencia en muchos casos de las medidas de seguridad suficientes.

Esta situación de descuido ha sido el caldo de cultivo para una agresiva actividad de expoliadores y destructores de elementos de gran valor histórico y cultural.

Igualmente, estos parajes se han visto utilizados como vertederos ilegales de residuos de todo tipo a pesar de las iniciativas de restauración de las Administraciones públicas que se han visto infructuosas en muchas ocasiones por falta de disponibilidad presupuestaria o bien por no contar con la titularidad de los terrenos.

Por otro lado, un gran problema heredado de las explotaciones de sulfuros metálicos es la grave afección a la calidad de las aguas contaminadas por el alto contenido en metales pesados. La complicación más grave en este sentido es la generación de aguas ácidas a partir de la oxidación de ciertos sulfuros, prestando especial atención a los lixiviados que se producen en las antiguas escombreras o la alteración de los niveles freáticos (Hidalgo, Rey

y Dueñas, 2001). La mayor parte de los huecos mineros se encuentran hoy inundados tras el cese de bombeo por la clausura de las minas, siendo parte del agua almacenada en estas galerías utilizada para riego agrícola. El régimen hidrogeológico está muy alterado debido al efecto drenante del entramado de pozos y galerías. Se estima un volumen total de huecos de 13 hm^3 (Marín Lechado et al., 2001).

No es menos grave, la afección que soportan los suelos por aporte de metales pesados procedentes de los residuos generados por la actividad minera, la industria mineralúrgica y la metalúrgica (Hidalgo et al., 2001, 2006, 2010a, 2010b).

Finalmente, se puede contemplar como otro problema añadido la alteración paisajística por presencia de escombreras con cierta inestabilidad, balsas y una densa red de caminos y pistas, con una pérdida notable de suelo fértil y reforestación con especies arbóreas poco adecuadas.

Capítulo 2

Objetivos

El Patrimonio geológico-minero es un recurso que merece una gestión adecuada dado su valor educacional, científico, paisajístico y cultural. Desde la más remota antigüedad, la actividad minera ha estado siempre muy ligada al hombre, pero sujeta a los vaivenes de la Historia respondiendo a ciclos evolutivos y al desarrollo de la Humanidad.

Cuando por diversas circunstancias uno de esos ciclos llega a su fin, se produce en su entorno físico un profundo declive social. Este es el caso concreto del antiguo distrito minero de La Carolina, cuyo legado patrimonial industrial y minero, unido a la riqueza geológica de su término municipal, proporciona oportunidades únicas especialmente interesantes a la hora de propiciar alternativas de generación de riqueza que ayude a mitigar situaciones desproporcionadas de desempleo y migración de la población.

Por otro lado, el impulso y promoción de proyectos de parques y museos mineros constituye una importante alternativa de uso para las explotaciones abandonadas. Además, este tipo de iniciativas están teniendo una gran relevancia a nivel mundial como fuente generadora de riqueza y foco de atracción de nuevas iniciativas empresariales. Las minas representan un importante patrimonio ya que en ellas se conjugan los aspectos geológicos y mineros que son precisos proteger y conservar. En este sentido, con su divulgación pueden surgir la conjunción de actividades de conservación, valorización del patrimonio y de turismo, y con ello lograr promover estrategias de diversificación económica y alternativas de desarrollo socioeconómico.

2.1. Objetivos Generales.

En el presente trabajo de investigación, hemos puesto el foco en analizar todos los aspectos necesarios para determinar la posibilidad de poner en valor una parte del patrimonio minero abandonado en el término municipal de La Carolina (Jaén), impulsando una iniciativa empresarial y turística con el triple objetivo siguiente:

- Paliar en lo posible la situación generalizada de paro en la comarca, creando nuevas oportunidades que eviten la salida de población en busca de mejor futuro, generando riqueza, propiciando una mejora del entorno económico que ayude a revitalizar la actividad empresarial.
- Conseguir mejoras ambientales, ya que los aspectos ecológicos durante las etapas de explotación del mineral fueron objeto de total descuido.
- Conservar y difundir el patrimonio minero como parte indivisible de la cultura y la historia de una comarca, para generaciones venideras.

La investigación la centraremos en uno de los filones más emblemáticos del distrito minero Linares-La Carolina: el filón "El Sinapismo". Entre las infraestructuras que se conformaron para su explotación, se distingue la disposición de un túnel de drenaje conocido como "socavón de La Paloma" que se extiende en una longitud total de 1.170 metros y que es fácilmente accesible y transitable, lo que sugiere su posible uso para el acceso público. La ubicación del pozo "El Sinapismo" y su posible conexión con el socavón "La Paloma" podría permitir el paso de visitantes debido a que se podría contar con la ubicación satisfactoria de dos puntos de evacuación (pozo y salida del túnel).

En concreto, en el paraje conocido como "La Aquisgrana", en el término municipal de La Carolina (Jaén), confluyen tres elementos que pueden ser la clave para el estudio de una iniciativa única en España:

- Parque de la Aquisgrana
- Pozo del Sinapismo
- Socavón de La Paloma

No perseguimos en esta ocasión, la idea tradicional de museo como almacén y exposición de elementos de la historia, para ello, La Carolina ya cuenta con un espacio moderno cuya aceptación y número de visitantes puede verse seriamente incrementado si esta iniciativa de puesta en valor del Parque de La Aquisgrana y Poblado del Sinapismo saliese adelante.

El perfil del visitante que está demandando este tipo de propuestas responde a grupos familiares y estudiantes de muy diversos niveles y edades. Esto significa que, para esta tipología de clientela, se requiere un planteamiento que permita su participación activa en las experiencias expuestas y las enseñanzas que se tratan de transmitir.

La combinación de ambas modalidades y el hecho de poder compartir espacios y temáticas expositivas posibilitaría satisfacer las necesidades de un público diverso.

Por otro lado, aún quedan personas que han formado parte de las plantillas de las viejas minas de la comarca así como familiares, allegados y simpatizantes o aficionados al mantenimiento y transmisión de técnicas antiguas del oficio de minero, como son maderistas, artilleros, maquinistas, electricistas, etc… El bagaje profesional y las vivencias personales son los bienes patrimoniales más valorados por el visitante.

Este planteamiento sería incompleto si no se contase con la aportación de estas personas y los "guías mineros". Es necesario, por tanto, contar con su colaboración tanto como voluntarios o bien como profesionales remunerados.

2.1.1. Ruta turística por el interior de la tierra.

Para los más intrépidos, la unión del pozo El Sinapismo con la galería de La Paloma puede ofrecer una fantástica manera de conocer en profundidad el mundo subterráneo. Una ruta en la que los visitantes de forma guiada bajarían 162 metros por el pozo maestro, recorriendo posteriormente casi 500 metros de galería con la opción de hacerlo en un tren de vagonetas hasta la bocamina saliendo al Parque Forestal de La Aquisgrana. Una experiencia única en la que el visitante quedará sobrecogido por la variedad de formaciones y la diversidad de espacios.

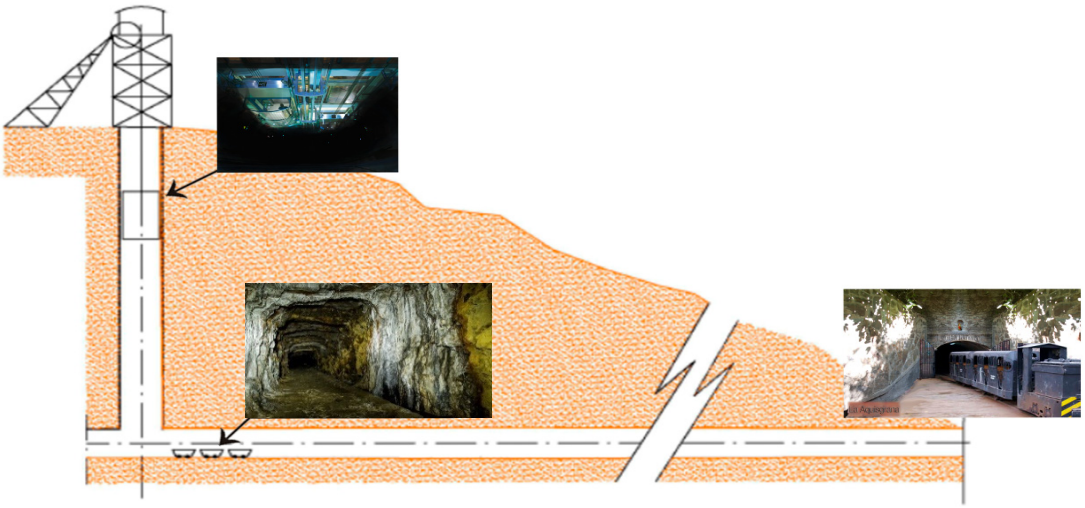


Ilustración 1. Esquema de unión del pozo Sinapismo con el socavón La Paloma. Fuente: Diseño propio.

2.1.2. Parque temático.

Los proyectos de valorización del patrimonio minero se basan en premisas que se enmarcan dentro de los principios del desarrollo sostenible, tales como conservación, preservación, divulgación, transmisión y puesta en valor no solo para la generación presente, sino para las futuras. También tiene una componente muy arraigada en la investigación o la generación de actividad económica que se ve reflejada en la creación de empleo.

Igualmente, este tipo de intervenciones supone una apuesta por la mejora decidida del entorno natural que rodea estos parajes normalmente con un alto nivel de degradación ambiental. Así, se promueve la rehabilitación de áreas alteradas, sellado y revegetación de escombreras y presas de residuos, estabilización de taludes, tratamiento y mitigación de aguas ácidas o con altos contenidos en metales pesados o el favorecimiento de reintroducción de especies en general. Por tanto, la valorización del patrimonio minero no solo tiene en cuenta instalaciones, edificios, labores mineras y máquinas, sino que facilita la conservación del medio ambiente.

Para poder albergar una atracción turística y cultural de envergadura, el actual Parque de La Aquisgrana deberá de ser dotado de toda la infraestructura necesaria para que el visitante se sienta cómodo en todo momento. Y por supuesto, en función del éxito durante la fase de explotación del conjunto, decidir acerca de poder contar con un edificio para recepción de visitantes acorde, que combine los modos constructivos mineros con técnicas vanguardistas, y que albergue todos los servicios demandados: hall de llegada y taquillas, tienda de recuerdos,

cafetería y self-service, terraza, torre-mirador, aseos, etc. En este caso, dicho edificio debería de contar, además, con una sala dotada de medios audiovisuales en la que poder realizar presentaciones, eventos, conferencias y cursos.

Ilustración 2. Recreación instalación futura del castillete en el pozo Sinapismo y panorámica general del Parque de La Aquisgrana. Fuente: Diseño propio.

En el exterior se ha de contar con un amplio aparcamiento con zona diferenciada para vehículos particulares y autocares. El entorno del Parque podría ser restaurado con especies autóctonas recuperando el bosque mediterráneo típico de la zona de forma que también puedan servir de punto de encuentro para sesiones divulgativas y de sensibilización medioambientales, conocimiento de la fauna, o potenciar otras actividades al aire libre como el senderismo o ciclismo de montaña que hoy en día ya se están celebrando en el paraje.

Ilustración 3. Vista parcial del Parque de La Aquisgrana desde el Centro de interpretación. Fuente: Archivo propio.

Otras áreas de conocimiento que pueden generar aportaciones de calidad didáctica son las relacionadas con la geología y la minería ya que en este futuro Parque pueden analizarse y estudiarse los procesos geológicos que han tenido lugar, formaciones mineralógicas, estratificaciones, tipología de los yacimientos, sistemas de explotación minera y de concentración mineral, etc.

2.2. Objetivos Específicos.

Para el estudio de viabilidad técnica, planteamos una diversificación de la actividad investigadora entorno al análisis de los aspectos más relevantes que podrían afectar a los elementos básicos que dan sentido al Proyecto de "Puesta en Valor del Patrimonio Minero" de la zona en estudio con la posibilidad de contar con una mina visitable.

Se trata de realizar una aproximación de detalle de este elemento considerado como clave del futuro parque temático, pudiéndose afirmar que sería la "atracción central" aunque no única.

Antecedentes históricos: La investigación en este sentido cumple un doble objetivo, por un lado, recabar la información de origen que pueda ser de utilidad para tener un mejor conocimiento de cada elemento, justificar su fundamento y finalidad, y por otro, el de buscar aportaciones para el visitante relacionadas con los procesos, y aspectos sociales de cada época de actividad de los mismos.

Aspectos legales: Pretendemos investigar acerca de la situación legal de los terrenos, los elementos de interés histórico patrimoniales que contienen, figuras de protección de cualquier ámbito, así como las posibilidades legales de uso u ocupación del suelo.

Reconocimiento cartográfico: Investigaremos las condiciones en las que se encuentran cada una de las infraestructuras después del paso del tiempo y su abandono, a la vez que las relacionaremos mediante georreferenciación, dispondremos de un levantamiento topográfico, e intentaremos reconocer, en la medida de lo posible, su fisionomía original.

Caracterización del macizo rocoso: Es fundamental estudiar las características geológicas del macizo rocoso en el que se ubica el conjunto. En este sentido, en el presente proyecto de investigación incluiremos actuaciones que nos permitan obtener una primera información estimativa acerca de su estabilidad estructural pensando en una futura infraestructura de pública concurrencia.

Método de excavación: El factor unión del pozo con la galería lo consideramos clave en las posibilidades de éxito de esta iniciativa. Por lo tanto, uno de nuestros objetivos en esta tesis será el de analizar el posible método de excavación de una hipotética galería de conexión.

Equipamiento museográfico: Fruto de toda la información obtenida de las actuaciones correspondientes de la investigación en cada uno de los objetivos expuestos hasta el momento, sería la aportación de recursos expositivos a partir de los cuales diseñar el discurso museológico del conjunto.

Estudio de viabilidad económica: Pretendemos aportar un análisis general de viabilidad económica que arroje luz acerca de la sostenibilidad de un posible proyecto de puesta en valor turístico, con objeto de conseguir obtener una primera visión de la dimensión aproximada tanto de las inversiones necesarias como de los posibles resultados económicos durante su funcionamiento.

Capítulo 3

Hipótesis

El patrimonio Minero-industrial puede convertirse en un recurso turístico capaz de canalizar la revitalización socioeconómica de determinadas regiones. En la antigua región minera La Carolina (Sureste de España), ya se han dado los primeros pasos en esta dirección, por ejemplo, la protección jurídica de algunas de los elementos que componen el complejo minero, la implicación y la participación activa de diversas asociaciones en promover la conciencia entre los habitantes locales y aumentar el valor de estos bienes, la creación de guías que ponen de relieve la riqueza geológica y minera de la región, y el diseño de itinerarios que se pueden utilizar con fines de educativos, culturales o turísticos.

Un segundo paso sería el uso de una parte de estas instalaciones como lugares para visitar. En este sentido, en esta investigación se pretenden analizar las posibilidades de reutilizar para fines turísticos y culturales, una parte de las antiguas infraestructuras realizadas en el filón Sinapismo, y especialmente en el socavón de drenaje de "La Paloma", o bien otras infraestructuras del entorno como pueden ser los restos de las antiguas instalaciones del pozo del Sinapismo, así como las de la mina cercana de La Aquisgrana y su lavadero, o el Aula de Interpretación de la Minería en Sierra Morena ubicado en el Parque Forestal de La Aquisgrana en el t.m. de La Carolina.

Enunciado de hipótesis.

A la vista de todo lo expuesto en los capítulos anteriores, podemos afirmar que:

Si tanto el pozo del Sinapismo, como la galería de La Paloma reúnen ciertas condiciones mínimas de accesibilidad y estabilidad estructural, y hubiese posibilidad de unirlos, conformarían el elemento clave para poder plantear la puesta en valor de su entorno como iniciativa turística bajo el trinomio:

TURISMO – CULTURA – AVENTURA.

Para ello, como paso previo para poder acometer un proyecto de la envergadura de un Parque Temático de la Minería en La Carolina, planteamos el presente proyecto de investigación cuya finalidad es comprobar las posibilidades reales de poder contar con las infraestructuras citadas para tal fin.

A la vista de los resultados de esta tesis (Fase 1ª), se podría plantear el pase a siguientes fases de proyecto, independientemente de analizar la conveniencia o no de modificar sus objetivos asociados por otras alternativas más interesantes, o incluso poder desestimar el proyecto si fuese necesario.

En caso de considerarse favorables las conclusiones podrían acometerse las siguientes etapas lógicas para conducir a buen puerto un proyecto de construcción del referido parque temático:

FASE 2ª: Proyecto técnico constructivo del parque temático. Análisis de alternativas de diseño.

Objetivo: Diseño del parque y cálculo constructivo de cada uno de sus elementos incluyendo como elemento clave la mina visitable, diseño de las medidas de seguridad propias de un recinto de pública concurrencia de características especiales, obtención de licencias y permisos, planificación de su construcción.

FASE 3ª: Construcción del parque.

FASE 4ª: Puesta en funcionamiento y explotación del parque temático.

Capítulo 4

Antecedentes

Actualmente centenares de antiguas explotaciones forman parte de los recursos culturales y turísticos de muchas poblaciones en todo el mundo, generando riqueza, empleo y bienestar sociocultural siendo transformados en museos, centros de interpretación, ocio y recreo, formación, investigación e incluso áreas naturales protegidas.

Uno de los objetivos fundamentales que se persiguen con distintos tipos de actuaciones en los centros mineros sin actividad, es el de convertirlos en lugares que ofrezcan una atrayente oferta cultural y de cobertura del tiempo de ocio transformándolos en algo parecido a un "Parque Temático" con una componente histórica, cultural, didáctica y científica, sin llegar a ser un "Parque de las Ciencias", opción que está cosechando grandes éxitos.

Por otro lado, el cese de actividad en comarcas mineras obliga a buscar otros medios que den soporte económico como alternativa al exilio de sus habitantes. Gracias a este tipo de iniciativas actualmente están resurgiendo algunas poblaciones mineras que permiten estabilizar su demografía por el éxito empresarial que se logra y a las sinergias evidentes con otras actividades que se ven reforzadas como elementos diversificadores de la economía como el turismo rural, gastronómico, cultural o iniciativas relacionadas con las energías renovables, la fruticultura, etc.

Conseguir darle este tipo de vuelta a la situación no es tarea fácil; en muchos casos estas iniciativas se ven abocadas a terminar en el cajón del olvido por las dificultades que se van derivando por la multitud de lentos trámites y negociaciones que requiere la implicación comprometida de todos los agentes sociales.

4.1. Puesta en valor del patrimonio minero.

Desde hace más de dos siglos, a nivel mundial se han ido produciendo iniciativas de protección y conservación del patrimonio industrial, experimentándose un fuerte incremento de actividad durante los años ochenta del siglo XX especialmente en Francia, Alemania e Inglaterra. El museo minero de Bochum (Alemania), inaugurado en 1930 comenzó siendo la gran referencia y aún hoy es el mayor del mundo, posee 25 salas de exposición y recibe en la actualidad cerca de 500.000 visitantes al año, aunque recientemente están floreciendo iniciativas en las que el visitante interacciona con el medio, convirtiéndose en parte activa de la propuesta (Carvajal Gómez, 2009).

Desde entonces, a nivel internacional crece la idea de valorizar todos los espacios mineros que conserven elementos singulares de diversa tipología como pueden ser instalaciones, sistemas de explotación, aspectos geológicos extraordinarios, paisajísticos o urbanísticos. De hecho, numerosos de estos sitios han sido reconocidos como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (Carvajal, 2009):

- El Complejo Minero-Industrial del Carbón de Zollverei en Essen (Alemania).
- El Área minera de la Montaña de Falun (Suecia).
- Las Médulas en el Bierzo, en la provincia de León (España)
- El Paisaje minero de Cornualles y del oeste de Devon (Reino Unido), muy ligado a esta comarca de Linares-La Carolina.
- El Campamento minero de Sewell (Chile)
- Las Minas de plata de Iwami Gizan (Japón)

Además de otros lugares e infraestructuras relacionadas con la industria metalúrgica y siderúrgica. (http://whc.unesco.org/en/list/).

En mayo de 1973, en el Museo de Iron Bridge (Reino Unido), por primera vez con relevancia mundial, se debate acerca del concepto de patrimonio, recuperación, aspectos legales, conservación, etc., en la Conferencia Internacional del Patrimonio Industrial. Dicho centro llega a recibir hoy en día más de 300.000 visitas al año (Puche, 1.996), sucediéndose desde entonces, numerosos simposios, conferencias y congresos de carácter internacional que ponen en evidencia la relevancia de un movimiento compuesto por una gran cantidad de asociaciones y organizaciones, apoyados por universidades y organismos oficiales en muchos países.

En España, en 1992, se crea el Parque Minero de Rio Tinto (Huelva), la Mina Museo neolítica de variscita en can Tintorer, Gavá (Barcelona), y el Museo de la Minería y la Industria de Asturias en el Entrego en 1994. Así, en el año 1.995 se funda la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero con sede en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, organizando eventos de carácter científico a nivel internacional y promoviendo infinidad de publicaciones.

No obstante, en España existe una tendencia muy marcada hacia la valorización de espacios singulares a través del turismo ya que es un sector que representa una de las fuentes de ingresos más importantes del país.

4.2. Casos de éxito.

Existen multitud de propuestas de valorización del patrimonio minero a través del turismo en todos los continentes del planeta.

Por ejemplo, en Sudáfrica, y más concretamente en Johannesburgo, se encuentra el parque temático sobre las minas de oro de Crown, dotado de la recreación de un poblado minero con hoteles, casino, restaurantes y atracciones diversas.

Ilustración 4. Gold Reef City. Fuente: www.descubra.info

En Tochigi (Japón), el Ashio Mining Museum rinde homenaje a sus minas de cobre, dispone de una galería visitable de 700 metros de longitud, recibiendo una media de 500.000 visitantes al año, (Carvajal, et al., 2008).

En Colombia, el Parque de la Sal de Zipaquirá alberga toda una catedral que recibe la no despreciable cantidad de 200.000 visitantes anuales. (Carvajal 2009).

En Alemania, el museo del yacimiento de Ramsbeck abierto en 1974 recibe algo más de 100.000 visitantes al año. (Carvajal 2010).

En Austria, las minas de yeso de Hinterbrühl, cerca de Viena se vieron convertidas en el parque Seegrtte por el que pasan anualmente más de 250.000 personas.

En Bélgica, ubicado en la cuenca de Borinage en la provincia de Hainaut, se encuentra el Parque de Aventura Científica (Pass) en la mina Le Crochet, de Mons, empleando a 70 personas, recibiendo una media anual de 500.000 visitas.

En Estados Unidos, el Museo de la Ciencia y la Industria de Chicago, tiene una superficie musealizada de 32.500 m^2, destinando gran parte de la misma a la minería, y alcanzando el record de 2 millones de visitas en un año.

Aunque la mina más visitada actualmente es la de sal de Wieliczka en Polonia con 1.500.000 de visitantes durante el año 2016, (Europa Press, 2016). En esta, los visitantes pueden disfrutar de capillas excavadas en sal, esculturas y lagos subterráneos. Se ofrecen conciertos, spa o reuniones con los propios mineros, habiéndola visitado numerosos personajes famosos como artistas, compositores o miembros de casas reales de todo el mundo.

Ya en España, en 2.012 el turismo subterráneo comienza a despuntar generando unos ingresos de 100 millones de euros al año y atrayendo a cinco millones de visitantes en toda España (ACTE, 2015). En concreto, la mina-cueva del Soplao en Cantabria, en noviembre de 2015 alcanzó la cifra de 2 millones de visitantes desde su apertura en julio de 2005, llegando a tener 239.491 visitas en el año 2006 (Diario Montañés, 2.015).

También destacar iniciativas como el parque minero de La Unión (Murcia) con recorrido en tren minero, visita a la mina Agrupa Vicenta de interior, o las de Pablo y Virginia de exterior y el lavadero Remunerada.

El Geoparque "Mina Esperanza" en Atapuerca (Burgos) también ofrece una visita interior, o la vista de un restaurado poblado minero en pleno bosque en la Sierra de Atapuerca, talleres educativos o visitas para especialistas a zonas más inaccesibles.

El parque minero de Almadén (Ciudad Real) incluye visita al Hospital de Mineros convertido en museo, o el Museo de las Minas de Bellmunt del Priorat (Tarragona) que, además de vistas de interior, completa su oferta con propuestas gastronómicas, o el Museo Minero de Escucha (Teruel) con un descenso por un plano inclinado de doscientos metros y una mina de interior de carbón muy bien ambientada con maquinaria original.

Por su parte el Parque Minero de Riotinto ofrece la posibilidad de admirar cortas a cielo abierto realmente espectaculares, o una recreación de una mina de interior de época romana. Las minas de Arditurri en Oiartzun (Gipuzkoa) permiten admirar un sistema de cavernas inundadas de singular belleza enmarcado en el conjunto minero del Parque Natural de Aiako Harria (Peña de Aya) que tiene una media de 175.000 visitas anuales.

Mención aparte merecen Las Médulas (León), cuya riqueza arqueológica y geológica es incomparable, disponiéndose en la actualidad de itinerarios dotados de infraestructuras como centros de información, alojamientos, bares y restaurantes, gestionado por una Fundación.

Constantemente van surgiendo nuevas iniciativas promovidas por particulares, asociaciones, empresas u organismos públicos o privados. Por ejemplo, es el caso de las minas de época romana de Lapis Specularis que ya cuenta con una Asociación propia impulsada por el entusiasta arqueólogo Juan Carlos Guisado di Monti, que está poniendo en marcha pequeñas minas visitables principalmente en las provincias de Cuenca, Toledo y Almería (Bernardez y Guisado, 2015).

Existen incluso empresas como SADIM, S.A. (Sociedad Asturiana de Diversificación Minera) que se dedican casi en exclusiva a la adecuación de espacios mineros para su puesta en valor. Así, desde el Museo de la Mina de Arnao (Asturias), su Director Técnico Guillermo Laine San Román imparte conferencias y acometen proyectos por todo el mundo gracias a que cuentan con una gran experiencia y al equipo de profesionales del Grupo HUNOSA cuya actividad principal tradicionalmente ha sido la extracción y comercialización del carbón asturiano, y que hoy en día cuentan con 15 empresas y una plantilla de más de 75.000 empleados (www.hunosa.es, 2017).

Por tanto, el patrimonio minero es una herencia colectiva que está considerado ya como un nuevo bien que hay que defender como recurso cultural y económico. Además, es patente el interés creciente que despierta en la sociedad en general, siendo cada vez más valorado como atractivo turístico a nivel mundial, consiguiendo notables éxitos económicos.

4.3. El Caminito del Rey, un fenómeno de referencia.

Una componente importante que puede aportar singularidad a una iniciativa de este tipo es la de ofrecer una propuesta de turismo de aventura y medio ambiente al alcance de la mayor parte de las personas. Este ingrediente amplía aún mucho más el atractivo de la oferta a un público que además demanda experiencias nuevas. Se trata de un sub-sector que experimenta un crecimiento constante en España con cerca de 1.800 empresas dedicadas a esta actividad, moviendo en ese país a 7 millones de turistas al año, (Europa Press, 2.013).

Así lo demuestra el caso singular de la puesta en valor del Caminito del Rey en la provincia de Málaga, un itinerario para realizar caminando la travesía del desfiladero de Los Gaitanes por pasarelas adosadas a la roca a más de cien metros de altura en un entorno natural muy interesante desde diversos puntos de vista como son

el geológico, industrial (central eléctrica y línea de ferrocarril), flora y fauna local, etc. que abre sus puertas al público en el año 2.015, alcanzando en 2.016 una media de 1.099 visitantes diarios (el máximo admitido), algo impensable para sus promotores cuyas estimaciones en marzo de 2.015 eran de 643 visitas diarias (www.caminitodelrey.info, 2015) lo que suponía un impacto económico de 20 millones de euros y permitiría la creación de 181 puestos de trabajo según el informe que en su día elaboró la empresa pública Turismo y Planificación Costa del Sol, S.L.U., y que sirvió como base para que la Diputación de Málaga, junto a los ayuntamientos de Ardales, Álora y Antequera, invirtieran 6 millones de euros, estando ya presupuestados otros 7,5 millones de euros hasta 2019, (www.caminitodelrey.info, 2016).

Finalmente, durante el primer año de apertura al público se contabilizaron 304.000 visitas y el impacto económico estimado en la comarca ha sido de 40 millones de euros (Diario El País, 2.016).

Ilustración 5: El Caminito del Rey. Fuente: Archivo propio

4.4. Contexto: el Paraje de La Aquisgrana.

El distrito minero metálico de La Carolina en la provincia de Jaén se caracteriza por la presencia de depósitos de vetas compuestas principalmente de galena (PbS). Estas mineralizaciones históricamente han sido objeto de una intensa explotación, pero fueron abandonadas al final de la década de los sesenta del siglo pasado. La riqueza de estos depósitos favoreció el desarrollo de una significativa minería subterránea durante siglos. La explotación de estos filones alcanzó cientos de metros de profundidad lo que lleva a una extensa red de pozos y galerías mineras. Estas actividades mineras antiguas ahora se encuentran inundadas en parte porque las operaciones de bombeo de drenaje cesaron después del cierre de la mina.

Paralelamente, se fue desarrollando una industria mineralúrgica con la proliferación de numerosos puntos de lavado gravimétrico y de flotación. Esta actividad industrial generaba un material de desecho de grano fino y grueso que se depositaba en vertederos y balsas situadas alrededor de las plantas de concentración que los generaban.

Ilustración 6. Restos del poblado minero "El Sinapismo". Fuente: archivo propio

Después de años de abandono y deterioro de las instalaciones mineras, existe una percepción del potencial de esta extensa minería y patrimonio industrial que podrá ser utilizada para el turismo alternativo que se ha desarrollado en la década más reciente. Se han dado ya pasos importantes, entre los que se pueden destacar la protección jurídica de elementos con valor patrimonial a través de las declaraciones de los Activos Culturales de interés, actividades de sensibilización promovidas por las asociaciones locales como la Asociación Cultural Minero Carolinense - ACMICA, el Proyecto Arrayanes y la Sociedad para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero – SEDPEGYM, así como la creación de guías de rutas geológico-mineras que resaltan la geodiversidad de la región.

Todas estas acciones han sido promovidas con el objetivo de establecer este rico patrimonio como base de múltiples iniciativas dirigidas a incrementar el valor de estos territorios mediante la conversión de las propias minas en museos y la rehabilitación de elementos constructivos (por ejemplo, talleres, salas de máquinas, entre otros) para fines culturales (centros de exposiciones), de enseñanza, o de negocio (alojamiento hotelero), ya logrado en otras cuencas mineras.

Este nuevo desarrollo podría potenciar establecer estos elementos como recurso para la generación de actividad turística y cultural.

El patrimonio Minero-industrial puede convertirse en un recurso turístico capaz de canalizar la revitalización socioeconómica de determinadas regiones. En la antigua región minera de La Carolina (Sureste de España), ya se han dado los primeros pasos en esta dirección, por ejemplo:

Ilustración 7. Restos de edificaciones mineras de la antigua explotación de La Aquisgrana (La Carolina - Jaén). Fuente: archivo propio.

- La protección jurídica de algunos de los elementos que componen el complejo minero.
- La implicación y la participación activa de diversas asociaciones en promover la conciencia entre los habitantes locales y aumentar el valor de estos bienes.
- La creación de guías que ponen de relieve la riqueza geológica y minera de la región.
- El diseño de itinerarios que se pueden utilizar con fines de educativos, culturales o turísticos.

En este contexto, las asociaciones en pro de la defensa y protección del patrimonio minero son un modelo responsable de la forma de exteriorizar la sensibilidad por unos determinados bienes patrimoniales. Muestra de ello es la propia Asociación Cultural Minero Carolinense (A.C.M.I.C.A.) que, en su afán de preservar la memoria histórica de la cuenca minera de La Carolina, así como todas las infraestructuras que han sobrevivido al paso del tiempo y que aún hoy inundan el paisaje de la zona, propone constantemente proyectos encaminados a tal fin.

Ilustración 8. Miembros de ACMICA después de recoger un premio provincial de Iniciativas Sostenibles. Fuente: Archivo propio.

Capítulo 5

Caracterización geológica y metalogenética

El concepto de patrimonio geológico viene siendo manejado por la comunidad geocientífica desde mediados del siglo XX como una parte más de la necesidad de atender a la conservación de la biodiversidad (Villalobos y Pérez, 2006), pero desde la Conferencia de Río (1992) el concepto de patrimonio geológico experimenta un cambio más moderno y amplio al considerarse un recurso didáctico y económico de interés en la determinación de estrategias para el desarrollo sostenible.

Bajo mi punto de vista, incluir en esta tesis un análisis general de las cuestiones geológicas y metalogenéticas es indispensable por tres motivos básicos:

1. Nos ayudará a la hora de **entender** la relación entre la historia de la comarca, su evolución y vinculación con el medio natural estableciendo un proceso de adaptación y aprovechamiento de los recursos de la Tierra a través de sus zonas mineras potencialmente explotables y la conexión con el factor poblacional que pudo incidir en el aprovechamiento de estos metales, y cómo esta riqueza mineral puede influir en la vida de los habitantes de estas comarcas y en el diseño de las infraestructuras.

2. **Conocer** las características geoestructurales de los materiales de los terrenos en los que se proponen ubicar las infraestructuras necesarias para el pretendido parque temático geológico-minero en el paraje de "La Aquisgrana" de La Carolina.

3. **Aportar** información que pueda ser utilizada posteriormente para conseguir que el visitante comprenda la increíble historia de la formación y evolución de los paisajes geológicos que le rodean como parte integrante del patrimonio natural y cultural español, que los disfrute y ayude a conservarlos.

5.1. Contexto geológico.

La zona del estudio se centra en la parte norte-noreste de La Carolina en la provincia de Jaén, en plena Sierra Morena Oriental, región en la que se concentran la mayor parte de vestigios relacionados con la minería metálica de la comarca.

Geoestructuralmente se sitúa en el Macizo Ibérico, concretamente en la zona Centroibérica en la que afloran principalmente rocas metamórficas que se identifican por la alternancia de paquetes pizarrosos y cuarcitas armoricanas, y rocas plutónicas (granitos), lo que marca una serie estratigráfica formada por materiales detríticos de diverso grado de metamorfismo.

El Macizo Ibérico aflora al norte del Guadalquivir mediante las formaciones montañosas del norte de la provincia de Jaén, Córdoba, Sevilla y Huelva. Su historia geológica estudiada podría remontarse al Cámbrico (500 millones de años), época en el que hacía de límite sur del viejo continente emergido y en el que el mar se extendía a partir de aquí. Durante 200 millones de años, las profundidades de la cuenca marina fueron colmatándose de sedimentos hasta transformarse en extensos medios pantanosos. La Orogenia Hercínica posterior (320 millones de años) somete a estos materiales a un metamorfismo y ulteriores deformaciones, siendo las rocas resultantes atravesadas por flujos magmáticos ricos en metales (Villalobos y Pérez, 2006).

El distrito minero de La Carolina se localiza, por tanto, en la vertiente sureste de Sierra Morena, en el límite suroriental del macizo Hespérico (Julivert *et al*., 1972). Desde un punto de vista regional, cabe diferenciar dos grandes conjuntos de materiales: un zócalo paleozoico y una cobertera sedimentaria posthercínica (Plano nº 24).

El zócalo paleozoico está constituido por una sucesión de rocas metasedimentarias (filitas y cuarcitas, fundamentalmente) de edad Ordovícico a Carbonífero (Azcárate y Argüelles, 1971; Fontboté, 1982, Lillo, 1992; Rey e Hidalgo, 2004; Rey et al, 2005). Sin embargo, una característica peculiar de este distrito es la presencia de un macizo granítico - que aflora como una prolongación del batolito de los Pedroches – emplazado al final de la orogenia hercínica (Castelló y Orviz, 1976; Lillo *et al*., 1998).

La cobertera posthercínica, que aparece discordante y subhorizontal sobre el zócalo paleozoico, fosiliza las mineralizaciones. Está constituida por materiales del Trías (fundamentalmente lutitas rojas, con potencias en

torno a 100 m, con un conglomerado basal de 10-20 m de espesor), Mioceno (margas, con niveles de areniscas, limos y/o brechas a la base) y Cuaternario (limos, arenas y gravas asociados al relleno de los cauces).

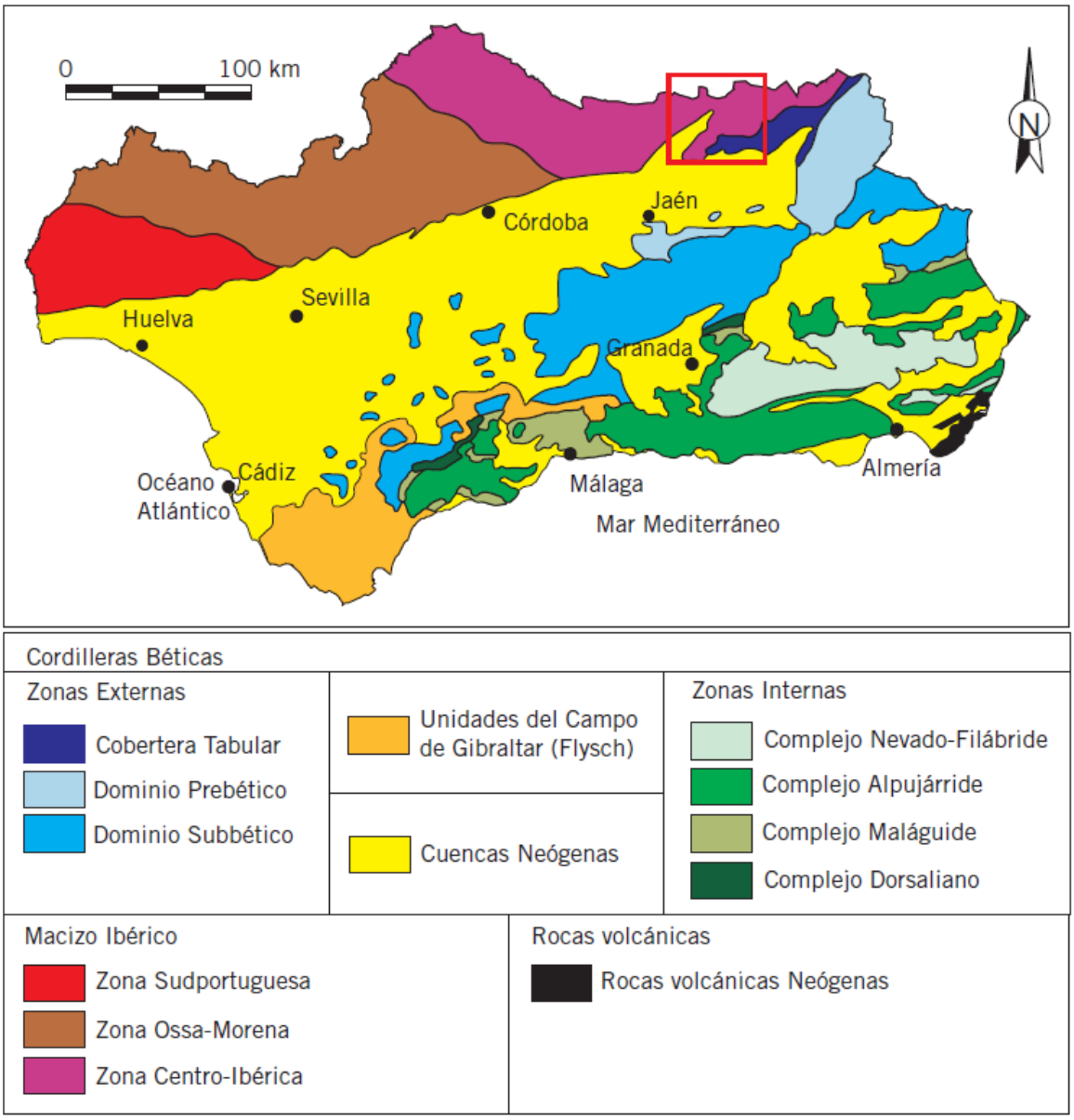


Ilustración 9: Mapa de situación y principales unidades geológicas. Fuente Villalobos y Pérez, 2006.

El origen del campo filoniano en La Carolina está asociado a las condiciones extensionales y al gradiente geotérmico anómalo originados al final de la Orogenia Hercínica. Estas mineralizaciones tienen un origen hidrotermal, donde la fase fluida y los metales se inyectaron a través de las fracturas y discontinuidades de la masa granítica y el encajante paleozoico. Estos filones hidrotermales están constituidos principalmente por galena, esfalerita, calcopirita, pirita, cuarzo, ankerita y calcita, y encajan en el zócalo paleozoico y en el cuerpo granítico (Lillo, 1992). Presentan una tendencia predominante N110E/E-W y definen una estrecha banda en la que el sector occidental, El Centenillo, muestra características algo diferentes, con diques de orientación NE-SW.

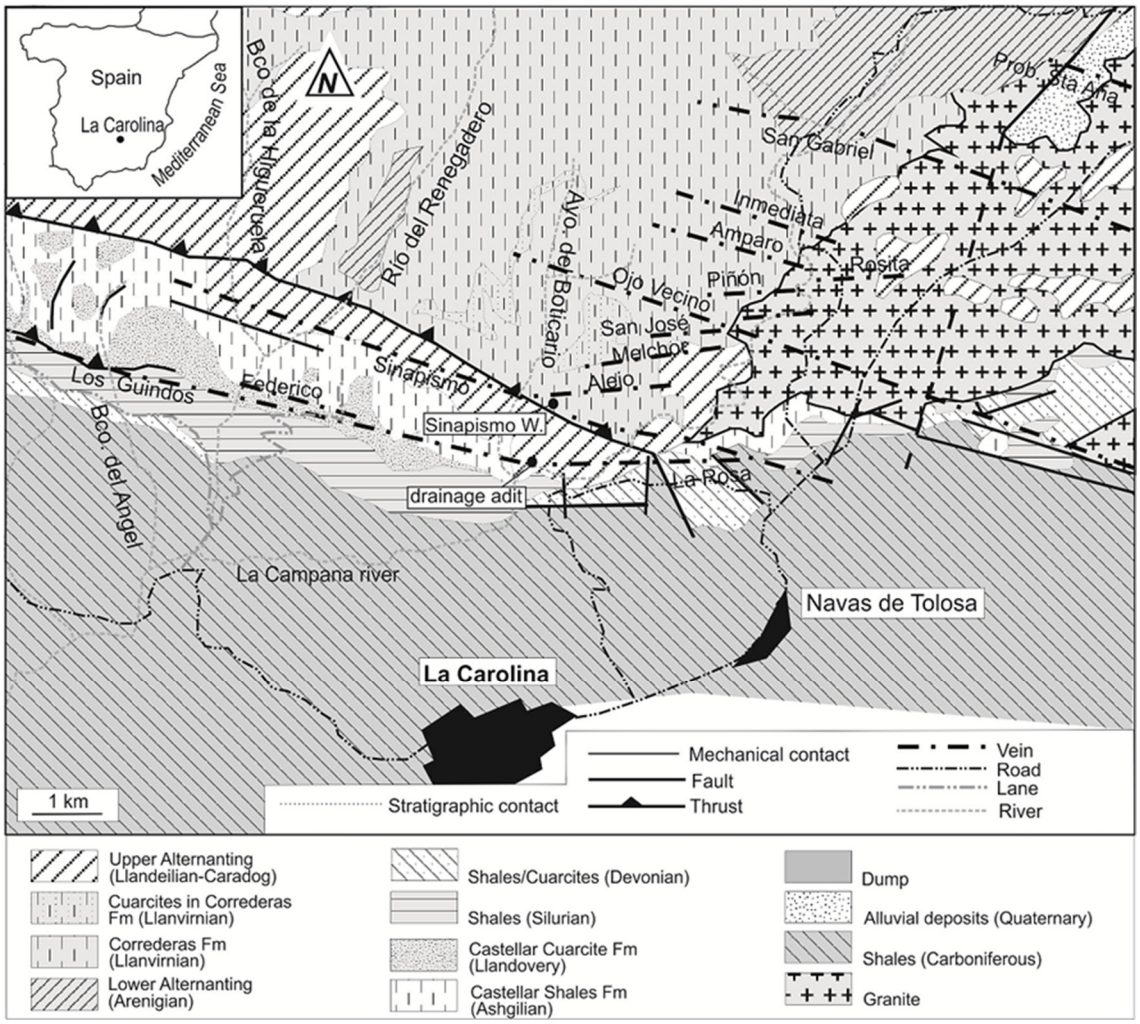


Ilustración 10: Localización de la región en estudio y los mapas geológicos del Distrito minero de La Carolina con la ubicación de la misma. Fuente: Galdón et al. 2017.

En general, los filones presentan un fuerte buzamiento y recorridos de la traza de varios kilómetros en algunos casos. Las mineralizaciones se concentran, dentro de la unidad filoniana, en ámbitos enriquecidos de forma lenticular (por lo general de espesor centimétrico). La metalización de la galena suele disponerse en forma veteada o brechoide dentro del cuerpo metalífero. El control litológico es fundamental en la mineralización: los filones se metalizan cuando arman en cuarcitas, esterilizándose rápidamente cuando lo hacen en filitas. Los factores mecánicos son los responsables de este hecho, ya que los materiales competentes (cuarcitas, areniscas y granito) admiten una fracturación franca y neta, mientras que los materiales incompetentes (filitas) reaccionan ante el esfuerzo deformándose, por lo que la creación de espacios abiertos se ve dificultada.

Por otro lado, dentro de la aureola metamórfica creada por el granito de Santa Elena, las filitas (Pizarra de Correderas) admiten filones metalizados, que se pierden o desaparecen al encajar fuera de dicha aureola. Ello se debe a los cambios físicos que sufren estos materiales como consecuencia del metamorfismo de contacto, de modo que se hacen más competentes (filón Amparo, filón Inmediata).

5.1.1. Estratigrafía.

En este apartado describimos las unidades litoestratigráficas (Plano nº 24) definidas en el sector para este intervalo de tiempo, y que pueden, a su vez, ser correlacionadas en toda la Zona Centro Ibérica (Rey e Hidalgo, 2004; Rey et al., 2005).

1) FORMACIÓN BASAL:

Aparece discordantemente sobre la serie intensamente deformada del Cámbrico superior (Butenweg, 1967). Estos materiales fosilizarían un paleorelieve muy accidentado, lo que explicaría las enormes variaciones de potencias en puntos cercanos, entre 200 y 700 m (Lillo et al., 1998a). Estas facies han sido atribuidas por Lillo et al. (1998) al Arenig, sin descartar el Tremadog. Se pueden diferenciar tres miembros (Plano nº 24):

M1 ("Conglomerado de base" sensu Tamain, 1972): de unos 25-50 m de espesor, constituido básicamente por conglomerados o micro-conglomerados de cantos cuarcíticos, que alternan con niveles de areniscas y silts.

M2 ("Lie de Vin" sensu Tamain, 1972): Alternancia de niveles de areniscas y lutitas de coloraciones rojo-violácea . Estas facies han sido interpretadas como propias de plataforma dominada por tormentas (Lillo et al., 1998a).

M3: Las frecuentes intercalaciones cuarcíticas hacia techo de la formación, permiten diferenciar este tercer miembro, con facies que recuerdan la formación suprayacente (Cuarcita Armoricana Fm).

2) CUACITA ARMORICANA FM:

Pese a que cartográficamente se deduce una discordancia con la unidad infrayacente (Lillo et al., 1998b); en afloramiento, el tránsito de una a otra unidad parece transicional. Constituye una unidad bastante homogénea, de unos 450-500 m de espesor, muy bien representada en toda la Zona Centro Ibérica, donde puede recibir nombres alternativos (Barrios Fm, por ejemplo). Litológicamente se trata de ortocuarcitas blancas, a veces algo rosadas, con algún nivel de silstones. Se diferencian tres miembros (Tamain, 1972; Ríos, 1977; Lillo et al., 1998):

M1: de unos 180-200 m de potencia, está constituido por una alternancia de bancos decimétricos y métricos de ortocuarcitas.

M2: de unos 80-100 m de espesor, se caracteriza por una alternancia de ortocuarcitas y pizarras limolíticas. En estas facies existen icnofósiles de Skolitos y de Crucianas atribuidas a la parte media del Arenig (Tamain, 1972; Ríos, 1977; Lillo et al., 1998b).

M3: de unos 200 m de potencia, está constituido por bancos métricos y decimétricos de ortocuarcitas masivas con escasas intercalaciones lutíticas.

3) ALTERNANCIA INFERIOR (también conocida como ESTRATOS DE POCHICO):

Se trata de una alternancia de cuarcitas, areniscas cuarcíticas y pizarras más o menos arenosas. A partir de la relación entre estas litologías, se han diferenciado tres miembros (Plano nº 24):

M1: el miembro inferior, con espesores entre los 55-60 m, se conoce como "Alternancias Pochico" (Tamain, 1972). Sobre estas facies se desarrolla el Miembro Medio (M2), de unos 100 m de espesor, conocido como "Areniscas Amarillentas Pochico" (sensu Tamain, 1972), que se caracteriza por la ausencia de niveles cuarcíticos. Hacia techo, las intercalaciones cuarcíticas permiten diferenciar un tercer miembro (M3).

A partir de la posición estratigráfica, así como de las icnofacies presentes, básicamente Cruzianas, esta unidad litoestratigráfica ha sido atribuida al Arenig (Lillo et al., 1998b).

4) CORREDERAS FM.:

Se trata de una unidad netamente pizarrosa, de colores oscuros, de unos 600 m de espesor. Estas litologías tienen equivalentes para la misma edad en toda la Zona CentroIbérica, donde recibe distintos nombres (Pizarra de Río, Tristani Beds….). La abundante y diversificada fauna de trilobites y braquiópodos permiten datar el Llanvirn-Llandeilo (Lillo et al., 1998 a,b).

5) ALTERNANCIA SUPERIOR:

Se caracteriza por una alternancia de pelitas y cuarcitas. En esta unidad se suele emplazar gran parte de la minería del distrito de La Carolina, lo que hace que se haya estudiado con gran detalle. De esta forma, este sector se suelen diferenciar varias formaciones locales, definidas en sectores próximos al Centenillo.

- **PIZARRAS DE BOTELLA (Tamain, 1972):** se trata de una unidad pelítica, de colores oscuros, de unos 70-80 m de potencia.
- **CUARCITA DE BOTELLA (Tamain, 1972):** se trata de una unidad cuarcítica, de unos 140 m de espesor. Se ha atribuido al Llandeilo (Lillo 1992).
- **PIZARRA DE CANTERA (Tamain, 1972):** constituye una unidad muy homogénea de unos 25 m de potencia. La asociación de braquiópodos y trilobites permiten datar una edad (Henke, 1926; Lillo 1992).
- **BANCOS MIXTOS (Tamain, 1972):** esta unidad está constituida por una alternancia de pelitas y cuarcitas. Su espesor oscila entre 150 y 200 m, según el sector. Ha sido datada como Caradoc terminal-Ashgill temprano (Henke, 1926; Tamain, 1972; Lillo, 1992; Lillo et al., 1998a, b).

6) CALIZA URBANA (Henke, 1926):

Está constituida por unos 40 m de calizas bioclásticas, generalmente recristalizada por efecto de un metamorfismo regional de grado bajo. En los tramos margosos de la base de esta unidad, se describe una asociación de conodontos, lo que le permite datar el Ashgill inferior. El techo de la Caliza Urbana se caracteriza por presentar una morfología irregular de origen kárstico.

7) PIZARRA DE CHAVERA (Tamain, 1972):

Se trata de una unidad pelítica, de unos 100-130 m de espesor, de colores oscuros. Esta unidad se superpone bien a la Caliza Urbana, bien a la Alternancia Superior ya que la unidad carbonatada es discontinua (ver Plano nº 24). Esta unidad litoestratigráfica ha sido atribuida a la parte más alta del Ordovícico (Ashgill, alto) por correlación con otras regiones centroibéricas.

8) CUARCITA DE CASTELLAR (Henke, 1926):

Está constituida por bancos cuarcíticos masivos y ofrece espesores que varían entre los 40-70 m thick. Esta unidad está muy bien representada en toda la zona Centro Ibérica, donde recibe nombres locales (Cuarcita de Criadero, Cuarcita de Valdelasmanos). En la parte alta de esta unidad, se describe una asociación de graptolites que data el Llandovery medio.

9) PIZARRA DE GRAPTOLITES (Henke, 1926):

Se trata de una unidad de unos 100 m de espesor, constituidas por pelitas oscuras. En la base, la asociación de graptolites indica el Llandovery alto.

5.1.2. Hidrogeología e Hidroquímica.

Uno de los grandes problemas a los que se tuvo que hacer frente a lo largo de la historia la minería de la comarca fue el problema del "desagüe" del agua de la mina, tantas veces enemigo molesto y mal encarado (Fernández Rubio y Lorca Fernández, 2002). Esta necesidad de drenaje, no sólo de las aguas que se localizan bajo nivel freático, sino también aquellas otras receptoras de precipitaciones atmosféricas o que interceptan aguas superficiales (Fernández Rubio, 2008), debe implicar el menor costo posible, por lo que es obligatorio y esencial conocer de forma pródiga el sistema hidrogeológico-minero, lo que permitirá realizar actualizaciones de adecuación de las operaciones a lo largo de todas las fases del laboreo minero.

Esta gestión se basaba en aplicar la tecnología disponible en cada época para la extracción del agua a la superficie y, de esta forma, asegurar la continuidad de las labores. Desde tornillos de Arquímedes de época romana hasta los "malacates" de tracción animal. Pero esta tecnología viró de forma espectacular con la aplicación del vapor ante los resultados espectaculares que la máquina de vapor instalada por ejemplo en la mina de Pozo Ancho que empleaba tecnología proveniente de la región de Cornwall, Inglaterra. Este hecho, dio lugar a que se instalaran en el resto de los filones del distrito. Aparte de esta tecnología, se emplearon algunas máquinas de vapor de acción directa para el desagüe (Ilustración 11), conocidas como máquinas "Bull" (Web del Colectivo Proyecto Arrayanes).

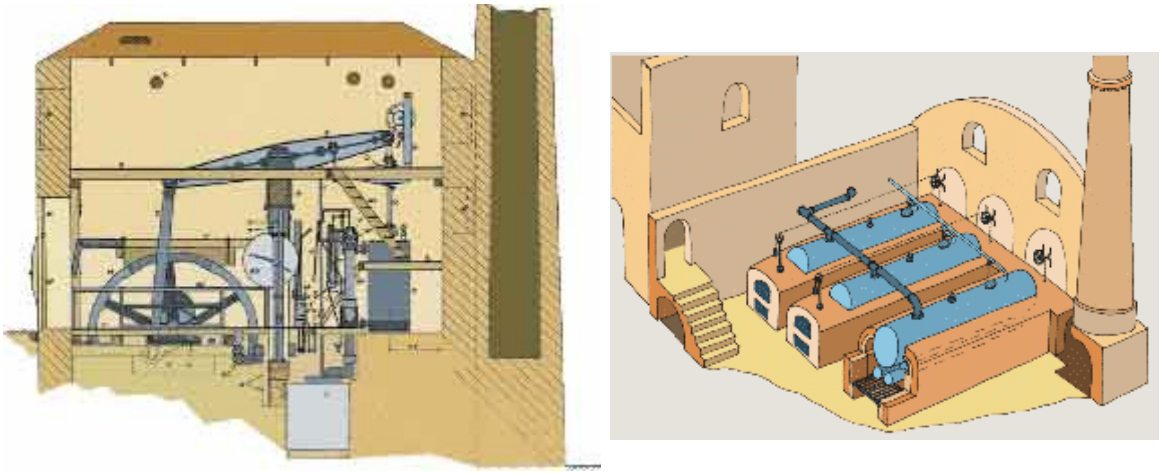


Ilustración 11: Esquemas de máquina de vapor para bombeo y sala de calderas. Fuente: Colectivo Proyecto Arrayanes

En la zona de La Carolina-El Centenillo el problema de la evacuación del agua se vio algo más favorecida debido a la orografía del terreno que permitía realizar parte de la extracción por gravedad, debido a los mayores desniveles topográficos, mediante "socavones" ó "caños" (Argudo García, 2009).

Las minas explotadas en el sector de la Carolina están situadas a lo largo de los cursos de agua que drenan hacia el embalse del Rumblar destinado para el control de avenidas y para el abastecimiento. En concreto, nuestra zona de estudio es recorrida por el rio La Campana.

Hay que señalar la presencia en la cabecera de la cuenca de este embalse de numerosas escombreras mineras, aunque la descarga procedente de las antiguas galerías de drenaje representa una aportación poco significativa respecto al caudal total de los cauces durante la mayor parte del año (Hidalgo et al., 2006).

La explotación de los filones en el distrito minero de La Carolina alcanzó centenares de metros de profundidad, dando lugar a una extensa red de pozos y galerías mineras. Estas antiguas labores mineras se encuentran ahora inundadas al cesar las operaciones de drenaje por bombeo tras el cierre de las minas. Por tanto, estos huecos mineros constituyen elementos de almacenamiento y transmisión del agua subterránea dentro de un conjunto básicamente impermeable, lo que les confiere un notable interés hidrogeológico. Así, actualmente, algunos de estos antiguos pozos mineros están siendo utilizados para instalar en ellos equipos de bombeo con fines agrícolas y de abastecimiento industrial (Hidalgo et al., 2001).

Un elemento muy interesante desde el punto de vista hidrodinámico y característico de este distrito minero es la existencia de numerosos socavones de desagüe. Estos drenan por gravedad parte del agua desde el interior de las minas hasta los principales cauces del sector. Es el caso de nuestro socavón de "La Paloma" excavado en su origen con estos fines y que actualmente vierte al rio de "La Campana" el agua proveniente de la filtración a través del macizo rocoso. Para ello, existe un canal lateral que aprovecha la pendiente con la que fue perforada en su día durante los trabajos de ampliación para investigación de los filones durante los años sesenta del pasado siglo.

5.1.2.1. Calidad de las aguas

Como vimos en el apartado 5.1. de este capítulo, en nuestra zona de estudio, el macizo rocoso está compuesto por materiales metamórficos muy poco permeables y que presentan un comportamiento general acuícludo o acuífugo incluyendo al granito presente en áreas cercanas que ofrece igualmente una permeabilidad primaria escasa. No obstante, la fracturación aumenta su permeabilidad existiendo en ubicaciones relativamente cercanas al Parque de "La Aquisgrana" sondeos en pizarras y granito que superan los 40 litros por segundo (Marín et al., 2002). Esta circunstancia combinada con la presencia de las galerías de las explotaciones de sulfuros metálicos constituye una amenaza para la calidad de las aguas debido a la más que probable contaminación por metales pesados (Hidalgo et al., 2001). La oxidación de algunos sulfuros puede plantear un problema ambiental por la generación de aguas ácidas con especial incidencia por lixiviación en las escombreras. A este respecto, pensando en una futura actividad turística, el rio de La Campana a su paso por el paraje de La Aquisgrana se ve afectado por este efecto ya que, como dijimos anteriormente, recibe el agua drenado a través del socavón de "La Paloma" y además su cauce se ve afectado por la presencia aguas arriba de un dique de estériles que recientemente fue parcialmente restaurado por la Junta de Andalucía.

Según la información de Hidalgo et al., 2010a, en la tabla 2 se presenta un resumen estadístico de las variables hidroquímicas más significativas, tanto para las aguas de mina como para las aguas de superficie analizadas.

En lo que respecta a la variabilidad espacial de los parámetros hidroquímicos, las aguas del distrito minero de La Carolina muestran una dispersión considerablemente importante en la mayoría de las variables físico-químicas, tanto en las aguas de minas como en las superficiales (Tabla 2). Algunos aspectos particulares de los resultados indicados en la tabla merecen ser destacados. Valores bajos de pH, inferiores a 4, solo se han identificado en dos drenajes mineros (Cura y San Miguel) y en el Balneario de Montesordo, mientras que el valor medio del pH de las aguas de mina es de 6,3. Por su parte, las aguas superficiales presentan un carácter alcalino, con valores de pH ≥ 6,5 y un valor medio de 7.

En lo relativo a concentraciones individuales, las aguas de mina presentan contenidos medios mucho más elevados de sulfatos (723 mg/l), Mg (88 mg/l), Fe (18 mg/l) y Mn (5 mg/l) que las aguas superficiales en las que vierten. Dentro de este último grupo, las muestras obtenidas indican que el grado de mineralización de las aguas superficiales aumenta a medida que el cauce discurre entre los pozos mineros.

Tabla 2. Características físico-químicas de las aguas superficiales y subterráneas del distrito minero de La Carolina (concentraciones expresadas en mg/l). Fuente: Hidalgo et al., 2010.

Pozos de mina y socavones de drenaje de La Carolina													
N = 45	Temp.(ºC)	C.E.(µS/cm)	pH	Pb	Fe	Mn	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}
MAX	24,3	5380	7,3	1	95	40	647	531	167	28	145	3687	627
MIN	7,5	269	3,4	0	0,04	0,01	13	2	8	3	5	9	0
AVER	17,7	1418	6,3	0,07	18,5	5,1	149	88	27	9	22	723	242
SD	4,1	1052	1	0,2	28	8,8	139	120	27	6	27	795	180
VC(%)	23	74	15	299	149	174	93	136	100	70	123	110	74
Aguas superficiales de La Carolina													
N = 18	Temp.(ºC)	C.E.(µS/cm)	pH	Pb	Fe	Mn	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}
MAX	19,8	1892	8	0,01	24,2	0,85	158	178	60	13	60	1159	440
MIN	6,3	63	6,5	0	0,05	0,007	4	3	4	0	3	9	20
AVER	11,9	571	7,1	0,003	2,7	0,34	50	34	18	3	15	223	136
SD	4,6	483	0,4	0,005	7,1	0,3	45	44	17	4	17	272	122
VC(%)	38	85	5	150	264	91	91	128	95	132	111	122	89

También las aguas de mina de La Carolina son las más mineralizadas entre los dos grupos de la tabla 2. Esto es particularmente patente en algunas muestras que superan los 5000 µS/cm, lo cual es aproximadamente cuatro veces el valor medio de las aguas subterráneas y diez veces superior a la media de las aguas superficiales. Sin embargo, en el caso concreto del socavón de drenaje, éste ofrece unos valores de conductividad de 830 µS/cm, un pH de 7,5 y Eh de 11. Los valores de Pb son muy bajos (1 mg/l), los valores de Fe y Mn son algo más altos (145 y 40 mg/l, respectivamente). En la actualidad, en el pozo número 1 del Sinapismo se ha medido el nivel freático a los 145 m de profundidad desde la boca, es decir, a unos 10 m bajo el socavón de drenaje.

La facies hidroquímica predominante en las aguas de mina es de tipo sulfatada cálcica, seguida por la cálcico-magnésica.

5.2. Metalogenética local.

Aún hoy en día, a pesar de que la mayoría de los yacimientos han sido explotados, se considera que las mineralizaciones de plomo asociadas al Batolito de los Pedroches en el sector andaluz de la Zona Centroibérica mantienen cierto potencial minero para el plomo (Sánchez Valverde, et al. 2011), donde hay inventariados casi 500 indicios que presentan una paragénesis de galena como sulfuro principal con ganga de carbonatos y cuarzo, pudiéndose encontrar otros minerales acompañantes de forma ocasional como puede ser el cobre que, en algunas zonas su presencia es significativa.

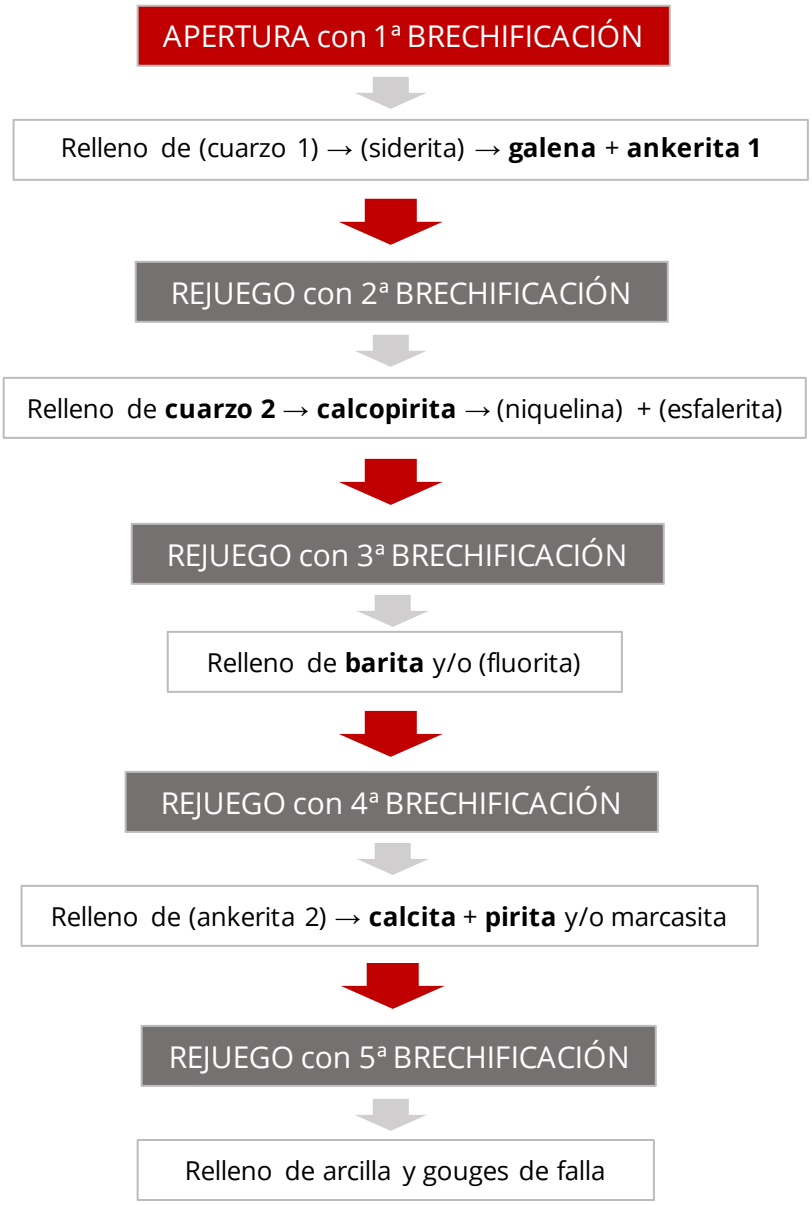
La galena característica de estos filones tiene una tonalidad gris metalizada, con un brillo muy llamativo. Su dureza es relativamente baja, llegando solo a los 2,5 dentro de la escala de Mohs, y su forma habitual es la de cristales en forma cúbica o en octaedros con una concentración muy elevada de formas, pegadas unas a las otras. Cuando este sulfuro es alterado y se le añaden componentes de sulfato, se convierte en lo que se denomina como anglesita, mientras que, en el caso de añadírsele carbonaros, transformará en cerusita. La

galena argentífera es una variedad muy valorada ya que cuenta en su composición con un alto contenido de plata.

Se trata de filones hidrotermales de baja temperatura postvariscos que desde el punto de vista cinemático se trata en su mayoría de filones tensionales con fuerte buzamiento.

El relleno filoniano está formado por brechas tectónicas que disponen de grandes espacios abiertos que son rellenados por la cristalización de los minerales siguiendo, por norma general, una secuencia parecida a la siguiente ((Sánchez Valverde, et al. 2011):

Tabla 3: Secuencia general de relleno filoniano en el distrito minero Linares-La Carolina.



Parece ser que las brechas provienen de procesos de rotura frágiles de fracturación que se deben a fenómenos independientes a la mineralización. Tan solo en la fase de 2ª brechificación se identifican estructuras similares a las de brechas hidráulicas, lo que indicaría que, en este caso, el relleno se produce a la vez que se forma la fisura.

Los minerales se presentan muy cristalizados y la galena es del tipo "alcohol de hoja", muy dúctil y con aspecto acerado propio de las galenas argentíferas, aunque en la zona de La Carolina presenta un tamaño de grano denominado "ojo de perdiz".

A veces los rellenos no son completos lo que da lugar a cavidades geódicas con paredes interiores impregnadas de cristales escalenoédricos de calcita y de pequeños cubos de pirita de gran vistosidad.

Ilustración 12: Galena procedente del filón El Guindo. Museo de Ciencias Naturales de Álava. Autor J.M. Sanchís. (MTI Blog)

El declive de la productividad en Linares propicia el ascenso de la actividad minera de la zona de La Carolina (Sánchez-Batalla Martínez, 1998), encontrándose grandes diferencias entre ambas comarcas, sobre todo centrando la atención en la geología de la zona, con una estructura de fracturas más compleja y variada.

La dirección de los filones dentro de la masa granítica está fuertemente marcada por factores estructurales. En el sector de Linares, los filones presentan una dirección NE-SO, con buzamientos subverticales y aparecen encajados en granitos o pizarras metamórficas del Carbonífero. En La Carolina, el sistema de filones presenta orientaciones E-O y aparecen encajados sobre granitos y la serie detrítica del Galena. M. Ferrer. Ordovícico.

En este sentido, de Este a Oeste de la ciudad de La Carolina se extiende de manera regular pizarra cambriana, roca dominante con escaso buzamiento al Sur. En esta zona estaban situadas muchas minas como **El Sinapismo**, La Reforma o Santa Paula (Gutiérrez Guzmán, 2007), situados al NNO.

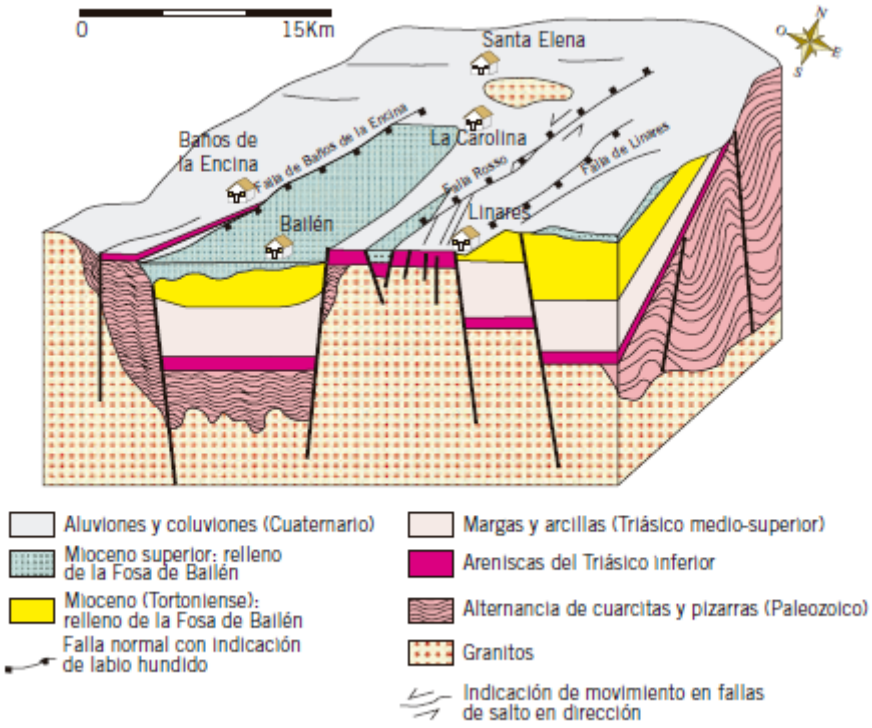


Ilustración 13: Campo filoniano de Linares-La Carolina. Fuente: Mirete, S., Gumiel, P., 1999.

El campo metalífero de La Carolina aparece ligado, básicamente, a grandes fracturas longitudinales de rocas cuarcitosas, discontinuidades singularmente netas y atractivas en las inmediaciones del contacto siluriano-carbonífero, sujetas siempre a distensión durante el relajamiento de los empujes hercínicos septentrionales (Azcarate, 1971).

En las explotaciones de la comarca se han beneficiado a lo largo de su historia minera de mineralizaciones de Pb-Ag (galenas y galena argentífera). La plata se presenta con leyes generalmente más bajas en la zona linarense, aunque en tiempos pasados se consiguieron extraer de ciertos filones bloques de plata nativa que pesaban hasta 3.000 libras cada uno (Mesa y Álvarez, 1890), y más altas en La Carolina (hasta 1,5 Kg. Ag. / Tn. Pb. en el filón-maestro "Mirador", en El Centenillo) (Tamain, 1972).

En lo que se refiere a la estructura de los filones, las mineralizaciones se concentran, dentro de la unidad filoniana, en ámbitos enriquecidos de forma lenticular. En cada uno de estos "árboles", la metalización de galena suele disponerse en forma veteada, originariamente bastante continua (Arboledas, 2007).

El relleno filoniano suele tener una potencia muy variable pudiéndose fijar una media entre 1,5 a 2 metros. Hacia el Noroeste (Ordovícico) se localizan filones en El Centenillo, como el Mirador en el que se alcanzó los 25 metros de anchura entre los pozos Mirador y Santo Tomas (Alvarado, 1923), y hasta los 30 m. en los realces antiguos (Tamain, 1972).

Al Este de La Carolina aparece en el centro de los materiales paleozoicos una intrusión de granito, localizándose en esta zona minas como San Fernando y Ojo Vecino, próximas a la zona de estudio, y un poco más al Norte, ya en el término de Santa Elena, aflora la mencionada intrusión granítica, situándose en la zona la mina San Gabriel, una de las más grandes del Distrito. Se puede indicar que estos afloramientos graníticos son los únicos que aparecen en el tramo oriental de Sierra Morena.

Alrededor de Las Navas de Tolosa existe un pequeño afloramiento de areniscas y pizarras rojas triásicas que recubren por completo los afloramientos de los filones. Además, la mina de La Rosa es ejemplo de stokwork metalizado, y al Suroeste de La Carolina se encuentra un pequeño campo minero mencionado anteriormente

como La Torrecilla, que es único en todo el Distrito, el cual arma en una formación dolomítica, apoyado sobre pudingas cuarzosas que a su vez se apoyan sobre pizarras.

Se puede indicar que se ha demostrado por la explotación de las minas del Distrito de La Carolina, que los filones continúan en la misma dirección en una longitud de varios kilómetros sin que se encuentre interrupción por fallas notables, siendo esta característica muy diferente a la dada en los filones de la zona de Linares. Además, indicar a modo comparativo que, centrando la atención en la riqueza argentífera de la comarca de La Carolina, normalmente esta oscila entre 350-500 g/t, aproximadamente el doble en comparación con la de Linares.

Finalmente, comentar que la dirección general de los filones es distinta según la zona, teniendo por ejemplo el grupo destacado de filones El Guindo y **El Sinapismo**, una dirección de E30ºS.

5.2.1. Los principales filones de la zona.

Adentrase en las características generales de los filones que dan origen a la construcción de las infraestructuras afectadas de alguna manera en esta investigación, puede ser una fuente de información muy interesante a la hora de conocer mejor los fundamentos sobre los que se crearon, factores que puedan influir en su restauración y mantenimiento, así como para la elaboración de contenidos divulgativos dentro de la oferta cultural pretendida.

En el también llamado sub-distrito de La Carolina se pueden diferenciar cuatro sistemas filonianos:

- Carbonífero al SE. De La Carolina.
- Carbonífero al Oeste de La Carolina.
- Ordovícico al NNO. de La Carolina (zona de Los Guindos) en el que se encuentran las infraestructuras objeto de estudio.
- Ordovícico al NO. de La Carolina (zona de El Centenillo).

Otro grupo muy cercano al emplazamiento del Parque de La Aquisgrana es el conocido como del Granito de Santa Elena.

Si se clasifican dichos filones en función de su orientación, se podrían observar las siguientes agrupaciones:

- Filones de dirección N 65º-245º entre los que destacan “Mirador2 y “Sur”, pero entre los que se encuentran otros pequeños al este de la mina “El Sinapismo”.
- Filones de dirección N 100º-280º destacando el importante paquete que tiene como referencia al filón “El Guindo”, entre los que se encuentra el de “El Sinapismo”, o el muy pequeño denominado “De la Fuente” atravesado por la galería de “La Paloma”.
- Filones N 75º-225º entre los que se encuentra el de “La Aquisgrana”.
- Filones norteados, que se trata de filones estériles con mineralización en la zona de cruce con filones metalíferos interesando para este estudio el de Rafaelito en su cruce con el de “El Sinapismo” y perteneciente, por tanto, al mismo grupo de explotación (Tamain, 1972).

En la disposición de los filones queda muy bien representada si se observa la disposición de las concesiones mineras de la época en el Plano nº 8.

5.2.1.1. Filones de dirección N100E.

Este gran paquete filoniano, el principal de La Carolina, tiene a “El Guindo” como gran filón de referencia, tanto por su riqueza como por su extensión, y fue explotado entre 1866 (concesión firmada por Isabel II) y 1984, (Gutiérrez, 2007). Reconocido en más de 14 km de corrida, se situaron sobre el mismo importantes y productivas concesiones mineras, destacando las que formaron inicialmente el coto minero “El Guindo” y las que con el

tiempo se fueron agregando, grupo "La Aquisgrana" por el Este o "La Culebrina", "El Soldado", viéndose esterilizado al oeste del antiguo pozo de "Los Curas" (Arboledas, 2007).

El conjunto, en general, arma en cuarcitas y pizarras silurianas, siendo la dirección del filón maestro prácticamente recta, estimándose en N. 100º/105º - 280º/285º (Arboledas, 2007), con una inclinación que, siendo generalmente muy elevada, llega a veces a la vertical y desciende a unos 70º en las zonas de pizarras blandas, mientras que suele ser de 90 a 85° en las cuarcitas y siendo la potencia media de filón de 1,5 metros (Gutiérrez Guzmán, 2007), contando con filones cruceros N. 30º-210º.

Las labores mineras de estos filones tienen gran diferencia en su paso por tramos diferentes de los diferentes tipos de roca comentados. Así, en las zonas pizarrosas se podía encontrar un espesor variable entre 80 y 150 m, siendo notablemente más pobres, y muchas veces estériles. Muy diferentes era el paso por las zonas cuarcíticas, con diferencia mucho más ricas que las zonas pizarrosas, y de donde se obtuvo el gran beneficio de este filón.

A diferencia de los filones norteados generalmente estériles, el filón "Norte" de orientación E-25°-S, adquirió extraordinaria importancia por su riqueza metálica. Fue investigado a partir de 1916 desde el pozo El Guindo y en 1917 mediante una traviesa en la planta 12ª de La Manzana, además de perforarse en 1920 un pozo para su explotación (el pozo Norte) y otro (el Castellar) en 1928 para investigar la zona oriental de este norteado y el **Sinapismo-Rafaelito** (Gutiérrez, 2007).

Ilustración 14: Galena Argentífera. Fuente Geomineralia.

Estos filones, por regla general presentaban mineralizaciones ricas en galena tanto del tipo "alcohol de hoja" con grandes cristalizaciones, o bien de galena acerada de grano muy fino, acompañadas en función de las zonas, por una gran variedad de elementos como argentitas, ankeritas, piritas, calcopiritas, marcasitas, etc, (Arboledas 2007).

La ganga de los filones del Distrito de La Carolina está compuesta principalmente de cuarzo, baritina, pizarras y óxido de hierro. Aproximadamente a partir de 100-150 metros de profundidad es cuando se comienza a mostrar la metalización del mineral, en este caso muy diferente a los filones de Linares, los cuales se empiezan a metalizar desde el afloramiento.

5.2.2. Mineralización de los filones.

Como mencionamos anteriormente, los filones son rellenos hidrotermales de antiguas fracturas. Estas fracturas han generado una porosidad secundaria en la roca que será ocupada por la mineralización. Esta porosidad secundaria o huecos generados por la fracturación no serán igual en todas las rocas: existe una relación directa entre litología y hueco, o lo que es lo mismo, entre roca de caja y riqueza de la mineralización. En este sentido, cuando las rocas son competentes como puede ser el caso de las areniscas o cuarcitas presentes en el Distrito Linares-La Carolina, la rotura es neta, es decir, se genera un hueco importante que será mineralizado, lo que se traduce en un filón con buena mineralización. Sin embargo, cuando la roca no es competente, como es el caso de las filitas también presentes en el mencionado distrito minero, especialmente en la zona en la que centramos nuestro trabajo de investigación, cuyo comportamiento geomecánico es más plástico, la traza de la fractura (posterior filón), estará peor definida y por tanto menos mineralizado. Esta circunstancia es clave para entender la mineralización (empobrecimiento - enriquecimiento) en la vertical de los filones de La Carolina.

Si observamos la sección de las labores realizadas en el filón" El Sinapismo" (Plano nº 25), se puede apreciar perfectamente esa relación.

Por ejemplo: la intensa explotación en la Alternancia Superior y el empobrecimiento al llegar a la Pizarra de Correderas.

Este mismo fenómeno puede ratificarse al comprobar que ocurre algo muy similar en las labores correspondientes al filón "El Guindo" y cuya sección está disponible en el mismo plano anexo a esta memoria.

Esto hubiese sido fundamental para prever el agotamiento del filón, así como la planificación de nuevos frentes de explotación en profundidad (por ejemplo, en la Alternancia Inferior o la Cuarcita Armoricana).

5.3. Las labores mineras de la zona estudiada.

El filón del Sinapismo es uno de los más importantes del distrito minero de La Carolina (Plano nº 25). Se explotó a lo largo de más de 6 km y hasta profundidades de 550 m. Estratigráficamente encaja básicamente en materiales de la Alternancia Superior, esterilizándose en profundidad al penetrar en la Pizarra de Correderas. Presenta bifurcaciones notables y hacia el Este, se ha explotado encajado en el granito. Tal como se señala en el Plano nº 25, las labores mineras llegaron a cotas inferiores a 100 m, estando actualmente inundadas hasta cota 470 m (Hidalgo et al., 2010b), es decir, existe casi 300 m de columna de agua (Plano Nº 25).

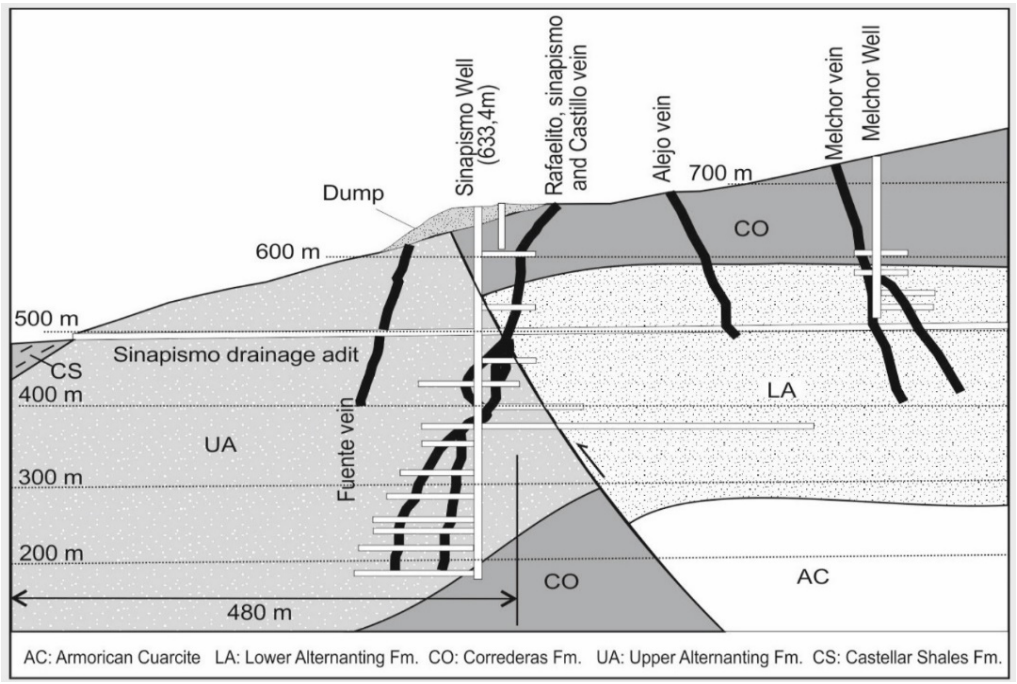


Ilustración 15: Geología y labores mineras en la galería de drenaje del filón "El Sinapimo". Fuente: Grupo de Ingeniería Geológica E.P.S. Linares

A la galería de drenaje se accede fácilmente desde la carretera que llega al río Campaña, a cota de 495,7 m (Ilustración nº 15). Este fácil acceso junto a su sección (2,5X2,5 m) hacen que, a priori, ofrezca posibilidades de explotación como recurso geoturístico. Tiene una longitud de 1.170 m y corta una serie de filones secundarios (Filón Fuente, Filón Sinapismo, Filón Alejo, Filón Melchor, Ilustración nº 15), quedando su traza a unos 470 m para cortar a otro de los filones más importantes del distrito minero de La Carolina: el filón Ojo Vecino.

El Pozo nº 1 de la explotación minera (pozo "El Sinapismo") se inicia a cota 633,4 m. Aunque no corta al socavón, su traza pasa muy próxima, a unos 10 m de la galería, por lo que la conexión sería relativamente sencilla y posibilitaría ofrecer dos vías de salida como medida de seguridad para las futuras visitas (dos puntos de evacuación). En la ilustración nº 16, Fig. 6.a, se observa tanto la entrada a la galería de drenaje como la posición del pozo Sinapismo.

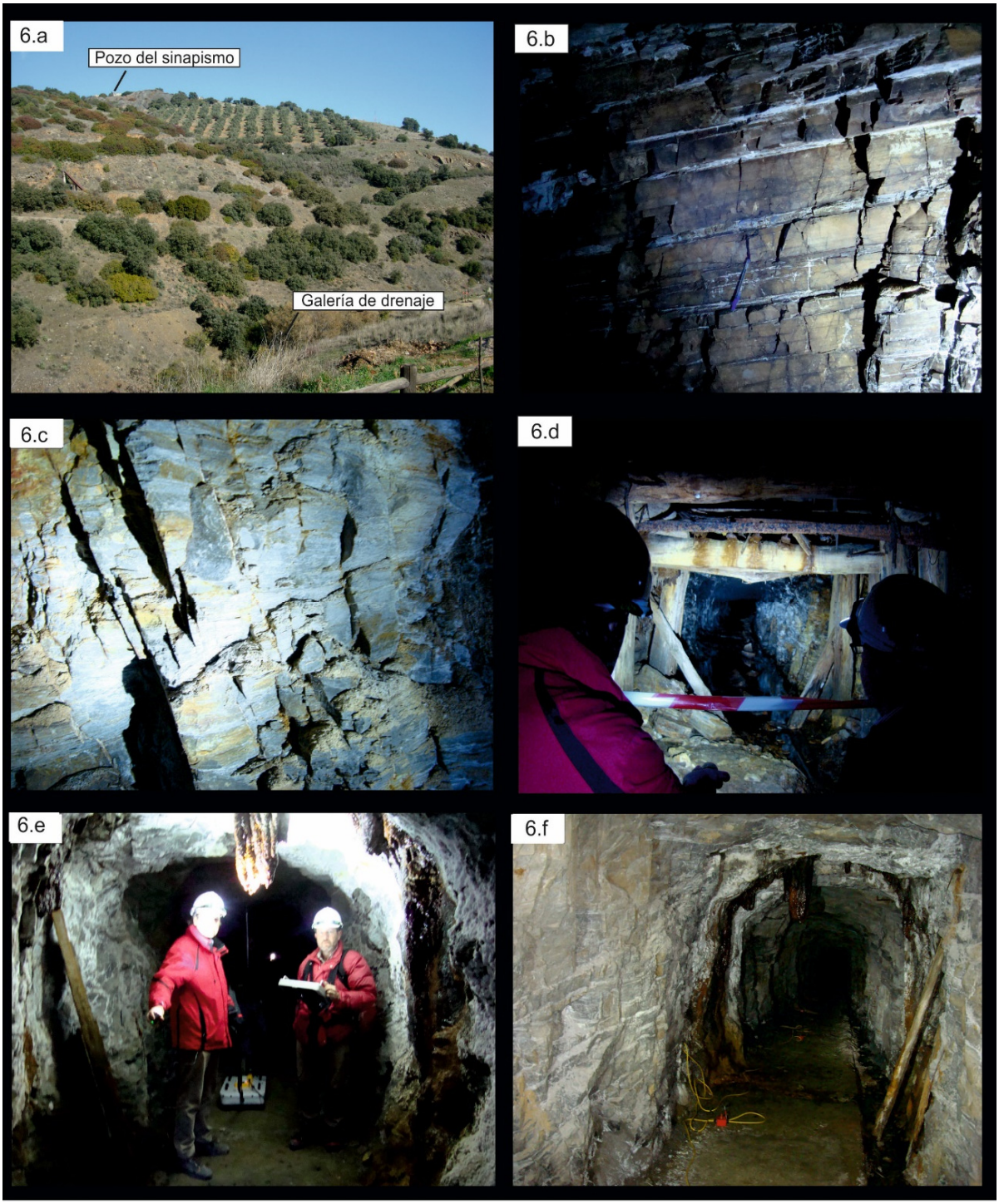


Ilustración 16: Fotografía de la inspección geológica de la zona de estudio.

A partir de las observaciones realizadas en el interior del socavón, se confirma que en los primeros 480 m se corta una alternancia de pelitas y cuarcitas de la Alternancia Superior (Ilustración nº 16, Fig. 6.b) que buza ligeramente hacia el S-SE. Estas facies están afectadas por un plegamiento con flanco inverso vergente hacia el Norte. A lo largo del recorrido se observan algunas estructuras de segundo orden con fracturas de plano axial asociadas. Existen otras fracturas subverticales, de dirección E-W, que cortan todo el conjunto (Fig. 6.c). A los 480 m desde el inicio de la galería (Ilustración nº 16) se corta la caja del filón del Sinapismo (Fig. 6.d) que coincide con una falla inversa de importancia regional, señalada en el Plano nº 24. A partir de este contacto, la galería discurre por unas facies subhorizontales, algo menos cuarcíticas, que se atribuyen a la Alternancia inferior (Plano nº 24).

A lo largo del recorrido del socavón, además de los filones hidrotermales constituidos principalmente por galena, esfalerita, cuarzo, ankerita y calcita, existen precipitados recientes que originan estructuras estalactíticas de gran belleza, lo que hacen que todo el conjunto tenga un enorme potencial turístico (Ilustración nº 16, Fig. 6.e).

Capítulo 6

Material y métodos

Para hacer realidad los objetivos planteados en esta tesis sobre el análisis de viabilidad técnica para la puesta en valor turístico del patrimonio minero-industrial en el paraje de la Aquisgrana en La Carolina en la provincia de Jaén llevaremos a cabo dos tipos de actuaciones: de gabinete y de campo.

A su vez, todas ellas quedarán englobadas en grandes fases metodológicas en las que basaremos nuestra investigación.

6.1. Planteamiento general de la tesis.

Una vez centrado el tema e investigación científica, en este caso se trata de realizar un análisis previo de la situación de partida, reflexionar sobre las necesidades, expectativas y valoración de los recursos, tanto humanos, como financieros o materiales y plantear una planificación en el tiempo.

Seguidamente, estableceremos los objetivos estableciendo de forma clara cuál es la intención de esta investigación, plantear interrogantes y justificar el interés del mismo en cuanto a utilidad, relevancia social, y valores prácticos, teóricos y metodológicos.

Llegados a este punto, procederemos a la construcción del Marco Teórico analizando los antecedentes teórico-prácticos que se consideren válidos para el encuadre del estudio. Trabajaremos preguntas acerca de ¿qué conocemos sobre el tema?, ¿qué existe desarrollado ya?, ¿cómo relacionamos estas informaciones con nuestros objetivos?. Para esto procederemos a la revisión y organización de la información disponible y conocida tratando de relacionar y encontrar vínculos entre toda ella para, posteriormente, revisar el planteamiento del tema y los objetivos.

Se trata de construir un marco teórico focalizado permanentemente en el tema elegido para la tesis doctoral centrando los esfuerzos en ligar la información más que en recopilar y acumular.

6.2. Diseño de la investigación.

Enfoque: Trataremos de definir una parte cualitativa de la investigación mediante trabajo de campo, observación y análisis, que hará posible un enfoque cuantitativo posterior mediante deriva de hipótesis y alternativas, medición y estudio de los resultados obtenidos.

Alcance: Esta fase pretendemos definir el nivel de profundidad de esta investigación que tendrá un carácter exploratorio ya que pretendemos conocer una situación novedosa sobre la que no se tiene conocimiento.

Formulación de hipótesis: En esta etapa definiremos lo que se está tratando de probar formulando proposiciones al respecto.

Selección de fuentes y herramientas: Será preciso que concretemos los recursos disponibles para obtener la información necesaria en la investigación: entrevistas, libros, investigaciones, revistas especializadas, ponencias, estadísticas, estudios, internet, archivos públicos, bases de datos, etc…

Planificación de tareas: Estableceremos el orden, los tiempos y fechas aproximadas de realización de las tareas.

Valoración de los recursos: Una vez más centrada la investigación volveremos a realizar una valoración de recursos disponibles y necesarios: tiempo adecuado, acceso al material necesario inversión económica, herramientas tecnológicas e informáticas, etc.

6.3. Análisis de documentación bibliográfica.

La lectura y consulta de fuentes bibliográfica proporcionan una visión imprescindible como punto de partida para documentar y programar una investigación que garantice y avale unos resultados suficientemente contrastados planteándose una investigación acerca de los antecedentes históricos de las explotaciones, análisis de aspectos legales tales como la situación catastral, concesiones mineras, zonas de protección ambiental, planificación urbanística y del dominio público hidráulico.

Por tanto, recopilaremos información bibliográfica para consulta y análisis pormenorizado de toda la documentación relacionada, libros, publicaciones técnicas, tesis doctorales, informes técnicos oficiales de la época en que las minas estuvieron en explotación, artículos en revistas especializadas, fotografías, planos, webs de sociedades y asociaciones. Para ello visitaremos los archivos del propio Ayuntamiento de La Carolina, el Museo de La Carolina, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y de Grado de Minas de Linares, la Delegación Provincial de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía en Jaén, los archivos del Aula de Interpretación de la Minería en Sierra Morena "La Aquisgrana".

Así mismo, utilizaremos como herramientas de trabajo las contenidas en portales webs como son los de: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Portal Andaluz de la Minería, Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, Sistema de Información sobre el Patrimonio Natural de Andalucía, Ventana del Visitante de los Espacios Naturales, Espacios protegidos Red Natura 2000, Gestión del Dominio Público Hidráulico, Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), Espacios Naturales Protegidos en España, Red Natura 2000, Lista Ramsar española, Red Española de Reservas de la Biosfera, Delimitación y restauración del Dominio Público Hidráulico, Mapas de tráfico por carreteras, Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España, Mapas Geológicos del Instituto Geológico y Minero de España, Visor de servicios OGC de la Red de información ambiental de Andalucía, y el catálogo de Patrimonio Minero y Metalúrgico del Distrito Linares - La Carolina.

6.4. Recogida de datos (Trabajo de campo).

Una vez planteados los objetivos generales de la tesis y como complemento a la investigación a realizar de recopilación bibliográfica comentada anteriormente, acometeremos trabajos "in situ" con el fin de contrastar sobre el terreno la información bibliográfica recopilada, así como de los datos necesarios para verificar la veracidad y viabilidad de la hipótesis planteada. Para ello utilizaremos tantas herramientas como sean necesarias, siguiendo un proceso de obtención de información, codificación en base de datos, archivado y preparación para su análisis posterior.

6.4.1. Reconocimiento de las infraestructuras.

Procederemos a realizar visitas de campo para inspeccionar y fotografiar los elementos objeto de investigación, es decir, el Parque de La Aquisgrana y alrededores, la Galería de La Paloma y el denominado "poblado" del Sinapismo en el que se encuentra el brocal del pozo.

Para la realización de los trabajos, se solicitarán formalmente los necesarios permisos de acceso a los titulares de las fincas en las que se ubican ambas infraestructuras, así como a las Administraciones competentes en alguna materia legal que sea de aplicación.

Elaboraremos igualmente un plan de seguridad de todas las actividades a realizar que será presentado para su autorización en el Ayuntamiento de La Carolina.

Para complementar el trabajo de inspección del estado de las infraestructuras calificadas clave, será necesario georreferenciarlas, es decir el pozo El Sinapismo con respecto al socavón de La Paloma, para, a continuación, practicar un levantamiento topográfico del interior de la galería con medidas de longitudes, secciones y alturas.

Finalmente, aportaremos un levantamiento 3D de lo que fue el conjunto de edificios e infraestructuras de la explotación minera El Sinapismo que ayudarán a obtener una visión general que permita plantear unos trabajos futuros de restauración y puesta en valor turístico del conjunto.

6.4.1.1. Geo-referencia de los elementos clave.

El primer paso en este capítulo de aportaciones de información cartográfica será el de averiguar la situación relativa de las dos estructuras geométricas clave para el desarrollo del proyecto en cuestión.

Partiendo de la información acerca de la posición exacta tanto de la bocamina del socavón de "La Paloma", como del brocal del pozo "El Sinapismo", en cuanto a coordenadas y altitudes de cada elemento, expuestos en el capítulo 7 "Aspectos legales", utilizaremos técnicas de medición mediante estación total para el alineamiento desde el interior y su proyección en el exterior, y GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) para referenciar ambas infraestructuras. Se trata de un sistema pasivo de navegación basado en satélites emisores de radiofrecuencias, que proporcionan un marco de referencia espacio-temporal con cobertura global, de forma continua en cualquier punto de la tierra independientemente de las condiciones atmosféricas (Berrocoso et al. 2.017). Las constelaciones de satélites conforman el segmento espacial del sistema, estando actualmente operativas la conocida GPS (Global Positioning System) o constelación NAVSTAR (EEUU), y la GLONASS (Rusia). El segmento denominado "de control" lo forman el conjunto de estaciones en tierra que recogen los datos de los mencionados satélites y los monitorizan. Finalmente, el segmento de usuario constituido por los receptores que reciben las señales del segmento espacial y sus programas de procesado de datos posibilitan realizar trabajos de topografía con gran precisión de forma mucho más ágil y sencilla que con los métodos tradicionales de medición.

El equipo utilizado por nosotros será un receptor bifrecuencia modelo 1200 de Leica Geosystems con antena SmartAntenna ATX1230 GG y con motor de mediciones ultra preciso GNSS compatible tanto con GPS como con GLONASS para lo cual está dotado de un sistema de monitorización integral incorporado que procesa las mediciones obtenidas de ambas constelaciones de satélites para obtener una precisión centimétrica (INSTOP S.L.U., 2017).

6.4.1.3. Levantamiento topográfico del interior del socavón de "La Paloma" y descripción de su estado.

Es fundamental disponer de la planimetría necesaria para documentar y diseñar futuras actuaciones enmarcadas en el proyecto de puesta en valor de las infraestructuras estudiadas. Procederemos, por tanto, a realizar un levantamiento topográfico del interior de la galería "La Paloma", así como una inspección visual de detalle para apreciar la apariencia general de la misma.

Para poder conseguir una correcta representación de la morfología de la infraestructura determinamos realizar una medición de las dimensiones necesarias para la representación gráfica de secciones perpendiculares al eje transversal del socavón con un espaciamiento de 25 metros, así como de los elementos que nos podemos encontrar a lo largo de su recorrido.

Para su realización se dispondrá del mismo equipo a utilizar para la georreferenciación referida en el apartado anterior, así como un distanciómetro láser de la marca Leica modelo Disto que permite medir distancias con absoluta precisión (± 1 mm) y que no se ve afectado por las condiciones lumínicas ni por la reflectancia del objeto de la medición (www.disto.es).

6.4.1.4. Registro óptico del pozo del Sinapismo.

La inspección del socavón de “La Paloma”, nos permitirá comprobar la competencia de la roca en la que se han excavado tanto el mencionado socavón, como el pozo “El Sinapismo” en la zona conocida como "Cerro de la Luna", lo que arrojará información acerca de su estabilidad. No obstante, el pozo del Sinapismo fue excavado hace 144 años, por lo hay que comprobar cómo se encuentra en la actualidad y si es viable su uso para los objetivos de este proyecto.

Para determinar su estado y no comprometer la seguridad de las personas que me ayudarán en esta labor, se opta por descender un equipo autónomo dotado de cámara de video digital con trípode motorizado de bajada, estabilizadores y focos de alumbrado, con terminal de monitorización y medición de dirección, coordenadas, profundidad, ángulo de enfoque y tiempos de grabación de imágenes.

El conjunto es suministrado por la empresa SADIM del grupo HUNOSA y es de fabricación “casera” cuya autoría y propiedad es de Francisco Mulero y Pedro José Segura.

6.4.1.5. Levantamiento 3D del poblado del Sinapismo.

Con la idea de poder realizar una aportación que facilite el conocimiento de la distribución de las construcciones, de forma que posibilite el estudio de una futurible restauración del conjunto con fines de turísticos, decidimos realizar un levantamiento topográfico de forma tal que pueda reconstruirse mediante técnicas de modelado 3D y obtener una visión realista de su forma original en una época de plena producción.

Para ello analizaremos la información de fotografías aéreas de la máxima resolución disponible en el IGN (Instituto Geográfico Nacional), ortofotos de la zona e imágenes aéreas de Google Maps. Para la reconstrucción 3D del poblado minero El Sinapismo se va a trabajar con el programa informático Sketchup partiendo de los siguientes elementos:

- Fotografía aérea de la zona y de la elevación del terreno que proporciona Google desde el mismo software.
- Vuelo realizado con Drone de la marca Hubsan modelo X4 H501S FPV GPS provisto de cámara Full HD de 1080p a 30fps y emisión directa en pantalla.

Igualmente, se realizará el montaje de un vídeo panorámico mediante editor Camtasia Studio 8 de la empresa TechSmith Corporation.

6.4.2. Prospección Geofísica.

Además de las observaciones directas, para caracterizar estas infraestructuras mineras aplicaremos otras técnicas tales como la prospección geofísica. En concreto, se utilizarán métodos eléctricos (ERI) y electromagnéticos (GPR). Esta caracterización se suele realizar teniendo en cuenta dos perspectivas:

La primera es considerando el potencial que estas técnicas ofrecen para la caracterización del macizo rocoso y el análisis de la estabilidad del conjunto desde el punto de vista geotécnico y, por lo tanto, la seguridad de las instalaciones para futuras visitas.

En segundo lugar, esta caracterización aportará nueva información geológico-minera para promover el conocimiento de la enorme geodiversidad de este enclave, lo que puede traducirse en valor del turismo.

Para la realización de esta campaña de prospección geofísica dentro del socavón de la Paloma, disponemos del equipamiento del grupo de Investigación en "Ciencias de la Tierra e Ingeniería Geológica" (RNM-374) de la Universidad de Jaén.

6.4.2.1. Prospección eléctrica. Tomografía eléctrica.

La Tomografía Eléctrica es un método geoeléctrico que analiza los materiales del subsuelo en función de su comportamiento eléctrico, diferenciándolos según la distribución de la resistividad, a partir de un número muy elevado de medidas (Telford et al., 1990; Store et al., 2000). El diferente comportamiento geoeléctrico permite obtener perfiles 2D, resultando ser una de las herramientas de carácter no destructivo más eficaz para el estudio y caracterización de discontinuidades en el subsuelo. En los últimos años, esta técnica comienza a ser usada con resultados satisfactorios en estudios geológicos-mineros (véase, por ejemplo, los trabajos de Suzuki et al., 2000; Drahor et al., 2008; Martinez et al., 2009 and 2014; Rey et al, 2013a and b; Tong et al., 2013).

El método se basa en la implantación de numerosos electrodos a lo largo de perfiles, con una separación determinada que viene condicionada por el grado de resolución y profundidad que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación de electrodos mayor resolución y a mayor separación de los mismos, se alcanza mayor profundidad de investigación, aunque con menor resolución (Loke and Barker, 1996; Loke and Dahlin, 2002).

Los electrodos se conectan a un equipo de medida y mediante un programa secuencial específico, se seleccionan cuáles deben ser los conjuntos de electrodos que funcionan en cada momento y con qué disposición. Para cada disposición electródica se hace una medida de resistividad que se atribuye a un determinado punto geométrico de subsuelo. El equipo de tomografía eléctrica que vamos a utilizar en este estudio es el modelo RESECS de la marca Deutsche Montan Technologie (DMT).

6.4.2.2. Prospección Electromagnética. Georradar.

Como método de prospección electromagnética, se utilizará el Georrádar o Ground Penetrating Radar (GPR). Se trata de un método no destructivo que se basa en el estudio de la propagación en el subsuelo de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, en un dominio que varía entre 100 MHz - 1 GHz. Los equipos disponen de una antena emisora, que se desplaza por la superficie del terreno (Ilustración nº 16, Fig. 6e) y emite los impulsos temporales de muy corta duración. Cuando estas ondas se encuentran con un contraste dieléctrico en el subsuelo, se reflejan hacia la superficie, donde sus características son medidas por una antena receptora. La profundidad de penetración y la resolución dependerán de las propiedades eléctricas-magnéticas de los materiales atravesados y de la antena utilizada. Así, la propagación de la onda en el subsuelo disminuye al aumentar la conductividad del terreno o al aumentar la frecuencia de la señal transmitida. Para un mismo perfil, si se emplean antenas de mayor frecuencia se obtiene más resolución y menor profundidad de penetración, y a la inversa al disminuir la frecuencia (Davis y Annan, 1989). En los últimos años, el el Ground Penetrating Radar, se ha utilizado para la caracterización geológica (Neal, 2004; Bersezio et al., 2007; Rey et al., 2013b).

El equipo del que dispondremos para realizar estos estudios utiliza un sistema RAMAC/GPR modelo Pro-Ex de la casa MALA GEOSCIENCE, con antenas blindadas de 500 MHz y 250 MHz.

Como programa de adquisición de datos se ha utilizado el Ground Vision: [http://www.ingeodav.fcen.uba.ar/Curso/prospeccion%20geofisica/Martingarcia/Georradar/GroundVision%20Manual.pdf]. El programa permite elegir, para cada registro, la configuración de los parámetros de medida, lo

que facilita seleccionar la frecuencia de muestreo de la antena, la ventana de tiempo del registro, el número de muestras por traza o el tiempo cero de registro.

La señal obtenida en campo se procesará mediante el software Reflexw (Sandmeier, 2012). En primer lugar, para compensar el retraso de tiempo para la primera llegada, aplicaremos una corrección estática. Se utilizarán dos filtros 1D: el Sustract DC shift y el Subtract Mean (dewow) en el modo de Running Average. Para amplificar las trazas usaremos Automatic Gain Control, y para eliminar el ruido temporal de los perfiles el filtro background removal (filtro 2D).

La velocidad de las ondas electromagnéticas en estas rocas será calculada en la etapa de procesado con el programa Reflexw (option velocity adaptation), mediante el ajuste de las hipérbolas de difracción.

6.4.3. Cálculos y diseños (Trabajo de gabinete).

En este grupo hemos englobado los cálculos y diseños previos necesarios para una primera batería de intervenciones que se proponen realizar con el objetivo planteado de la puesta en valor del complejo turístico. Con esta intención, buscaremos soluciones técnicas para realizar intervenciones en las infraestructuras actualmente disponibles que sirvan como punto de partida con el fin de atraer a un mayor número de visitantes a corto plazo que justifiquen nuevas inversiones futuras.

Como elemento clave de este proyecto, se trabajará en la investigación del método de construcción de la galería de unión del pozo "El Sinapismo" con el "Socavón de La Paloma", el cálculo de los parámetros y recursos necesarios para su ejecución. Para ello, recurriremos a la bibliografía existente sobre excavación de roca en interior mediante voladura, así como a técnicas de cálculo utilizadas en proyectos técnicos reales a lo largo de mi trayectoria profesional en la ejecución de diversos túneles.

Por otro lado, abordaremos el planteamiento de un proyecto museográfico tanto para el exterior como para el interior del actual "Aula de Interpretación de la Minería La Aquisgrana" y estudiaremos las propuestas de temáticas y diseño de elementos museográficos más convenientes.

Finalmente, la puesta en marcha de un proyecto de valorización del patrimonio minero exige unos requerimientos mínimos que justifiquen no solo la utilidad cultural y turística, sino también, la inversión económica que permita su construcción, así como un estudio de viabilidad y sostenibilidad de forma autónoma con garantías suficientes de continuidad.

Para enfocar el planteamiento de inversiones necesarias realizaremos un inventario de infraestructuras mínimas necesarias y su valoración económica utilizando las mediciones de parámetros generales obtenidas en los trabajos de campo y consultando bases de datos de proyectos similares y de costes del programa de presupuestos y mediciones PRESTO de RIB Software SE, una empresa innovadora en el sector de tecnologías de información de la construcción presente en el sector durante más de 8 años y ofreciendo servicio a más de 40.000 usuarios en todo el mundo (www.rib-software.es).

Para el análisis de viabilidad económica, la redacción de esta memoria de tesis, la gestión de toda la información y la coordinación con los directores de tesis y de todo el equipo de colaboradores se utilizará Office 365, un servicio de suscripción basado en la nube que reúne las mejores herramientas para la forma de trabajar de hoy en día. Al combinar las mejores aplicaciones de su categoría, como Excel y Outlook, con servicios de gran utilidad en la nube, como OneDrive y Microsoft Teams, Office 365 permite a los usuarios crear y compartir desde cualquier lugar y dispositivo (https://products.office.com/es-ES?auth=1).

Además, la presente memoria de Tesis la acompañaremos de planos y otros elementos anexos que consideremos necesarios para facilitar la comprensión de todo el trabajo de investigación como pueden ser cálculos para la conexión de la galería y pozo, gráficas, videos de todo el proceso de medición y toma de datos en campo, de resultados de la inspección ocular del pozo, así como del levantamiento 3D. Para ello se utilizará 3DAdobe Photoshop CS6 como aplicación de diseño y tratamiento de imágenes de Adobe Systems Software Ireland Ltd. y Autodesk AutoCAD 2016 de la empresa Autodesk Inc.

6.5. Autorizaciones.

Tanto el socavón de "La Paloma", como el pozo del "Sinapismo" se ven afectados por determinadas normativas sectoriales que está tuteladas por diferentes Consejerías de la Junta de Andalucía, de las que dependen autorizaciones puntuales. En concreto a la Consejería de Medio Ambiente se le solicitó autorización para el acceso a la galería minera de "La Paloma" para realizar determinadas actuaciones, ya que en el mencionado socavón se dató con anterioridad una población de quirópteros (murciélagos), incluidos en el Catálogo español de especies amenazadas, y algunas categorías de los mismos en peligro de extinción, siendo su respuesta favorable con el condicionado siguiente:

- El acceso a la mencionada estructura será entre los meses de marzo y abril de 2.016.
- Las actuaciones previstas son tomografía eléctrica, Georadar, inspección ocular, toma de muestras y mediciones topográficas.
- El personal máximo que accederá no será mayor de tres.
- La iluminación permitida será la linterna portada en el casco de dichos operarios.
- Se minimizará el ruido, o será prácticamente nulo.
- La duración de cada una de las actuaciones no superará las cuatro horas.
- En el caso de que los trabajos no se terminen en abril, deberán posponerse hasta octubre, solicitándose nueva autorización, ya que pararían nuevamente en noviembre.
- Al final del trabajo, se presentará un informe de incidencias que refleje los datos que pudieran afectar o documentar las poblaciones de fauna silvestre, en especial de los quirópteros.
- Queda prohibido de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 8/2.013 de Flora y Fauna silvestre de Andalucía, dar muerte, capturar, dañar o perseguir, molestar o inquietar intencionadamente, a los animales silvestres … durante el periodo de reproducción, crianza, hibernación, migración, y alterar o destruir sus hábitats, así como sus lugares de reproducción y descanso.

Capítulo 7

Aspectos legales

En las últimas décadas la correlación de Turismo y Espacios Naturales ha sido motivo general de conflicto y objeto de tratados jurídicos (Roca Fernández, 2004) debido al complicado entramado normativo de la protección medioambiental, y su interacción con la noción de sostenibilidad como fondo y el uso de estos enclaves para usos turísticos de importancia universal.

Uno de los principales puntos en los que se ha de centrar un proceso de investigación que afecte a bienes inmuebles y terrenos, son los diferentes aspectos legales que afectan a todo el entorno físico objeto de las posibles actuaciones futuras y la viabilidad jurídica del Parque Temático Minero a ubicar en el paraje conocido como "Parque de La Aquisgrana" en el término municipal de la Carolina (Jaén).

En este sentido, procedemos a describir a continuación todo este tipo de circunstancias legales que afectan al proyecto.

En primer lugar, y para determinar correctamente todos los aspectos legales de los diferentes puntos de interés debemos de recordar su situación exacta:

Centro de visitantes actual:

- Parcela 74, polígono 55 de La Carolina.
- Coordenadas (ETRS89):
- Latitud: 38º 17’ 49,45” N.
- Longitud: 3º 36’ 39,01” W.
- Huso UTM: 30.
- X: 446.587,03 m.
- Y: 4.238.952,79 m.

Aparcamiento:

- Parcela 74, polígono 55 de La Carolina.
- Coordenadas (ETRS89):
- Latitud: 38º 17’ 50,80” N.
- Longitud: 3º 36’ 42,08” W.
- Huso UTM: 30.
- X: 446.512,73 m.
- Y: 4.238.994,86 m.

Entrada Socavón de La Paloma:

- Parcela 24, polígono 40 de La Carolina.
- Coordenadas (ETRS89):
- Latitud: 38º 17’ 52,63” N.
- Longitud: 3º 36’ 33,39” W.
- Huso UTM: 30.
- X: 446.724,18 m.
- Y: 4.239.049,99 m.

Pozo Sinapismo y poblado minero:

- Parcela 57, polígono 40 de La Carolina.
- Coordenadas (ETRS89):
- Latitud: 38º 18’ 7,18” N.
- Longitud: 3º 36’ 29,10” W.
- Huso UTM: 30.
- X: 446.831,27 m.
- Y: 4.239.497,74 m.

7.1. Situación catastral.

Una vez situados en la zona objeto del proyecto, hemos de proceder a describir las características y propiedades de cada una de las parcelas afectadas. Para ello es necesario utilizar la referencia catastral de cada una de las parcelas, la cual consiste en un código alfanumérico que es asignado por el Catastro Inmobiliario para cada bien

inmueble, teniendo de esta forma una única referencia catastral inequívoca que es el identificador oficial y obligatorio de los bienes inmuebles. Debido a que en este caso los bienes inmuebles son de naturaleza rústica, la referencia catastral tendrá el siguiente desglose (Sede Electrónica del Catastro. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas):

XX (PROVINCIA) XXX (MUNICIPIO) X (SECTOR) XXX (POLÍGONO) XXXXX (PARCELA) XXXX (IDENTIFICACIÓN DE INMUEBLE) XX (CARÁCTERES DE CONTROL)

De esta forma, las referencias catastrales de todas las parcelas situadas en la zona objeto de este proyecto (Plano nº 5), así como el número de polígono, el número de parcela, la superficie y la titularidad de cada una de ellas sería:

Tabla 4: Datos identificativos y descriptivos parcelas. Fuente: Sede Electrónica del Catastro. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Número referencia interna proyecto	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Superficie (Has)	Titularidad
1 (Centro de visitantes y aparcamiento)	23024A055000740000XL	55	74	8,1888	Privado
2	23024A055000750000XT	55	75	0,1005	Privado
3	23024A055000730000XP	55	73	0,3101	Privado
4	23024A041000340000XH	41	34	0,238	Privado
5	23024A041000330000XU	41	33	0,2138	Privado
6	23024A041000360000XA	41	36	10,5437	Privado
7	23024A041000350000XW	41	35	13,8113	Privado
8	23024A041000310000XS	41	31	2,574	Privado
9	23024A055090010000XP	55	9001	3,8179	Confederación
10	23024A040090010000XF	40	9001	3,2957	Confederación
11	23024A005090060000XD	5	9006	10,6307	Confederación
12	23024A005000240000XU	5	24	3,5536	Privado
13 (Camino)	23024A055090020000XL	55	9002	1,0507	Ayuntamiento de La Carolina
14 (Camino)	23024A041090010000XY	41	9001	1,2125	Ayuntamiento de La Carolina
15 (Camino)	23024A041090030000XQ	41	9003	1,8158	Ayuntamiento de La Carolina
16 (Camino)	23024A040090130000XE	40	9013	1,0014	Ayuntamiento de La Carolina
17 (Camino)	23024A040090020000XM	40	9002	1,5945	Ayuntamiento de La Carolina
18 (Camino)	23024A040090080000XI	40	9008	0,9271	Ayuntamiento de La Carolina
19	23024A040000230000XZ	40	23	9,872	Privado
20 (Entrada Socavón de La Paloma)	23024A040000240000XU	40	24	3,4441	Privado
21	23024A040000200000XJ	40	20	3,4137	Privado
22 (Pozo Sinapismo y poblado minero)	23024A040000570000XH	40	57	19,0065	Privado
23	23024A040001230000XW	40	123	0,4291	Privado
24	23024A040001210000XU	40	121	0,5011	Privado
25	23024A040001220000XH	40	122	0,5142	Privado
26	23024A040000580000XW	40	58	0,5571	Privado
27	23024A040001390000XR	40	139	2,9874	Privado
28 (Camino)	23024A041090020000XG	41	9002	1,5298	ADIF

En el Anexo 1 se dispondrá de la Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales bienes inmuebles de naturaleza rústica para cada una de las parcelas anteriormente indicadas, procedentes de la Sede Electrónica del Catastro, Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, así como en el Anexo 2 se adjuntan los Datos

identificativos SIGPAC, procedentes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, también para cada una de las parcelas indicadas.

7.2. Concesiones mineras.

Desde que en el año 1973 entrara en vigor la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y en el año 1978 el Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y apoyándose en el conocimiento adquirido por los siglos de investigación minera, existe en Andalucía un gran conocimiento de los recursos mineros. Tanto es así, que desde época romana ya se inició la actividad de explotación de los recursos minerales del Distrito minero Linares-La Carolina. Tal y como se puede consultar en puntos anteriores de este proyecto, el Distrito minero Linares-La Carolina se caracteriza por sus reservas y extracción principalmente de Galena argentífera, mineral compuesto principalmente por azufre, plomo y plata, mediante métodos de explotación subterránea. Tal fue su repercusión que, durante el siglo XIX, este distrito se convirtió en el mayor productor mundial de plomo.

Debido a las reservas de mineral que a día de hoy aún quedan en el término municipal de La Carolina, existen en la actualidad las explotaciones mineras otorgadas que se exponen en la página siguiente:

Tabla 5: Concesiones Directas de Explotación otorgadas en el T.M. de La Carolina. Fuente: Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

NRMA	Nº Registro-Fr	Nombre	Titular	Estado	Sección	Tipo	Sustancia explotada
23C300052	1667-0	Los Hunos	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300062	1940-0	Atila 2ª	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300064	2799-0	San Alfredo	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM), Hilarión Roux Albanelli	Vigente	C	CD	Plomo
23C300066	2321-0	Por si acaso	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300094	4064-0	La Urbana 2ª	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300109	5074-0	San José	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Blenda
23C300124	8348-0	La Manzana	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300125	9095-0	La Piña	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300130	8962-0	La Española	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM), Compañía General Española de Minas	Vigente	C	CD	Plomo
23C300138	9035-0	Ampliación	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM), Galo Jáuregui Vivanco	Vigente	C	CD	Plomo
23C300147	9815-0	Morel	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM), Sociedad Anónima de Minas de Castilla la Vieja y Jaén	Vigente	C	CD	Plomo
23C300153	9746-0	San Doroteo	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300181	12370-0	El Alcornoque	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300203	13931-0	España	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300277	7136-0	Paquito	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Todos los Recursos de la Sección C
23C300324	14515-0	Ampliación a Santa Juana	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300325	14495-0	Santa Juana	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300333	15541-0	Aventura	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300853	3302-0	Demasía El Cerezo	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM), Román Oriol Vidal	Vigente	C	CD	Plomo
23C300854	4391-0	Demasía La Urbana 2ª	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300858	9311-0	Demasía Emilia	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300859	9378-0	La Piña	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300860	9471-0	Demasía La Manzana	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300861	9569-0	Tercera Demasía a la Española	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo
23C300862	9570-0	Demasía La Manzana 2ª	Barita y Plomo, S.L. (BAYPLOM)	Vigente	C	CD	Plomo

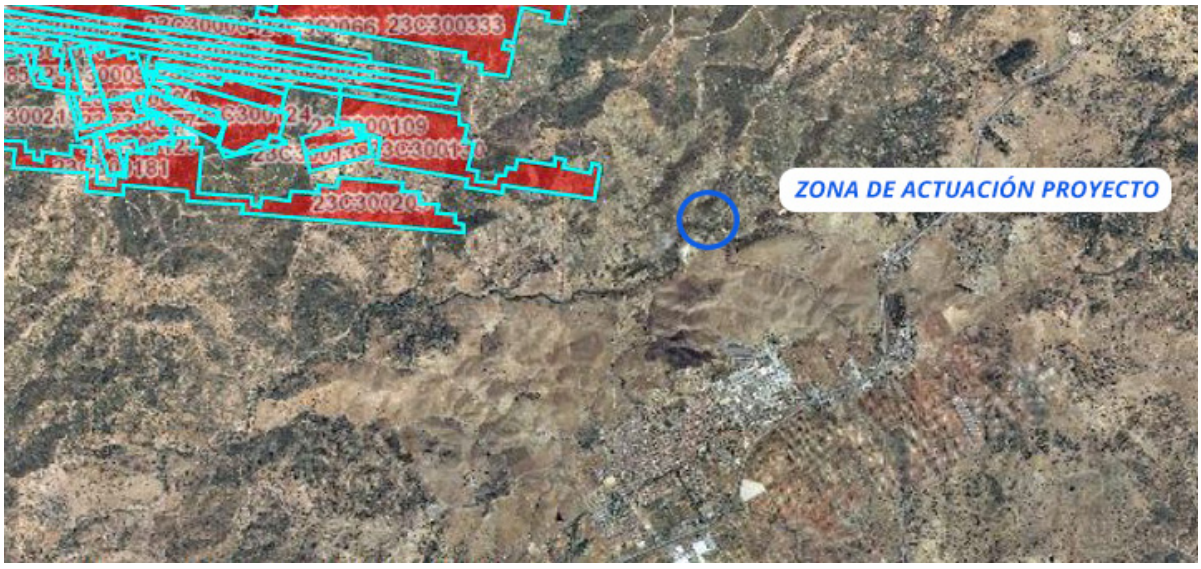


Ilustración 17: Concesiones Directas de Explotación otorgadas cercanas a la zona de actuación del proyecto (Plano nº 6). Fuente: Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

Igualmente, debido a las reservas mineras que actualmente existen en el entorno del término municipal de La Carolina, existen dos Permisos de Investigación solicitados por diferentes empresas, así como una Autorización de Explotación de Recursos Mineros de la Sección A) en proceso de caducidad.

Tabla 6. Permisos de Investigación y Autorización de Explotación solicitados en el T.M. de La Carolina. Fuente: Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

NRMA	Nº Registro-Fr	Nombre	Titular	Estado	Sección	Tipo	Sustancia explotada
23C100204	16257-0	Son de Mar	Tajus Minerals, S.L.	Trámite	C	PI	Barita, Galena
23C100207	16259-0	Aquisgrana	Arcillas y Transportes, S.L.	Solicitado	C	PI	Arcilla
23A000623	62304-0	Escombrera El Castillo	Juan Andrés Orellana e Hijos, C.B.	Caducada	A	AE	Granito

Concretamente el Permiso de Investigación AQUISGRANA, solicitado por la empresa Arcillas y Transportes, S.L. para explotar las arcillas del paraje La Rosa y otros, con una superficie solicitada en fecha 19 de mayo de 2016 de 8 cuadriculas mineras, posee las siguientes coordenadas, tal y como se puede comprobar en la ficha correspondiente del Registro Minero de Andalucía (Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio):

Tabla 7: Coordenadas (ETRS89) P.I. AQUISGRANA. Fuente: Registro Minero de Andalucía. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

Orden	Longitud	Latitud	X (UTM)	Y (UTM)	Huso
1-Pp	3º 37’ 0,0000” W	38º 18’ 0,0000” N	446079,374	4239281,341	30
2	3º 35’ 40,0000” W	38º 18’ 0,0000” N	448022,476	4239268,612	30
3	3º 35’ 40,0000” W	38º 17’ 20,0000” N	448014,549	4238035,734	30
4	3º 37’ 0,0000” W	38º 17’ 20,0000” N	446071,151	4238048,461	30
5	3º 37’ 0,0000” W	38º 18’ 0,0000” N	446079,374	4239281,341	30

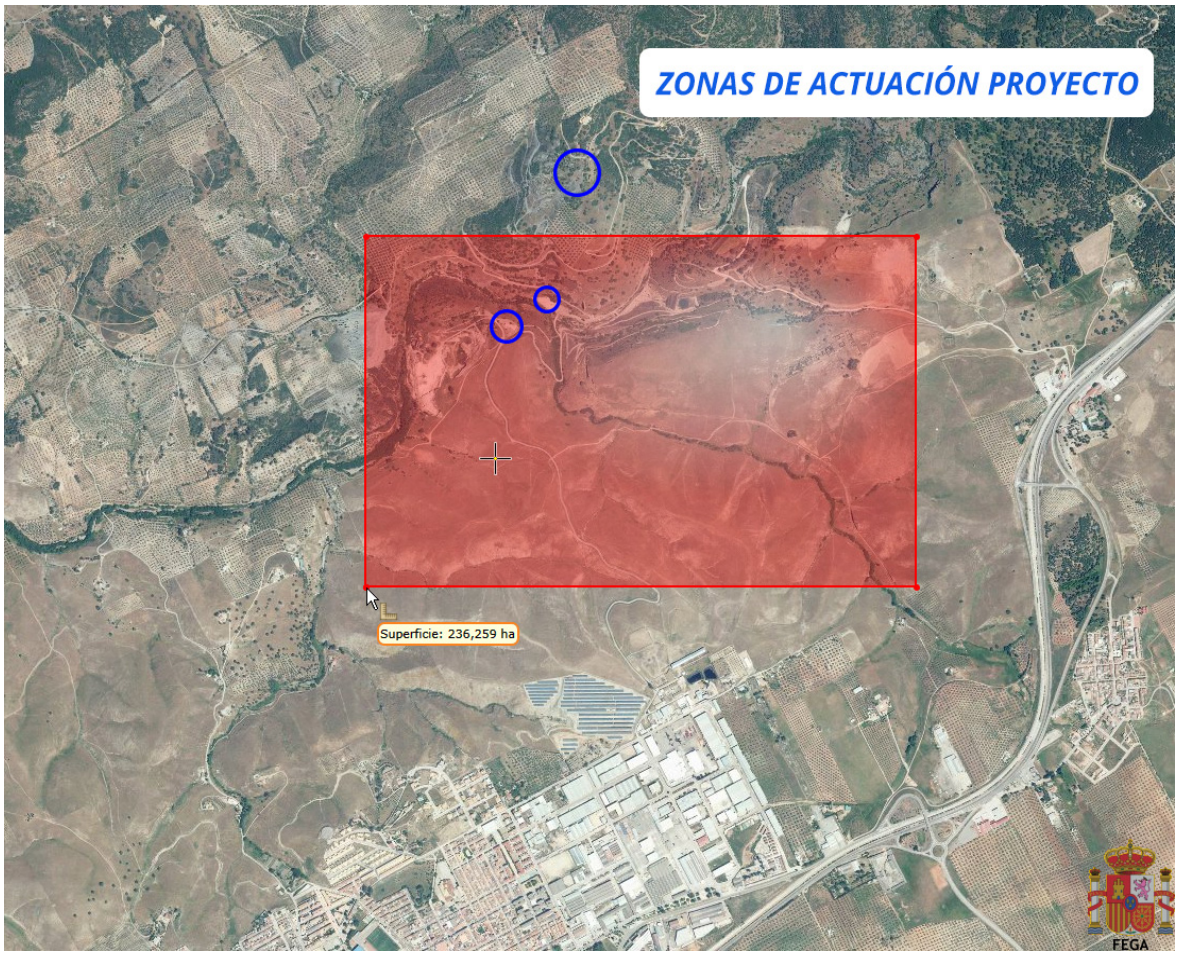


Ilustración 18: Zonas de actuación proyecto frente a superficie solicitada P.I. AQUISGRANA. Fuente: Mapa - Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC).

Comprobando en la Ilustración nº 18 la situación de la superficie solicitada para el Permiso de Investigación AQUISGRANA frente a las zonas sobre las que pivotará el proyecto que tratamos, se puede observar cómo tanto el centro de visitantes como la entrada al Socavón de La Paloma se encuentran dentro de dicha superficie. Esta circunstancia no debe de ofrecer ningún problema por los siguientes motivos:

- Las instalaciones y vías de comunicación actualmente existentes y que están incluidas dentro del perímetro del Permiso de Investigación (carretera, centro de interpretación y parque forestal) están protegidas legalmente ya que son propiedad municipal y cuentan con las autorizaciones y licencias con fechas anteriores a la de la solicitud del mencionado permiso. (Consulta realizada a Ortiz, P., Arquitecto Técnico del Ayuntamiento de La Carolina).
- De cualquier forma, ambas actividades (visitas turísticas y trabajos de investigación) son compatibles.
- En caso de resultar favorable una futura concesión de explotación derivada de dicho permiso de investigación, se desconoce cuáles serían las cuadrículas definitivas que puedan resultar adjudicadas, pareciendo descabellado que alguien pretenda explotar unos terrenos ocupando un parque público y un centro de interpretación.

Además, cabe destacar que con fecha 16 de febrero del año 2016, la Delegación Territorial de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo en Jaén tiene a bien publicar en BOJA la "Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas en la que se declaran francos los terrenos y se convoca concurso público de los registros mineros que se cita, comprendidos en la provincia de Jaén" (PD. 322/2016). Tal y como indica la Ley

22/1973, de 21 de julio, de Minas, y el Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, que desarrolla la ley, faculta a la Administración Minera para la tutela del interés público en la gestión eficaz de los recursos geológicos y mineros y, subordinados al interés general, los artículos 48, 65 y 69 de la Ley 22/1973, de 21 de julio, y sus correlativos artículos 67, 86 y 90 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, facultan este grado de discrecionalidad en el otorgamiento de derechos mineros.

En dicha Resolución publicada en BOJA del 19 de febrero del año 2016, se declaran francos los terrenos y se convocan para el término municipal de La Carolina concurso público de los registros mineros indicados en la tabla 8.

Tabla 8: Registros mineros publicados en resolución en BOJA de 19 de febrero de 2016. Fuente: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía de 19 de febrero de 2016.

Tipo	Sustancias	Nombre	Número	Municipios	Superficie
C.E.	Plomo	AQUISGRANA II	4772	La Carolina	12 Has
C.E.	Plomo	LA ALEMANA	9388	La Carolina	14 Has
C.E.	Plomo	DEMASIA A LA ALEMANA	9621	La Carolina	5,06 Has
C.E.	Plomo	2ª DEMASIA A LA ALEMANA	9589	La Carolina	4,77 Has
C.E.	Plomo	AQUISGRANA III	6239	La Carolina	10 pert.
C.E.	Plomo	VIRGEN DE LOS DOLORES	66601	La Carolina	8,4 Has

Señalar que la Delegación Territorial de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo en Jaén tiene a bien publicar en BOJA del 9 de mayo de 2016 "Anuncio de 28 de abril de 2016, declarando francos y registrables todos los derechos mineros convocados en el concurso minero que se cita". Así pues, y como se indica en la publicación, "Con fecha 27 de abril de 2016 se constituye la Mesa conforme al art. 72 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por Real Decreto 2857/1978, levantándose acta y acordándose, por unanimidad de todos sus miembros, proponer la declaración de francos y registrables los terrenos que comprenden las concesiones, permisos y autorizaciones del concurso público de registros mineros número 43 al quedar desierto el mismo.

En aplicación de lo dispuesto en el art. 73 del mencionado Reglamento, se declaran francos y registrables los terrenos que comprenden las concesiones, permisos y autorizaciones del concurso público de registros mineros número 43, pudiendo ser solicitados nuevos derechos mineros sobre los mismos después de transcurridos ocho días desde la publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía".

Indicar que todos los datos que se han comentado en este apartado han sido cotejados con numerosas visitas realizadas al equipo técnico de la Delegación Territorial en Jaén de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Sección de Minas, de la Junta de Andalucía.

7.3. Plan General de Ordenación Urbanística de La Carolina.

Con fecha 19 de abril de 2011 se procede a la aprobación definitiva del documento de adaptación parcial de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de La Carolina a la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

De acuerdo con el Plan General de Ordenación Urbanística, adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias de La Carolina de abril de 2011, y según el Anexo 4 sobre Elementos Catalogados, más concretamente según el punto 4.2 Listado de Patrimonio Inmueble de la Consejería de Cultura, se puede encontrar como por el Expediente nº 4254, denominado "60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del

Antiguo Distrito Linares - La Carolina", con Régimen de protección "Catalogación General", y correspondiendo al entorno de la zona objeto del proyecto, se tienen identificados los siguientes bienes:

Tabla 9: Bienes catalogados en el Listado de Patrimonio Inmueble de la Consejería de Cultura. Fuente: Documento 5 – Anexo 4 de Elementos Catalogados del Plan General de Ordenación Urbanística, adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias de La Carolina.

Denominación del Bien	Número de referencia	Nº Expediente	Denominación expediente	Régimen protección
Inmueble Minero Industrial Aquisgrana	2	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares - La Carolina	Catalogación General
Lavadero Aquisgrana	10	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares - La Carolina	Catalogación General
Poblado El Sinapismo	11	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares - La Carolina	Catalogación General

Tabla 10: Detalle Listado de Bienes Inscritos de la Consejería de Cultura. Fuente: Documento 5 – Anexo 4 de Elementos Catalogados del Plan General de Ordenación Urbanística, adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias de La Carolina de abril de 2011.

Listado de Bienes y Expedientes — Total bienes: 23 — Total expedientes: 15 — 20/01/2010

Filtros usados:

Estado: Resuelto — Provincia: JAEN — Municipio: CAROLINA (LA)

Provincia	Municipio	Denominación Bien	Partes protegidas	Dirección	Nº Solicitud/Expte	Denominación Solicitud/Expte	Signatura	Reg. Protec	Categoría	Tipología	F. Incoación	F. Resolución	F. Caducidad	F. DSE
JAEN	CAROLINA (LA)	Inmueble Minero Industrial Aquisgrana	La totalidad	Polígono 55, parcela 74a y 74c. Paraje La Aquisgrana	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares- La Carolina	841, 842, 912	Catalogación General	Inmueble		16/10/2006	27/03/2008		
JAEN	CAROLINA (LA)	Lavadero Aquisgrana	La totalidad	Polígono 55, parcela 6a y 6b. Paraje La Aquisgrana	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares- La Carolina	841, 842, 912	Catalogación General	Inmueble		16/10/2006	27/03/2008		
JAEN	CAROLINA (LA)	Poblado El Sinapismo	La totalidad	Polígono 40, parcela 57c y 57f. Paraje El Sinapismo	4254	60 Inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Linares- La Carolina	841, 842, 912	Catalogación General	Inmueble		16/10/2006	27/03/2008		

Se adjuntan a la presente memoria las fichas para cada uno de los bienes catalogados según la Base de Datos del Patrimonio Inmueble de Andalucía del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (Anexo 3).

Además, y como se puede comprobar en el plano nº P02a "PLANO AdP: TERMINO MUNICIPAL: CLASIFICACION Y CATEGORIAS DEL SUELO NO URBANIZABLE Y AMBITOS DE PROTECCION" y en el plano nº P02b "PLANO AdP: TERMINO MUNICIPAL: CLASIFICACION Y CATEGORIAS DEL SUELO NO URBANIZABLE Y AMBITOS DE PROTECCION", pertenecientes al PGOU Adaptación Parcial de las NNSS de La Carolina a la LOUA, los bienes indicados anteriormente inscritos en la Consejería de Cultura se encuentran delimitados por un límite de área de protección de 200 metros, según su catalogación como SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR LEGISLACIÓN ESPECIFICA, CATALOGO GENERAL (EP.LE.CAT).

7.4. Figuras de protección.

Las particularidades legales deben de abarcar desde la situación catastral actual de los terrenos, el estado de las concesiones mineras, hasta los usos permitidos del suelo que albergan las infraestructuras. Es preciso que investiguemos qué tipo de figuras de protección de cualquier ámbito que, según la normativa local, autonómica, nacional o comunitaria se han de tener presentes.

7.4.1. SIOSE-Andalucía (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España).

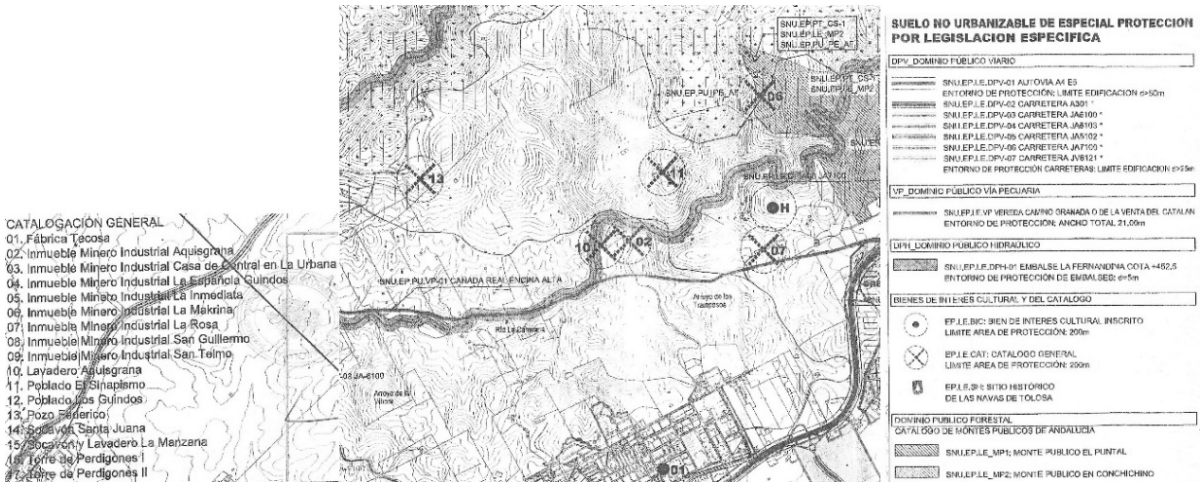


Ilustración 19. Detalle Plano P02a y P02b TERMINO MUNICIPAL: CLASIFICACION Y CATEGORIAS DEL SUELO NO URBANIZABLE Y AMBITOS DE PROTECCION. Fuente: Planos de planeamiento adaptado Plan General de Ordenación Urbanística, adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias.

En el año 2005, a través de la Administración General del Estado, se creó el Sistema de Información de Ocupación de Suelo en España (SIOSE), que consiste en una base de datos geográfica homogénea, sobre ocupación del suelo, de ámbito nacional, a escala 1:25.000. A raíz de esta base de datos de 2005, el SIOSE ha tenido actualizaciones en el año 2009 y 2011, estando en estos momentos en proceso la actualización con datos de 2013.

El proyecto SIOSE España está enmarcado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) en España, el cual dirige y coordina el IGN/CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). Este proyecto SIOSE a nivel Autonómico se encuentra enmarcado dentro de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Por tanto, SIOSE Andalucía se configura como una iniciativa que traslada los principios del proyecto SIOSE España a nivel de Andalucía, con la ventaja de ajustarse a la necesidad de disponer de un sistema de información de usos y ocupación del suelo único para la administración pública y útil en la gestión del territorio.

Según el contexto de este proyecto y utilizando el Sistema de Información de Ocupación de Suelo en España, los puntos de interés de este proyecto tienen la siguiente catalogación:

- Centro de visitantes: Catalogado como Zona forestal/Pastizal.
- Entrada socavón: Catalogado como Zona forestal/Pastizal.
- Pozo: Catalogado como Zona artificial/Extracción minera.

Según el manual de Fotointerpretación SIOSE, las zonas forestales de pastizal son pastos formados por comunidades herbáceas permanentes y espontáneas aprovechadas a diente en pastoreo extensivo cuya producción es muy dependiente de la climatología y por lo tanto muy variable. Normalmente los pastizales por efecto del clima se secan y agostan en verano, excepto en el caso de los pastizales de alta montaña. Su densidad es variable y frecuentemente están salpicados de especies leñosas.

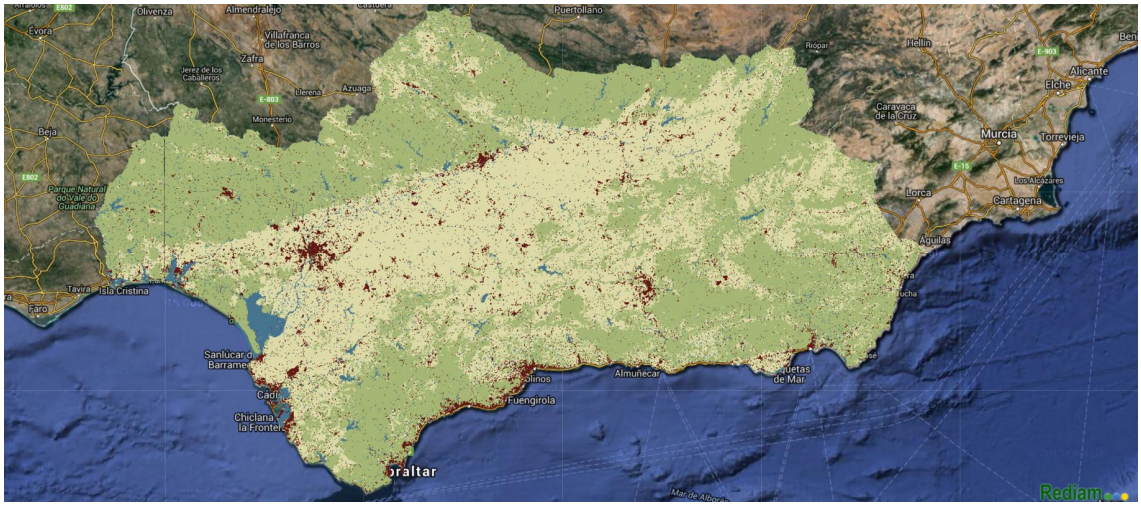


Ilustración 20: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

En el caso de las zonas artificiales de extracción minera, indica que son espacios con extensión superior a 1 ha destinados a la extracción de materiales geológicos de su emplazamiento natural para su posterior aprovechamiento económico, así como las instalaciones y equipos asociados de tipo industrial necesarios para su tratamiento, los espacios destinados a depósitos de residuos, almacenes, talleres, parques de maquinaria, oficinas y otras infraestructuras anexas.

Ilustración 21: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía. Contexto local de La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Ilustración 22: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía. Zona de actuación "Parque de la Aquisgrana". Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.2. Vías Pecuarias.

Según el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía, aprobado mediante el Decreto 155/1998, de 21 de julio, se establecen los mecanismos necesarios para proteger las vías pecuarias. Esta Ley obliga a las Comunidades Autónomas a defender la integridad, a la protección y a la conservación de las Vías Pecuarias, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas.

A su vez, hemos de indicar que las vías pecuarias son un tipo específico de dominio público y que, por tanto, están afectadas por la Ley autonómica 4/1986, de 5 de mayo, de Patrimonio de la Comunidad Autónoma andaluza y por el Reglamento para la aplicación de la misma (Decreto 276/1987, de 11 de noviembre).

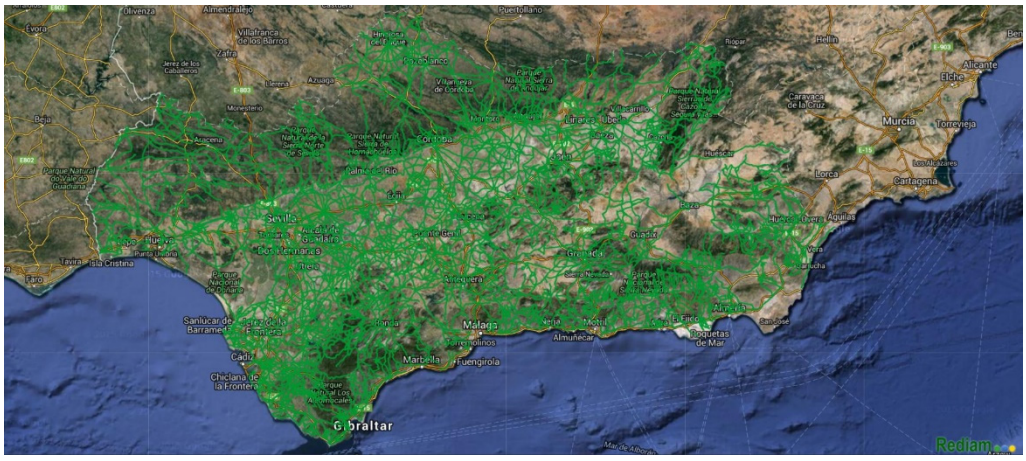


Ilustración 23. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Según el inventario de Vías Pecuarias de Andalucía, la Vía Pecuaria más cercana a la zona de actuación es la "Cañada Real Encina Alta", la cual pasa a una distancia de:

- Desde centro de visitantes:
  0,325 km dirección S.
- Desde entrada Socavón de La Paloma:
  0,429 km dirección S.
- Desde Pozo Sinapismo:
  0,890 km dirección S.

Dicha Cañada Real Encina Alta tiene una longitud aproximada de 19.500 metros y una anchura legal de 75,22 metros (90 V.), siendo su dirección aproximada de Este a Suroeste.

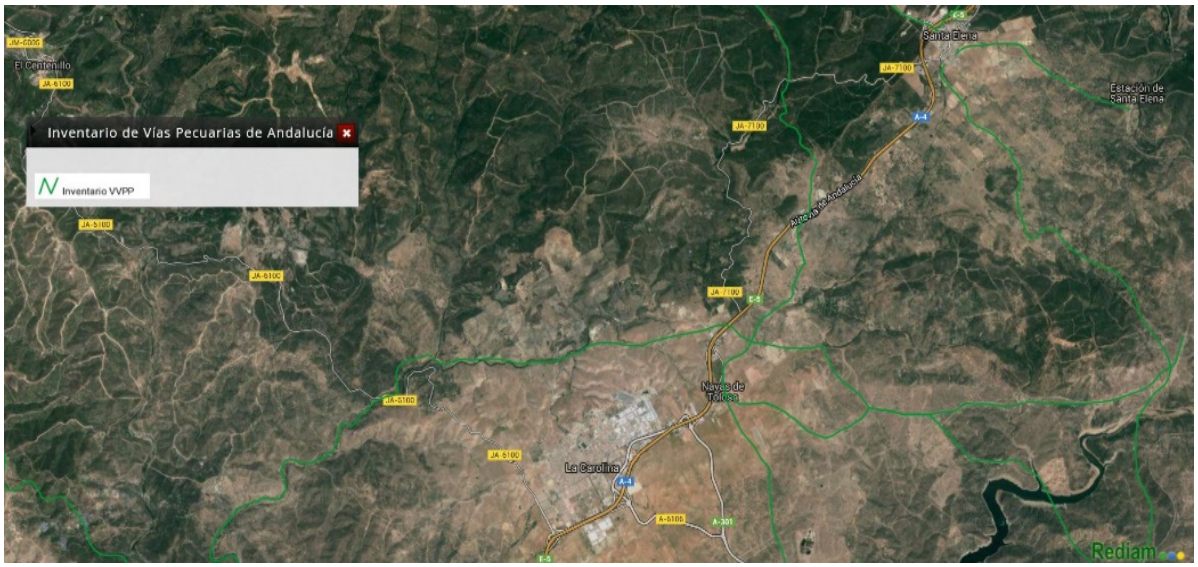


Ilustración 24. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Contexto local La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Ilustración 25. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde centro de visitantes. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Ilustración 26. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde entrada Socavón de La Paloma. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Ilustración 27. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde Pozo Sinapismo. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Según el Artículo 4. Tipos de Vías Pecuarias, de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, las Vías Pecuarias se denominan, con carácter general: cañadas, cordeles y veredas.

- Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.
- Son cordeles, cuando su anchura no sobrepase los 37,5 metros.
- Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

Por tanto, dado que la zona de actuación se encuentra a una distancia mínima (325 metros) mayor que la distancia mínima permitida más retranqueo para realizar ningún tipo de actuación (75+5), las actuaciones a acometer se encontrarán en todo momento superando los márgenes que marca la legislación actual.

7.4.3. Montes Públicos.

De acuerdo con el artículo 5 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, con versión vigente desde el 21 de octubre de 2015 tras revisión, se entiende por monte todo terreno en el que vegetan especies forestales

arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas, añadiendo que también tienen dicha consideración los terrenos yermos, roquedos y arenales, las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte en el que se ubican, los terrenos agrícolas abandonados que cumplan las condiciones y plazos que determine la Comunidad Autónoma, y siempre que hayan adquirido signos inequívocos de su estado forestal; todo terreno que, sin reunir las características descritas anteriormente, se adscriba a la finalidad de ser repoblado o transformado al uso forestal y, los enclaves forestales en terrenos agrícolas con la superficie mínima determinada por la Comunidad Autónoma.

Así, se entiende por monte público aquél monte perteneciente a entidades públicas, recordando que los montes pueden ser de dominio público o patrimoniales. El monte de utilidad Pública es el incluido en el Catálogo de los Montes de Utilidad Pública y pueden ser patrimoniales o de dominio público. Por su parte, el monte patrimonial, es el monte público no destinado a uso o servicio público y puede estar o no catalogado.

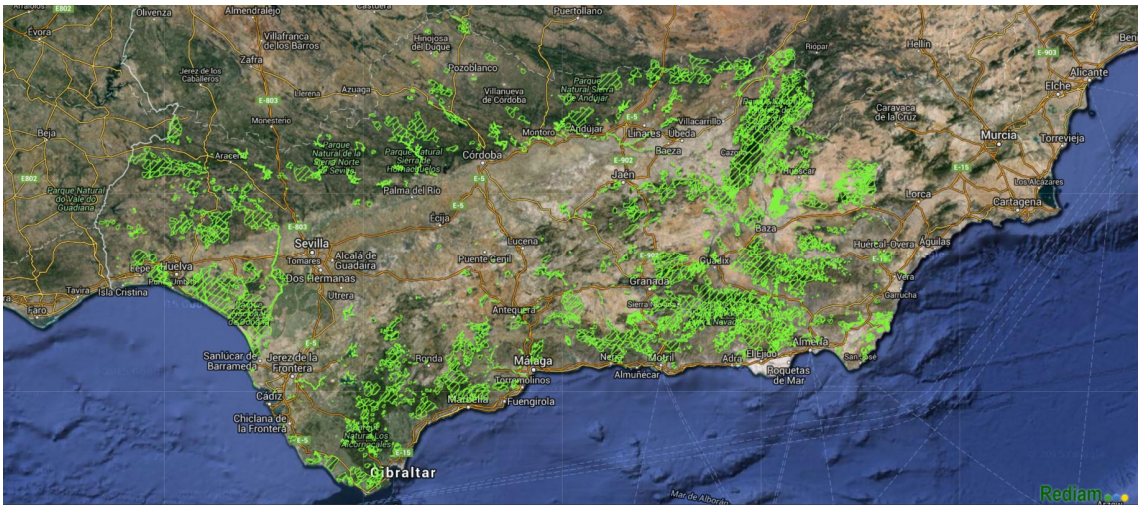


Ilustración 28. Mapa Montes Públicos de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Según Orden de 23 de febrero de 2012 del Consejero de Medio Ambiente, tiene lugar mediante BOJA nº 62 de 29 de marzo de 2012 la relación de montes que integran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía. De esta forma se daba cumplimento al imperativo legal que establecieron tanto la Ley Forestal de Andalucía (2/1992, de 15 de junio) como su Reglamento de aplicación, el cual se aprobó por Decreto 208/1997, de 9 de septiembre.

Ilustración 29. Mapa Montes Públicos de Andalucía. Contexto local La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Según el inventario de Montes Públicos de Andalucía, el Monte Público más cercano a la zona de actuación es denominado por el código JA-10192-JA "EL CONCHINCHINO". Este Monte Público, que pertenece al término municipal de La Carolina y cuyo titular es la Comunidad Autónoma de Andalucía, tiene una superficie total y pública de 149,3451 Has, estando incluido dentro del Espacio Natural Protegido con nombre "CUENCAS DEL RUMBLAR, GUADALEN Y GUADALMENA", cuya figura de protección es la de "LUGAR DE IMPORTANCIA COMUNITARIA".

Las distancias al Monte público JA-10192-JA "EL CONCHINCHINO" son:

- Desde centro de visitantes:
  - 1,700 km dirección NE.
- Desde entrada Socavón de La Paloma:
  - 1,500 km dirección NE.
- Desde Pozo Sinapismo:
  - 0,950 km dirección NE.

Ilustración 30. Mapa Montes Públicos de Andalucía. Monte público más cercano desde entrada del Socavón de La Paloma. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Por tanto, según se puede comprobar en las distancias indicadas y mediante la ilustración 60, la cual indica la localización de las zonas catalogadas como Monte Público en el contexto local de La Carolina, en ningún momento la delimitación del área de actuación afectaría total o parcialmente a un Monte Público, ya sea de forma total o parcial. En el caso de que fuera así, se debería de solicitar permiso al órgano ambiental pertinente para acometer el proyecto.

7.4.4. Espacio natural.

Según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de gestión a cumplir, los Espacios Naturales Protegidos, ya sean terrestres o marinos, se clasifican en cinco categorías básicas de ámbito estatal:

- Parques.
- Reservas Naturales.
- Áreas Marinas Protegidas.
- Monumentos Naturales.
- Paisajes Protegidos.

Ilustración 31. Mapa Espacios Naturales de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

En el contexto en el que nos encontramos en este proyecto, los Espacios naturales más cercanos son:

- Parque natural Despeñaperros. 8,500 km NE.
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Santa Elena.
  - Extensión: 7.649,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

- Parque natural Sierra de Andújar. 16,000 km O.
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Andújar, Baños de La Encina, Marmolejo, Villanueva de La Reina.
  - Extensión: 74774,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

- Paraje natural Cascada de La Cimbarra. 22,600 km NE.
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Aldeaquemada.
  - Extensión: 534,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

Tal y como se puede comprobar en las figuras siguientes, en ningún momento se entraría a realizar actuaciones en zona catalogada como Espacio natural.

Ilustración 32. Mapa Espacios Naturales de Andalucía. Contexto local La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

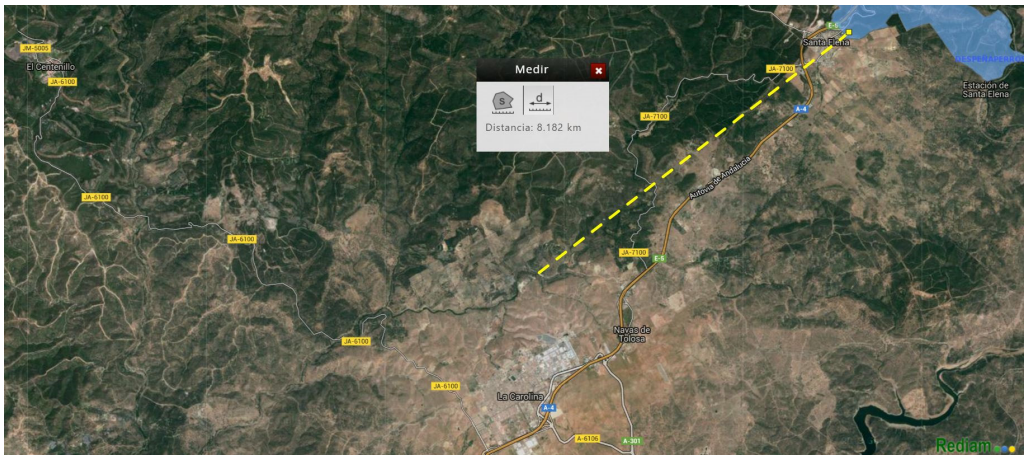


Ilustración 33. Mapa Espacios Naturales de Andalucía. Espacio Natural más cercano desde entrada Socavón de La Paloma. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.5. Red Natura 2000.

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres), que fue adaptada al progreso científico y técnico, actualizando mediante la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, los anexos I y II de la misma, y la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres), forman el eje fundamental de la política de conservación de la biodiversidad de la Unión Europea y constituyen el marco normativo de la Red Natura 2000 a escala comunitaria.

La Red Natura 2000 está integrada por un conjunto de espacios de alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea, que tiene por objeto garantizar la supervivencia a largo plazo de los hábitats y especies de la Unión Europea de más valor y con más amenazas. Dentro de la Red Natura 2000 se pueden encontrar:

- **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).** Son elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esa propuesta es elaborada por las Comunidades Autónomas.
- **Zonas Especiales de Conservación (ZEC).** Designada por la Comisión Europea a partir de las propuestas LIC.

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).**

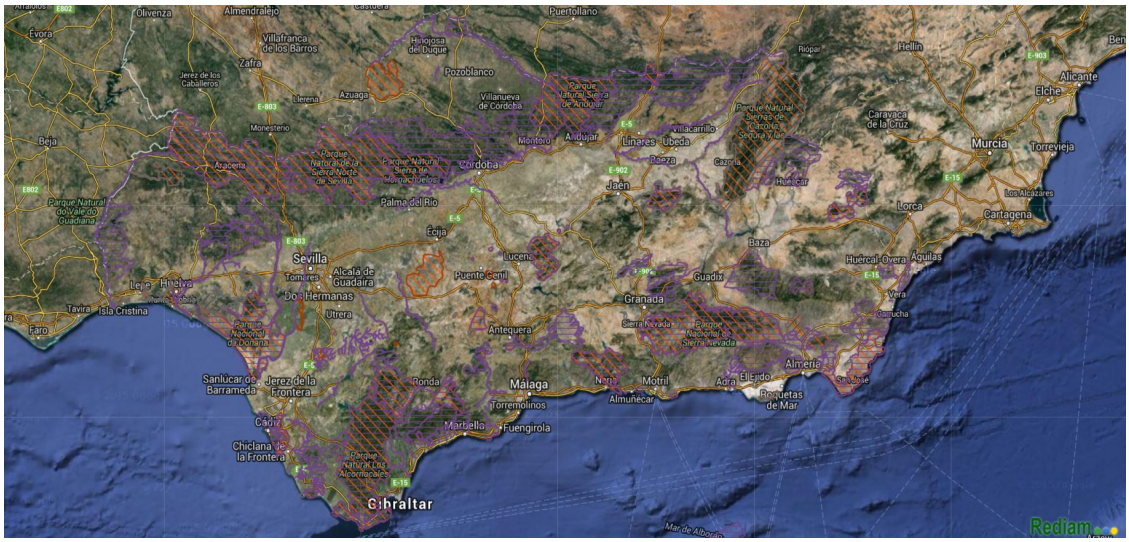


Ilustración 34. Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

En el contexto de este proyecto, las zonas de la Red Natura 2000 más cercanas son:

- Desde centro de visitantes:
  - 0,920 km dirección N (Zona ZEC).
- Desde entrada Socavón de La Paloma:
  - 0,830 km dirección N (Zona ZEC).
- Desde Pozo Sinapismo:
  - 0,400 km dirección N (Zona ZEC).

Tal y como se puede comprobar mediante las mediciones y ortofotos de las siguientes figuras, en ningún momento se entrarían a realizar actuaciones en zona catalogada dentro de la Red Natura 2000 (LIC, ZEC, ZEPA).

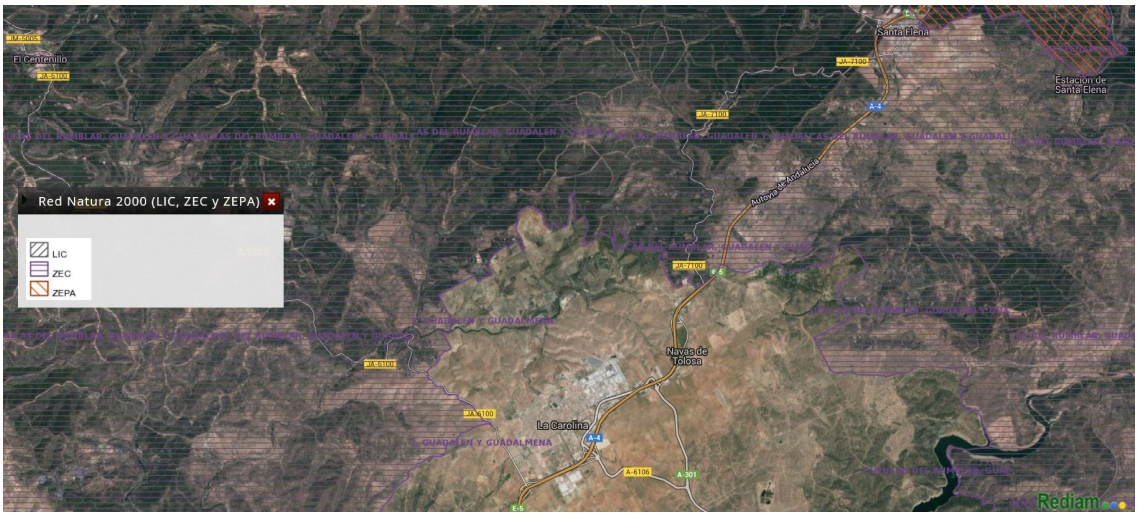


Ilustración 35. Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Contexto local La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

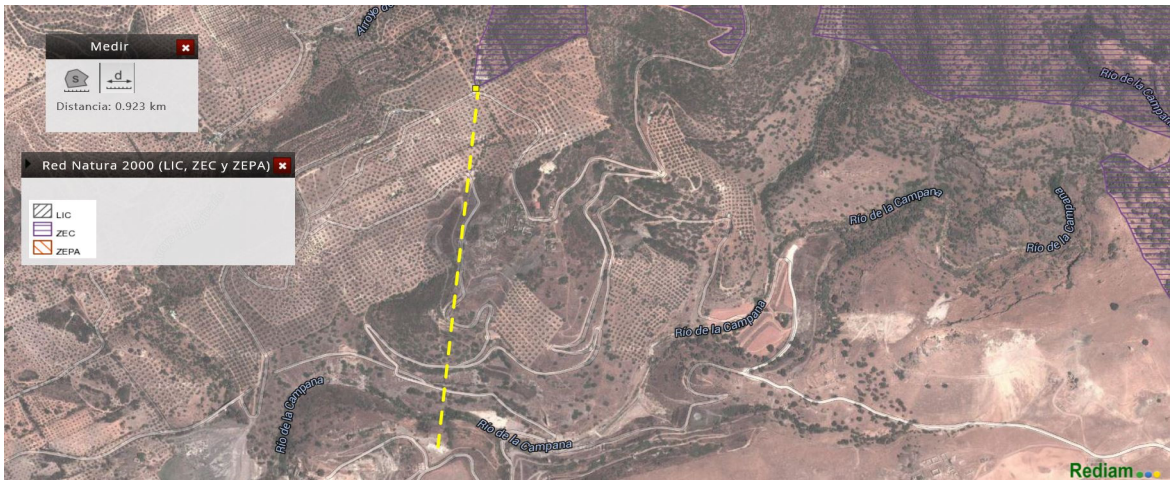


Ilustración 36. Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde centro de visitantes. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam

Ilustración 37. Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde entrada Socavón de La Paloma. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam

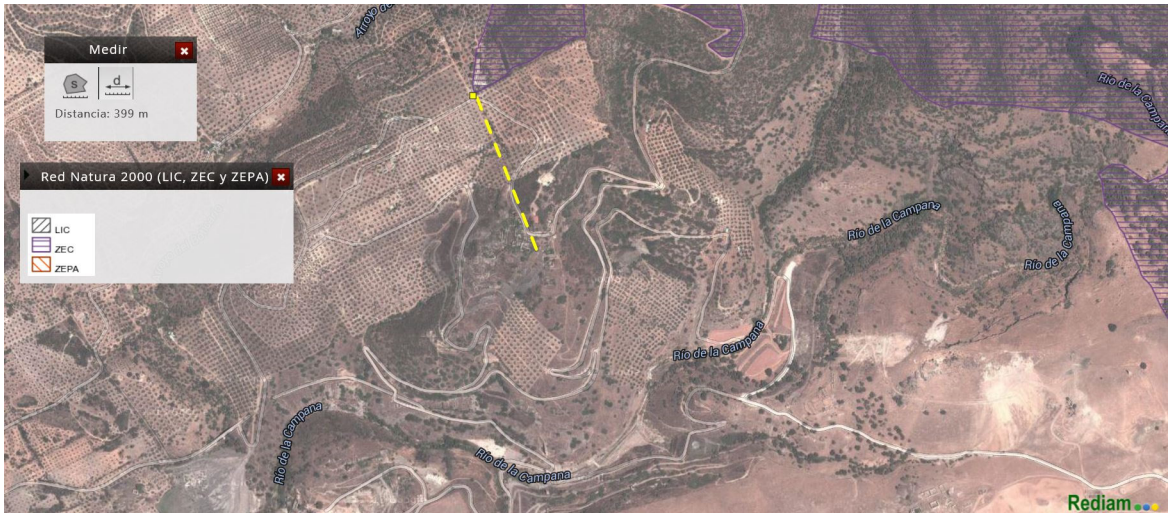


Ilustración 38. Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde Pozo Sinapismo. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.6. Geoparques (Red de Geoparques Europeos, EGN).

La Red de Geoparques Europeos fue establecida en junio del año 2000 con los objetivos de la protección del patrimonio geológico y la promoción del desarrollo sostenible en lugares con valores geológicos relevantes. En sus inicios, la Red estaba formada por cuatro espacios de diferentes países, Grecia, Francia, Alemania y España, quienes firmaron la Convención, en Lesvos en el año 2000, que crea la Red de Geoparques Europeos.

Un geoparque europeo es un territorio que incluye un patrimonio geológico singular y una estrategia de desarrollo territorial sostenible. Los geoparques deben de contar con unos límites claramente definidos y una extensión que debe de ser suficiente para el desarrollo económico y territorial conjunto. Por tanto, un geoparque europeo debe de comprender cierto número de lugares geológicos de singular importancia en términos de calidad científica, rareza, valores estéticos y educacionales.

Concretamente en el caso de Andalucía, y desde septiembre de 2006 en la 2ª Conferencia Mundial de Geoparques que fue celebrada en Belfast, los Geoparques de Cabo de Gata-Níjar y Sierras Subbéticas pertenecen a la Red de Geoparques Europeos y a la Red Mundial (UNESCO), mientras que el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla lo es desde septiembre de 2011.

Por tanto, tal y como se ha indicado anteriormente, en la zona objeto del proyecto no se encuentra ubicado ningún geoparque que afecte al mismo.

Ilustración 39. Mapa Geoparques de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.7. Humedales de Importancia Internacional (Convención de Ramsar).

El Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas o Convenio de Ramsar, consiste en un tratado intergubernamental que fue aprobado el 2 de febrero de 1971 y el cual entró en vigor en 1975. En este Convenio se integran las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de casa Estado. En estos momentos están acogidos a este Convenio 164 Partes Contratantes o Estados miembros de todo el mundo.

Desde el año 1982, España es Parte Contratante de este Convenio, según el BOE nº 199 de 20 de agosto de 1982. Actualmente, la Autoridad administrativa de Convenio en España es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

Por tanto, el objetivo fundamental del Convenio de Ramsar es "la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".

Dentro de Andalucía existen 25 humedales incluidos en la Lista Ramsar, de los cuales 3 se encuentran en la provincia de Jaén:

- **Reserva Natural Laguna del Chinche.**
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Alcaudete.
  - Extensión: 129,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

- **Reserva Natural Laguna Honda.**
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Alcaudete.
  - Extensión: 157,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

- **Paraje Natural Laguna Grande.**
  - Provincia: Jaén.
  - Municipio: Baeza.
  - Extensión: 206,0 Has.
  - Fecha de declaración: 28 de julio de 1989.

Ilustración 40. Mapa Humedales de Importancia Internacional de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Por tanto, en ningún momento se entraría a realizar actuaciones en zona catalogada como Humedal de Importancia Internacional.

7.4.8. Reservas de la biosfera (Red Española de Reservas de la Biosfera).

Las Reservas de la Biosfera son zonas de ecosistemas terrestres o marinos, o una combinación de ambos, que son reconocidos a petición del Estado interesado por el Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, con el fin de promover y demostrar una relación equilibrada entre las poblaciones y la naturaleza. Por tanto, son áreas de enorme importancia, tanto para la conservación como para el suministro de conocimientos prácticos que puedan contribuir a un desarrollo sostenible.

En 1971 la UNESCO inició el Programa "Hombre y Naturaleza" (MaB) que tiene como objetivo el fomento del conocimiento científico para mejorar la relación de las personas con su entorno.

En Andalucía existe una Red de Reservas de la Biosfera, que es coordinada por el Comité de Reservas de la Biosfera de Andalucía. En la actualidad, las Reservas de la Biosfera existentes en Andalucía son 9, encontrándose en la provincia de Jaén la que a continuación se detalla:

- Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.
  - Provincia: Jaén.
  - Extensión: 190.000,0 Has.
  - Fecha de declaración: 21 de abril de 1983.

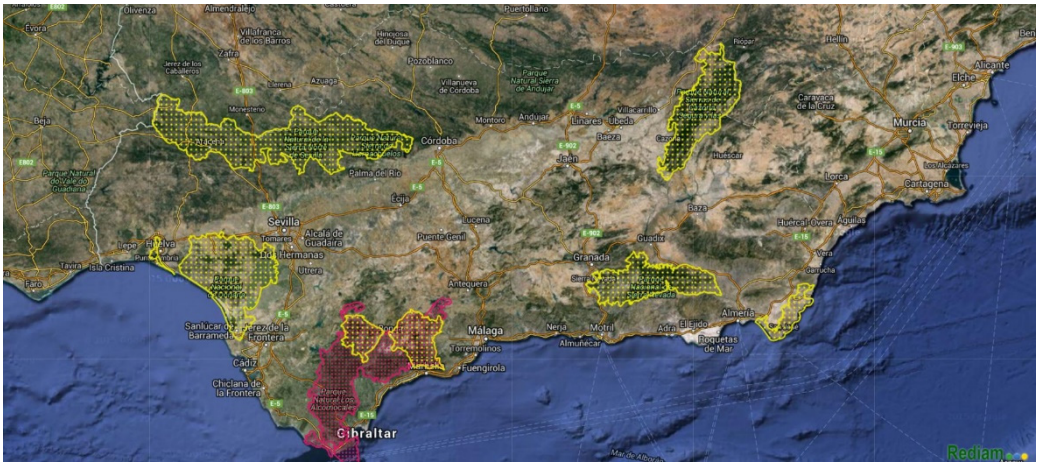


Ilustración 41. Mapa Reservas de la Biosfera de Andalucía. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Desde la zona del proyecto, la Reserva de la Biosfera más próxima, que se ha indicado que es la catalogada como Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, se encuentra a una distancia superior a los 63 km, tal y como se puede comprobar en la Ilustración nº 42.

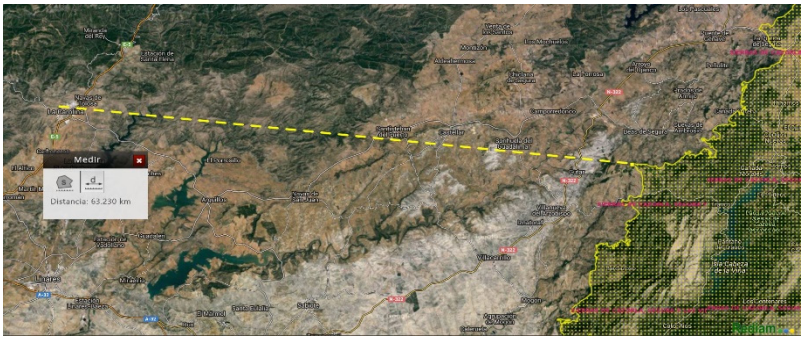


Ilustración 42. Mapa Reservas de la Biosfera de Andalucía. Contexto local La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.9. Hábitats de interés comunitario.

Según se define en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, los tipos de hábitat naturales de interés comunitario son aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE, se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien, presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien, constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De todos ellos, los tipos de hábitat naturales prioritarios según la Directiva indicada son aquellos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya consideración supone una responsabilidad especial para la UE. Actualmente, el anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario.

Tomando como referencia la zona del proyecto desarrollado, se puede comprobar como existen 3 tipos de hábitats localizados, como son:

- Zona del Río de La Campana y el Arroyo de Los Tramposos, "Hábitat 91E0. Bosques aluviales arbóreo y arborescente de cursos altos y medios dominados por alisos, fresnos, abedules, avellanos o álamos".

Ilustración 43. Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 91E0. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Descripción del hábitat 91E0: "El tipo de hábitat 91E0* comprende formaciones hidrófilas arbóreas y arborescentes que se instalan en cursos medios y altos con una elevada humedad edáfica y atmosférica. Las especies que otorgan entidad al tipo de hábitat son el aliso (Alnus glutinosa), el fresno montano (Fraxinus excelsior), los abedules (Betula alba y Betula pendula), el avellano (Corylus avellana) y el chopo o álamo negro (Populus nigra).

Tienen unos requerimientos hídricos muy elevados. Colonizan las orillas de ríos y arroyos con caudal continuo o con corto estiaje. Las cinco formaciones son indiferentes edáficas, aunque las alisedas y los abedulares son mucho más comunes en cuencas con sustratos silíceos. En general, se establecen en orillas más o menos estables. Ahora bien, las avellanedas y abedulares son capaces de establecerse en barrancos rocosos y canales de aludes. Así mismo, las choperas tienen su nicho en las orillas y lechos pedregosos afectados por crecidas intensas.

La estructura y aspecto de las comunidades que integran el tipo de hábitat 91E0* es muy variable. Las alisedas y las fresnedas montanas son formaciones arbóreas de hasta 20 m, cerradas, muy umbrosas en verano, con un cortejo arbustivo y lianoide localmente pobre —aunque muy variable al considerar el conjunto de las formaciones ibéricas—. Las avellanedas y abedulares tienen porte arborescente o arbustivo. Pueden conformar manifestaciones cerradas, pero en ambientes muy rocosos son abiertas, dejando espacio para multitud de arbustos, arbolillos y herbáceas. Finalmente, las choperas, son formaciones abiertas y también suelen mostrar porte arborescente, dependiendo de la intensidad y frecuencia de las crecidas que sufra el río.

Excepto las choperas, todas ellas comparten un variadísimo cortejo herbáceo caracterizado por plantas nemorales de óptimo atlántico y continental europeo. Destacan helechos de grandes frondes, cárices, geófitos y hemicriptófitos de vistosas flores. La variabilidad más amplia se registra en las alisedas, pues son las que

poseen una mayor extensión geográfica. Por su originalidad y valor paleofitogeográfico, destacan las alisedas próximas a la costa Atlántica y las alisedas de Las Villuercas y vertiente sur de Gredos. Todas ellas acogen plantas de óptimo subtropical incluidas en el elemento paleotropical ibérico (Costa et al., 1997) Rhododendron ponticum, Laurus nobilis, Prunus lusitanica, Davallia canariensis, Woodwardia radicans o Culcita macrocarpa".

- Zona del Río de La Campana y el Barranco del Matadero, "Hábitat 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos".

Descripción del hábitat 92D0: "Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

Ilustración 44. Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 92D0. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Las ramblas béticas, levantinas y ceutíes están dominadas por la adelfa (Nerium oleander), con especies de taray (Tamarix africana, T. gallica, T. canariensis, T. boveana) y elementos termófilos como Punica granatum, Clematis flammula, Lonicera biflora, etc. El sauzgatillo (Vitex agnus-castus) acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud), sobre todo en Levante y Baleares, pudiendo formar masas puras. El tamujo (Flueggea tinctoria = Securinega tinctoria) es un endemismo ibé- rico de los lechos pedregosos silíceos del sudoccidente peninsular. Llega a formar tamujares puros en territorios interiores donde ya es rara la adelfa, más termófila, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular. Los tarajes son los que soportan mayor continentalidad y altitud (hasta 1000 m) formando masas puras en pedregales y riberas de muchos ríos de las dos mesetas. Los tarayales canarios crecen en zonas basales y llevan Atriplex ifniensis. Loreras y saucedas con mirto de Bravante son formaciones singulares básicamente restringidas al territorio centrooccidental ibérico. Las loreras (Prunus lusitanica) pueden considerarse relictos subtropicales dominados por elementos de hoja lauroide como el loro, Viburnum tinus o Ilex aquifolium. Se refugian en fondos de barrancos donde encuentran un microclima favorable (húmedo y más o menos cálido). Las saucedas (Salix atrocinerea) con mirto (Myrica gale) y hediondos (Frangula alnus) son comunidades de marcado carácter atlántico localizadas en cursos permanentes de aguas muy oligótrofas".

- Zona Pozo Sinapismo y poblado minero (Zona Norte y Zona Oeste), "Hábitat 5330. Matorrales termomediterráneos".

Descripción del hábitat 5330: "Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico) o en sustratos desfavorables.

Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Olea sylvestris, Chamaerops humilis, Asparagus albus, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales del tipo de hábitat 9320. En el sureste ibérico, en condiciones semiáridas y en contacto con el tipo de hábitat 52202 y los Tomillares semiáridos dominados por plumbagináceas y quenopodiáceas endémicas y nativas (nueva propuesta de tipo de hábitat), son ricos en plantas endémicas, destacando Anthyllis cytisoides, A. terniflora, Sideritis leucantha, Helianthemum almeriense. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior,

crecen matorrales de Retama sphaerocarpa, a veces R. monosperma, con especies de Genista o Cytisus, y tomillares ricos en labiadas endémicas (Thymus, Teucrium, Sideritis, Phlomis, Lavandula, etc.). En costas abruptas de Cataluña y las Baleares viven formaciones del taxón relicto paleotropical Euphorbia dendroides. En las Baleares, el matorral termófilo está dominado por Ampelodesmos mauritanica y Smilax aspera subsp. balearica. En las Canarias, el piso basal lleva especies carnosas de Euphorbia, como el cardón (E. canariensis), la tabaiba (E. balsamifera) u otras, asclepiadáceas (Ceropegia) o compuestas carnosas (Kleinia), y especies de Aeonium, Echium, etc. Los matorrales termófilos son ricos en reptiles, destacando el camaleón (Chamaleo chamaleon) y los lagartos endémicos canarios. Los cardonales presentan una fauna invertebrada interesante, destacando el cerambícido Lepromoris gibba".

Ilustración 45. Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 5330. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina. Fuente: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

7.4.10. Dominio Público Hidráulico y Zona de policía.

Según establece el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, el dominio público hidráulico está constituido por:

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas con independencia del tiempo de renovación.
- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- Los lechos de lagos y lagunas y los embalses superficiales en cauces públicos.
- Los acuíferos subterráneos, a los efectos de actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- Las aguas procedentes de desalación de agua de mar.

Por su parte, dentro de todos los elementos que forman el dominio público hidráulico, y a los cuales tendremos que referirnos en este proyecto son:

- Zona de policía: Constituida por una franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en las que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.
- Zona de servidumbre es la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, con ancho de cinco metros, que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.

En la zona objeto del proyecto se encuentra tanto el Río de la Campana como el Arroyo de los Tramposos, uno de sus afluentes. La banda que marca la zona de policía que corresponde a una distancia de 100 metros desde el margen del Dominio Público Hidráulico, que coincide con el cauce del río, afecta tanto al centro de visitantes como a la entrada del Socavón de La Paloma, tal y como se puede ver en la Ilustración 47.

Para realizar cualquier tipo de actuación que se encuentre dentro de los límites de la Zona de Policía será necesario informe favorable / autorización tanto de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, entidad de derecho público adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, agencia pública adscrita a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

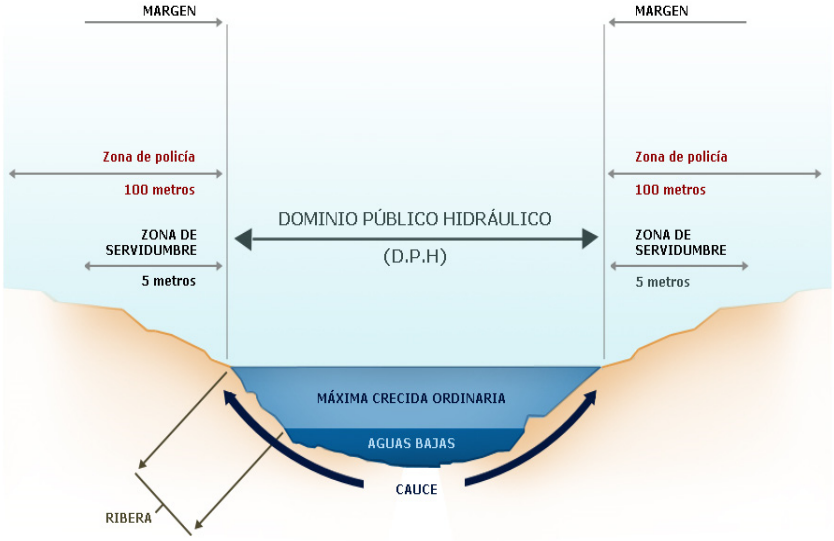


Ilustración 46. Esquema del Dominio Público Hidráulico. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

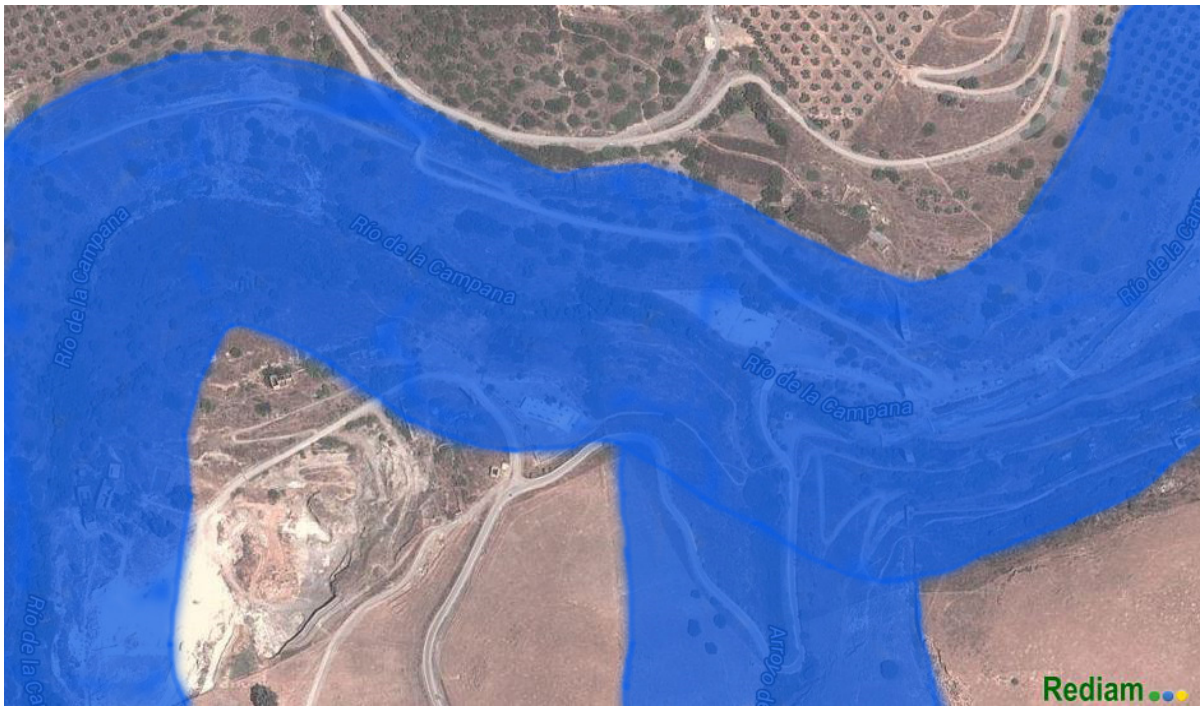


Ilustración 47. Dominio Público Hidráulico y Zona de policía del Río de la Campana y del Arroyo de los Tramposos. Fuente Ortofoto: Visualizador básico Servicios OGC Rediam.

Capítulo 8

Descripción de los elementos clave

En el paraje conocido como La Aquisgrana (su nombre se debe al antiguo conjunto de concesiones mineras de la empresa alemana Stolberg y Westfalia con sede social en Aquisgrán), se encuentra el actual parque de La Aquisgrana construido por el Ayuntamiento de La Carolina en la década de los noventa. El conjunto dispone de explanadas para aparcamiento y de zonas recreativas y esparcimiento equipadas con atracciones infantiles y de barbacoas. Por dicho parque discurre el rio de La Campana que tiene su origen el cercano Parque Natural de Despeñaperros, atravesando otros parajes de gran belleza organizados en crestas, barrancos y cortados naturales lo que se caracteriza por presentar un paisaje complejo, cuyas litologías unido al clima mediterráneo de altos contrastes térmicos y un irregular reparto de las precipitaciones imprimen un especial carácter, no solo a los suelos, sino a la vegetación e incluso a la vida de los habitantes.

8.1. Condiciones favorables confluentes.

En el entorno del paraje de La Aquisgrana y el poblado El Sinapismo se combinan de alguna forma los paisajes que dominan el territorio del Distrito: la campiña, la dehesa mediterránea, los pastizales y el matorral mediterráneo y el bosque de ribera. Se trata de un lugar que se encuentra salpicado de restos de infraestructuras de pasado muy diverso predominando las de la época de esplendor minero como son los restos del poblado y lavadero de La Aquisgrana, o de las concesiones mineras de La Rosa o el Castillo. Imponente se alzan los arcos y pilares de la antigua línea de ferrocarril, o el castillo de las Navas de Tolosa de época medieval.

Ilustración 48. Panorámica del paraje La Aquisgrana. Fuente: Archivo propio.

Pero confluyen en este parque dos singularidades que lo hacen especialmente interesante para el estudio de una propuesta de puesta en valor turística excepcional:

- La primera es que justo en la explanada central del parque se encuentra la entrada al conocido como "Socavón de La Paloma", una galería que en principio fue de desagüe de la mina El Sinapismo y más tarde ensanchada para unos trabajos de investigación en los años sesenta del siglo XX. Prácticamente horizontal, de más de mil metros de longitud, muy bien conservada, con buena ventilación durante los quinientos primeros metros y una sección adecuada para su tránsito.

- La segunda circunstancia que contribuye de forma definitiva es que, desde el propio parque de La Aquisgrana, parte una pista bien conservada de dos kilómetros y medio de longitud que bordea el cerro de La Luna atravesando puentes de mampostería del citado trazado ferroviario, hasta llegar a la cumbre encontrando las ruinas del antiguo conjunto minero El Sinapismo desde la cual se obtienen unas vistas excepcionales del paisaje de la comarca. En la parte central del conjunto de las antiguas infraestructuras se encuentra vallado y sin cabria (es como se conoce en la zona al castillete minero), el brocal del antiguo pozo principal del grupo de concesiones mineras El Sinapismo – Rafaelito – Atila. Se trata de una excavación de sección rectangular que, al menos hasta donde alcanza la vista iluminando con linterna, se encuentra en buenas condiciones de conservación.

El mencionado Socavón de La Paloma toma una dirección de excavación que hace presagiar que su trazado pasará muy cerca del pozo, por lo que se presume que se puede tratar de una inmejorable ocasión para disponer de un posible circuito visitable.

Para más abundancia de argumentos a favor de una iniciativa turística, y gracias al convenio de colaboración con el Ayuntamiento de La Carolina, las instalaciones municipales ubicadas en este paraje fueron cedidas en 2.012 a la Asociación Minero Cultural Carolinense (A.C.M.I.C.A.) que, sin pérdida de tiempo, en ese mismo año se pudo inaugurar el actual Aula de Interpretación Minera en Sierra Morena, que es hoy en día testigo del interés que puede despertar una propuesta como esta.

Ilustración 49. Centro de Interpretación de la minería en Sierra Morena "La Aquisgrana" en La Carolina (Jaén). Fuente: Archivo propio.

8.2. Ubicación.

Una característica casi generalizada, es que la localización de este tipo de infraestructuras sea en zonas sumamente aisladas o de una situación geográfica de difícil acceso. Este factor es determinante a la hora de tomar la decisión de iniciar un proyecto de valorización de antiguos recursos mineros abandonados. Por lo tanto, aquellos centros en los que, además de su alto contenido temático, disponen de un entorno paisajístico destacable y su orografía permite contar con buenos accesos, como es este caso, tienen grandes posibilidades a su favor.

Este es el caso del parque de "La Aquisgrana" que presenta unas condiciones de accesibilidad inmejorables. Todo el conjunto, incluyendo por supuesto tanto la galería de La Paloma como el pozo del Sinapismo, se encuentran en la zona noreste de la provincia de Jaén, en el oriente de Sierra Morena, enmarcada dentro del distrito minero Linares – La Carolina.

El paraje se ubica a solo dos kilómetros de la autovía A4 cuya intensidad media de tráfico es de unos 20.000 vehículos diarios (IMD – 2.014 D.G.T.), en la puerta misma de Andalucía.

Las coordenadas U.T.M. de referencia del paraje son:

X: 500000
Y: 4100000

El acceso al parque actual, así como al socavón de La Paloma, se realiza desde una salida al norte de la población de La Carolina conocida como "camino de la mina" continuación de la calle "carretera de La Aquisgrana". Continuando por la misma, a unos 2 Km se encuentra el parque de "La Aquisgrana" y la entrada al socavón. Si se continúa el carril actualmente de tierra que asciende por la ladera norte se puede llegar a la bocamina del pozo "El Sinapismo". Dicha subida es de 2,5 Km.

Se dispone por tanto de una ubicación muy favorable, bien comunicada además con los Aeropuertos de Granada y Córdoba, la Estación de RENFE Linares-Baeza y Alta Velocidad también en Córdoba.

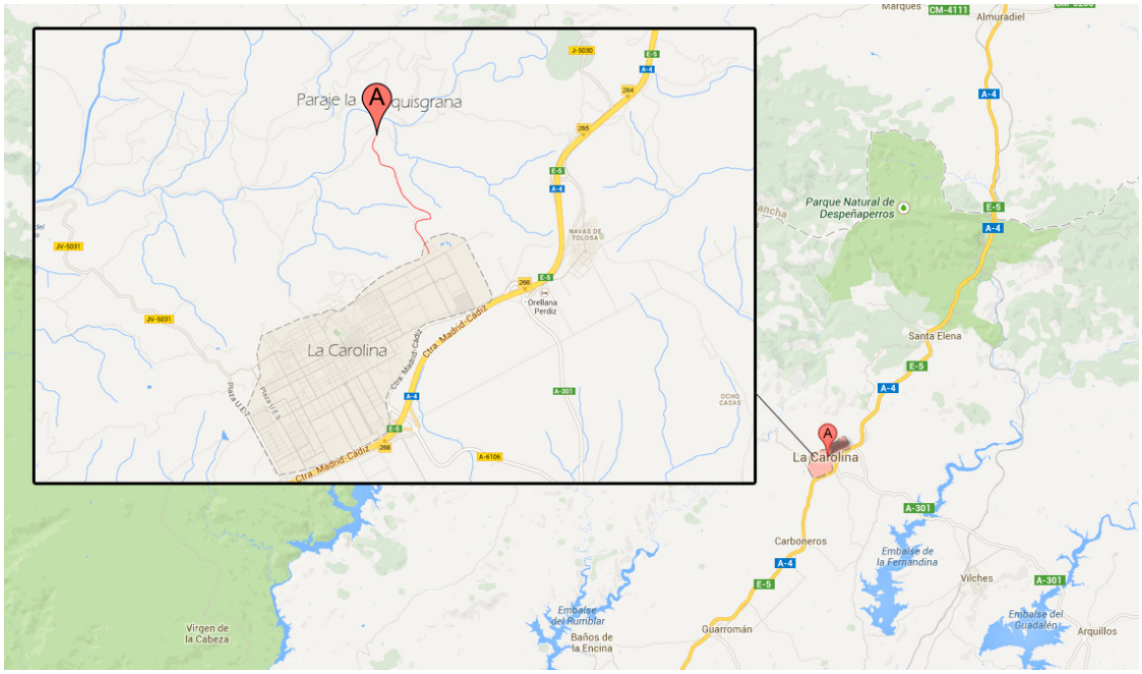


Ilustración 50: Ubicación del Parque de La Aquisgrana. Fuente: diseño propio

8.3. Diversidad de actividades.

Otra gran ventaja del paraje de La Aquisgrana y El Sinapismo es que posibilita exponer la temática minera en el propio contexto del lugar en el que se desarrollaba la actividad, y a la vez, al disponer de una dimensión espacial importante, es posible descontextualizar dicha materia abriéndola a otros aspectos distintos al de la minería, como pueden ser la naturaleza y los deportes relacionados, al quedar el Parque Natural de Despeñaperros en sus inmediaciones y estar rodeados de una extensa red de senderos. Todo esto, se ve reforzado por emplazamientos muy próximos y de interés general como los lugares donde se produjeron importantes hechos históricos tales como la Batalla de las Navas de Tolosa o la de Bailén.

Además, la actividad a desarrollar puede a la vez ser complementaria a las de otras localidades próximas e integrarse en paquetes turísticos, como la ruta del toro bravo y la gastronomía de la comarca que cuenta con establecimientos de reconocido prestigio. Este modelo está posibilita aumentar la garantía necesaria de viabilidad para este tipo de proyectos.

Ilustración 51. Imágenes del Parque Natural de Despeñaperros en Santa Elena (Jaén). Fuente: PORN Parque Natural Despeñaperros y Google.

8.4. Oferta cercana de Turismo y Naturaleza.

El enclave analizado se encuentra prácticamente en el Parque Natural de Despeñaperros del que tan solo lo separan apenas una decena de kilómetros, así como a treinta y cinco minutos por autovía del Parque Natural Sierra de Andújar, o a una hora y media del de Cazorla, Segura y Las Villas, hora y cuarto de Sierra Mágina o a tan solo dos horas de Sierra Nevada que dispone de una de las mejores Estaciones de esquí de España.

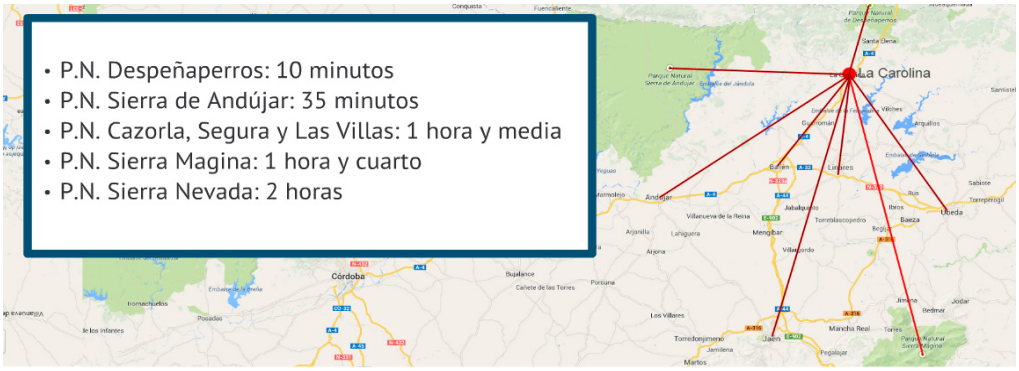


Ilustración 52: Ubicación de la zona estudiada con respecto a Parques Naturales. Composición propia.

8.5. Lugares de interés cultural.

Igualmente, en el entorno se dispone de una amplia oferta de turismo cultural de primer nivel. Así, en la propia población de La Carolina se encuentra el Museo de la ciudad integrado en el edificio del Palacio del Intendente Olavide integrando las distintas épocas y temáticas propias de la comarca, desde arqueología hasta la historia actual pasando por las Nuevas Poblaciones Coloniales o por la minería su importancia y sus consecuencias.

A menos de treinta minutos se encuentra el importante yacimiento arqueológico de Cástulo en Linares y su Museo, donde destaca el mundialmente reconocido Mosaico de Los Amores.

En tan solo unos minutos más de viaje, y sin salir de la provincia, el visitante puede disfrutar de dos ciudades patrimonio de la Humanidad como son Úbeda y Baeza, o contemplar la Catedral de Jaén obra cumbre del Renacimiento español, así como el Parador Nacional de Santa Catalina y su Castillo Árabe, o la villa medieval de Baños de la Encina con el Castillo de Burgalimar.

En un radio de hora y media por autovía se encuentran la Alhambra de Granada y la Mezquita de Córdoba entre otras joyas del patrimonio histórico español.

Ilustración 53: Ubicación de la zona de estudio a lugares de interés cultural. Composición propia.

8.6. Aula de Interpretación de la Minería.

Como se mencionó anteriormente, gracias al Convenio de colaboración firmado con el Excmo. Ayuntamiento de La Carolina, en el año 2.012, un edificio semi-abandonado en el Parque Forestal de La Aquisgrana fue cedido a la Asociación Minera de La Carolina que ha sido restaurado en distintas fases por voluntarios miembros de dicha organización.

Ese mismo año se inauguró el actual Aula de Interpretación Minera de La Aquisgrana que ha evolucionado en ampliaciones y mejoras dotacionales tanto con fondos propios de la Asociación Minera, como con donaciones y subvenciones conseguidas de la Diputación de Jaén, Junta de Andalucía o entidades colaboradoras como la Caja Rural de Jaén y varias empresas como Constructora Penibética, S.L. o Complejo Orellana Perdiz, entre otros, así como muchos particulares, gracias a lo cual se ha conseguido disponer de un centro que en el año 2.017 ya superó la cifra de 5.000 visitantes (ACMICA, libro de registro de visitas).

Ilustración 54. Visitantes en el actual Centro de Interpretación de La Aquisgrana. Fuente: Archivo propio.

8.7. La Paloma, una oportunidad única.

"La Paloma" fue una galería de la explotación minera El Sinapismo, utilizada posteriormente como socavón de drenaje y ensanchada e mediados del siglo XX durante unos trabajos de investigación. Su buena accesibilidad y aparente seguridad estructural permite realizar un recorrido excepcional que pudiera ser enriquecido con elementos ilustrativos del valor geológico y de la actividad minera de la época.

El agua a su paso por las fisuras del macizo rocoso, provoca reacciones químicas debido a la rica presencia de múltiples elementos minerales, creando formaciones geológicas caprichosas y colorido que pueden llamar poderosamente la atención del visitante.

La galería podría adaptarse para el paso de personas con movilidad reducida (el 100% del recorrido podría realizarse en silla de ruedas). La mina podría estar incluida en las guías "Monumentos, museos y puntos de

interés turístico accesibles para todos" y "Espacios y actividades en la Naturaleza accesibles para todas las personas" de la Plataforma Representativa Estatal de Discapacitados Físicos (PREDIF).

Ilustración 55. Recreación de instalación de tren de vagonetas para transporte de visitantes en el socavón de La Paloma. Composición propia.

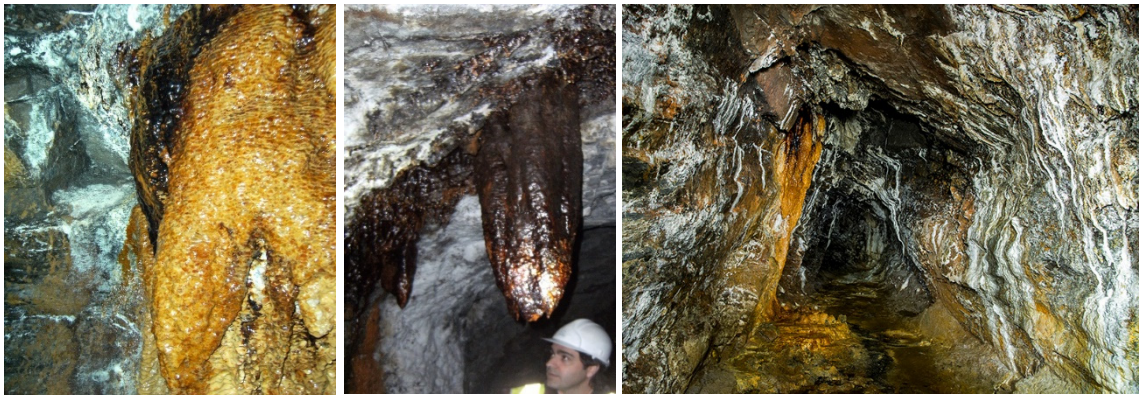


Ilustración 56: Detalles de precipitados minerales en el socavón de La Paloma. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 57: Interior actual del socavón de La Paloma. Fuente: Archivo de ACMICA

Capítulo 9

Referencias históricas de la actividad minera en la comarca

Las menciones a la riqueza mineral de la antigua Tarsis se pueden localizar en la Biblia. Dichas referencias se confirman con las palabras de Poseidonio que afirma que *la causa principal de las riquezas de Tartesos fue Sierra Morena,* hallándose vestigios de la actividad minera cuya datación es muy anterior a la llegada de los fenicios.

9.1. Antecedentes a la época dorada de la minería en La Carolina.

Ya en época de dominio cartaginés, Cástulo era una de las ciudades más florecientes de la península ibérica gracias a sus ricas minas de plata. De época romana datan las abundantes "rafas" o surcos profundos realizados para el beneficio del mineral que afloraba en superficie, encontrados entre La Carolina y El Centenillo, alcanzando los 225 metros de profundidad (Bosch, et al., 1962). También son destacables minas cuya explotación se llevaba a cabo mediante cámaras y pilares como las de Las Torrecillas que aún hoy pueden visitarse y se encuentran totalmente desprotegidas.

Ilustración 58: Mosaico perteneciente al yacimiento arqueológico de Cástulo. Fuente: Linares 28

Concretamente, en los aledaños de nuestra zona de estudio conocida como La Aquisgrana y El Sinapismo, están localizados conjuntos arqueológicos que demuestran el interés por la explotación mineral de estas minas desde hace más de dos mil años. Así, en la salida del municipio de La Carolina hacia estos núcleos mineros, en terrenos que actualmente ocupa un polígono industrial, está datado y existen numerosos restos en manos de particulares de una fundición conocida como Fuente Espí, descubierta durante la construcción de la factoría Land Rover Santana en los años sesenta. Domergue indica que dicha fundición podría haber funcionado desde el siglo I a.C. (Arboledas 2007).

Por otro lado, existen evidencias de trabajos mineros en la ladera norte del cerro en el que se ubican las ruinas de la mina El Castillo, cercana a los restos de una fortaleza medieval que le da nombre a la mencionada mina. Se trata de una trinchera de explotación conocidas como "rafas". También, en la orilla sur del rio de La Campana se ubica un escorial antiguo se encontraron restos de escorias y hornos que pueden ser de época romana, aunque está constatado que la ocupación de estas inmediaciones data de la Prehistoria Reciente, es decir Cobre Antiguo/Pleno (Arboledas, 2007).

Ya en época Visigoda, se detecta una notable disminución de la actividad minera, confirmándose aún más este retroceso con la llegada de los árabes, más dedicados a la agricultura (Sánchez-Batalla, 1996). Sin embargo, durante el imperio de Carlos I y de Felipe II, la comarca recupera la actividad extractiva consiguiendo sus habitantes explotar por su cuenta las minas de plomo y plata. Así, en el Archivo Municipal de Vilches consta que una Real Orden de 1679 describe la importancia minera de la comarca y del alcance de la Intendencia Minera de Linares, ciudad en la que se centran las labores administrativas de las explotaciones.

En los años previos a la fundación de La Carolina, todas las minas de la comarca estaban clausuradas, según se puede comprobar en el Catastro del Marqués de La Ensenada de 1753 (Camacho Sánchez y Camacho Rodríguez, 1992).

Ilustración 59: Minas de las Torrecillas en la actualidad: Fuente: Archivo propio.

9.2. Fundación de La Carolina.

En julio de 1767, más concretamente durante el reinado de Carlos III, tiene lugar la fundación de La Carolina. Este hecho viene acontecido gracias a que Juan Gaspar de Thürriegel presenta, en octubre de 1766, una *Memoria y Capitulación* por la que se compromete a introducir a seis mil colonos, todos católicos, labradores y artesanos, de nacionalidad alemana y flamenca, que por familias enteras habrían de ser mandados a la Isla de Puerto Rico, al Perú y algunos que vendrían a los despoblados de España. Tras la correspondiente consulta por parte de Carlos III a la Junta de Ministros del Consejo de Indias y al director del Real Hospicio de San Fernando que en ese momento de la historia es D. Pablo de Olavide, se decide que los colonos se instalen en Sierra Morena. De esta forma, el día 5 de julio de 1767, tiene lugar la publicación de la Real Cédula y Fuero de población. (Gutiérrez Guzmán, 2007).

La situación de las colonias, junto al camino real Madrid-Cádiz, tiene su principal objetivo en mejorar la seguridad de los viajeros que cruzaban la Sierra, ya que en la época eran numerosos los bandoleros de la zona. Así, se otorgó a las colonias el privilegio del Fuero.

Las primeras colonias que se crearon en Sierra Morena fueron: Santa Elena, Carboneros, Guarromán, Arquillos, Aldeaquemada y Montizón, y La Carolina, siendo esta última designada como capital de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena.

Ilustración 60:. Mapa del término de Linares antes de la fundación de La Carolina, sobre un mapa moderno. Fuente: Gutiérrez 2007.

En 1809, como consecuencia de la Constitución de Bayona de José Bonaparte, La Carolina fue designada capital del Guadalquivir Alto.

Finalmente, por el Real Decreto de 5 de marzo de 1835, la Reina Regente Dª María Cristina suprime el fuero de población de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena, y de esta forma los pueblos, aldeas y caseríos que las componían pasan a pertenecer a los partidos y provincias dentro de cuyos límites se encontraban.

Ilustración 61. Imagen antigua de La Carolina. Fuente: Archivo de ACMICA

9.3. Distrito Linares – La Carolina.

El Distrito minero Linares-La Carolina, situado en la parte oriental de Sierra Morena, se encuentra al norte de la provincia de Jaén, siendo las poblaciones de Bailén, Baños de la Encina, Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches los municipios que participan en el mismo, y que hoy es denominado "Comarca Norte de la provincia de Jaén".

El inicio del siglo XIX fue un periodo de decaimiento para la minería en el Distrito debido principalmente a la Guerra de la Independencia. Ambos bandos consideraban el plomo un metal de gran interés estratégico para la guerra, pero los mineros temían las consecuencias que podían tener el que cualquier bando pudiera considerar su trabajo como una forma de cooperar con el enemigo. Muy diferente fue el caso de las fundiciones, las cuales adquirieron gran importancia para los contendientes. (Contreras y Dueñas, 2010).

La primera mitad del siglo XIX fue una época generosa dentro de la actividad minera, ya que coincidió con la extensión del proceso industrializador en gran parte de los países europeos, facilitado también por la evolución de las innovaciones tecnológicas aplicadas a la minería, aunque el despegue económico de la zona se producirá a partir de la segunda mitad del XIX, caracterizándose principalmente por la progresiva penetración de capital extranjero, sobre todo a partir de la legislación económica del Bienio Progresista (1854-1856) y del Decreto de Bases Generales de la Minería de 1868, y de la incorporación de tecnología de procedencia inglesa, siendo en 1849 cuando se instaló la primera máquina de vapor para el desagüe en Pozo Ancho (Linares).

Debido a la eficacia en el trabajo que supuso este tipo de maquinaria, esta se difundió rápidamente tanto entre los empresarios locales como entre las compañías extranjeras, las cuales estudiaban la posibilidad de invertir en las minas del Distrito, provocando así una notable importación de esta maquinaria y su instalación como sistema de producción generalizado.

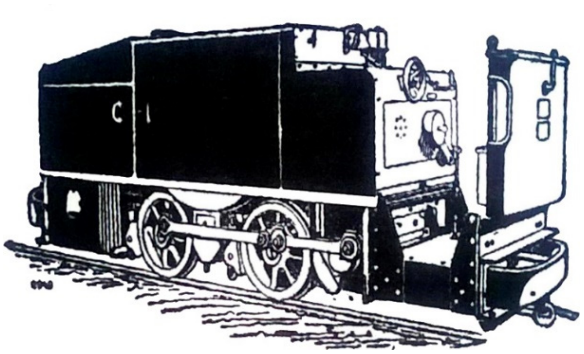


Ilustración 62: Locomotora accionada por baterías eléctricas. Fuente: Del Olmo 2009.

Todo esto, además de las expectativas económicas que generaban los filones y los cambios legales que favorecían la inversión de capital extranjero, atrajeron al distrito a compañías francesas, alemanas, inglesas, etc.

A finales del siglo XIX, y debido principalmente a la mejora del precio del plomo en comparación con las décadas anteriores, tiene lugar la aparición en la zona de La Carolina de sociedades dedicadas a preparar e investigar nuevos yacimientos, como es el caso de la Real Compañía Asturiana de Minas o Stolberg y Westfalia.

Tabla 11. Resumen del censo de minas de 1889. Fuente: Gutiérrez 1999.

Término municipal	Concesiones	Demasías	Escoriales	Total
Linares	320	156	27	503
Bailén	15	7		22
Guarromán	30	13	3	46
Vilches	40	11		51
Carboneros	40	14	4	58
La Carolina	98	23		121
Baños	99	29	1	129
Santa Elena	55	16		71
Total	697	269	35	1.001

En 1891 destacaba la gran producción de Cartagena y La Unión que suponía casi las dos terceras partes del tonelaje de las menas de plomo peninsulares. Este dominio tan importante quedaba, sin embargo, disminuido al comprobar el valor de la producción ya que en dichas minas se extraían grandes cantidades de carbonatos de plomo que eran menas de ley metálica muy inferior a la de las galenas y, en consecuencia, de mucho menor valor. Los datos oficiales incluidos en el catastro de minas productivas de 1891, la producción del distrito Linares-La Carolina era de 9,2 millones de pesetas frente a los 9,2 millones de Murcia (Pérez de Perceval Verde y Sánchez Picón, 2000).

Ya a comienzos del siglo XX, y debido principalmente al agotamiento de los filones de la zona, tiene lugar un progresivo decaimiento de las actividades mineras en Linares, pasando a reemplazarle la zona de La Carolina. Indicar que en este principio de siglo XX, concretamente en el año 1913, tiene lugar la mayor producción que se haya logrado en el Distrito de La Carolina, siendo 143.941 Tm la producción para ese año. (Contreras y Dueñas, 2010).

Debido principalmente a las fluctuaciones del precio del metal sufridas durante los primeros años del siglo XX, los pequeños empresarios se verían obligados a abandonar poco a poco sus establecimientos, surgiendo a partir de ese momento en La Carolina una entrada de inversión de capital extranjero y de la oligarquía y clases dominantes españolas ajenas a la región. Desde ese momento tomarían protagonismo sociedades como New Centenillo Silver Lead Company Limited, Sociedad Minera El Guindo, Castilla la Vieja y Jaén, Real Compañía

Asturiana de Minas, etc., siendo este periodo de auge económico de La Carolina secundado por el descenso económico de la zona de Linares.

A partir de 1925, el Distrito minero de Linares–La Carolina comienza a sufrir graves crisis que marcando con el paso de los años el agotamiento económico y el abandono de los yacimientos, tanto por parte de pequeños empresarios como por las grandes compañías españolas y extranjeras, siendo a partir de este momento el conjunto formado por las minas de la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos y El Centenillo los núcleos más destacados en la zona de La Carolina, y las fundiciones y minas de las sociedades La Cruz y La Tortilla en la zona de Linares.

Lentamente, con el transcurrir de los años terminará viniéndose abajo toda la estructura económica de la minería de la zona, siendo en 1991 cuando cerrará la Compañía de Minas La Cruz, última empresa minera del Distrito.

9.4. Auge del distrito de La Carolina.

El declive de la productividad en Linares propicia el ascenso de la actividad minera del sub-distrito de La Carolina (Sánchez-Batalla Martínez, 1998), encontrándose grandes diferencias entre ambas comarcas, sobre todo centrando la atención en la geología de la zona, con una estructura de fracturas más compleja y variada. En este sentido, en el año 1.909 la producción de la zona de Linares, que incluye además los términos de Bailén, Guarromán, Carboneros y Vilches, produjo 29.802 toneladas de plomo, mientras que la de La Carolina con los términos de Baños de la Encina y Santa Elena supuso 49.046 toneladas (Estadística Minera de España). Sin embargo, y como dato curioso, en la primera zona se trabajaban 68 minas mientras que en la segunda solo se laboreaba en 24. Esta circunstancia se debía a varios factores entre los que destacamos la menor profundidad de los filones en La Carolina, una morfología favorable y mejor organización productiva y empresarial de las empresas explotadoras. En esta zona estaban situadas un importante número de minas importantes como las agrupadas en el Centenillo, El Guindo, o **El Sinapismo.**

9.5. Método de explotación.

Una de las principales diferencias entre la zona minera de Linares y la de La Carolina se encuentra en la topografía y en la forma de acceso a los yacimientos. En el caso de la segunda se podía realizar por medio de socavones horizontales debido a la accidentada topografía de Sierra Morena, mientras que en Linares la topografía es mucho más llana, sin grandes desniveles, por lo que había que recurrir al acceso mediante la apertura de pozos verticales realizados en la proximidad del filón.

En la época más reciente de las explotaciones, ya en el siglo XX, el laboreo de la mina se hacía de manera racional y planificada, preparando el bloque de explotación por sectores o niveles mediante el método de "Cámara-Almacén". De esta forma, a partir del pozo maestro, y en niveles de entre 25 o 30 metros de profundidad, se abrían galerías en dirección transversal al filón cuya primera docena de metros se excavaban con unas dimensiones mayores (5-7 metros de altura y aproximadamente 5 metros de anchura) con el objeto de que esta zona sirviera como almacén de vagones

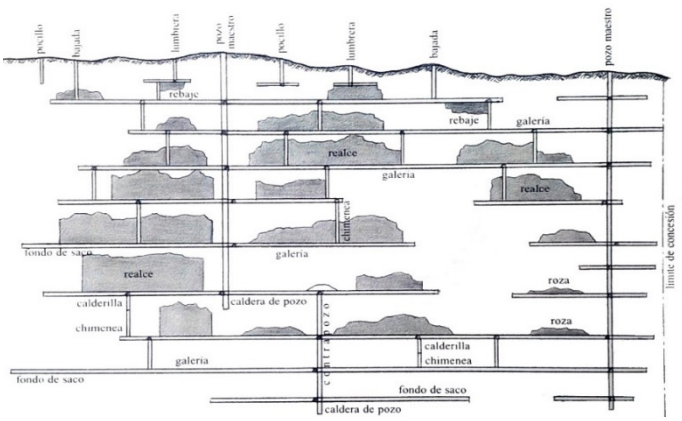


Ilustración 63: Plano de una mina imaginaria. Fuente: Del Olmo 2009.

vacíos, que se transportarían hasta los frentes de avance o puntos de carga, y llenos, que se elevarían en jaulas hasta la superficie. Debido a esto y a la necesidad de la instalación de sistemas de cruces y cambios de vías para la operación de embarque y desembarque de los vagones se disponían de estas zonas anchas de excavación denominadas "cóncavos" en la comarca. (Del Olmo, 2009).

A modo de curiosidad, vemos interesante comentar la forma de comunicación entre el "embarcador", operario que se encargaba de dar acceso a los vagones con carga en las jaulas y de dar salida al "cóncavo" los vacíos que bajaban de la superficie, y el maquinista, operario encargado de poner en movimiento ascendente o descendente la jaula, se realizaba inicialmente con toques de una campana de señales, accionada por cable de acero, desde cada planta o nivel y que sonaba en la superficie, estando los toques ya establecidos. Posteriormente se instalaron en cada cóncavo los llamados genófonos, los cuales permitían la comunicación entre el maquinista y los embarcadores o entre el maquinista y el personal que necesitara moverse entre plantas o subir a la superficie. El conteo de vagonetas se realizaba mediante tablillas de madera ubicadas también en los "cóncavos".

Ilustración 64. Genófono siendo utilizado por José Gea Rozas, Ingeniero Técnico Jefe de Explotación. Fuente: Archivo de José Gea.

Las traviesas o transversales generales de cada planta continuaban su avance hasta cortar toda la potencia del filón, de forma que, a partir de ese punto conocido como "cruza", se abrieran sendas galerías en el sentido de la dirección del filón que servirían para el reconocimiento e Investigación del mismo, constituyendo con ello las galerías principales de ese piso, planta o nivel.

Una vez determinada la longitud del filón, se procedía a situar las chimeneas o "calderillas" para favorecer la ventilación natural entre niveles, el acceso de personas y de las instalaciones, y para preparar la mina en tajos de arranque y disfrute del mineral (Del Olmo, 2009).

Para las labores de explotación del yacimiento, tradicionalmente, era necesario realizar una galería intermedia entre dos pisos o niveles consecutivos para, de esta forma, ir arrancando la mitad del macizo en sentido descendente desde el nivel superior (rebaje) formando escalones o bancos de excavación de arriba hacia abajo. Si por el contrario la explotación se realizaba en sentido ascendente (labor de realce), también se establecen bancos invertidos, que se irían arrancando desde el nivel inferior hasta la galería intermedia.

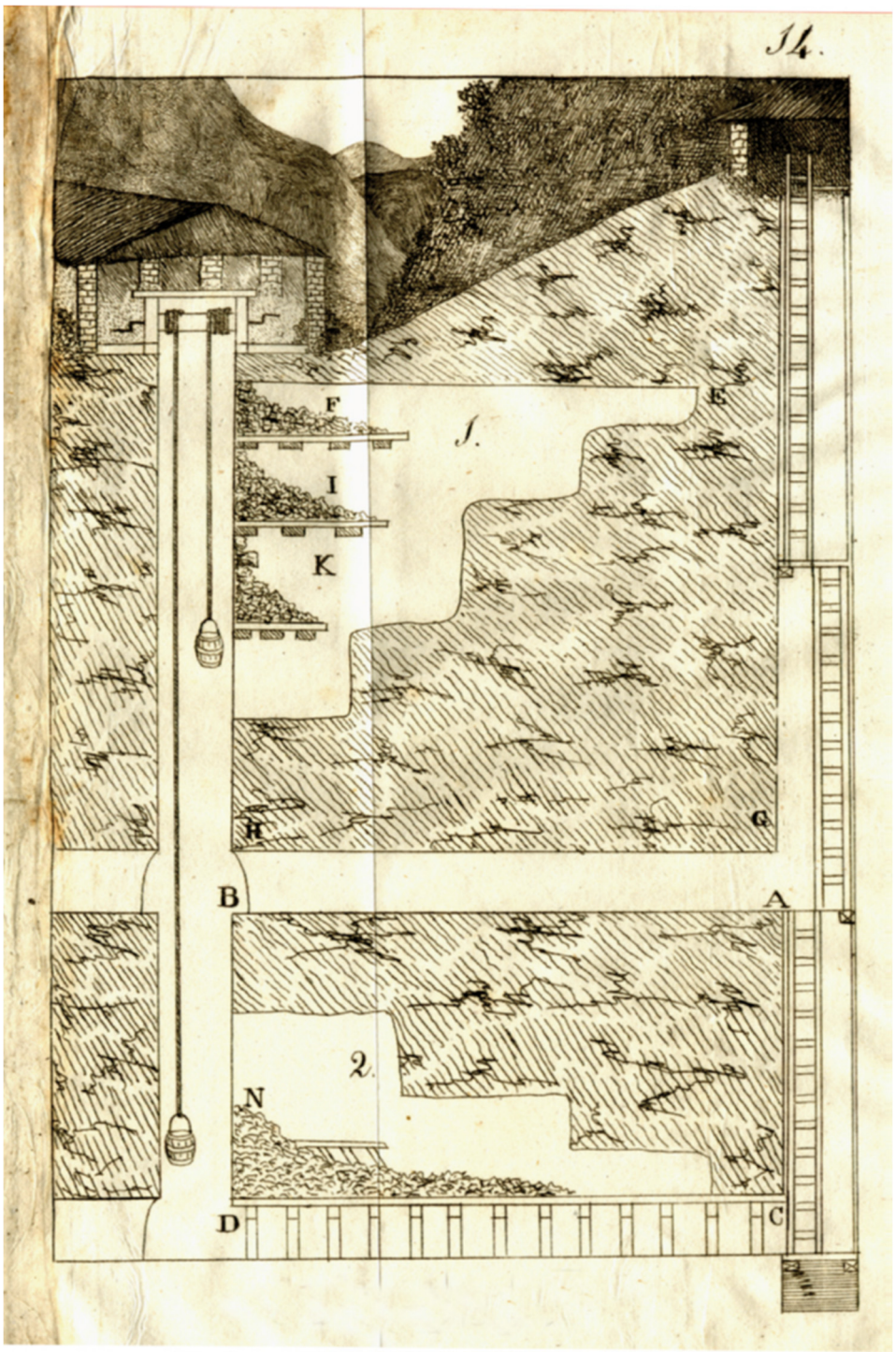


Ilustración 65: Antiguas labores mineras a realce y rebaje. C.P. Brard. Valencia (1843). Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

El riesgo de accidentes en el sistema de explotación mediante rebaje era enorme ya que en todo momento el minero tenía sobre su cabeza el vacío de la explotación, y a pesar de que se reforzaban con madera las zonas altas del rebaje, el peligro de caída de materiales por desprendimiento era muy habitual, por lo que se terminó imponiendo de forma generalizada el sistema de explotación mediante realce.

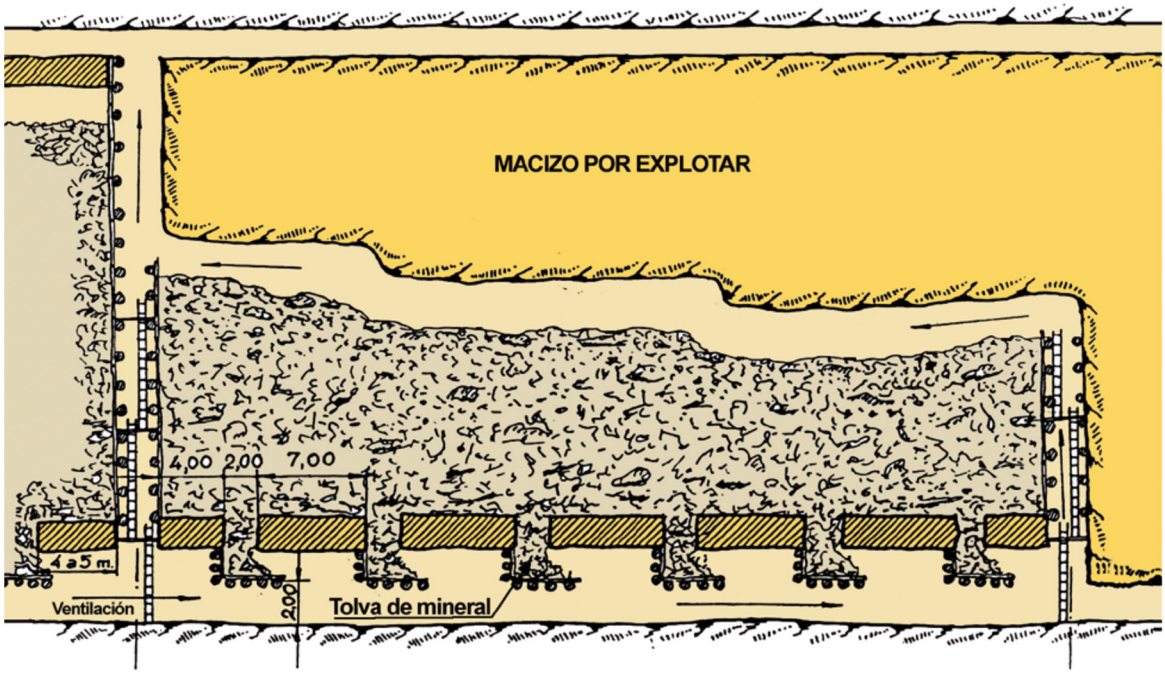


Ilustración 66: Explotación de un realce por el sistema de macizos. Fuente: La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días. Francisco Contreras Cortés y José Dueñas Molina.

En la zona de La Carolina se empleó una variedad del sistema de realces, denominado "por relleno", consistente en saturar el realce con materiales estériles provenientes de pequeñas galerías realizadas en él y perpendiculares al filón, con la finalidad de obtener el material de relleno deseado. En el mismo realce y utilizando palas neumáticas se cargaban las tierras que contenían mineral, siendo evacuadas previamente del realce a través de unos coladeros de chapa de unos 3 mm de espesor, insertados en el relleno con una separación entre ellos de unos 15 m. El coladero terminaba en una tolva normalmente de madera cuya misión era la retención del denominado todo-uno para su posterior carga en las citadas vagonetas. (Contreras y Dueñas, 2010)

En cualquiera de estos sistemas, y al disponer de una sola galería general para el uso común de explotación y transporte, se hacía necesario para asegurar su estabilidad, dejar sin explotar macizos de protección en la galería de transporte, o en su caso, realizar un "enfajado" total de madera o de vigas en la zona de explotación. El problema con estos sistemas de explotación surge cuando fortuitamente se produce la rotura de las fortificaciones realizadas en la galería general, lo que conlleva el peligro de atrapamiento en el interior de la mina, de todos aquellos mineros que no se encontrasen entre la zona del hundimiento y el pozo.

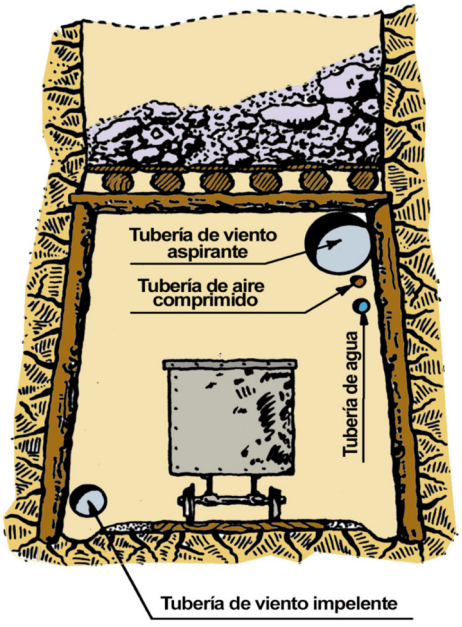


Ilustración 67: Sección vertical típica de una galería con entibación de madera. Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

Por esta única galería se realizaban la totalidad de las tareas mineras de transporte: de mineral, de material para las fortificaciones, de explosivos, de personal, etc., y se hallaban insertadas en ella las diferentes tuberías de agua, aire comprimido, ventilación etc.

Debido a los accidentes que fueron surgiendo a lo largo de los años al trabajar con los métodos comentados, se comienza a utilizar otro sistema de explotación conocido como "realce por galerías paralelas", lo que supuso un incremento inicial en el coste de explotación, pero supuso un aumento notable de la seguridad en la mina.

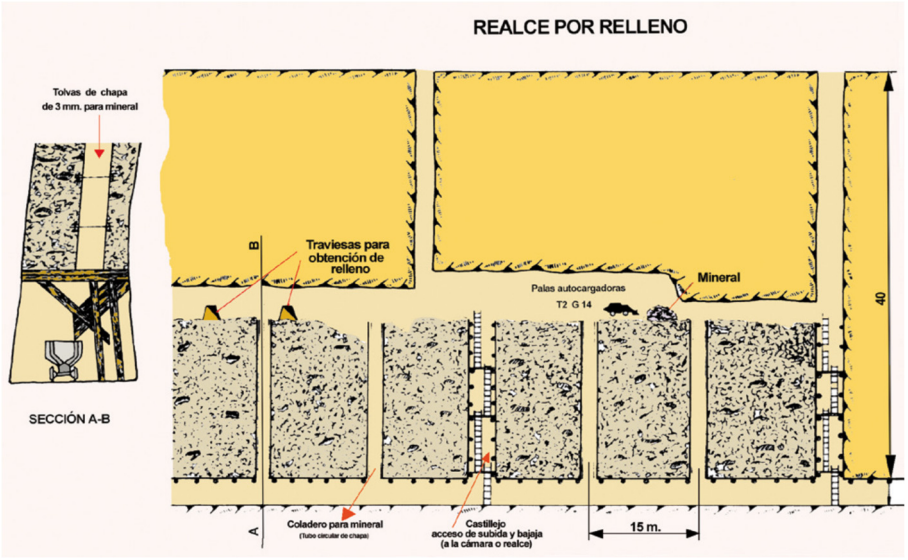


Ilustración 68: Sistema de explotación de realces por relleno en la mina Los Guindos (La Carolina). Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

Este método consistía en excavar una galería paralela a la principal, fuera del filón lógicamente en estéril, a unos 6 metros de separación entre ambas, y a la misma cota. Desde esta galería paralela se realizaban cada cinco metros, unas pequeñas traviesas horizontales que comunicaban ambas galerías.

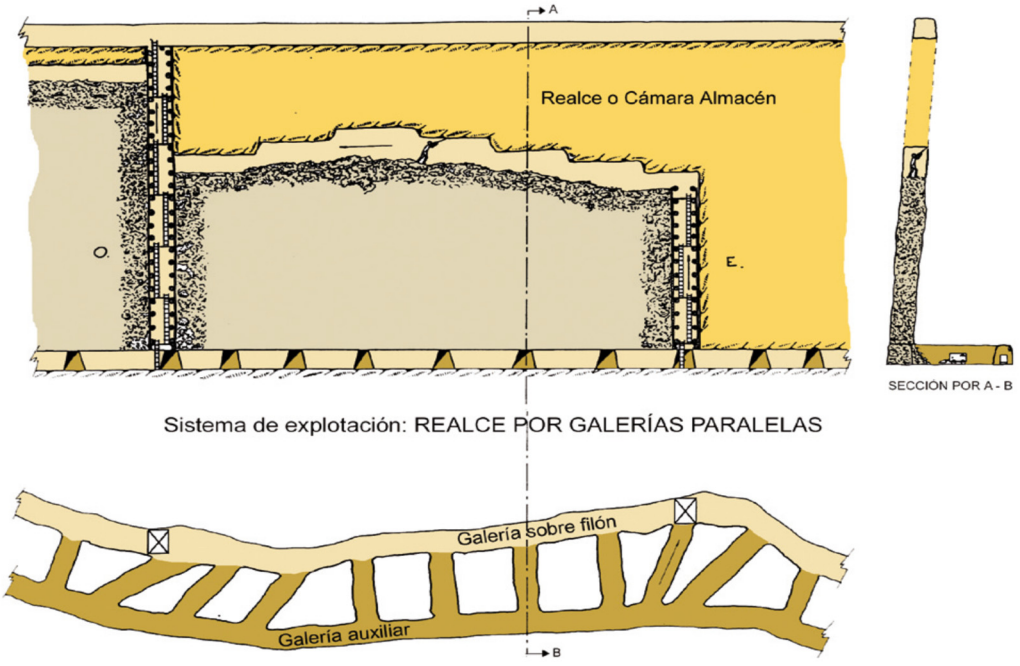


Ilustración 69: Explotación de un realce por el sistema de galerías paralelas. Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

La explotación del macizo se realizaba mediante excavación por realce para, una vez acabado el arranque del material aprovechable del filón, extraer las zafras desde las traviesas con palas mecánicas accionadas por aire comprimido, que cargaban los vagones situados en la galería paralela auxiliar que estaba dotada de vía, instalación de aire comprimido, agua para el riego de las tierras, ventilación artificial, etc. Finalmente, se pudo comprobar que este sistema suponía alcanzar mayores producciones, ahorro de instalación de madera y conservación de la misma, pero fundamentalmente, incrementar la seguridad en el vaciado de las tierras de los realces que, una vez excavados en su totalidad, se denominaban ya "deszafres".

De forma inherente, en todo el proceso de la explotación subterránea del yacimiento se precisaban diversas operaciones que dieron lugar a los diferentes oficios mineros requiriendo algunos de ellos verdadera especialización:

Entibación y fortificación.

Estos trabajos se realizaban tanto en labores de investigación, como de labores de preparación y fundamentalmente en las labores de explotación. La entibación se hacía con maderas o “palos”, generalmente de pino; se disponía de variedad de diámetros en función del lugar a reforzar o entibar. Estas operaciones las ejecutaban parejas de operarios: el maestro maderista y un ayudante.

Perforación.

La maestría y experiencia en los trabajos de perforación era fundamental para la consecución de objetivos de avance de las labores. Al igual que hoy en día, consistía en la apertura de barrenos cilíndricos de profundidad determinada, realizados en la roca, y cuya finalidad era la de ser cargados con explosivo y para su posterior disparo y para conseguir la excavación mediante fragmentación de la roca o relleno del filón.

Ya en el Siglo XVIII y en el XIX, se empiezan a utilizar herramientas para perforar barrenos y ser cargados con las primeras pólvoras. Al principio, los barrenos se conseguían manualmente a mano por dos mineros “barreneros”, uno que manejaba el útil llamado "barrena" y otro que golpeaba la cabeza de la "barrena" con una "maza" o "martillo" (Del Olmo, 2009). Posteriormente se evoluciona hasta la perforación con martillos neumáticos accionados mediante aire comprimido, hasta que finalmente algunos de estos son sustituidos en algunas explotaciones por martillos hidráulicos.

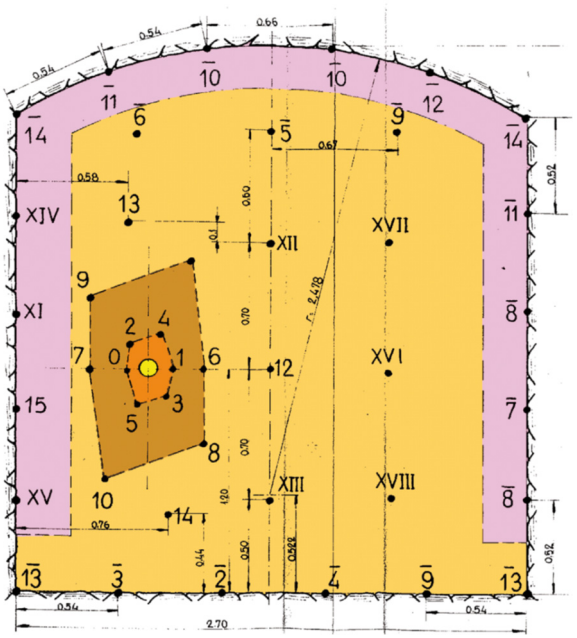


Ilustración 70: Esquema de perforación. Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

Voladura y arranque.

Con el paso de los años, para el avance de la excavación en general, ya fuese para construir galerías o para el arranque del mineral del filón, acabó por imponerse la utilización de los explosivos que, gracias al desarrollo tecnológico del sector de la ingeniería química fue posible disponer de sustancias y accesorios cada vez más efectivos y seguros.

Con el disparo del explosivo, cargado y retacado en los barrenos, se producía el arranque de la roca. La función principal de la voladura de los barrenos y su consiguiente arranque era la de fragmentar la roca en tamaños adecuados para su transporte.

Carga y transporte.

En los principios de la minería, la carga y el transporte de las tierras se realizaba a mano, con la ayuda de "legones", palas u otros utensilios manuales que servían para llenar espuertas u otras vasijas, que después eran llevadas a hombros hasta otros puntos, para la elevación o extracción al exterior, siempre que las distancias no fueran excesivas, y en otros casos para ser "atibadas", rellenando huecos, haciéndolo para este fin con tierras estériles.

Con el tiempo estas operaciones fueron mecanizándose en la industria minera llegando a coexistir la carga manual con el transporte o acarreo que se realizaba con carretillas de madera o metálicas, arrastradas por caballerías en algunas minas y, en otras, por personal que las empujaba o arrastraba.

Con posterioridad, hacia finales del siglo XIX y principios del XX, se introdujeron los vagones de transporte construidos de chapa de hierro que disponían de un sistema de rodadura que les permitía deslizarse sobre vías fijadas al piso de las galerías de arrastre. Al principio, la tracción de dichos vagones fue manual: los "paseantes" empujaban el vagón lleno de tierras hasta los puntos de descarga el o de embarque. Con el avance en la mecanización de las minas se añadieron pequeñas máquinas de transporte, (locomotoras de accionamiento eléctrico por baterías, o por motores de explosión).

Extracción y vaciado exterior.

Una vez que el vagón cargado era conducido hasta el cóncavo o "anchurón" de embarque, junto al pozo, el material era vaciado para después ir llenando los "calderos de extracción", que las elevaban al exterior a través del pozo. Posteriormente, cuando aparecieron las "jaulas" para la extracción, los vagones eran directamente introducidos en las mismas y elevados hasta las "compuertas" (boca del pozo) y desde allí a las tolvas de zafras o a la escombrera.

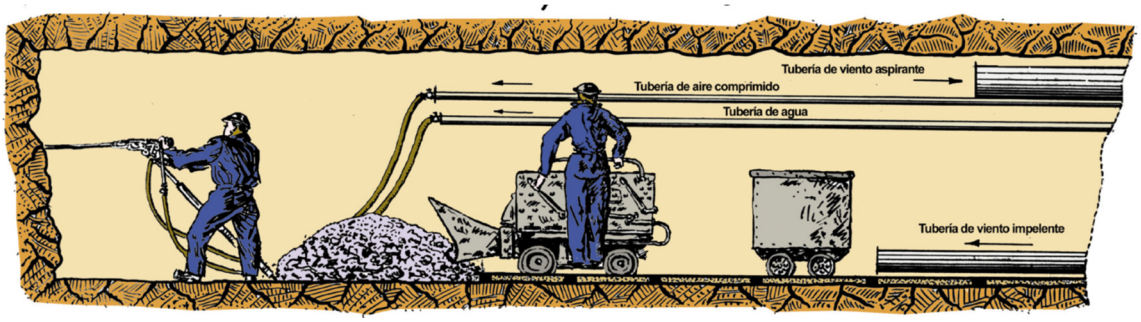


Ilustración 71: Dibujo de trabajos en el frente de la galería. Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

Desagüe.

La presencia constante de agua en las minas tiene su origen en la filtración de las aguas superficiales y que penetran a través del propio filón, de grietas, de fallas y de fisuras de las rocas, circulando lentamente hacia el interior, constituyendo el nivel freático de la zona de ubicación del yacimiento por debajo del cual se hacía necesario el bombeo de las mismas.

Cuando la topografía superficial de la zona de la mina era favorable en este sentido, se construían "socavones" de desagüe, los cuales sangraban de agua las zonas superiores de la mina, y a través de los mismos se evacuaban, por gravedad, las aguas que daba la mina. Este procedimiento, utilizado ya en época romana, fue el que se implantó en zonas de relieve muy accidentado, como en el campo filoniano de La Carolina, y en ciertas minas de la zona de Linares.

Con este sistema natural de desagüe las minas podían ser explotadas, cómodamente, hasta los niveles en que se encontraban los socavones. Hasta mediados del siglo XVIII, cuando se alcanzaban estas cotas y el terreno no

permitía construir socavones más bajos, la única posibilidad de desaguar era por medios artificiales, a través de pozos que suponían la implantación de métodos de desagüe muy costosos que aconsejaban, en muchos casos, abandonar la explotación por los resultados económicos negativos.

Ventilación.

Las corrientes de aire en circulación podían producirse de manera natural, por diferencia de presión y temperatura entre dos o más pozos, comunicados entre sí por las labores (ventilación natural) o también, con posterioridad, de manera artificial podía forzarse dichas corrientes por medio de grandes ventiladores accionados por motores eléctricos.

La ventilación mecanizada consistía en crear dos vías de comunicación con el exterior, una para la entrada de aire desde la superficie y otra para la salida de la corriente de retorno. Esto se conseguía forzando la ventilación con potentes ventiladores aspirantes situados en la última planta del pozo, succionando de esta manera un gran volumen de aire del exterior que era dirigido hacia las labores en actividad y conducido después, en retorno, hacia socavones, u otros pozos o "sondeos" de gran diámetro, practicados con este fin.

La regulación de la corriente de aire en el interior se realizaba de la misma forma que la de la ventilación natural, estableciendo puertas y tabiques de cerramiento y con pequeños ventiladores eléctricos para los puntos o zonas donde era difícil hacer llegar la corriente de aire.

9.6. Compañía Minera Metalúrgica Los Guindos.

La Sociedad Minera El Guindo fue constituida en 1899 para la explotación del filón del mismo nombre, pasando posteriormente dicha concesión a la Compañía Minero Metalúrgica Los Guindos, creada en el año 1920, concretamente el 6 de marzo en Madrid con un capital fundacional de 50.000.000 de pesetas repartidas en 100.000 acciones de 500 pesetas cada una, de las que 20.000 quedarían en cartera.

Ilustración 72: Acción de 500 pesetas del año 1920 de la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos. Fuente: Gutiérrez 2007.

Esta compañía se haría cargo de los negocios de la antigua Sociedad Minera El Guindo, que es disuelta, con el propósito de ampliar el campo de explotación del filón El Guindo mediante la compra de nuevas concesiones y de las que tenían en arrendamiento, así como la investigación minera en otras zonas y la construcción de una fábrica de fundición de minerales en Málaga.

La primera decisión de la compañía fue la de vender la mayor parte del stock de mineral que conservaban de la Sociedad Minera El Guindo, aprovechando la coyuntura de altos precios del momento (Gutiérrez, 2007).

A partir de este momento proceden a adquirir el **Grupo Aquisgrana**, del cual era propietaria Stolberg y Westfalia, uno de los socios mayoritarios de la compañía, por el que se prolongaba, a Saliente, el filón El Guindo. La lejanía de este Grupo con respecto al núcleo central de la explotación no permitió su integración en las instalaciones generales de producción (transporte de tierras y materiales por cable aéreo, lavadero central, talleres, central de energía, etc.), encareciendo el laboreo de los filones.

9.6.1. Grupo Aquisgrana.

En 1880 fue registrada la primera concesión La Aquisgrana, la cual sería denunciada en 1891. Sobre ella se registraría en 1986 La Aquisgrana 2ª, que fue demarcada en febrero de 1897 para la sociedad Stolberg y Westfalia, estando situada en la Charca de las Cañas. Esta zona tenía especial interés debido a que en ella se cruzaban la prolongación occidental del filón La Rosa y la oriental del filón El Guindo. Tres años más tarde se registró La Aquisgrana 3ª, la cual era lindera de La Aquisgrana 2ª y bajo la que también se encontraban los filones de La Rosa y El Guindo. A partir de este momento se procedería a registrar La Aquisgrana 4ª en 1900, situada en la Dehesa de Los Tramposos, La Aquisgrana 5ª en 1904, situada en el Río de la Campana, a final del mismo año La Aquisgrana 6ª, también situada en el Río de la Campana, ya en 1906 se registra La Aquisgrana a Poniente, igualmente en el Río de la Campana, en mayo de 1907 se procede a registrar La Aquisgrana del Río, mina situada en el Rio de la Campana, siendo unos meses después, concretamente en julio y en octubre de 1907 cuando se registra La Aquisgrana 9ª y La Aquisgrana X respectivamente, aunque en este caso la primera de ellas se situaría en el Río de la Campana y la segunda en la Dehesa de Los Tramposos.

Todas las minas indicadas anteriormente fueron registradas por la sociedad Stolberg y Westfalia, si bien también para el Grupo Aquisgrana adquirirían la mina Virgen de los Dolores, la cual fue inicialmente registrada en 1855 por Andrés Ming, aunque la sociedad Stolberg y Westfalia se la compraría al entonces propietario en el momento de la venta José Bernabeú. (Gutiérrez, 2007).

Resaltar que la mina La Aquisgrana 2ª fue conocida popularmente como La Aquisgrana, encontrándonos numerosos documentos gráficos de la época con este nombre. Como curiosidad hacer referencia a que la nominación de las minas del grupo se realiza en homenaje a la ciudad de Aquisgran, población en la que se encontraba la sede de la sociedad Stolberg y Westfalia.

Entre 1901 y 1911 las producciones medias anuales de concentrados fueron aproximadamente de 1.500 t, no siendo estas cifras superadas cuando los filones fueron laboreados por la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos. Así, indicar que la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos consideró como prioritaria la adquisición del Grupo Aquisgrana debido a que tenía grandes esperanzas de que el filón El Guindo, muy poco investigado en él, alcanzara las buenas metalizaciones que tenía en su zona occidental.

Posteriormente la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos renunció a algunas de las concesiones del Grupo Aquisgrana por no considerarlas de su interés.

Indicar que el principal pozo de extracción, el pozo II, con una profundidad de 340 metros, se encontraba en La Aquisgrana 2ª, conjuntamente con el lavadero para el tratamiento del material aprovechable. Así, el pozo III, que se encontraba en La Aquisgrana 3ª poseía una profundidad de 405 metros. Entre estos dos pozos se encuentra el pozo Virgen de los Dolores, situado en la concesión Virgen de los Dolores, con una profundidad de 60 metros

y 3 galerías. Los tres pozos indicados se encontraban comunicados entre sí y conectados a un socavón que desaguaba al Río de la Campana. Detalles de la disposición de estos pozos se pueden observar en el plano nº 9.

Ilustración 73: Pozo Aquisgrana antes de su incorporación al grupo Los Guindos. Fuente: Asociación Minera ACMICA.

En 1917 se instaló un sistema de purificación de las aguas extraídas por la mina en La Aquisgrana 2ª, las cuales producían una fuerte corrosión en la caldera de vapor. Con esta instalación, la cual era única en el Distrito Minero, se consiguieron muy buenos resultados, así como una mejor económica en el mantenimiento de las calderas.

Las dos ramas en que se dividía la prolongación de La Rosa eran consideradas dos filones distintos a los que se nominó Aquisgrana y Rama Pendiente. En el primero, de dirección N-80º-O, y que era considerado el principal de la mina, predominaban el cuarzo y los fragmentos de pizarra de la caja, apareciendo la galena en nódulos y formando vetas compactas sólo en algunos puntos concretos. Aunque la metalización se presentaba de forma irregular, no se encontraron zonas de gran extensión completamente estériles. Tuvo sus mejores metalizaciones en las plantas 4ª y 5ª, con una media de 4 cm, las cuales descendieron a la mitad entre 6ª y 9ª y se consideró agotado en la 11ª. El Rama Pendiente, de orientación N-75º-O y riqueza parecida, empobreció aún más en profundidad.

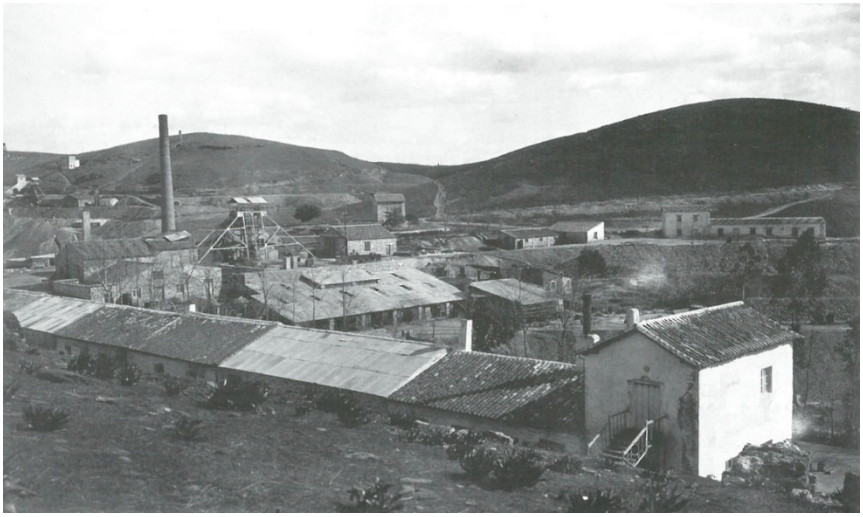


Ilustración 74: Pozo Aquisgrana. Zona donde se ubica hoy el Centro de Interpretación de la minería. Fuente: ACMICA.

El filón El Guindo, llamado aquí Diagonal durante su laboreo por Stolberg y Westfalia, recuperó su nombre cuando el Grupo pasó a propiedad de la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos. Su dirección era N-60°-O, las labores principales estaban en la zona del pozo III y sus mejores metalizaciones se dieron en la planta 7ª, con una media de 6 cm que en algunas zonas llegó hasta los 15, empobreciendo mucho en profundidad. En las plantas 11ª y 12ª se encontraba prácticamente estéril.

Los filones El Guindo y La Rosa (Plano nº 11), muy ricos y productivos en sus zonas centrales, iban disminuyendo paulatinamente su metalización al aproximarse a sus extremos hasta desaparecer, como ocurría prácticamente con todos los del distrito de Linares-La Carolina. En el Grupo Aquisgrana ambos se encontraban al final de su corrida, el primero en su parte oriental y el segundo en la occidental, tal y como puede observarse en el Plano nº 9, y sus metalizaciones quedaban lejos de la bonanza que tuvieron en sus sectores más productivos. La explotación por parte de la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos sólo se realizó durante nueve años.

El empobrecimiento de los filones en profundidad fue reduciendo el campo de explotación lo cual obligó a paralizar totalmente los trabajos el día 3 de febrero de 1929.

Indicar que en el año 1920 se procedió en La Aquisgrana a la instalación de una central de transformación de 200 kilovatios.

En el año 1927, en el pozo de La Manzana, se cortó en la traviesa Norte un filón que, por su dirección y situación hizo concebir esperanzas de que pudiera ser continuación del Sinapismo-Rafaelito que estaban buscando. A este efecto, se decidió profundizar el pozo Norte y abrir otro nuevo que sirviera para la investigación simultánea de los filones Norte y Sinapismo-Rafaelito, a la vista de que las metalizaciones del filón El Guindo venían presentando un acusado empobrecimiento. Un año después se comenzó en Los Hunos, del Coto Atila, la perforación del nuevo pozo, al que se denominó Castellar.

Entre 1928 y 1932 el pozo Castellar llegó a la profundidad de 346 m y los trabajos de investigación no alcanzaron ningún resultado positivo pese a que en la galería de 7ª planta el terreno presentaba buenas características. Todas las labores del pozo Castellar se paralizaron en 1935 sin que volvieran a reanudarse.

La dirección de la Compañía, a la vista de los resultados poco satisfactorios de los trabajos de preparación del Grupo, en 1935 decide tomar una importante participación en la Societe Miniere L'Bamega, que poseía varias concesiones mineras en el protectorado francés de Marruecos. Por una larga serie de problemas burocráticos y las inminentes Guerra Civil y Mundial, la inversión no depararía resultados positivos.

La Guerra Civil ocasionó, también a las explotaciones mineras, perturbaciones de todo tipo. El Gobierno de la República pierde repentinamente su confianza en los gestores de las industrias y, en 1937, decreta la intervención de las minas del distrito de Linares-La Carolina. La dirección y responsabilidad de la explotación seguiría a cargo del empresario, y la intervención fiscalizaba su actuación al objeto de evitar la actividad de aquél contra los intereses de la nación. El sistema de control a ejercer, además de las funciones de fiscalización, tenía la facultad de proponer cuanto se estimase pertinente al objeto perseguido, interesando a los trabajadores en la obra económica del Gobierno, poniendo en explotación cuantos pozos estuviesen paralizados por desidia de los empresarios, explotando todas las plantas mineras que no se laboreasen en aquellos momentos y colocando toda la mano de obra que fuera necesaria. Para cumplir estos objetivos, se constituyó en todas las empresas mineras un Consejo compuesto por cuatro mineros, dos técnicos, dos administrativos y un representante de la empresa, con atribuciones totales sobre la gestión. De la propia formación de los Consejos se deduce la escasa capacidad de gestión que le quedaba al empresario.

En 1942, una nueva carga económica viene a incrementar los apuros de las escasas sociedades mineras que continúan en el distrito. En noviembre, se publica el Reglamento del Seguro de Silicosis, de obligatoria adscripción para las empresas, que debían abonar las cuotas que se fijaron para atender las indemnizaciones correspondientes a quienes resultaran incapacitados por la enfermedad, que se clasificó en tres grados.

Desde 1945 se nota una gran escasez de plomo en los mercados internacionales y su precio inicia una gran escalada. De 39 libras en enero de 1946 pasa a 70 libras en el mismo mes de 1947 y a 90 libras en 1° de abril, siendo el plomo y el estaño los minerales que más escaseaban en esa fecha. La situación, estimula el relave de escombreras y por todo el distrito minero proliferan los cajones del país dedicados a esta labor, con la que los contratistas conseguían unos interesantes beneficios económicos.

Ante el paulatino empobrecimiento de los filones, comienza a adquirir importancia el relave de las escombreras con objeto de mejorar la producción y apurar los recursos de la explotación minera hasta su total agotamiento. A finales de la década de los 50 comenzó el relavado de los terreros de La Manzana, si bien con resultados menos satisfactorios de lo previsto, que obligaron a montar en 1969 un nuevo lavadero, específico para estas operaciones, con una capacidad diaria de tratamiento de 700 t, en el que se instaló un molino de barras en 1973 para aumentar su rendimiento. Asimismo, y también en 1973, se puso en marcha otro lavadero en **La Aquisgrana**, con una capacidad de 500 t diarias, para el aprovechamiento de las escombreras allí situadas. No se agotó con estas medidas el beneficio de los antiguos terreros: en enero de 1974 la Compañía adquirió el lavadero y escombreras de la mina **El Sinapismo**, que trataba 250 t diarias.

Ilustración 75: Restos del Lavadero de la Aquisgrana y dique de estériles de flotación. Fuente: wikiloc.com

La Compañía, ante el desastroso resultado económico del año 1973, decide aumentar el capital en 1974, pasando de 88.190.400 pesetas a 132.285.600. Disminuyeron notablemente los avances realizados en el interior, principalmente por falta de personal especializado y absentismo laboral, aunque creció el número de toneladas tratadas en los lavaderos, por las escombreras de **El Sinapismo** y San José. La plantilla, en continua disminución, era de 322 personas entre obreros y empleados, con un alto índice de absentismo.

La penosa situación no pudo ser superada, y en 1982 cesó en su actividad la Compañía Minero-Metalúrgica de Los Guindos.

Las minas fueron vendidas en agosto de 1983 al industrial de La Carolina Blas García Ramírez, que realizó diversos trabajos mineros hasta diciembre de 1984, fecha en la que comenzó a recuperar materiales, cerrando definitivamente en mayo de 1985.

La explotación moderna sobre el legendario filón El Guindo, que se iniciara con el registro de La Famosa en el mes de enero de 1867, había durado algo más de 117 años.

9.6.2. Filón Los Guindos.

El Guindo o Los Guindos es el gran filón de La Carolina, tanto por su riqueza como por su extensión, que fue explotado entre 1866 (concesión firmada por Isabel II) y 1984. Reconocido en más de 14 km de corrida se situaron sobre el mismo importantes y productivas concesiones mineras, destacando las que formaron inicialmente el coto minero El Guindo y las que con el tiempo se fueron agregando, grupo La Aquisgrana por el Este o La Culebrina, El Soldado y Los Curas en la parte occidental del filón.

Arma en cuarcitas y pizarras Silúricas, próximas al contacto con las Cámbricas, de las que queda separado por un tramo de pizarras maclíferas metamorfizadas por las masas de pórfidos cuarcíferos que afloran a la superficie en varios puntos, cortados 100 m al Este del pozo El Guindo, por el camino que une este pozo con el de La Manzana.

La dirección general del filón es notablemente rectilínea, estimándose en una media de 0-15º-N, con una inclinación que, siendo generalmente muy elevada, llega a veces a la vertical y desciende a unos 70º en las zonas de pizarras blandas, mientras que suele ser de 90 a 85° en las cuarcitas. La potencia de filón varía entre 0,80-2 metros (Gutiérrez, 2007).

Las labores mineras tienen gran diferencia en su paso por tramos diferentes de los diferentes tipos de roca comentados. Así, al paso por las zonas pizarrosas se podía encontrar un espesor variable entre 80 y 150 m, siendo notablemente más pobres, y muchas veces estériles. Muy diferentes era el paso por las zonas cuarcíticas, con diferencia mucho más ricas que las zonas pizarrosas, y de donde se obtuvo el gran beneficio de este filón.

Según un artículo de Alfonso de Alvarado titulado "Región Este de Sierra Morena. Datos referentes a tectónica y formaciones filonianas de plomo" que fue publicado en el Boletín del Instituto Geológico de España en 1923, algunos filones norteados, generalmente estériles, metalizan en galena al cortar el filón principal de El Guindo, siendo esta metalización significativa solo a partir de los puntos de intersección con la fractura principal, rica en sales metálicas.

La referencia no se cumple del todo en lo que se refiere al filón Norte, de orientación E-25°-S, el más importante de los norteados de El Guindo, no estéril precisamente, que adquirió extraordinaria relevancia por su metalización. Fue investigado a partir de 1916 desde el pozo El Guindo y en 1917 mediante una traviesa en la planta 12ª de La Manzana, además de perforarse en 1920 un pozo para su explotación (el pozo Norte) y otro (el Castellar) en 1928 para investigar la zona oriental de este norteado y el **Sinapismo-Rafaelito.**

9.7. El Sinapismo – Coto Atila.

El grupo El Sinapismo se encontró vigente entre los años 1873 y 1929. Dentro de este importante grupo, la primera concesión minera que se registró fue la llamada **El Sinapismo**, la cual sería registrada por Hilarión Roux Albanelly en el año 1873. Como se indicará a continuación, el grupo fue sufriendo un aumento de concesiones mineras junto con la Sociedad Castilla la Vieja y Jaén (Gutiérrez, 2007).

Tabla 12: Minas del Coto Atila. Fuente: Gutiérrez 2007.

Mina	Fecha registro	Registrador	Situación
Atila 2ª	25-10-1873	Gumersindo Palomo Sánchez	Dehesa Cielo Abierto
Los Hunos	17-06-1872	Gumersindo Palomo Sánchez	Dehesa Cielo Abierto
Por si Acaso	08-04-1875	Julio García Pretel	Dehesa Cielo Abierto

Tabla 13: Minas del grupo El Sinapismo. Fuente: Gutiérrez 2007.

Mina	Fecha registro	Registrador	Situación
El Sinapismo	25-10-1873	Hilarión Roux Albanelly	Cerro de Luna
San Juan	07-04-1875	Julio García Pretel	Cerro de Luna
San Pedro	07-04-1875	Julio García Pretel	Cerro de Luna
San Alfredo	03-01-1877	Hilarión Roux Albanelly	Cerro del Manto
El Pensamiento	11-12-1896	Eladio Espinosa	Cerro de Juan Bailén
La Modesta	15-02-1877	Francisco de Paula Herrera	Primer Departamento
La Cándida	16-02-1897	Juan Francisco Gil y Gil	Dehesa Padre Santo
San Emilio	21-04-1898	Claudio Girad	Cerro de Luna
La Almeja	10-04-1905	Pedro Salmerón Amat	Cerro de Juan Bailén
Por si Acaso 2º	12-7-1905	Sdad. Castilla la Vieja y Jaén	Cerro de Luna
San Alfonso	29-11-1905	Sdad. Castilla la Vieja y Jaén	Dehesa Padre Santo
Castilla	29-11-1905	Sdad. Castilla la Vieja y Jaén	Barranco del Contador
San Ernesto	29-11-1905	Sdad. Castilla la Vieja y Jaén	Cerro Padre Santo
Pequeñita	7-9-1906	Sdad. Castilla la Vieja y Jaén	Cortijo del Contador
Carlos III	31-08-1868	Torcuato Aparicio	Cerro de Luna
Rafaelito	26-04-1897	Rafael Moreno Castelló	Cerro de Luna

**Carlos III fue caducada en 1877. Sobre su terreno, 20 años después se desmarcó Rafaelito.*

Mencionar que la Sociedad La Carolina laboreó las minas El Sinapismo, San Juan, San Pedro, San Emilio y San Alfredo durante unos años, siendo las producciones de mineral muy modestas. Esta misma Sociedad, era también propietaria del Coto Atila, sobre el mismo filón de El Sinapismo, pero lo laboreaba de forma independiente.

A partir del año 1905, la Sociedad Castilla la Vieja y Jaén, bajo un contrato de arrendamiento, pasó a hacerse cargo de la explotación del grupo de minas de El Sinapismo y del Coto Atila. Esta Sociedad incorporó la mina Rafaelito posteriormente al grupo de minas de El Sinapismo.

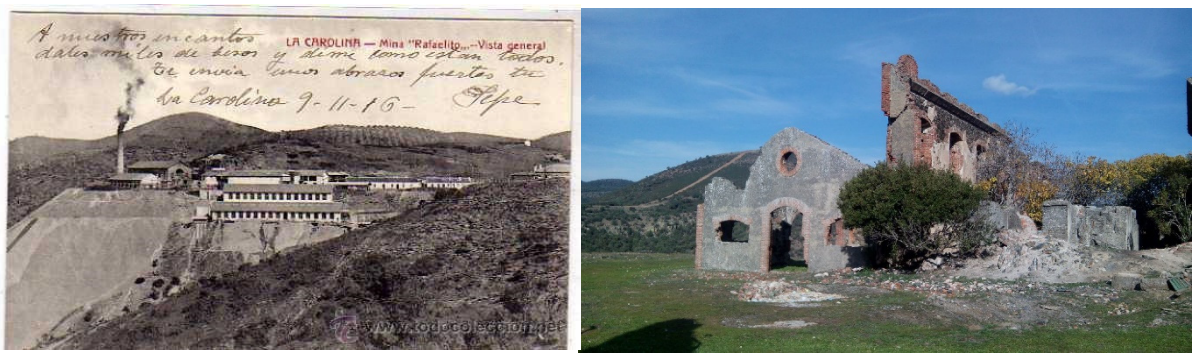


Ilustración 76: Mina Rafaelito, situada frente a "El Sinapismo". Año 1916 y su situación actual. Fuentes: Jaén escondido y Todocolección.

Según Ramón Fernández Soler en su publicación de 1954 "El distrito minero de Linares-La Carolina "Actos conmemorativos de la creación del cuerpo de ingenieros de minas", en 1909 había en El Sinapismo tres filones, uno en explotación y dos sin reconocer, y la metalización del primero comenzó a los 120 metros de profundidad. Para el laboreo se construyeron tres pozos, el primero al que se le conoció como pozo Sinapismo, en el límite oriental de la concesión El Sinapismo, el segundo, conocido como Atila en la concesión Los Hunos, situado a 3.350 metros del pozo anterior y, el tercero, conocido Rafaelito, en la concesión El Pensamiento, situado a 2.200 metros del pozo El Sinapismo. A finales de 1909, cuando el pozo nº1 de El Sinapismo alcanzaba una profundidad de 312, el nº3 denominado Rafaelito estaba en preparación para atacar el mismo filón y su profundidad era de

180 metros. Por su parte, el nº 2 Atila se encontraba parado, en espera del resultado de las investigaciones que se hacían desde Rafaelito (Estadística Minera de España).

En 1910 la plantilla de la explotación estaba formada por 300 trabajadores aproximadamente, siendo el número de destajos entre los que estaban distribuidos de 18. En este momento, los dos filones que se ha indicado que estaban sin reconocer no presentaron indicios de interés cuando fueron investigados.

Ilustración 77: Pozo Sinapismo. Fuente: Gutiérrez 2007.

El 1º de agosto de 1912 se produce un acontecimiento que prueba la fecundidad de la mina (Gutiérrez, 2007). Un representante de la Sdad. Castilla la Vieja y Jaén presenta una solicitud en la Jefatura de Minas de Jaén para construir un tranvía aéreo destinado al transporte de mineral de plomo desde el pozo Rafaelito hasta la estación del ferrocarril de La Carolina y, en sentido inverso, de carbón, maderas y materiales necesarios para la explotación de sus minas. Diez días después tiene lugar una nueva petición, esta vez para unir con otro transporte aéreo de las mismas características del anterior, los pozos El Sinapismo y Rafaelito, también para el transporte de minerales y material. Se nos escapa la razón por la que no incluyeron las dos instalaciones en una sola petición. El elevado coste de este sistema de transporte es el mejor indicador del buen rendimiento de la mina.

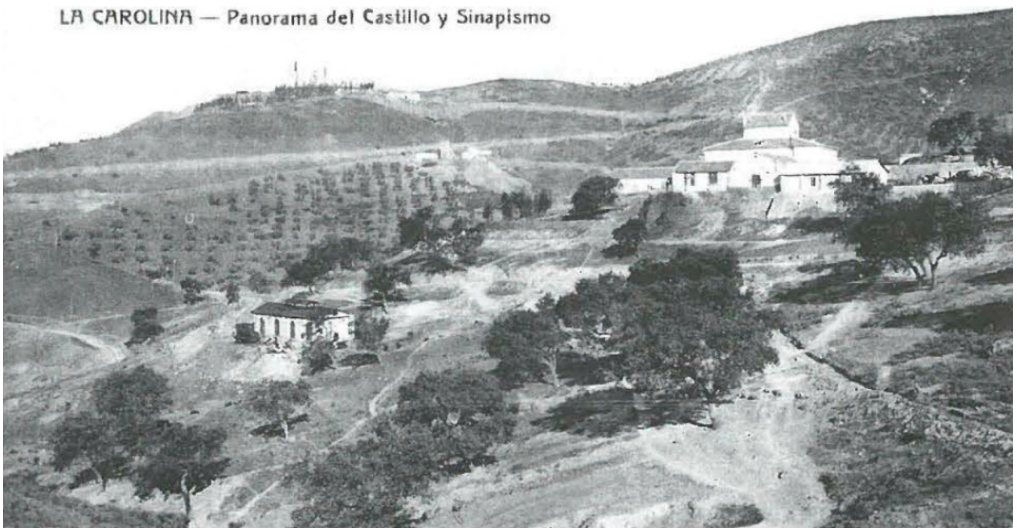


Ilustración 78: Panorámica de El Castillo – Sinapismo. Fuente: Asociación minera ACMICA..

El tranvía aéreo transportaba desde el pozo El Sinapismo las tierras extraídas para su tratamiento en el lavadero instalado en Rafaelito y, desde el pozo Rafaelito, los minerales con destino a la fundición.

Ilustración 80: Cable aéreo. Fuente: ACMICA.

En 1911 la explotación en la zona del pozo Rafaelito planteaba dudas sobre sus metalizaciones futuras. La parte principal extraída del filón tenía una longitud de casi 2 km desde el lado E de la concesión El Sinapismo, junto al que se sitúa el pozo Sinapismo, hasta unos 300 m antes de llegar al Rafaelito, con una altura media algo superior a los 300 m. Ambos pozos estaban comunicados por las galerías de las plantas 6ª y 9ª, según se puede observar en el plano nº 12.

Las metalizaciones de Rafaelito en dirección Este, fueron aceptables hasta los 180 m de profundidad (a la que se llegó en 1909) (Estadística Minera de España), con una corrida de 400 m, empobreciendo definitivamente tanto en profundidad como en dirección. A partir de la planta 6ª hasta la 11 ª, después de 300 m de galerías en estéril, cortaban el árbol metalizado procedente de El Sinapismo. En dirección Oeste, la explotación desde este pozo fue mucho peor; las galerías de 5ª y 9ª, de 1.150 m de longitud cada una, hasta el pozo Atila, fueron completamente estériles y resultaron infructuosos todos los trabajos de investigación que se realizaron a partir de ellas. Sólo de la planta 12ª, de 300 m de longitud, se extrajo una interesante zona metalizada.

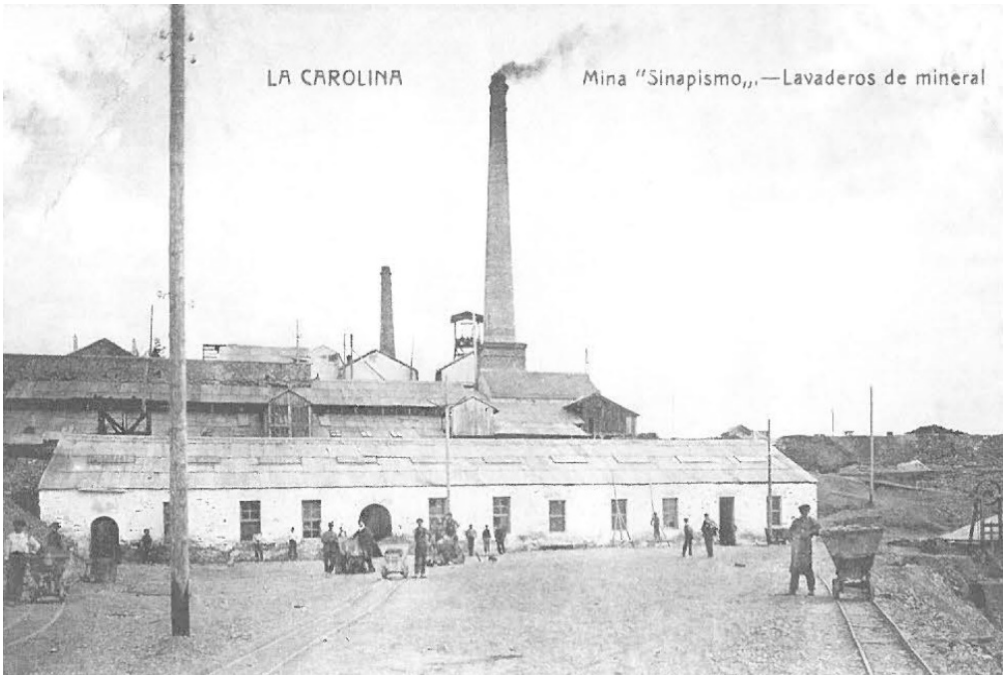


Ilustración 79: Vista exterior del lavadero de la mina del Sinapismo. Fuente: Museo de La Carolina.

Parece ser que, en 1919, la Sociedad Castilla la Vieja y Jaén abandonaría la explotación del filón, que entra en su fase final en manos de arrendatarios, con algunas etapas de inactividad. Así, en 1929 y siendo arrendatario de El Sinapismo–Rafaelito Isidoro Bodson, se indican los últimos datos de producción, los cuales ascienden a 409,15 t de mineral y con 56 trabajadores. Las concesiones fueron caducadas el 31 de diciembre de 1931.

Indicar que el pozo Rafaelito alcanzó una profundidad de 560 metros, el pozo Sinapismo llego hasta los 410 metros, mientras que el pozo Atila tuvo una profundidad de 230 metros.

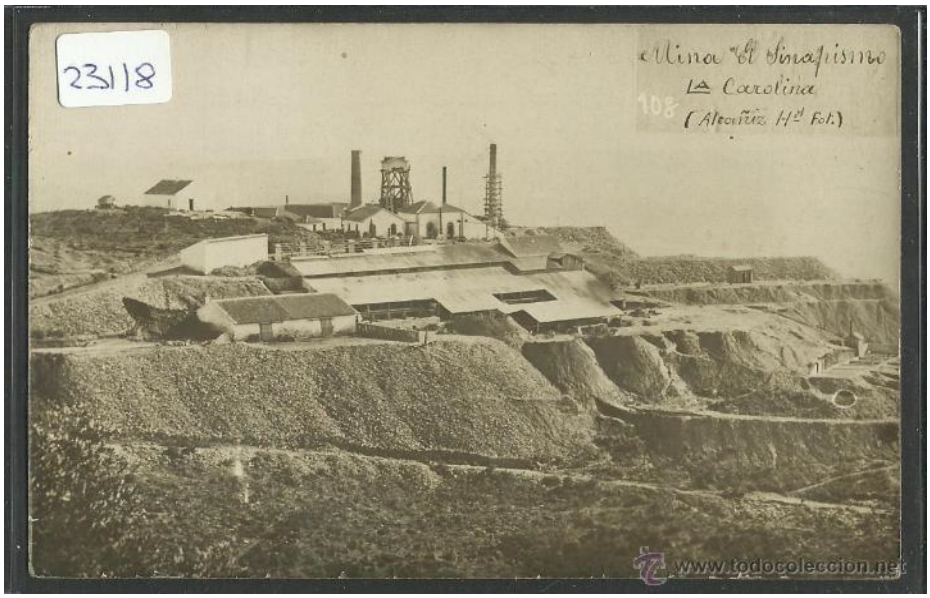


Ilustración 81: Mina El Sinapismo. Fuente: www.todocoleccion.net.

Más adelante, en enero de 1974, la Compañía Minero-Metalúrgica Los Guindos compró las escombreras y el lavadero de El Sinapismo, llegando a tratar diariamente 250 t aproximadamente procedentes de esta mina y de la mina San José.

Además, cabe comentar que el socavón de "La Paloma" fue una galería de explotación de El Sinapismo, situada a una cota de 496 metros aproximadamente, que pasa a una distancia de 19 metros aproximadamente sobre la perpendicular del pozo El Sinapismo. Esta galería se utilizó posteriormente como socavón de drenaje al Río de la Campana, del cual pasa a escasos metros, y que tal y como se puede corroborar en el apartado de Investigación documental, concretamente en el Informe de inspección al Socavón "La Paloma" del año 1968, a mediados del siglo XX fue ensanchada con respecto a la sección antigua, durante unos trabajos de investigación promovidos por la Dirección General de Minas y Combustibles.

Ilustración 82: Embarque de vagones en la jaula, mediante placa giratoria. Extracción a 130 metros. Fuente: Contreras y Dueñas 2010.

Ilustración 83: Interior de El Sinapismo. Filón a 200 metros de profundidad. Fuente: Gutiérrez 2007.

Como observación final recordar que, tal y como se ha comentado anteriormente, la explotación poseía más de 3.500 metros de labores situadas entre dos pozos separados por unos 3.200 metros con otro pozo intermedio, y con las plantas 6ª y 9ª comunicadas, bajando desde esta última hasta la 15ª por medio de calderillas y un contrapozo.

Ilustración 84: Chimenea en reparación en El Sinapismo. Fuente: Gutiérrez 2007.

9.7.1. Grupo de filones El Sinapismo.

La dirección media de los tres filones principales de este grupo era de O30ºN con buzamiento de 23º al SO y su potencia máxima fue de dos metros. La mineralización en profundidad presentaba cierta irregularidad. Uno de ellos fue también explotado desde la mina El Castillo siendo reconocido en unos 4 kilómetros de recorrido (Estadística Minera de España).

La preparación del criadero realizaba dividiendo en plantas de 30 metros de distancia en vertical y disponiendo de una chimenea o calderilla cada 50 metros siguiendo el tendido del filón. Los avances medios alcanzados oscilaban entre los 40 a 65 metros mensuales dependiendo de la época y la dureza de los materiales encontrados.

En el Plano nº 12 se pueden observar dos perfiles longitudinales del filón El Sinapismo. En la parte superior del mismo se encuentra el plano que en el año 1975 realizó la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S.A., dentro de la Investigación de las reservas de Linares. Como se puede comprobar, dicho plano se encuentra realizado a escala 1:5.000 y es el número 102 de todos los que componen la investigación indicada.

En el mismo Plano nº 12, concretamente en la parte inferior del mismo, se puede observar el perfil longitudinal filón Sinapismo que D. Francisco Gutiérrez Guzmán editó en el año 2007 dentro del libro "Minería en Sierra Morena".

Este plano, al igual que el Plano nº 11 que anteriormente se ha indicado, ha sido facilitado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Linares, Granada, Jaén y Málaga, que cuenta con una gran base de datos documental que incluye numerosos planos digitalizados del Distrito Minero Linares–La Carolina.

En él se puede observar con gran detalle la situación de explotación y de las reservas del filón Sinapismo en el año 1975, así como todos los elementos propios de las labores mineras que lo componían. Tal y como se puede comprobar, no viene nombrado el pozo Sinapismo, si bien se puede observar como mediante una línea de puntos superior se marca el nivel de la boca del pozo nº 1, que es el pozo Sinapismo. Igualmente se puede observar como si aparece identificada la chimenea de ventilación junto al punto en el que se debería de marcar el pozo Sinapismo y el socavón de La Paloma a 505 metros aproximadamente, aunque también en este caso sin identificar por su nombre, pero conociendo su existencia se puede distinguir rápidamente. Dicha galería se encuentra entre los niveles 1 y 2 de la explotación, existiendo una galería superior que no es numerada y que se identifica como "intermedia" en algunos planos.

En el plano nº 13 sin escala (Gutierrez, 2007), se puede encontrar un perfil longitudinal de la explotación del filón El Castillo" en el que se pueden observar con detalle la situación en la parte izquierda tanto del pozo El Sinapismo como de la entrada del socavón de La Paloma en su desembocadura a la altura del rio "La Campana" que atraviesa el actual Parque de "La Aquisgrana".

9.8. Informe de inspección al Socavón "La Paloma" del año 1968.

Durante nuestros trabajos de investigación, hemos podido acceder a un informe que fue realizado el día 25 de abril de 1968 a la vista de la visita realizada el día 18 de abril del mismo año por los Sres. Amoroto y Martínez García, previsiblemente funcionarios técnicos de la Dirección General de Minas y Combustibles, acompañados por el Facultativo de los trabajos de investigación que fueron mencionados anteriormente Sr. Galindo.

Como información de contexto, hemos de resaltar que, en el año 1968, concretamente el día 25 de enero, se realiza publicación del BOE número 22, en el cual publica el Decreto 87/1968, de 18 de enero, sobre reorganización del Ministerio de Industria, por lo que a fecha de realización de la visita y del informe comentado ya se encontraba en vigor esta nueva organización del Ministerio de Industria, en la cual la Dirección General de Minas y Combustible era directamente dependiente de la Administración Central, tal y como se dispone en el

artículo primero del citado Decreto 87/1968. Indicar que dicha reorganización de la Administración Civil del Estado se realizó para reducir el gasto público, suprimiendo determinados Organismos.

Entre la valiosa información que nos aporta el citado informe de visita, cabe destacar como se pone de manifiesto en el mismo, el buen estado de conservación del socavón transversal en esas fechas, indicando como las dimensiones fueron variadas durante los trabajos de investigación con respecto a la sección antigua, habiendo sido esta ensanchada con el objetivo de permitir las labores de arrastre y carga mecanizada. Igualmente indica como aspecto a mejorar, la necesidad de reponer la fortificación en los puntos de cruce de los filones.

Tal y como se puede comprobar en los planos adjuntos, y tal y como indica el citado informe, el socavón atraviesa en primer lugar el filón El Sinapismo, cortando posteriormente otros dos filones, aunque en este caso con escasa caja y en estéril, y siendo interrumpido el paso a la altura de este tercer filón, aproximadamente 100 metros antes de llegar al frente. A partir de este punto, según indica el Facultativo, se cortaron dos filones más, el cuarto y quinto respectivamente, aunque también en estéril.

Como dato significativo se puede apreciar cómo, basándose en el perfil transversal que se adjunta al informe de visita, los técnicos ponen de manifiesto que los filones cortados deben de corresponder con los filones Melchor, San José y San Miguel.

Aunque el informe de visita disponible no se encuentra completo al faltar parte de la documentación, si nos sirve para extraer más detalles de la situación del Socavón de La Paloma en el año 1968 basándonos en los comentarios posteriores del personal técnico.

Como primer punto interesante indicar la observación que realizan sorprendiéndose de que no se llevaran a cabo las labores de corte del socavón con los filones de Isabel, ya que indica que solo se necesitaba prolongar el socavón aproximadamente 335 metros. Los principales puntos por los que no comprendían este aspecto eran por un lado que no se hiciera después del esfuerzo que supuso la rehabilitación y prolongación del socavón antiguo, y por otro la posibilidad de pedir financiación en base al mineral que se suponía en los mismos.

De esta forma, los técnicos inspectores establecen que en el plazo de 1 año y con una inversión de 4.350.000 pesetas se podría terminar una primera fase de prolongación del socavón de La Paloma hasta cortar los filones de Isabel. A partir de este punto, y como segunda fase, el reconocimiento de los filones para valorar sus posibilidades de explotación tendría un coste aproximado de 9.336.000 pesetas.

Igualmente, pero como fase de investigación posterior, plantean la posibilidad de investigar a través del filón los pozos Espejo y Garibaldi.

Finalmente, en el informe se exponen una serie de cálculos valorando los gastos necesarios para iniciar la explotación y la posible rentabilidad de esta.

Como se ha indicado anteriormente, el informe de visita mencionado se acompaña del Plano nº 20 Perfil Norte-Sur del transversal La Paloma a escala 1:50.000, en el cual se proponen las 3 etapas posibles a realizar y la parte ya construida del transversal.

En dicho plano se puede comprobar perfectamente como la entrada del socavón, que nombra como Socavón El Sinapismo, se encuentra junto al Río de La Campana, a una cota de 495,713 m, y como en la parte construida corta al filón de la Fuente antes de llegar al pozo Sinapismo, marcando este corte el 1º nivel, aunque sobre él se situarían dos galerías intermedias que cortan al filón Rafaelito, El Sinapismo y El Castillo. A partir de este punto el plano establece como corte un filón de afloramiento, posteriormente el filón de Alejo, y ya como zona no construida según la leyenda del plano, aunque en el informe de visita el Facultativo daba datos de que si se llegaba, se marcan los puntos de corte con el filón Melchor, no llegando el pozo del mismo nombre a cruzarse con el socavón ya que este solo tenía 4 niveles, posteriormente el filón San José, cuyo pozo principal tampoco se cruzaría con el socavón, después el filón San Miguel, y posteriormente antes de llegar a los filones de Isabel el filón Lucero. En el plano se puede observar como el pozo Isabel, que se encuentra a una cota de 782,101 m,

si se cruzaría con el socavón. A partir de este punto, y antes de llegar al límite de la concesión La Paloma y entrar en la concesión Abril, se encontrarían los filones de Buena Fe, Romerista y Colmenar o Buena Sombra.

9.9. Catálogo de Patrimonio Arqueológico Minero y Metalúrgico. Distrito Linares–La Carolina.

El Colectivo Arrayanes siempre ha considerado como prioritario la protección legal de los restos. Por ello, promovió la solicitud de incoación de un expediente BIC (Bien de Interés Cultural) en 1999, presentando una documentación justificativa (http://www.proyectoarrayanes.org/catalogo.php).

La Delegación Provincial de Jaén de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía encargó la realización de una Catalogación Genérica Colectiva. Este expediente finalmente se tramita en dos fases, una primera cuya primera que afecta a 65 restos, y posteriormente una segunda que incluye 69 elementos nuevos de todos los municipios del distrito.

La selección de fichas pertenecientes al citado catálogo y que se presentan en el Anexo 4, han sido recogidas en el libro editado con el título "La Minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días" de los autores D. Francisco Contreras Cortés y D. José Dueñas Molina en el año 2010.

Estas fichas fueron elaboradas en la Escuela Politécnica Superior de Linares (Universidad de Jaén), por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada y por el Colectivo Proyecto Arrayanes.

En ellas se pueden comprobar numerosos datos de interés, imágenes y detalles que constituyen aportaciones de gran valor documental de los siguientes elementos característicos de la zona de actuación del proyecto:

- Aquisgrana.
- Lavadero Aquisgrana.
- Poblado El Sinapismo.
- Sinapismo nº 1.
- Lavadero El Sinapismo.
- Socavón La Paloma.
- Ferrocarril La Carolina-Puertollano.
- Santo Tomas (Sinapismo).
- Socavón Colmenar (Sinapismo).

9.10. Interpretación geológica de los principales filones de la zona en el año 1976.

En el año 1976, la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S.A., elaboró dentro del Estudio Geológico del Grupo "La Paloma", el plano con numeración 130, correspondiente a la "Interpretación geológica de los principales filones de la zona", a escala 1:10.000.

Una copia de dicho documento nos ha sido facilitada por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Linares, Granada, Jaén y Málaga, el cual cuenta con una gran base de datos documental con numerosos planos digitalizados del Distrito Minero Linares–La Carolina, y lo incluimos como Plano nº 11 por considerar que aporta información de interés para este trabajo de investigación.

En él se pueden observar todos los detalles desde el punto de vista geológico del filón Sinapismo además de los principales filones de la zona como son el filón La Rosa o el filón Guindo-Federico entre otros.

Capítulo 10

Reconocimiento general de las infraestructuras

Para poder aportar una visión general que ayude a tomar decisiones en las siguientes etapas del proceso de concepción de esta ambiciosa propuesta, es necesario realizar un análisis y descripción de los elementos constructivos e infraestructuras existentes así como una inspección de su interior, con el fin de tener toda la información necesaria acerca del estado de las infraestructuras, sus características morfológicas y otros aspectos variados como pueden ser la seguridad, la estabilidad o incluso el descubrimiento de elementos de interés general como atractivo turístico.

Este apartado ha constituido una parte importante de los trabajos a realizar en campo, ya que uno de los aspectos clave de este proyecto es el acceso turístico al interior de las antiguas infraestructuras mineras en su contexto de "mina-visitable" lo que implica un riesgo real para las personas. Por lo tanto, y aunque el socavón de "La Paloma" presenta un estado aparente de cierta estabilidad estructural, decidimos realizar incursiones para un reconocimiento más exhaustivo.

En cuanto al pozo "El Sinapismo", nadie del lugar conoce actual del estado del mismo y se ignora, por tanto, la existencia de derrumbes, restos de instalaciones o, ni siquiera, si está cegado o inundado. Dada la incertidumbre, se decide finalmente realizar una inspección visual mediante la introducción de una cámara conectada a un equipo de monitorización que nos aporte una primera impresión.

Como se comentó en el apartado 6.4.1. se georreferenciarán las infraestructuras calificadas clave, es decir el pozo El Sinapismo con respecto al socavón de La Paloma para, a continuación, practicar un levantamiento topográfico del interior de la galería. Por su parte, el poblado El Sinapismo será objeto de un levantamiento 3D que proporcionará una visión general que permitirá plantear unos trabajos futuros de restauración y puesta en valor turístico.

10.1. Georreferencia de los elementos clave.

Como se comentó en el apartado 6.4.1.2., es necesario averiguar la situación relativa del socavón de "La Paloma" con respecto al pozo "El Sinapismo" como elementos clave para el desarrollo del proyecto en cuestión.

Partiendo de la información acerca de la situación exacta tanto de la bocamina del socavón de "La Paloma", como del brocal del pozo "El Sinapismo", en cuanto a coordenadas y altitudes de cada elemento, expuestos en el capítulo 7 "Aspectos legales", utilizamos técnicas de medición mediante estación total para el alineamiento desde el interior y su proyección en el exterior, y GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) para referenciar ambas infraestructuras.

La forma más gráfica de poder obtener una visión más clara de los resultados de los trabajos de geo-referenciación de los elementos estudiados puede obtenerse en los Planos nº 14 y 15. Gracias a ellos, conseguimos una de las más importantes aportaciones de este estudio, ya que se pone de manifiesto que penetrando exactamente 494,32 metros se llega a la intersección con el antiguo realce de explotación del filón Sinapismo y 42,88 metros antes, se encuentra la perpendicular imaginaria al eje de la galería que cortaría con el eje del pozo El Sinapismo. Dicho punto de intersección se encuentra, por tanto, a 451,44 metros a contar desde el origen o brocal del socavón. La mencionada perpendicular tiene una longitud total de 19,4 metros que es la distancia entre ejes del pozo con respecto a la galería.

Por otro lado, restando las cotas medidas entre ambos puntos, obtenemos que la distancia desde ese punto de intersección con el eje del pozo se encuentra a 161 metros de profundidad respecto del brocal del mismo.

Otro dato interesante a tener en cuenta es que desde la entrada de la galería hasta la intersección con el realce, el desnivel es exactamente de 1,922 metros, lo que indica que los explotadores calcularon un desnivel para desagüe de 1 metro por cada 250 metros de galería aproximadamente, lo que permite la escorrentía.

La posición en planta del conjunto formado por el brocal del pozo y el trazado de los primeros 500 metros de la galería con relación al entorno exterior, puede apreciarse en el Plano nº 14, disponiéndose el socavón con un rumbo 16º NE. Para mayor abundancia de datos, en el Plano nº 15 se puede obtener una información de detalle de las dimensiones necesarias para calcular la excavación de una futura posible galería de conexión perpendicular al socavón de "La Paloma".

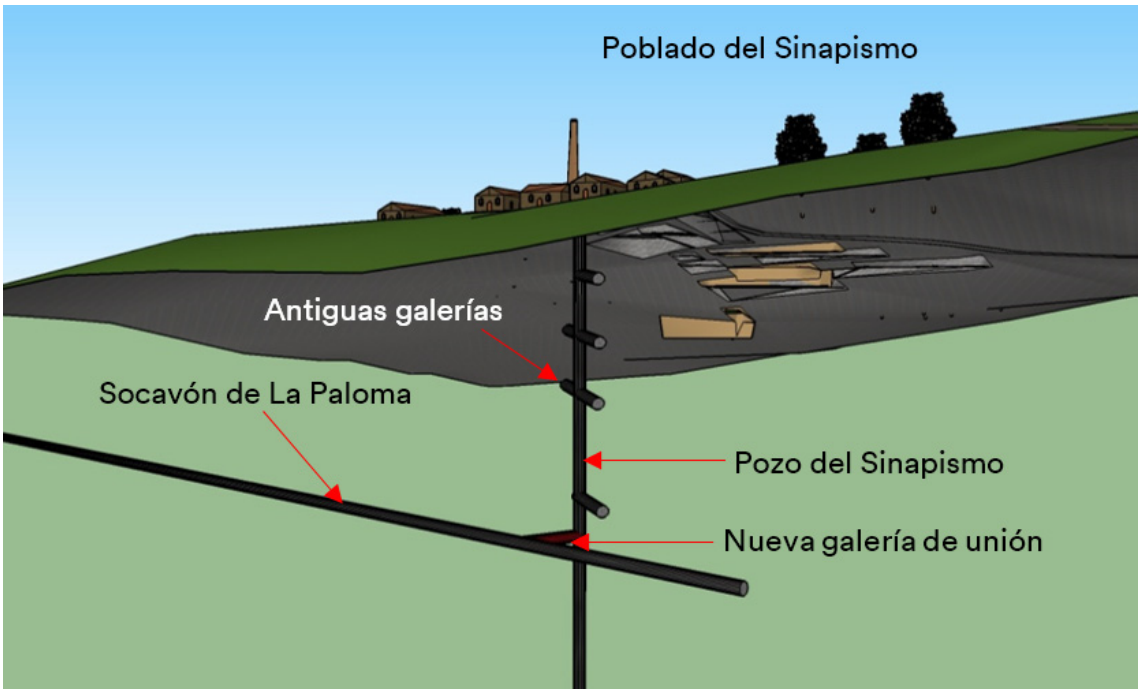


Ilustración 85. Detalle de unión pozo Sinapismo con socavón de La Paloma. Fuente: Elaboración propia.

10.2. Levantamiento topográfico del interior del socavón de "La Paloma" y descripción de su estado.

Durante el mes de abril de 2.016 se procedió a realizar la medición de las secciones interiores del socavón de La Paloma con cuyos datos hemos podido elaborar un conjunto de siete planos (del nº 16 al 21) en los que queda representada con suficiente detalle la morfología actual de la galería de "La Paloma" y la distribución y localización de los elementos de interés que contiene.

La entrada al mencionado socavón se encuentra protegida mediante muro de pizarra y puerta enrejada a modo de antesala. El brocal también de pizarra presenta un arco de hormigón que se adentra apenas un metro.

En cuanto a su planta es rectilínea al menos en los 500 metros que hemos llegado a medir. Al resto de la galería no hemos accedido por varios motivos:

- El tramo que comprende hasta los 500 metros desde el brocal de entrada es el que nos interesa para la propuesta de conexión con el pozo "El Sinapismo" ya que en este trayecto es donde se encuentra el punto de conexión con el pozo "El Sinapismo" tal y como comentamos en el apartado anterior.

- Al final de este tramo se encuentra la conexión con el realce de la explotación antigua de "El Sinapismo". Para poder continuar con la excavación, en su día, la empresa que lo ejecutó dispuso de unos elementos de entibación de madera combinada con perfiles metálicos, encontrándose en la actualidad en un sospechoso estado de deterioro provocado por la corrosión derivada de la elevada humedad en el ambiente. Esta circunstancia hace que este lugar concreto presente un riesgo ciertamente elevado de hundimiento por lo que se desaconseja traspasarlo ya que el resto de galería no tiene salida, es decir termina en lo que en el argot minero se denomina "fondo de saco".

- La ventilación en el socavón es buena hasta este punto (500 m) ya que el circuito de circulación de aire se ha formado entre el brocal de entrada al socavón y la mencionada conexión con el realce de la

antigua mina de “El Sinapismo”. A partir de este punto el flujo de aire es inexistente, lo cual, unido a la mencionada circunstancia de “fondo de saco” hace que el nivel de oxígeno en el aire vaya disminuyendo de forma relevante a medida que nos adentramos en este tramo.

- En el resto de la galería, es decir, en el tramo comprendido entre el metro 500 hasta el final, que es de trazado curvo, la inexistencia de nuevos elementos de interés para el visitante lo hace descartable definitivamente para ser visitado.

Ilustración 86: Bocamina del socavón de "La Paloma". Fuente: Archivo propio

El túnel dispone de un canal lateral de desagüe a lo largo de toda la excavación por la que discurre agua constantemente hacia el exterior y su sección normal obedece a la forma geométrica de un trapecio, cuya base oscila desde 2 a 2,5 metros, y 1,6 a 2,15 en el techo. Dicho cauce fue taponado por algún pequeño desmoronamiento puntual en la salida de la mina, lo que dio lugar a la inundación de toda la traza con el consiguiente riesgo de posibles hundimientos por debilitación de los materiales que componen los hastiales. Hoy en día, esta circunstancia fue solventada por miembros de la Asociación Minera de La Carolina (ACMICA), gracias a lo cual este socavón es transitable a pie y presenta un piso muy aceptable.

La sensación general es de estabilidad y seguridad. Aún pueden apreciarse las huellas de los raíles del tren de vagonetas para transporte interior.

Excepcionalmente, se pueden encontrar diferentes elementos en cuanto a la excavación se refiere. Así, por ejemplo, a la altura del PK 0+030 se puede observar una excavación rectangular a modo de habitáculo que se presume podría ser el polvorín de almacenamiento de explosivos. También existen los denominados “anchurones” normalmente habilitados para cruce de vías del tren de vagonetas de transporte de la zafra, en cuyo caso la base de la sección puede alcanzar hasta 3,65 metros por 3,15 metros en el techo (Ver plano nº 21).

Ilustración 87: Detalle del canal lateral de desagüe en los primeros metros de la galería. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 88: Detalle de transitividad. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 89: Estado de sección y piso del socavón. Fuente: Archivo propio

Ilustración 90: Detalle de un anchurón. Fuente: Archivo propio.

En el PK 0+290 aparece una gran fractura que ha posibilitado la formación de unas atractivas estalactitas.

En diversos tramos, la filtración constante del agua a través de los materiales del macizo rocoso, junto a la presencia de sales y los diversos compuestos de minerales metálicos, ofrecen formaciones de especial belleza tanto en hastiales como en el techo, combinando un amplio abanico de colores de forma caprichosa.

Ilustración 91: Estalactitas. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 92: Precipitados químicos. Fuente: Archivo propio.

Ya por el PK 0+340 aparece lo que denominaban los mineros un “cerrojo”; se referían a una galería de menor tamaño que se excavaba a modo de investigación ante un indicio de filón. En este caso, y según correlación con planimetría antigua, parece que se trataba del filón “La Fuente”. La excavación tiene apenas 10 metros y es perpendicular al eje del socavón principal. Es especialmente atractiva visualmente debido a la gran riqueza de precipitados metálicos y estalactitas que conforman un conjunto muy vistoso de colores y formas.

Ilustración 93: Excepcional vista del "cerrojo". Fuente: Archivo propio.

Finalmente, la intersección de la galería de “La Paloma” con el realce de la antigua explotación “El Sinapismo”, está entibada desde hace más de sesenta años con postes de madera que presentan signos evidentes de fatiga debido al paso del tiempo y a la humedad, y aunque está reforzada por un emparrillado metálico no ofrece garantías suficientes de seguridad y es imprudente sobrepasar esta zona.

Este es un lugar muy peculiar para fotografiar ya que conserva el aspecto más genuino de las minas de la comarca en el que se puede apreciar el trabajo de los maestros maderistas con artes de entibado con corte y engarce característico.

Ilustración 94. Entibación en la intersección del socavón de "La Paloma" con un realce de la antigua explotación El Sinapismo. Fuente: Archivo propio.

10.3. Registro óptico del pozo “El Sinapismo”.

La inspección del socavón de “La Paloma” permitió confirmar la alta competencia de la roca en la que se han excavado tanto el mencionado socavón, como el pozo “El Sinapismo”, lo que permite a priori su estabilidad a falta de futuros análisis y ensayos que pueden quedar para una siguiente fase investigadora. Se sabe que está inundado hasta cierta profundidad.

En la actualidad solo es accesible desde la parte superior del mismo, desde el brocal. El acceso hasta la boca del pozo se hace por un camino sin asfaltar de 2,5 km de longitud desde el parque de “La Aquisgrana” y su estado de conservación y transitividad en coche es aceptable, en parte por la naturaleza de las cuarcitas y pizarras por donde discurre y por disponer de anchura suficientemente segura.

En el centro de lo que sería el poblado “El Sinapismo” se encuentra el mencionado brocal de lo que sería el pozo principal de explotación de un conjunto de filones que fueron beneficiados a través de otros dos pozos maestros más como fueron el “Rafaelito” y “Atila”, contando con cable aéreo para transporte de mineral y materiales, así como un lavadero cuyas escombreras fueron “re-lavadas” desde 1.974 hasta 1.982, año en el que cesó definitivamente toda la actividad siendo sus instalaciones desmontadas y sus edificios abandonados (Gutiérrez, 2007).

El hueco de la caña del pozo se encuentra libre de paso, no se observan obstáculos ni se ha ejecutado ningún tapón para cegar el hueco del pozo. Se encuentra cercado por una valla perimetral metálica de seguridad de 2 metros de altura que no presenta puerta viéndose todo el espacio totalmente tomado por el ramaje de una higuera que ha crecido desde el interior de la caña del pozo.

Ilustración 95: Vista del brocal del pozo desde la plaza de la mina. Fuente: Archivo propio

Previamente a la realización de la inspección del interior del pozo ha sido necesario proceder a realizar una apertura en el cerramiento de la valla de seguridad, así como a desbrozar un camino de paso que permita acceder desde la valla hasta el mismo borde del pozo. Se ejecutó un desbroce de 2 metros de anchura a lo largo de unos 3 metros de longitud aproximadamente.

10.3.1. Equipo empleado.

El método empleado para la revisión presenta unas elevadas medidas de seguridad ya que permite realizar la inspección sin tener que disponer ninguna persona o técnico sobre la vertical del pozo ni tampoco en las cercanías del borde del hueco.

El equipo de inspección consta de una cámara que se va descolgando a lo largo de la caña del pozo pendida de un cable de seguridad que se desenrolla de una pértiga dispuesta en el exterior. La pértiga se fija en un sitio seguro alejado del hueco del pozo y su extremo superior se sitúa sobre la vertical del pozo. El cable que va deslizándose desde el extremo superior de la pértiga es accionado mediante un mando de control remoto.

Ilustración 96. Cámara de visualización y grabación. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 97: Pértiga de sujeción. Fuente: Archivo propio.

El puesto de control y grabación se encuentra situado a varios metros del pozo. Allí se sitúa el cuadro de control de movimiento de la cámara (para movimientos tanto en vertical (180º) como en horizontal (360º), el cuadro de control de movimiento del cable del que pende la cámara (ascendente y descendente) así como los equipos de visualización, tanto a través de monitor como visualización a través de gafas o equipo de visualización personal que se fija a la cabeza de la persona.

El equipamiento permite visualizar las imágenes en tiempo real, grabar las imágenes que va registrando a través de video y lo más importante, poder correlacionar las imágenes grabadas con el tiempo transcurrido de grabación, la orientación, la distancia recorrida por el cable, así como otros parámetros de interés técnico.

La información transmitida por la cámara hasta los equipos de grabación y visualización dispuestos en el exterior viaja a través de tecnología wi-fi.

Ilustración 98: Equipo de control y monitorización. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 99: Puesto de mando y control. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 100. Trabajo de inspección cular del pozo del Sinapismo. Fuente archivo propio.

10.3.2. Metodología de inspección.

La inspección del pozo se realiza en dos etapas, una primera en campo y otra segunda en oficina técnica.

Durante la inspección en campo el equipo técnico visualiza en tiempo real las imágenes captadas por el equipo. Al poder visualizar las imágenes desde tres puestos de trabajo (una pantalla y dos visualizadores individuales), todos los integrantes del grupo pueden poner en común sus diagnósticos hasta obtener conclusiones de lo que realmente se está viendo. Esto permite también pararse a analizar con más detalle aquellos puntos que requieren realizar varias visualizaciones antes de obtener ninguna conclusión. Durante la primera etapa se realizan anotaciones manuales, registrando todo lo que se considera relevante. Se realizan dos inspecciones de toda la longitud del pozo, una en sentido descendente y otra en sentido ascendente.

La segunda etapa, ya en la oficina técnica, estudia las imágenes grabadas en campo, teniendo en cuenta las anotaciones tomadas in situ. Esta etapa sirve para confirmar al detalle lo observado en campo y poder relacionarlo con otras informaciones existentes, ya sean planos o documentos históricos. Esta segunda etapa tiene la ventaja de poder disponer de imágenes que correlacionan cada fotograma con datos básicos del estudio como son la profundidad (distancia) y la orientación.

Ilustración 101: Capturas de pantalla con indicación de profundidad y orientación. Fuente: Archivo propio.

10.3.3. Estado general de conservación.

El pozo muestra un estado de conservación bueno, no observándose durante la inspección desprendimientos ni zonas de fractura destacables.

El interior del hueco está totalmente libre, es decir, no se conserva ningún tipo de instalación perteneciente al sistema de guionaje de las jaulas, ni a la escala que servía de vía de salida de personal en caso de emergencia, así como tampoco restos de instalaciones eléctricas o neumáticas (tuberías, cables, etc…).

La sección del pozo es rectangular, al menos en su parte superior mantiene unas dimensiones de 3,5x4 metros, por lo que se estima que, en zonas más profundas, al menos deben mantenerse esas dimensiones mínimas. Los 17 primeros metros del pozo están reforzados con mampostería de piedra, con toda probabilidad este tramo ha sido ejecutado en material de relleno y suelos frágiles, por lo que requería un refuerzo artificial sobre sus paredes. El resto del pozo presenta paredes de roca desnuda, por tanto, sus superficies son más irregulares, aunque el estado general de la roca parece bueno.

En el tramo superior del pozo se observan dos vigas transversales que dividen el hueco del pozo en dos, una zona de mayor sección por donde circulaban las jaulas y otra con menor sección, mucho más estrecha, donde se situaría la escala de emergencia y probablemente los elementos pertenecientes a alguna instalación.

A lo largo de parte de la longitud del pozo se extienden las raíces de la higuera que crece en el brocal del propio pozo. Son raíces de grosores considerables, pero que no han realizado ningún efecto perjudicial sobre las paredes del pozo. Únicamente se despliegan en busca de huecos existentes en las paredes del pozo que les permitan acceder a suelos no rocosos.

En la cota +0.00 correspondiente al brocal del pozo en superficie, se observa la presencia de un murete o viga de separación que divide el hueco en dos espacios rectangulares de diferente sección. Todo ejecutado con mampostería de piedra, que presenta un buen estado de conservación, no observándose desprendimientos.

Todo el espacio existente en superficie se encuentra ocupado por el ramaje de una higuera que crece en un lateral del pozo.

Las raíces de la higuera no comprometen el estado de los muros, ya que han aprovechado la existencia de huecos en los muros para enraizar y alcanzar el suelo no rocoso.

Las paredes del pozo continúan hacia abajo reforzadas con mampostería de ladrillo en muy buen estado de conservación, sin observarse presencia de ningún resto de elementos artificiales o instalación, tan solo resaltar la presencia de pequeños huecos rectangulares en las paredes que en su día albergarían los apoyos de las diferentes instalaciones y estructuras de las que el pozo disponía. El estado de conservación de este tramo más superficial del pozo es bueno y no se observan muros resquebrajados, ni en mal estado, así como grietas generadas por la presión del terreno.

Ilustración 102: Brocal del pozo e higuera. Fuente: Archivo propio.

A cota -10.00 se observa otra segunda viga transversal que sirve de división de la sección del pozo. Se trata de una viga de mampostería de piedra en buen estado de conservación. Esta viga se sitúa en la misma vertical que la primera viga dispuesta a cota +0.00.

Ilustración 103: Detalle de vigas laterales. Fuente: Archivo propio.

A lo largo de los primeros metros de pozo se observa gran cantidad de huecos ejecutados en las paredes del pozo, utilizados para apoyar antiguas estructuras e instalaciones del pozo que actualmente se encuentran desaparecidas.

Ilustración 104: Tramo superior de la caña del pozo. Fuente: Archivo propio.

El refuerzo de las paredes del pozo con mampostería de piedra se prolonga hasta la cota -17.00, encontrándose todo este tramo inicial en muy buen estado de conservación.

Ilustración 105: Viga transversal y huecos en muros para apoyos de estructuras. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 106: Fin de zona reforzada con mampostería. Fuente: Archivo propio.

A partir de la cota -17.00 el pozo continúa excavado en roca sin ningún tipo de refuerzo sobre sus paredes. Se mantiene una sección mínima rectangular libre de paso y fuera de esa sección las paredes presentan rebordes, ángulos, así como entrantes y salientes. El aspecto general de la roca de las paredes es bueno. No se observan bloques de piedra sueltos ni marcas de bloques desprendidos, tampoco fisuras o fallas de importancia.

Ilustración 107: Primer tramo con paredes de roca desnuda. Fuente: Archivo propio.

A cota -37.00 aparece la primera galería con dirección 45 ° Noreste. Una galería de sección media semi-rectangular que no presenta ningún elemento artificial, totalmente excavada en roca sin sostenimiento. Su longitud accesible se reduce a menos de 10 metros de longitud (estimación visual), pareciendo que se encuentra sellada en su parte posterior.

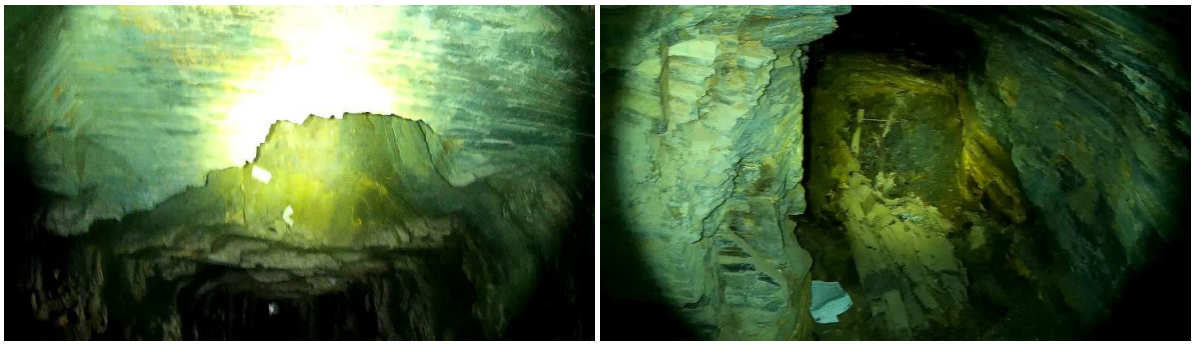


Ilustración 108: Cota -37,00. Aparición de la primera galería horizontal. Fuente: Archivo propio.

Tiene pequeños montones de escombro acumulados sobre el suelo y únicamente se aprecia la presencia de hojas de papel que han sido tiradas desde la superficie y se han introducido en la galería, quizás arrastradas por la corriente de aire que se genera en el interior del propio pozo.

A cota -56.00 aparece una segunda galería con dirección 45º Noreste, por tanto, una dirección similar a la anterior galería, lo que indica bien a las claras que se trata de galerías dispuestas en dos niveles de la mina sucesivos y superpuestas una sobre otra.

La sección de esta galería es superior a la primera, también su profundidad, unos metros más larga (estimación visual). Tiene la particularidad de presentar un tabique de ladrillo en su parte final, que se encuentra parcialmente demolido.

El estado general de la galería es bueno, no observándose sostenimientos artificiales, la roca parece sana y únicamente hay presencia de algunos escombros repartidos sobre el suelo y papeles que como en el caso anterior han acabado introduciéndose dentro de la galería.

En la pared opuesta del pozo se observa una galería enfrentada a la primera. Está excavada en la roca y no presenta refuerzos artificiales. Su sección es algo inferior a la de la galería principal. Se desconoce su uso, aunque podría ser una vía de comunicación de la propia galería con el otro extremo del pozo, lo que en minería se conoce como galería para paso de hombre, o bien un tramo de galería que avanza en dirección 140º Suroeste, en la dirección opuesta a la primera y que va a buscar nuevas zonas de explotación de mineral.

Ilustración 109: Cota -56.00. Galerías del segundo nivel. Galería NE (arriba) y galería SW (abajo). Fuente: Archivo propio.

A cota -85.00 se alcanza otro nivel de galerías. En este caso se observan dos galerías enfrentadas, similar al nivel superior. Se respetan las orientaciones que siguen estas últimas, lo cual confirma que las galerías quedan superpuestas en planta.

La galería parte con dirección 45º Noreste se encuentra tabicada con un muro de piedra a 1 metro de distancia de la vertical del pozo. La otra galería dispuesta a 140º Suroeste presenta una bifurcación, un tramo recto de longitud 5 metros (estimación visual) que parece que no avanza más y otro que parece girar en sentido Este y que no se puede visualizar en detalle, lo que vendría a confirmar que este ramal de galería se utilizaba como vía de paso para hombre para poder acceder al otro lado del pozo.

Las dimensiones que presentan ambas galerías son diferentes, la galería bifurcada tiene una anchura superior, mientras que todas mantienen una sección cuadrangular bien definida, excavada en roca y sin ningún tipo de sostenimiento artificial. El estado de la roca a este nivel del pozo sigue siendo buena, en sintonía con el estado de las paredes del tramo de pozo recorrido.

Ilustración 110: Cota -85. Galerías del tercer nivel. Galería NE (arriba)y galería SW. Fuente: Archivo propio.

Conforme a la separación observada en niveles de la mina, aproximadamente se dispone un nivel cada 30 metros de profundidad, cabría encontrar un nuevo nivel con galerías entre las cotas -110.00 y -120.00. Sin embargo, tras la revisión realizada no se ha constatado la presencia de ninguna galería. Es necesario tener en consideración que justo en este tramo de pozo se han producido interferencias durante la revisión realizada en sentido descendente, así como en una segunda revisión tomada en sentido ascendente. Por lo que no puede descartarse la presencia de alguna galería que haya pasado inadvertida debido a los fallos sufridos en la calidad de las imágenes.

En la cota -155.00 y con dirección 45º Noreste se observa la presencia de una gran galería, con un ancho similar a la pared del pozo, al menos en su tramo inicial. No se observan más galerías a ese nivel. La galería permanece excavada en roca y sin sostenimientos artificiales. Presenta una importante acumulación de escombros sobre el suelo y los laterales, aunque es perfectamente accesible. El estado general de la galería y la caña del pozo a esa cota es bueno, en línea con el resto de la infraestructura.

Ilustración 111: Cota -155.00. Galería del cuarto nivel. Fuente: Archivo propio.

El pozo en su parte más profunda se encuentra inundado de agua. La cota de agua, marcada por el nivel freático se sitúa en la cota -170.00, a este nivel se observan restos de animales y diferentes tipos de residuos flotando en el agua. A este respecto indicar que se ha realizado un trabajo de investigación acerca de la posible evacuación del agua del entramado de pozos y galerías del grupo "El Sinapismo" que recordemos, acabó uniéndose con las del coto "Atila" y "Rafaelito" cuando fueron laboreadas por la empresa minera "El Guindo". Según conversaciones mantenidas con el antiguo director de la empresa D. José Luis García-Lomas y corroborado por el último Director facultativo de la mina "El Guindo" D. José Gea, el desagüe de todo el conjunto se realizaba por un socavón o galería efectuado a tal efecto en el entorno del pozo "Rafaelito".

Tras inspección de toda la zona circundante a dicho pozo, se encontró al pie de la ladera en la se encuentra el brocal del "Rafaelito" la bocamina de un socavón que da la sensación es de drenaje por el importante caudal de agua que evacúa.

Su localización viene determinada por las coordenadas 38,3077º N, 3,6179º W, siendo su altitud 644 m.

Ilustración 112: Vista del final del pozo. Zona inundada. Fuente: Archivo propio.

A lo largo de todo el pozo, tanto la sección libre de paso como el estado de las paredes de roca mantienen una constante homogeneidad. No se observan elementos que obstaculicen el paso ni tampoco desprendimientos de roca que puedan evidenciar un fallo estructural en algún determinado punto, debido a la presencia de fallas o fracturas, así como de cambios en la litología del macizo rocoso.

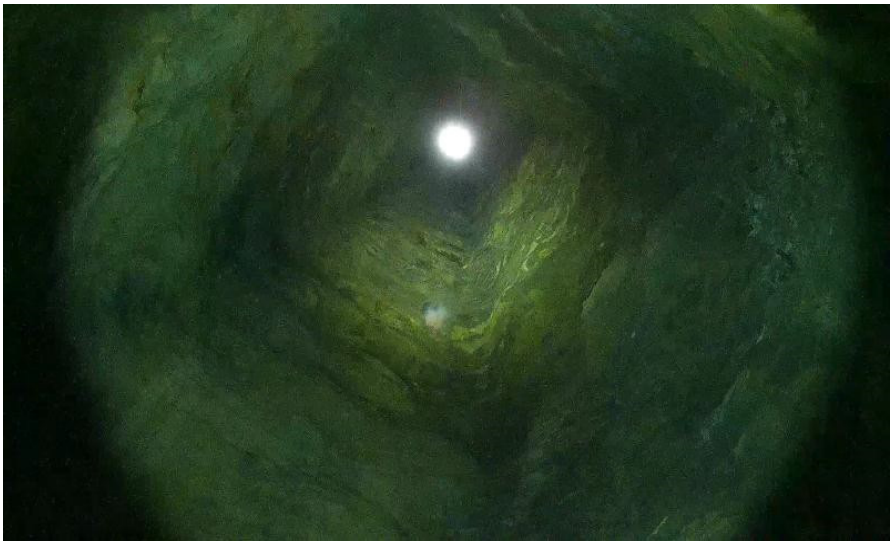


Ilustración 113: Vistas del interior del pozo. Fuente: Archivo propio.

Tras visualizar y analizar con detalle en gabinete las imágenes tomadas, expongo a continuación las conclusiones que se derivan del registro óptico:

- El estado general del pozo es bueno. Su estabilidad estructural parece garantizada, tanto en su tramo inicial que se encuentra reforzado con muros de mampostería como en su tramo principal que se encuentra en roca desnuda.
- No se observan restos de elementos ni instalaciones en el interior del pozo.
- El ancho libre de paso es considerable y suficiente, manteniéndose constante a lo largo de todo el recorrido.
- Es posible acceder a las galerías de los diferentes niveles de la mina para lo cual solo se requerirían labores de limpieza en algunos de ellos.
- El nivel freático está a cota -170.00 metros, situándose por debajo de la galería horizontal" La Paloma" que actualmente es accesible desde la zona recreativa existente junto al río.
- La atmósfera y por tanto la circulación de aire en el interior del pozo parece buena ya que no se observan condensaciones ni atmosferas enrarecidas que dificultarían la inspección visual.

10.4. Levantamiento 3D del poblado del Sinapismo.

La ubicación de los restos de las edificaciones que en su día fueron creciendo alrededor del pozo minero que le da el nombre al conjunto conocido como "El Sinapismo" es inmejorable desde el punto de vista paisajístico, con la explanada de desembarque del mineral como epicentro, en la cima del Cerro de la Luna desde la cual se obtiene una panorámica de 360º excepcional, divisándose el Parque Natural de Despeñaperros, la Nacional IV, la dehesa con reses bravas al pie, las poblaciones de Las Navas de Tolosa y La Carolina en primer término, y numerosos municipios en el horizonte, donde también se divisa la Sierra de Cazorla, Sierra Nevada y por supuesto, hacia el oeste, se pierde la vista entre montes de Sierra Morena.

Todo un espectáculo que hace que la subida de 2,5 kilómetros merezca realmente la pena.

El visitante tiene un aliciente perfecto solo con poder contemplar semejante visión. Pero además es de tener en cuenta la rica vegetación aromática que inunda e invade los restos de muros y arcos de pizarra que evocan épocas pasadas de tremenda actividad contrastando con una sensación placentera de paz, acrecentada con la gran probabilidad de contemplar muy de cerca rapaces planeando a tan solo unos metros sobre nosotros.

Son bastantes los poblados de este tipo que existen en el denominado distrito minero Linares–La Carolina, pero la ubicación y las características de "El Sinapismo" supone toda una oportunidad para poner en valor un paraje mediante un proyecto de recuperación sostenible y respetuoso con el medio que genere riqueza para una comarca más que necesitada.

Ilustración 114. Restos de talleres y vista desde el poblado Sinapismo. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 115: Panorámica desde el mirador del poblado Sinapismo. Fuente: archivo propio.

10.4.1. Antecedentes de las infraestructuras.

Para poder hacernos una idea general de su aspecto primitivo y dimensiones podemos analizar las escasas fotografías y documentos de los que se dispone en distintas épocas de su historia de apenas un siglo de actividad o recoger algunos testimonios de visiones contadas por los habitantes de La Carolina que contaron con algún antepasado que pudo trabajar o conocer el poblado en plena producción.

Pero para cubrir nuestros objetivos hemos podido descubrir un informe realizado por un ingeniero de minas funcionario del Ministerio de Fomento para la Estadística Minera de España en el año 1909 año en el que decide detenerse en realizar una descripción del Grupo "El Sinapismo".

El primer dato que llama nuestra atención es el de las dimensiones del brocal del pozo ya que describe que su sección es de 3,5 por 3 metros por lo que se supone que fue posteriormente ampliada a su sección actual (apartado 10.3.3.). Las jaulas disponibles son de un solo vagón en esos momentos con la intención de sustituirlas por otras de doble piso, hecho que no hemos podido constatar. La estabilidad de los hastiales en los primeros metros ofrecía mucha confianza pues apenas se disponían de unos "palos" para su fijación. El arrastre del mineral se hacía mediante trenes de hasta 10 vagonetas tiradas por mulos. Se manejaban muy bien las técnicas de ventilación natural por lo que apenas se precisaban pequeños ventiladores de aire comprimido como apoyo.

Protegida por una nave aledaña al brocal del pozo se disponía de la máquina de extracción que en esa época era de 280 caballos de fuerza dimensionada para poder llegar hasta los 700 metros de reprofundización. Disponía de los dispositivos más modernos de frenada y control. La velocidad de las jaulas durante el trasiego de mineral era ya entonces de 8 metros por segundo, reduciéndose a la mitad para el transporte de personal. Su castillete o "cabria" era metálico con una altura de 15 metros.

Un problema común en todas las minas del distrito era el desagüe para lo cual en este caso se disponía de una bomba capaz de evacuar 13 metros cúbicos a la hora que eran insuficientes por lo que se utilizaban petacas adosadas en el fondo de las jaulas.

Se disponían también de naves para dos grupos de calderas, compresor general para equipos de perforación y ventilación, talleres para reparaciones dotado con fragua y pequeña fundición para moldeo de piezas de bronce fabricadas como repuestos y fungibles. Existía un edificio de almacén de 50 metros de fachada por 8 metros de fondo con departamentos separados para ferretería, madera, grasas, aceites, oficina con báscula, un pequeño laboratorio para ensayo del mineral producido, así como dispensario de material de servicio sanitario.

El hecho de que el poblado estaba habitado lo constata que la central eléctrica estaba compuesta de dos alternadores. Uno de ellos era el principal para asegurar la energía necesaria para la bomba de desagüe y la planta de tratamiento o lavadero del mineral. El segundo es más limitado y solo funciona de noche para accionar la bomba de desagüe y el alumbrado de las instalaciones y viviendas.

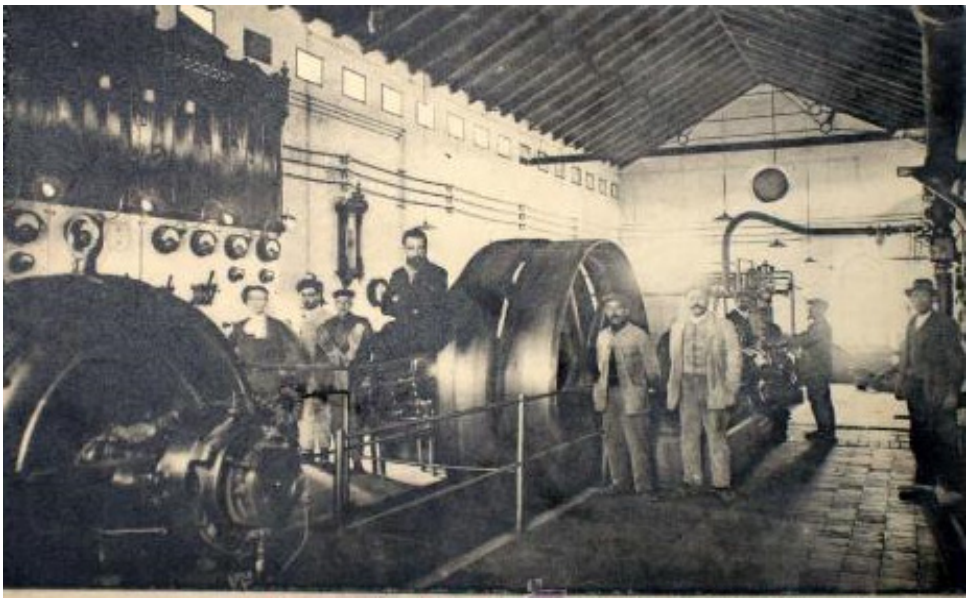


Ilustración 116: Sala de máquinas mina El Sinapismo. Fuente: ACMICA

10.4.2. Estado actual del poblado.

Como hemos comentado en el apartado anterior, todo el conjunto de edificaciones fue creciendo alrededor del pozo conocido como nº 1 del grupo minero "El Sinapismo" siendo continuamente modificado por las distintas empresas que se hicieron cargo de su explotación aportando nuevas infraestructuras dependiendo de las modificaciones en las instalaciones que a lo largo del tiempo cada una creía conveniente disponer.

Actualmente, en el poblado del Sinapismo podemos encontrar numerosos restos de las mencionadas construcciones que aún permanecen tras haber sido presa implacable del vandalismo y desguace. Básicamente están compuestos por muros construidos mediante una amalgama de pizarras y ladrillo cerámico macizo con arcos característicos y sin techumbre.

La ausencia del revestimiento mediante enfoscado deja al descubierto dichos materiales resaltando aún más la singularidad de estas edificaciones industriales con un término medio de más de cien años de antigüedad. La vegetación impide el acceso al interior en numerosos casos.

Ilustración 117: Restos del lavadero del Sinapismo. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 118: Detalle de los materiales de construcción de los muros. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 119: Estado de la nave que albergaba la máquina de extracción. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 120: Ruinas del edificio de calderas. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 121: Restos del conjunto de los edificios más sólidos. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 122: Edificio que pudo ser de talleres y fragua. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 123: Restos de uno de los edificios que pudiera haber sido almacén. Fuente: Archivo propio.

Ilustración 124: Ruinas invadidas por la vegetación. Fuente: Archivo propio.

10.4.3. Objetivos y trabajo de campo.

Con la idea de poder realizar una aportación que facilite el conocimiento de la distribución de las construcciones de forma que posibilite el estudio de una futurible restauración del conjunto con fines de turísticos, decidimos realizar un levantamiento topográfico de forma tal que nos permita reconstruir mediante técnicas de modelado 3D y obtener una visión realista de su forma original en una época de plena producción.

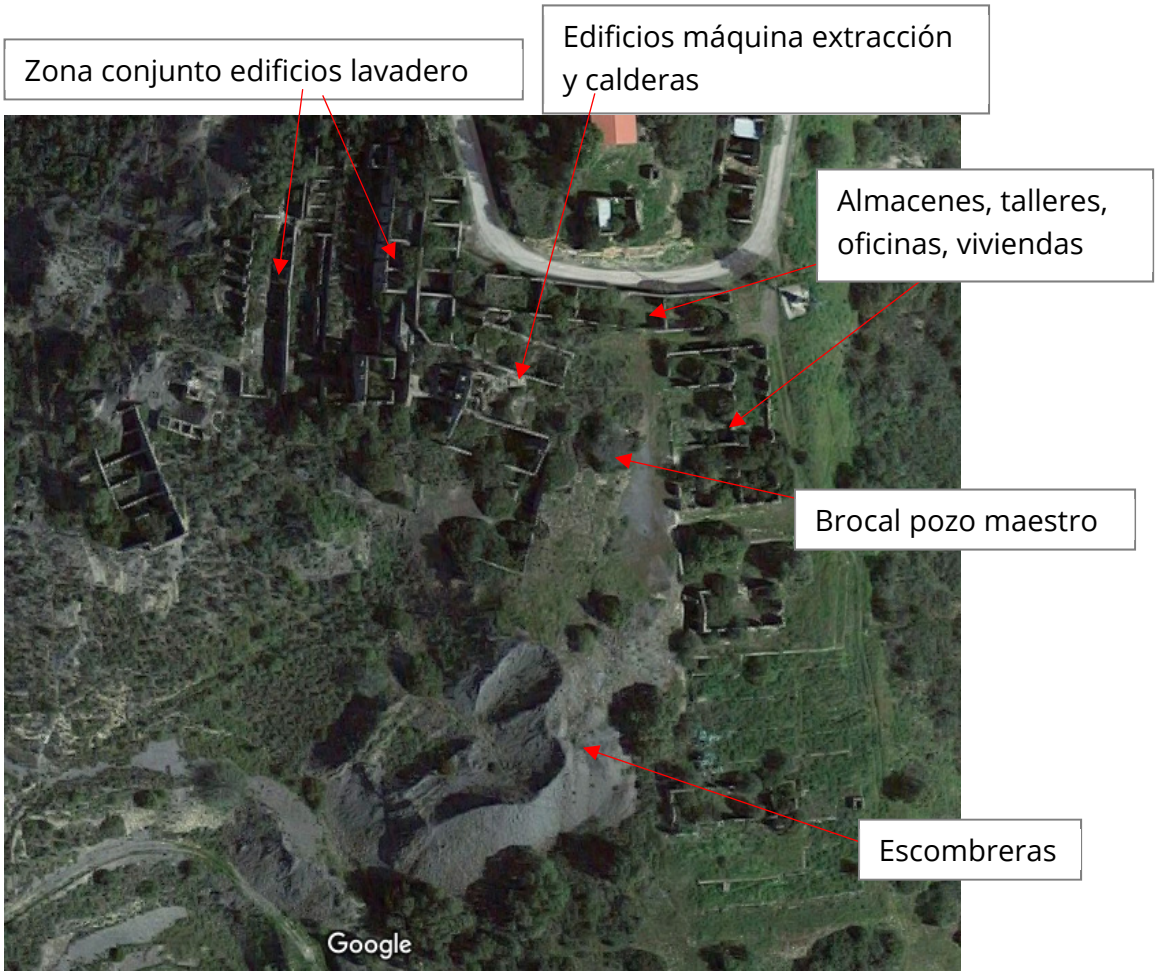


Ilustración 125: Vista aérea actual del poblado "El Sinapismo". Fuente: Google Maps

Hoy en día es posible conseguir muy buenos resultados con las técnicas Geoespaciales más destacadas, como Sistemas de Información Geográfica, que permiten realizar un análisis espacial del entorno en proyectos para diferentes usos. También es conveniente contar con los sistemas de medición topográficos clásicos como GPS de precisión, infraestructuras de datos espaciales nacionales que permiten descargar de forma rápida ortofotos aéreas y modelos digitales del terreno para hacer estudios previos y obtener estimaciones a la ejecución de los proyectos de ingeniería.

Un levantamiento 3D es un gran medio para aproximarse al conocimiento de edificios antiguos, conocer todos sus detalles originales geométricos, estructurales, dimensionales y figurativos. Todo esto, unido al conocimiento de los materiales empleados, las técnicas constructivas, las patologías y las fases históricas por las que ha pasado, es muy utilizado en la actualidad en trabajos encaminados a la mejor comprensión, difusión y

preservación digital del patrimonio histórico. La calidad de la representación que pretendamos dependerá, entre otros factores, de la cantidad de medidas con las que formar una nube de puntos que entrega una representación en tres dimensiones permitiendo mover grandes fragmentos de las estructuras en el lugar del espacio que deseemos.

A parte, existen otras técnicas muy novedosas que es importante conocer como Fotogrametría con Drones, que permiten obtener el modelo digital del terreno de una zona determinada a muy alta resolución en muy poco tiempo y con la incorporación de la escena fotográfica real de la zona.

Para poner en marcha el plan, optamos por efectuar un reconocimiento por parte del equipo técnico para observar los espacios disponibles, accesos y entorno en general con el fin de poder planificar el levantamiento planimétrico. Realizamos un amplio reportaje fotográfico que nos ayudará durante el trabajo en gabinete.

Así mismo, recopilamos documentos, fotografías de la época e imágenes aéreas de la zona, además de plantear los siguientes objetivos:

- Levantamiento de la planta de las ruinas del poblado a partir de ortofoto aérea de la zona a partir del cual se levantará el modelo 3D.
- Reconstrucción de la topografía actual de la zona en el mismo modelo mediante inserción en la escena del modelo con el aplicativo Sketchup.
- Modelo 3D del poblado el Sinapismo y de los elementos más significativos, así como el entorno.
- Montaje del video del poblado minero a partir de escenas fotográficas del modelo 3D.

Ilustración 126: Ortofoto aérea PNOA máxima actualidad. Fuente: CENIG (Centro Nacional de Información Geográfica).

Ilustración 127. Ortofoto aérea PNOA máxima actualidad. Fuente: CENIG (Centro Nacional de Información Geográfica).

10.4.4. Metodología.

Para realizar la reconstrucción del poblado minero nos decidimos por trabajar con programas de modelado 3D que nos permiten posteriormente movernos por la escena reconstruida desde todos los ángulos posibles.

Hemos revisado la información de fotografías aéreas y la máxima resolución disponible en IGN (Instituto Geográfico Nacional) es de 0,5m de resolución lo que nos permite hacer medidas directamente sobre la fotografía, de cara a empezar a levantar el modelo desde esta foto aérea. La fotografía ofrece un amplio escaparate de la zona que nos aporta mucha información de la distribución de espacios y de las naves principales del poblado, así como las chimeneas de ventilación. Aunque han desaparecido dichas torres y la cabria original del poblado, se puede ver la planta de las dos estructuras claramente.

El poblado tiene una extensión total en planta de 15.598 m2. La situación exacta del poblado en coordenadas UTM sistema de referencia ETRS89 es: 446809m, 4239539m.

A partir de la Ortofoto aérea de la zona y mediante sistemas de información geográfica obtenemos la situación de las naves principales y el resto de los edificios del poblado el Sinapismo como paso previo para levantar los edificios con el programa 3D.

Aunque en las visitas que hicimos al poblado observamos la altura de algunas naves del poblado y las ventanas con arcos y techos muy altos de los edificios principales, el poblado está en ruinas en su mayoría. Se distinguen los lavaderos del material y las estancias de los obreros. Pero en la mayoría del poblado quedan a penas los muros de los edificios y poco más; en este sentido hemos intentado recopilar fotografías antiguas del poblado en funcionamiento, para reproducir detalles que no se pueden observar con el deterioro de los años.

Para la reconstrucción 3D del poblado minero El Sinapismo trabajamos con el programa informático Sketchup a partir de la fotografía aérea de la zona y de la elevación del terreno que proporciona Google desde el mismo software.

Si bien la técnica de reconstruir a partir del plano de la fotografía es bastante utilizada, tomamos la decisión de trabajar sobre un plano más detallado y dejamos la fotografía aérea para hacer la transformación de la elevación terreno en 3D que se puede hacer con el programa Sketchup a partir de imágenes aéreas de Google Maps.

En este caso utilizamos el plano topográfico del poblado como guía. Una vez que tenemos los edificios reconstruidos en 3D, podemos movernos por la escena con total libertad desde cualquier ángulo.

Los programas de modelado actuales nos permiten añadir texturas a las fachadas y aplicar luces y sombras a la escena según la época del año y la hora del día. Además, Sketchup dispone de una paleta de herramientas que permite obtener la elevación del terreno a partir de fotografías aéreas de Google Maps, lo que nos posibilitará obtener la topografía del entorno del poblado. Aun así, descartamos combinar las fotografías aéreas de la zona con modelos digitales de elevaciones de la zona descargados de la infraestructura nacional de datos espaciales.

Finalmente, mediante editor Camtasia Studio 8 hemos realizado el montaje de un vídeo panorámico en el que se pueden apreciar con detalle la posición relativa de todos los elementos desde distintas posiciones.

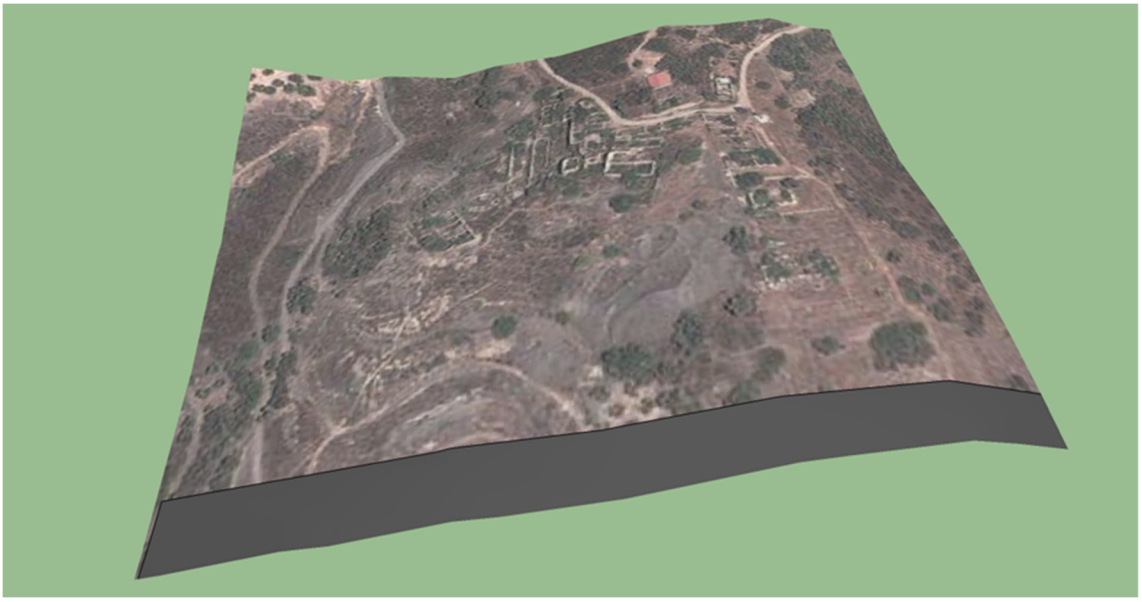


Ilustración 128: Poblado el Sinapismo con fotografía aérea y elevación del terreno. Fuente: elaboración propia programa Sketchup.

10.4.5. Resultados del levantamiento 3D.

En el plano nº 23 hemos reflejado vistas del poblado en tres dimensiones desde distintos ángulos. El resultado completo puede observarse en el video incluido en el CD anexo a esta memoria gracias al cual podemos hacer un recorrido virtual que posibilita una visión muy aproximada de la disposición de los elementos que llegaron a conformar el poblado "El Sinapismo" justo antes de su abandono. Así, son apreciables estructuras como la cabria o castillete para el elevador mecánico que se situaba en el pozo principal para transportar a los mineros y evacuar el material del interior de la mina, la geometría y disposición de los edificios con el aspecto y ubicación

original, así como y las chimeneas de evacuación de humos características de estos enclaves mineros que salpican el paisaje de La Carolina.

Los resultados de este trabajo, combinados con los de topografía y georreferencia anteriormente mencionados, han posibilitado la representación gráfica del interior de la mina del mismo nombre y su posición relativa incluyendo el socavón "La Paloma".

A continuación, se exponen varias escenas del levantamiento tomadas desde distintos ángulos en las que se puede también apreciar el desnivel de terreno que jugaba a favor del tratamiento de mineral para aprovechar la fuerza de la gravedad para su paso por las distintas etapas de trituración, molienda y lavado.

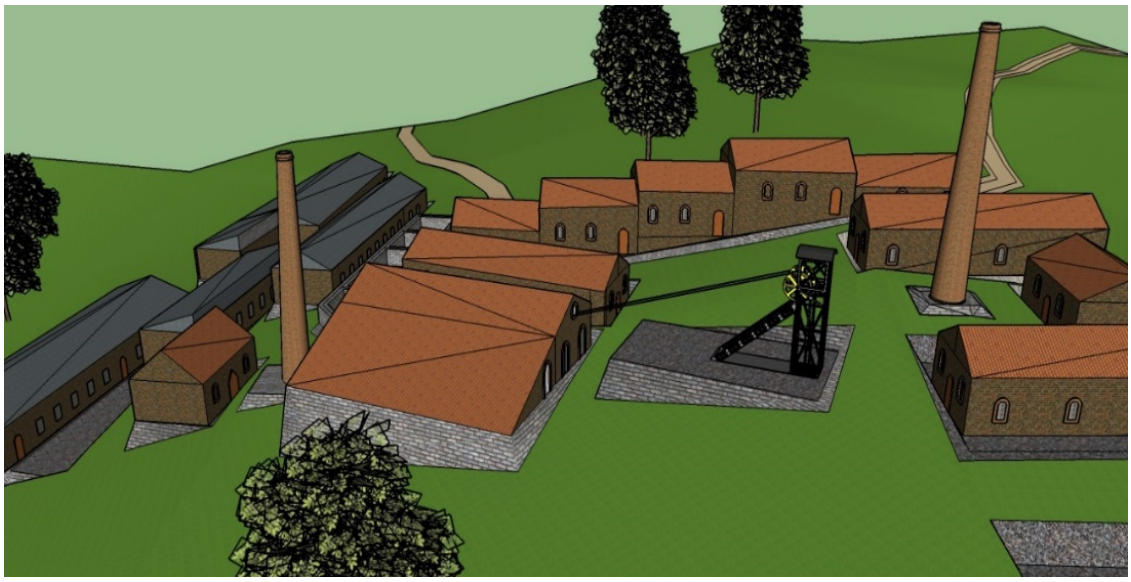


Ilustración 129: Vista del poblado Sinapismo según recreación 3D.

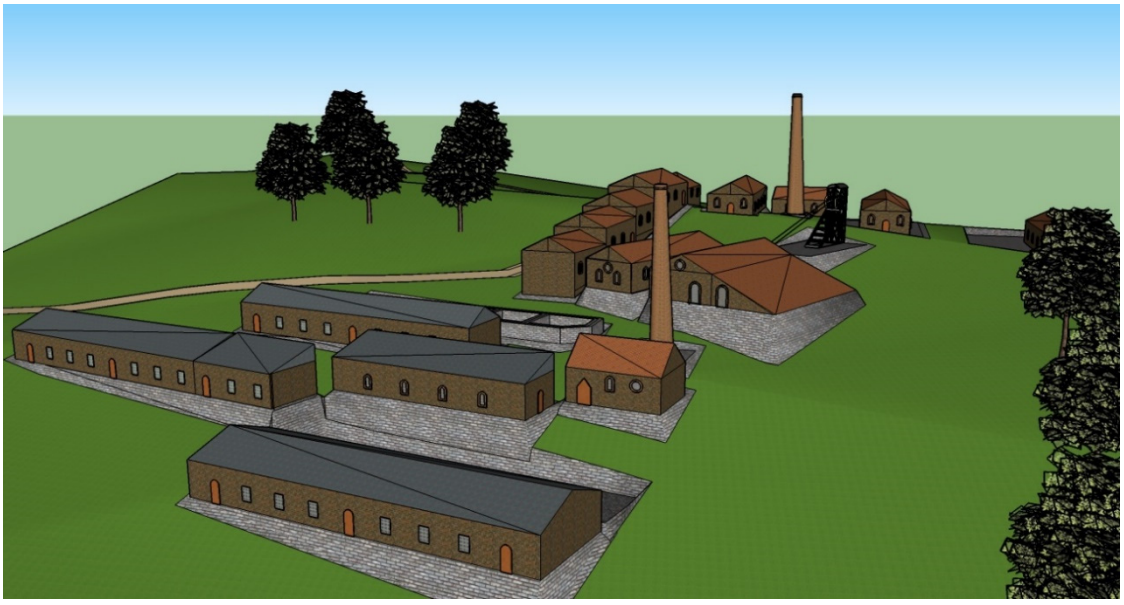


Ilustración 130: Panorámica en tres dimensiones del poblado Sinapismo.

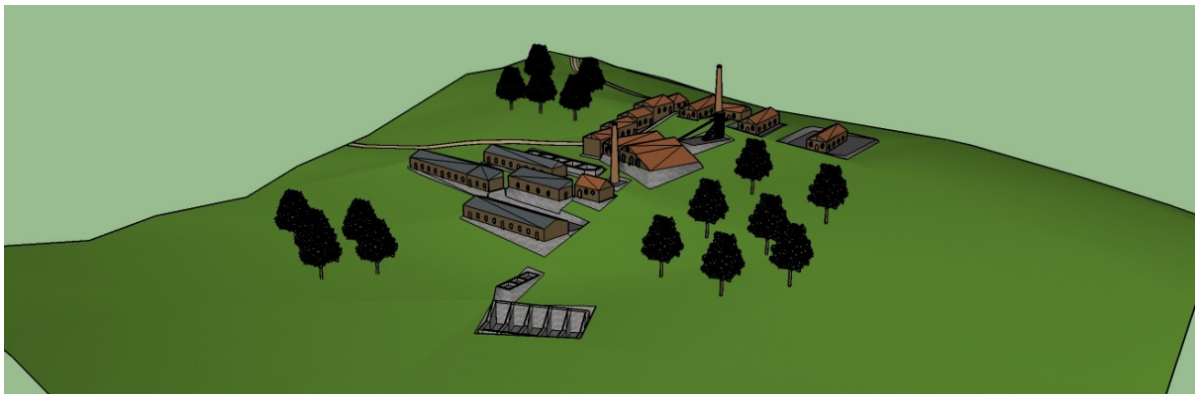


Ilustración 131: Detalle del levantamiento 3D del conjunto Sinapismo.

Ilustración 132: Referencia en 3D del poblado con respecto al pozo y el socavón de La Paloma.

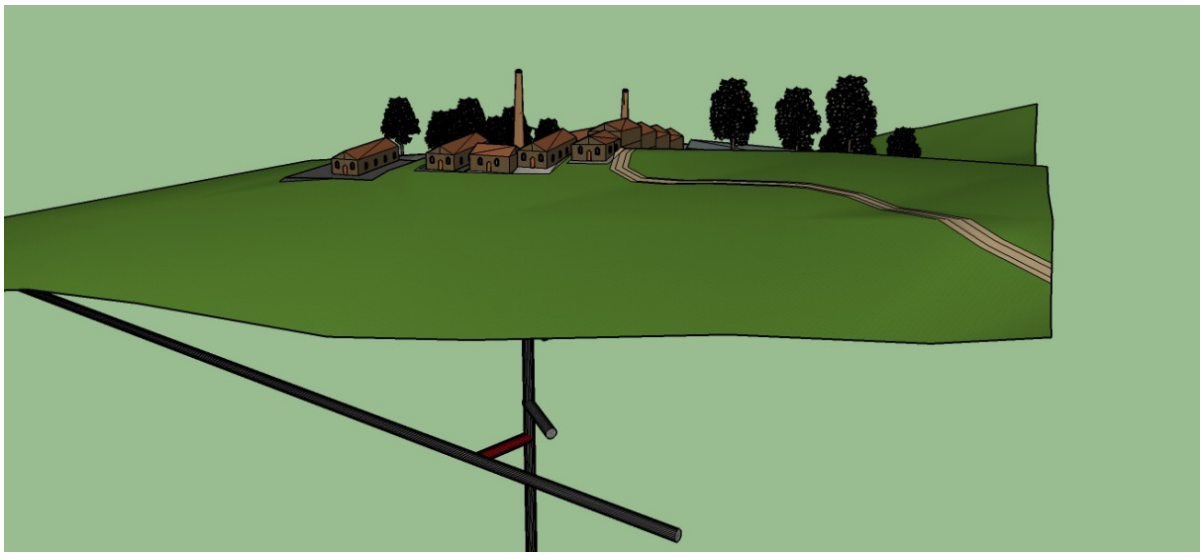


Ilustración 133: Detalle de conexión entre pozo y socavón.

Capítulo 11

Prospección Geofísica

Como novedad en la caracterización de infraestructuras mineras, aplicaremos en este caso técnicas de prospección geofísica como son los métodos eléctricos (ERI) y electromagnéticos (GPR) teniendo en cuenta dos perspectivas: la primera es considerando el potencial que estas técnicas ofrecen para la caracterización de los macizos rocosos y por lo tanto la seguridad de las instalaciones para futuras visitas. En segundo lugar, esta caracterización aportaría nueva información geológico-minera para promover el conocimiento de la enorme geodiversidad de este enclave, lo que puede traducirse en valor para la iniciativa de turismo.

11.1. Tomografía eléctrica.

Tal y como se comentó en el apartado 6.4.2.1. decidimos utilizar la Tomografía como método geoeléctrico para analizar los materiales en los que se excavó la galería de "La Paloma" y el pozo "El Sinapismo". Establecemos un tendido longitudinal con los electrodos a lo largo de 500 metros de galería que configurará el perfil de trabajo sobre el que basaremos este ensayo de investigación. Como ya dijimos en el capítulo mencionado, la separación de dichos electrodos condiciona el grado de resolución de los gráficos de los perfiles pretendidos y la profundidad de alcance. Para el caso concreto que nos ocupa, en esta campaña decidimos trabajar con un espaciado entre electrodos de 5 metros (Ilustración 16, Fig. 6.f y la Ilustración 134). Utilizando 96 electrodos para obtener un perfil con una extensión de 480 metros. Hemos utilizado configuraciones Wenner-Schlumberger ya que es una técnica que nos permite detectar las posibles anomalías verticales que puedan existir, lo que nos será de gran utilidad para la localización de los filones y fracturas asociadas. El perfil se inicia en la entrada del socavón y finaliza en el filón del Sinapismo.

11.1.1. Interpretación de los resultados.

Las interpretaciones de los perfiles de tomografía eléctrica las hemos deducido a partir de las resistividades aparentes obtenidas en el trabajo de campo (Perfil A, Ilustración 135) que fueron tratadas por medio del programa RES2DINV de resistividad y polarización inducida. Este programa de cálculo se basa en el método de mínimos cuadrados con suavizado forzado, modificado con la técnica de optimización Cuasi-Newton. El método de inversión construye un modelo del subsuelo mediante prismas rectangulares y determina los valores de resistividad para cada uno de ellos, minimizando la diferencia entre los valores de resistividad aparente observados y calculados (Loke y Barker, 1996; Loke y Dahlin, 2002).

Ilustración 134. Estación de Tomografía en el brocal del socavón de La Paloma.

Tanto en el perfil de resistividades aparentes (Perfil A, Ilustración 135), como en el de resistividades reales (Perfil B, Ilustración 135), detectamos un primer nivel superficial, buzando ligeramente hacia el Sur, que se caracteriza por ofrecer las resistividades muy altas (valores superiores a 4000 Ω·m). Este conjunto lo interpretamos como un tramo eminentemente cuarcítico dentro de la Alternancia Superior. En todo el perfil, aproximadamente a unos 10 metros de profundidad, detectamos claramente una caída en los valores de resistividad que coincide con la posición del nivel freático. En este sentido, este cambio de comportamiento geoeléctrico parece asociado a un incremento en la conductividad eléctrica.

Por otro lado destacan estructuras verticalizadas caracterizadas por valores de baja resistividad (valores inferiores a 300 Ω·m) y que se asocian a zonas de fracturas, en ocasiones mineralizadas: a los 150 m (Perfil B, Ilustración 135), 280 m (fractura y formación de estalactitas, e en la Fig.6 y 2 en la Ilustración 16), 334 m (3 en el Perfil B de la Ilustración 137), entre 370-400 m (4 en la ilustración 135), y a partir de los 450 m del origen del perfil. Precisamente, el filón Fuente, caracterizado en el interior del socavón por la presencia de una fractura mineralizada, coincide con la bajada de resistividad detectada a los 334 m (3 en el perfil B de la ilustración 135). A los 375 metros, valores bajos de resistividad

coinciden con una intensa zona de fracturación observada en la galería y que podría correlacionarse con la falla inversa cartografiada en el Plano nº 24. Esta falla pone en contacto la alternancia Superior con la alternancia Inferior en la galería de drenaje y con la Pizarra de Correderas, en superficie (Plano nº 24), lo que justifica el decrecimiento hacia el NE de los valores de resistividad (Véase Ilustración 135). Por otro lado, el filón del Sinapismo se identifica también por la caída de resistividades, en este caso, detectadas a partir de los 450 metros del origen. El contacto con el filón del Sinapismo representa una zona de especial debilidad e inestabilidad y, por tanto, de peligro para posibles visitas. Por ello, se aconsejaría no superar los 480 m de longitud del socavón como tramo visitable mientras no se implementen las medidas de sujeción necesarias.

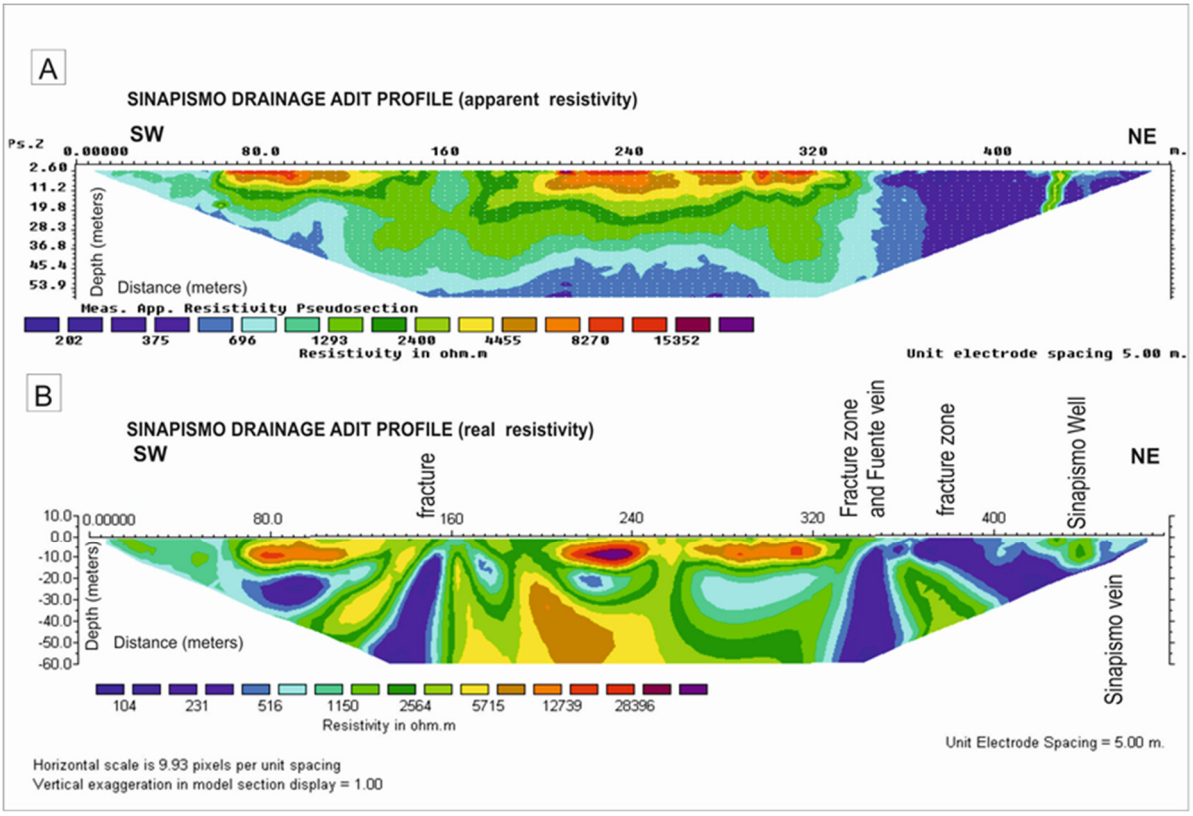


Ilustración 135. Perfil de resistividad aparente (A). Perfil de resistividad real (B).

11.2. Prospección Electromagnética.

Como complemento al ensayo anterior, decidimos obtener una visión más detallada de los materiales del piso utilizando el Georrádar o Ground Penetrating Radar (GPR) como método de prospección no destructivo basado en el análisis de la propagación de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia a través de los materiales rocosos. La resolución de los gráficos obtenidos y la profundidad de ensayo dependen de la antena receptora que se utilice. En nuestro caso, desplazaremos dos antenas cuyas frecuencias de muestreo de 5021 MHz y de 2520 MHz (para la antena de 500 MHz y 250 GHz, respectivamente), con una ventana de tiempo de registro equivalente para 512 muestras por traza disminuyendo el intervalo entre cada traza hasta 0,05 m para poder obtener la máxima resolución posible con este equipo.

Optamos por realizar cuatro perfiles GPR utilizando las mencionadas antenas apantalladas de 500 y 250 MHz a lo largo de toda la galería realizando una pasada en cada sentido con cada una de las antenas.

Con la información registrada, hemos conseguido representar un perfil general en el que poder comparar con las principales estructuras detectadas en los ensayos de Tomografía Eléctrica. (Fig. A de la Ilustración 137). La escala horizontal se representa en metros situándose la posición del inicio en la salida al exterior de la galería de drenaje. La escala vertical se señala tanto en metros como en dobles tiempos (ηs). En este último caso, la velocidad es de unos 0,1 0m/ηs, por lo que 20 ηs en la escala vertical correspondería a un metro de profundidad. La velocidad la hemos calculado con el programa Reflexw mediante el ajuste de las hipérbolas de difracción. La figura muestra una importante atenuación de la señal desde los 20 y 40 ηs (a una profundidad de 1-2 m, si consideramos una velocidad de 0.1 m/ηs), lo que coincide con una alternancia de filitas. Dado que la señal se atenúa rápidamente, en este caso la utilidad de la técnica GPR para investigar en profundidad se ve sustancialmente más limitada que la técnica de prospección eléctrica.

Ilustración 136: Inicio de los trabajos con Georradar.

11.2.1. Interpretación de los resultados

A pesar de todo, creemos que podemos destacar varios aspectos que nos permiten obtener algunas conclusiones. En primer lugar, queremos resaltar como se observa perfectamente la superficie de estratificación buzando ligeramente hacia el origen. Podemos apreciar cambios en el sentido de buzamiento (observados directamente en la galería) y que pueden ser verificados por la técnica GPR (ver Fig. A de la Ilustración 137), donde podemos deducir una fase de plegamiento.

En segundo lugar, destaca con mayor resolución la alternancia litológica: la mayor intensidad de la señal correspondería a los niveles cuarcíticos y los valores más atenuados a las facies pelíticas que, al ser muy conductoras, la señal se atenúa y se pierde rápidamente (Fig. 137 A). Con respecto al filón "Fuente", los diques cuarcíticos y las precipitaciones minerales en zonas de fracturas se señalan en las tres figuras de la Ilustración 137 respectivamente.

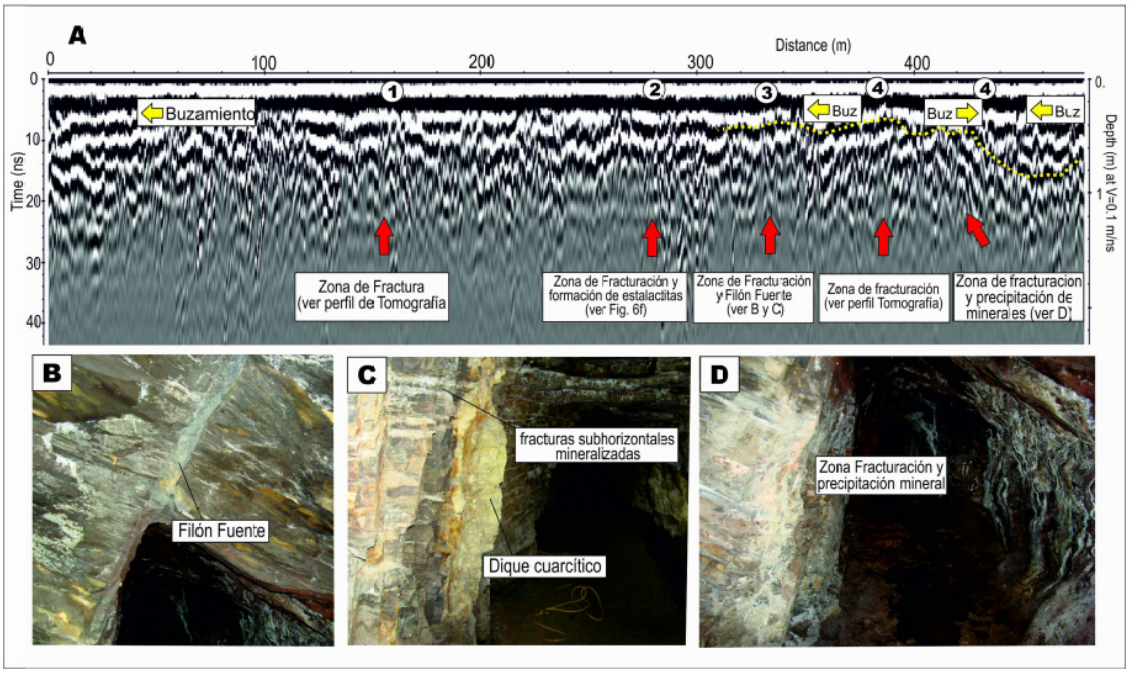


Ilustración 137: Perfil general de GPR.

En las Ilustraciones 138 y 139, hemos seleccionado detalles de los radargramas. El perfil con antena de 250 MHz se muestra en la Fig. A de la Ilustración 137. En él destacamos distintos tipos de estructuras: fallas mineralizadas subhorizontales (que pueden en algún caso llegar a buzar hasta 30º), estructuras también observadas en el estudio ocular de la galería (Fig. D de la Ilustración 137), ver detalles: "a" en las Ilustraciones138 y 139. La intensa fase de plegamiento, observable tanto a nivel de afloramiento como de estudio en el interior de la galería se detecta claramente en los radargramas ("b" en las Ilustraciones 138 y 139).

Por otro lado, también se advierte de la presencia de una la fase muy penetrativa de fracturación (fallas subverticales, detalle "c" en las Ilustraciones 138 y 139) generalizada en el socavón. Esta fracturación se detecta perfectamente con los dos tipos de antenas, 250 y 500 MHz.

Las estructuras verticales de mayor rango deducidas en las campañas de prospección eléctrica, también se detectan con técnicas GPR: la zona de fracturación y formación de estalactitas descrita a los 280 m del origen del socavón de drenaje destaca en los radargramas (Ilustración Y). Dada la menor capacidad de penetración de la antena de 500 MHz, la localización es más evidente con la antena de 250 MHz: compárese la Fig. D de la Ilustración Y (antena de 250 MHz) y la Fig. E de la misma Ilustración (utilizando antena de 250 MHz).

El filón Fuente lo detectamos a los 334 m del origen utilizando antena de 250 MHz, Fig. A de la Ilustración 138 y utilizando antena de 500 MHz, en la Fig. B de la misma Ilustración.

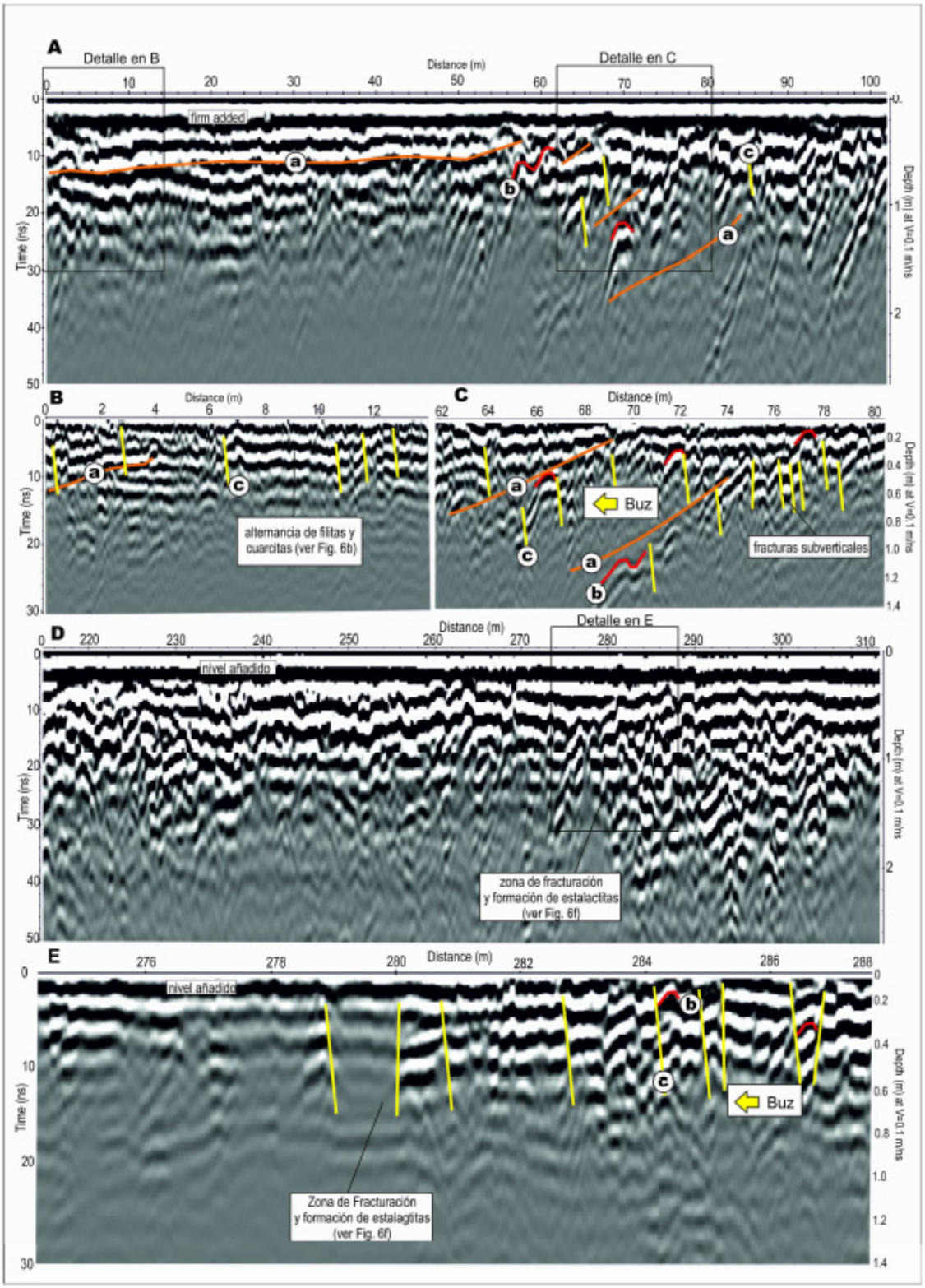


Ilustración 138: Detalles del perfil de GPR I.

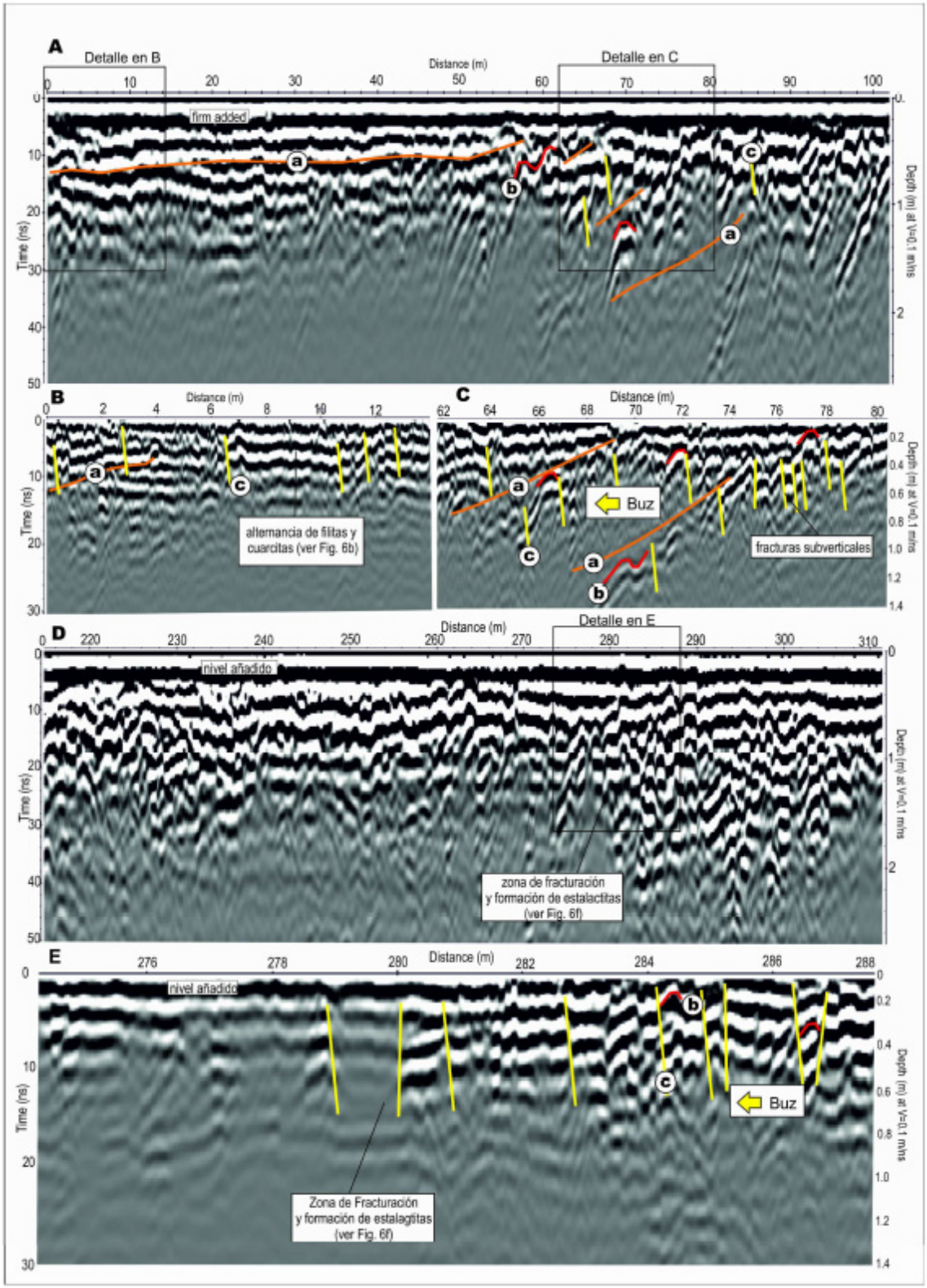


Ilustración 139: Detalles del perfil GPR I.

Capítulo 12

Método de excavación para unión del pozo con la galería

La conexión entre las dos estructuras principales del conjunto, el pozo “El Sinapismo” y el socavón de “La Paloma”, constituye una labor clave para la viabilidad de un futuro proyecto de puesta en valor cultural y turístico de esta pequeña parte del patrimonio industrial y minero de La Carolina.

Como resultado de la fase de investigación en las que se geo-referenciaban ambos elementos (Capítulo 10, “Reconocimiento general de las infraestructuras”), se pone de manifiesto que es posible la unión de ambos mediante la excavación de una galería horizontal que haría viable la realización de un circuito turístico, que permitiría, bien la salida de los visitantes que hubiesen accedido bajando en ascensor por el pozo, o por el contrario si lo hacen desde la bocamina en el Parque de “La Aquisgrana”.

En este capítulo se exponen los resultados de la investigación acerca del método de excavación más conveniente a emplear, así como los parámetros para el diseño de las voladuras tipo, geometría de las mismas y recursos necesarios para su ejecución.

12.1. Geometría de la galería de conexión.

La conexión de ambas infraestructuras se materializaría mediante la excavación de una galería de unión respetando la geometría del socavón "La Paloma" (Plano nº 21), salvo en las inmediaciones del área de desembarque, que era conocido tradicionalmente en la zona como "cóncavo" que consistía en un área con dimensiones mayores a modo de "recibidor" con espacio suficiente para facilitar las tareas de embarque y desembarque de personal y mineral.

Evidentemente, el emboquille de la mencionada galería de unión habría que localizarlo justo a 450,75 metros de la bocamina de "La Paloma". En ese punto se puede trazar una perpendicular al eje de dicho socavón que intersectaría con el eje vertical del pozo, constituyendo, dicha recta, la menor distancia posible entre los ejes de ambos elementos cuya longitud es de 20,85 metros. Por tanto, se puede deducir que la longitud real de galería (Plano nº 15), desde su emboquille en el hastial izquierdo de la galería en dirección hacia el interior, hasta el punto de "cale" con el pozo, sería de 17.65 metros, teniendo en cuenta que la sección del pozo es prácticamente cuadrada (3,5 x 4 metros).

En cuanto a las dimensiones necesarias, se estima que lo ideal es mantener las medias obtenidas en las mediciones de la galería de "La Paloma", de sección trapezoidal característica que, puede ser de 2,75 metros de base, 2,25 metros de altura y 2,25 metros de anchura de techo, obteniendo un área total de 5,625 m^2. En adelante, esta sección se denominará "Tipo 1".

Distinto es el caso del "cóncavo" o área de desembarque de visitantes, que requiere mayor amplitud por lo que se puede ampliar dicha sección hasta obtener una de 3,5 metros de base, 3 metros de anchura en techo y 2,75 metros de altura, obteniéndose un área de 8.94 m^2. A esta sección se le denominará "Tipo 2" para su cálculo, y sería conveniente mantenerla durante al menos 6 metros desde el punto de desembarque. Así, el tramo de sección "Tipo 1" tendría una longitud total de 11,65 metros.

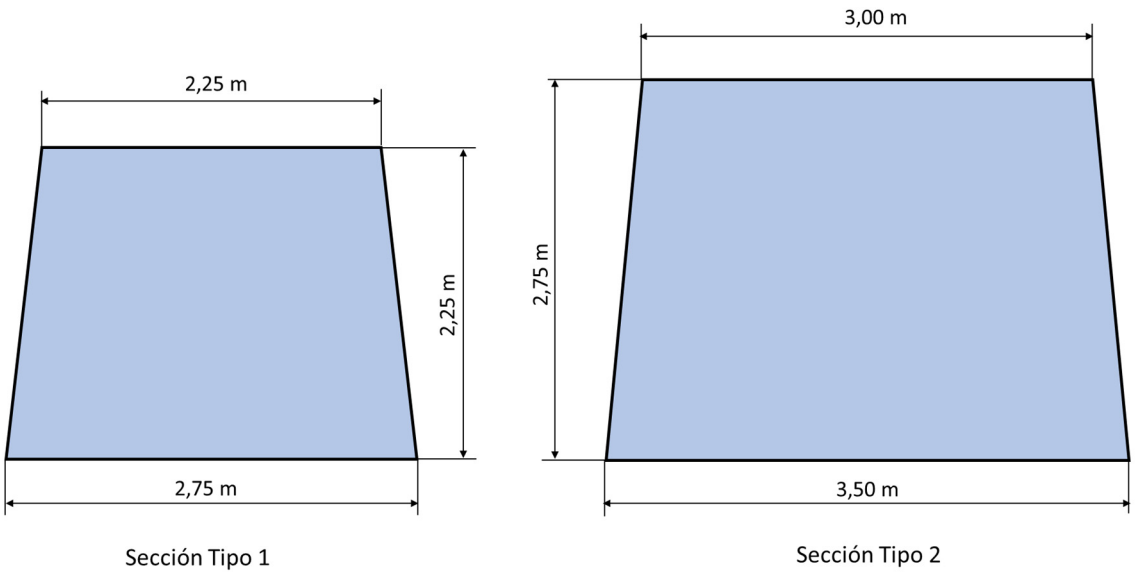


Ilustración 140: Secciones Tipo de la galería. Fuente: Elaboración propia.

12.2. Elección del método de excavación.

Desde hace dos décadas la excavación mecánica de infraestructuras subterráneas ha experimentado un avance técnico muy importante con el desarrollo de equipos mecánicos capaces de atravesar rocas con durezas superiores a los 250 Mpa. No obstante, en la carrera por el progreso, las mejoras introducidas en los sistemas de perforación y la tecnología aplicada a la fabricación de explosivos hacen que actualmente dispongamos de más recursos y alternativas para afrontar un proyecto de excavación túneles y galerías.

Aún hoy en día, el método de excavación mediante perforación y voladura es el que más ventajas presenta frente a minadores y tuneladoras para trabajos en rocas duras. Su versatilidad y adaptabilidad contrastan con los rígidos sistemas de trabajo, elevado coste y requerimientos técnicos de los métodos de excavación mecánica que, en muchas ocasiones, hacen inviable su aplicación (García, et al. 2004).

Los equipos de arranque mecánico tienen un límite de aplicación en lo referente a resistencia y abrasividad de las rocas. Los minadores suelen trabajar en materiales con una resistencia a la compresión por debajo de 100 Mpa, mientras que los topos llegan a 250 Mpa. El arranque con explosivos se puede aplicar a partir de los 80 Mpa hasta las rocas más duras, donde por pérdida de rendimiento e incluso por consumo de elementos de desgaste la excavación mecánica es claramente antieconómica (López Jimeno, C., et al, 1994). Además, es más flexible frente a los cambios litológicos o trastornos tectónicos de los terrenos atravesados.

Se trata, por tanto, de uno de los métodos más utilizados a nivel general para acometer este tipo de obras subterráneas, cuyo ciclo básico de trabajo pasa por las siguientes operaciones:

- Replanteo de barrenos
- Perforación
- Carga del explosivo
- Disparo de la voladura
- Ventilación
- Saneo
- Carga y transporte de escombro

12.3. Normativa técnica y legislativa.

Siempre es conveniente enumerar la normativa vigente que sirve de marco de referencia legal a la hora de redactar el proyecto y que posteriormente tendrá que ser tenida en cuenta durante el desarrollo de los trabajos de excavación con explosivos. Concretamente se debe hacer referencia, como mínimo, tanto al Reglamento de Explosivos, R.D. de 12-III-1.998, como al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, de 2-IV-1.985, BOE de 12-IV-1995 y 18-XII-1985 e Instrucciones Técnicas Complementarias y Especificaciones Técnicas correspondientes, que sustituye al antiguo Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica de 1.934 y posteriores Decretos Complementarios.

También es necesario tener en cuenta otro tipo de normas que deban ser resaltadas de carácter específico como puede ser el caso de la Norma UNE 22-381-93 para el control de las vibraciones producidas por las voladuras.

12.4. Influencia de la geología local.

A la hora de afrontar el trabajo de excavación de un túnel mediante el método de explosivos y voladuras, es muy importante situarse en el contexto geológico en el que se ubica la galería de conexión, como también lo es el disponer de la máxima información posible del macizo rocoso (ver capítulo 5: Caracterización geológica y

metalogenética), para definir las distintas características geológicas y geotécnicas de los diferentes materiales afectados por la excavación. De esta forma, se podrán intuir comportamientos del terreno y anticiparse a los problemas derivados. Esto requiere estudio y conocimiento durante la fase de proyecto, y poner la máxima atención durante la fase producción. Si se es perseverante en esto, podrán identificarse los "avisos" que pueda dar la roca mediante su comportamiento durante los trabajos de excavación.

12.5. Propiedades físicas de la roca y del macizo rocoso.

Los materiales que constituyen los macizos rocosos poseen ciertas características físicas que son función de su origen y de los procesos geológicos posteriores que sobre ellos han actuado. El conjunto de estos fenómenos conduce en un determinado entorno, a una litología particular con unas heterogeneidades debidas a los agregados minerales policristalinos y a las discontinuidades de la matriz rocosa (poros y fisuras); y a una estructura geológica en un estado tensional característico, con un gran número de discontinuidades estructurales (planos de estratificación, fracturas, diaclasas, juntas, etc).

Por tanto, es interesante antes de realizar una obra, conocer adecuadamente las propiedades físicas de la roca y del macizo que influirán en los mecanismos de penetración y consecuentemente en la elección tanto del método de perforación, como de los explosivos a utilizar y el tipo de voladura necesaria.

En este caso se trata de pizarras y cuarcitas que, en conjunto, se pueden calificar de *duras* según las tablas siguientes, atribuyéndole por tanto un valor de 6-7 en la escala de Mohs y una resistencia a la compresión de 150-220 Mpa.

Tabla 14: Clasificación de las rocas en función de la dureza y correlación con resistencias a compresión. Fuente: UEE 2002

CLASIFICACIÓN	DUREZA MOHS
Muy dura	7
Dura	6 - 7
Medio dura	4,5 - 6
Medio blanda	3 - 4,5
Blanda	2 - 3
Muy blanda	1 - 2

Tabla 15: Características generales de las rocas. Fuente: López Jimeno, C., et al. 1994.

TIPO DE ROCA		PESO ESPECIFICO (t/m³)	TAMAÑO DE GRANO (mm)	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIOM (MPa)
Ignea Intrusiva	Diorita	2,65-2,85	1,5-3	1,5	170-300
	Gabro	2,85-3,2	2	1,6	260-350
	Granito	2,7	0,1-2	1,6	200-350
Ignea Extrusiva	Andesita	2,7	0,1	1,6	300-400
	Basalto	2,8	0,1	1,5	250-400
	Riolita	2,7	0,1	1,5	120
	Traquita	2,7	0,1	1,5	330
Sedimentaria	Conglomerado	2,6	2	1,5	140
	Arenisca	2,5	0,1-1	1,5	160-255
	Pizarra de grano fino	2,7	1	1,35	70
	Caliza	2,6	1-2	1,55	120
	Dolomita	2,7	1-2	1,6	150
Metamórfica	Neis	2,7	2	1,5	140-300
	Mármol	2,7	0,1-2	1,6	100-200
	Cuarcita	2,7	0,1-2	1,55	160-220
	Esquisto	2,7	0,1-1	1,6	60-400
	Serpentina	2,6	—	1,4	30-150
	Pizarra	2,7	0,1	1,5	150

Igualmente, su peso específico (2,7 t/m^3) es alto, por lo que se precisará una gran cantidad de energía para lograr una fragmentación satisfactoria, así como un buen desplazamiento y esponjamiento.

En rocas de este tipo, se recomienda que el diámetro de perforación sea el mayor posible para elevar la así presión del barreno, PB = k x VD^2, donde VD es la velocidad de detonación del explosivo. Así mismo, es conveniente asegurar la efectividad del retacado con el fin de aumentar el tiempo de actuación de los gases y hacer que estos escapen por el frente libre y no por la boca del barreno, y por último, utilizar explosivos con una alta Energía de Burbuja *EB*.

Por otro lado, como se analizó en el capítulo 5 en el que se caracterizaba geológicamente el macizo en cuestión, existe una marcada estratificación con cambios del sentido del buzamiento. Así mismo, se presentan algunos tipos de discontinuidades, microfisuras y macrofisuras, que influyen de manera decisiva en las propiedades físicas y mecánicas de las rocas y, consecuentemente, en los resultados de las voladuras por los diferentes grados de transmisión de la energía del explosivo.

Las pizarras y cuarcitas de la zona en cuestión permitirán una ligera absorción de la energía de la onda de tensión en las fracturas, que, dadas las dimensiones de la obra, no es necesario determinar. La fragmentación estará influenciada por el espaciamiento entre barrenos, la separación entre juntas y el tamaño máximo de bloque admisible.

Otro aspecto del diseño de las voladuras es lo que se entiende por control geoestructural del macizo rocoso, que se refiere a la orientación relativa del frente y dirección de salida de la pega con respecto a la dirección y buzamiento de los estratos y discontinuidades. En el área de excavación en estudio, el sentido del avance sería normal a los planos generales de estratificación. Esta circunstancia dificultará en cierta medida la perforación de los barrenos favoreciendo desvíos durante la misma, lo que limitará el "pase" o longitud de avance por pega, y probablemente habrá que corregir el consumo específico de perforación si se pretende obtener una granulometría residual manejable con pequeños equipos de carga y transporte.

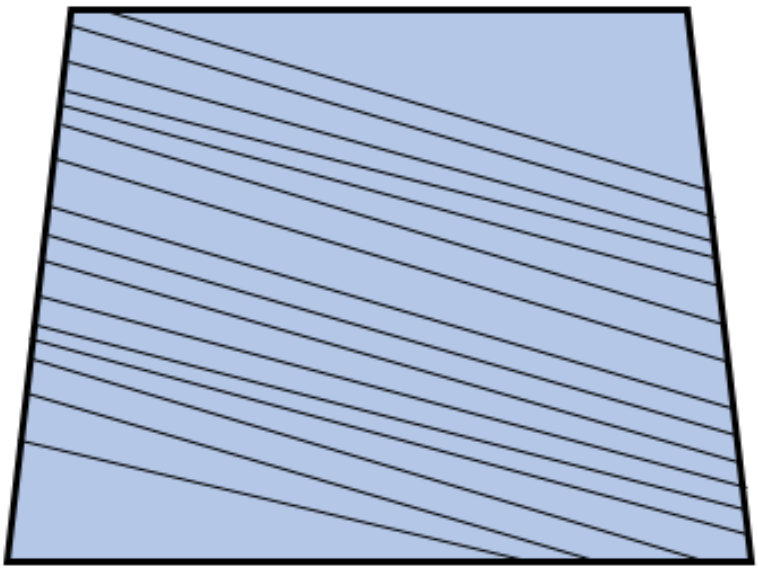


Ilustración 141: Direcciones relativas de los estratos con respecto al eje del túnel de conexión. Fuente: Diseño propio.

12.6. Volumen de roca a volar.

Este es un dato muy útil a la hora de realizar una primera estimación de costes, sobre todo una vez que se tengan calculadas tanto la cantidad necesaria de explosivo por unidad de volumen arrancado (consumo específico), como los metros lineales de perforación necesarios por volumen de roca extraído (perforación específica).

De cualquier manera, el volumen total a extraer viene determinado por la superficie media de los perfiles transversales obtenidos, multiplicado por la distancia entre ellos.

Sección	Superficie	Longitud	Volumen
Tipo 1	5,63 m^2	11,65 m	65,59 m^3
Tipo 2	8,94 m^2	6 m	53,64 m^3

El total del volumen a extraer será por tanto de 119,23 m^3.

12.7. Cálculo de las voladuras.

Cuando se ha de acometer el cálculo y diseño de voladuras tanto a cielo abierto como en interior, no se puede olvidar el hecho que nos movemos en un medio natural que no se rige por leyes matemáticas invariables y que, por tanto, absolutamente todas las propuestas de cálculo que aparecen en la bibliografía técnica relacionada están basadas en ensayos realizados en unas condiciones muy específicas y definidas. Cualquier variación, por pequeña que parezca, puede dar al traste con dichas fórmulas matemáticas apoyadas en resultados estadísticos.

Por lo tanto, lo más aconsejable, es plantear una memoria de cálculo con la convicción total de que, a la vista de los resultados obtenidos en las primeras voladuras, se han de tener que ir modificando parámetros hasta dar con la voladura que más se adapte a las condiciones de este caso concreto, que además irá siendo modificada a su vez en función de los cambios litológicos que vayan apareciendo en el frente de avance.

Así las cosas, las variables controlables de cálculo se pueden clasificar en los siguientes grupos (UEE, 1999):

a) **Geométricas** (diámetro, longitudes, piedra, espaciamiento, etc)
b) **Químico-Físicas o del explosivo** (tipos de explosivos, potencia energía sistema de cebado, etc).
c) **De tiempo** (secuencia de salida y sistema de iniciación).

12.7.1. Variables geométricas.

Las voladuras en túnel, al tener que adaptase a espacios más o menos reducidos, presentan unas características especiales tanto en el manejo de explosivo como en los equipos de carga y transporte.

En rocas competentes (como es el caso), los túneles con sección inferior a 100 m2, lo normal es optar por un avance a sección completa (López Jimeno, C., et al, 1994). Lo ideal, sobre todo si se trata de secciones de dimensiones ciertamente considerables como los necesarios en la construcción de carreteras o autovías, y si la roca es suficientemente competente, es dividir el frente de ataque al menos en dos partes tal y como se determina en el Método Austríaco, uno superior en forma de bóveda coloquialmente denominado “avance”, y otro de la parte inferior conocido como “destroza” que irá retrasado con respecto al anterior llegando a

acometerse incluso una vez acabado el avance.

Realmente esta decisión depende de varios factores como pueden ser el equipo de perforación del que se disponga, las características de la roca, el tiempo de ejecución previsto, el sistema de sostenimiento elegido o las soluciones adoptadas para ventilación, entre otras.

Tabla 16: Sistemas de avance para grandes secciones. Fuente: Desarrollo de una herramienta para diseño de túneles (Sena Leite, F.)

La característica principal de las voladuras de interior es la no existencia de superficies libres para dar salida a la energía liberada en la detonación del explosivo. Para favorecer el efecto rompedor y de desplazamiento de roca en espacios tan confinados, es preciso secuenciar las cargas repartidas en el macizo rocoso, de forma que las primeras puedan crear un hueco libre que rompa con el equilibrio geo-estructural, a la vez, sirva de escape para las siguientes.

Así, para acometer el cálculo del diseño de la voladura de una galería, la sección normal suele dividirse en distintas zonas en las que las características y parámetros de los barrenos y sus cargas explosivas varían según el orden de salida y la función que se pretende dar a cada una de ellas.

En un esquema típico de uso muy extendido (UEE, 1999) es el compuesto por:

Cuele: Se llama así al conjunto de barrenos que, cargados o no, tienen por misión crear un hueco inicial de forma que los barrenos posteriores detonen hacia el mismo.

Contracuele: Se entiende por tal, la serie de barrenos que circundan a los del cuele. Su misión es ensanchar el hueco creado por el cuele. Cuele y contracuele deben de secuenciarse con barrenos de micro retardo.

Destroza: Es la voladura principal, en cuanto a volumen de arranque se refiere. El esquema suele ser sensiblemente más abierto que en las dos zonas anteriores y con menor consumo específico.

Recorte: Se denomina así a la fila de barrenos que marca la sección del túnel en techo (corona) y hastíales, no en el piso. Se pretende, aparte de arrancar su piedra, marcar el perfil final de la galería sin dañar la roca remanente.

Zapateras: Por estos barrenos se entiende los del piso del túnel. Estos, últimos en dispararse generalmente, son tiros más sobrecargados ya que además de su piedra, pesa sobre ellos el propio escombro generado por

la destroza.

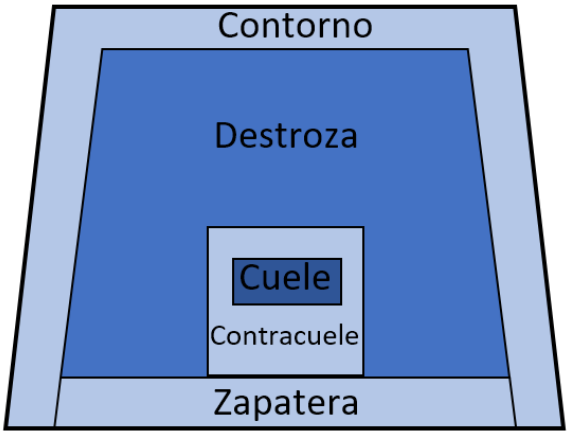


Ilustración 142: Adaptación de la subdivisión del avance a la sección de la galería de conexión. Fuente: Diseño propio.

Pero antes de continuar con la descripción y cálculo de los parámetros de voladura para cada subdivisión del frente de trabajo, se han de definir primero tres parámetros fundamentales.

- Diámetro de perforación
- Inclinación de barrenos
- Avance por pega

12.7.1.1. Diámetro de perforación.

El diámetro D es un parámetro fundamental de partida para el cálculo y diseño de la voladura. Para su elección, se suelen tener en cuenta diversos factores:

a) Características del macizo rocoso.

Parece lógico que una dureza mayor de la roca exija mayor consumo específico tanto de perforación como de explosivo, por lo que para conseguir una adecuada distribución de la carga en el macizo a volar tendríamos que disponer una malla de barrenos más estrecha, objetivo que se verá favorecido si se dispone de un diámetro de perforación reducido.

b) Grado de fragmentación requerido.

Nos encontramos en una situación muy parecida a la anterior en las que la apertura o cierre de la malla de perforación, influye notablemente en los resultados.

En este caso, este va a ser un factor determinante, ya que lo normal es que busquemos los mínimos consumos específicos para conseguir el mayor avance posible, pero siempre teniendo en cuenta que el equipo de desescombro (carga y transporte al exterior) será de reducidas dimensiones.

c) Área de la sección de la galería.

En este caso, disponer de una reducida superficie, nos obligará a estrechar la malla de barrenos y, por consiguiente, contar con un diámetro pequeño.

d) Configuración de las cargas.

En secciones reducidas, lo habitual es utilizar cartuchos de calibre 26 milímetros para la carga de fondo que, junto con el espesor del tubo omega, más el tubo del detonador no-eléctrico y dejando algo de holgura entre carga y paredes del barreno, nos vamos a diámetros mínimos en torno a 38 milímetros.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que a mayor diámetro de perforación tendremos menor cantidad de barrenos, lo que conlleva menor coste de mano de obra.

e) El equipo de perforación del que vayamos a disponer.

En ocasiones, por diversas circunstancias, no siempre se dispone del equipo de perforación más idóneo. El hecho de no poder elegir condiciona el cálculo del resto de parámetros.

En este caso, por la envergadura de la excavación hay que utilizar equipos de perforación manual montados en empujador y con barrido por agua. Están concebidos para su utilización en el rango de diámetros para barrenos de producción de entre 27 a 41 mm (1- 1 5/8 pulgadas), con buje de rotación hexagonal estándar.

Tabla 17: Datos y rendimientos de los equipos de perforación. Fuente Manual de perforación y voladuras de rocas. Fuente: López Jimeno, C., et al, 1994.

		RANGO NORMAL			NUMERO DE OPERADORES	VELOCIDAD DE PENETRACION (cm/min)	VELOCIDAD MEDIA DE PERFORACION (m/h)	COMPRESOR	
		DIAMETRO (mm)	PROFUNDIDAD MAXIMA (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)				CAUDAL DE AIRE (l/s)	PRESION (MPa)
NEUMATICOS	Martillo de mano 20 kg	32-38	1,5	1,0	1	25	4	30	0,7
	Martillo de mano 30 kg	38-45	3,0	2,0	1	35	6	60	0,7
	Vagón perforador sobre ruedas (pequeño)	38-48	8,0	5,0	1-2	45	13	80	0,7
	Vagón perforador sobre ruedas	48-64	12,0	7,0	1-2	55	16	200	0,7
	Carro perforador sobre orugas (martillo en cabeza)	64-100	20,0	10,0	1-2	60	19	300-350	0,7
	Carro perforador sobre orugas (martillo en fondo)	85-150	30,0	15,0	1-2	40	13	200	1,2
HIDRAULICOS	Carro sobre orugas pequeño	50-75	20,0	10,0	1-2	80	25	70	0,7
	Carro sobre orugas grande	64-125	30,0	15,0	1-2	100	35	80	0,7

Para este caso, un diámetro estándar muy utilizado es el de 38 mm por su ratio razonable de velocidad de penetración, aunque en la actualidad, se disponen de equipos muy mejorados técnicamente como es el caso del martillo BBC 16 WS de Atlas Copco que puede llegar a perforar hasta diámetros de 76 mm lo que puede ser muy útil para usar de forma puntual para barrenos vacíos en el cuele.

Tabla18: Características técnicas de martillo BBC 16 WS. Fuente: Catálogo Atlas Copco.

Especificaciones técnicas	
Tipo de martillo	Martillo para perforación subterránea
Versión de martillo	Martillo montado en empujador
Peso	29.5 kg
Longitud	705 mm
Consumo de aire	69 l/s
Frecuencia de impacto	2340 blows/min
Diámetro del pistón	70 mm
Longitud de carrera	55 mm
Diámetro máximo de escariado	76 mm
Diámetro del barreno	27 - 41 mm
Nivel de vibración 3 ejes (ISO 5349-2)*	16.6 m/s²
Nivel de potencia acústica garantizado, Lw (ISO 15744)*	114 dB(A)
Nivel de presión acústica (ISO 15744)* Lp, r=1m	103 dB(A)
Tamaño de culata (mm)	22x108
Tamaño de culata (pulgadas)	7/8x4 1/4
Empujador adecuado	
Martillo montado en empujador	BMT 51, ALF 71, ALF 71-1, ALF 67/80

Ilustración 143: Martillo neumático: Fuente: Catálogo Atlas Copco

12.7.1.2. Inclinación de los barrenos.

Habitualmente, para el cálculo de voladuras para excavación de túneles y galerías, se consideran que todos son paralelos. En muchas ocasiones, puede ser conveniente perforar con inclinación los barrenos para cueles en cuña, etc, pero lo habitual es buscar el paralelismo ya que este conlleva mayor agilidad tanto en la perforación como en la carga de la voladura.

Existe una excepción con los barrenos de contorno ya que estos suelen estar replanteados de forma que disponen de un reducido espacio para emboquillar, lo que provoca una ligera orientación hacia el interior del macizo. Este "ángulo de realce" suele estar próximo a los 3º aunque este estará condicionado tanto por el tipo de roca, como por las características del equipo de perforación y la longitud de barreno calculada.

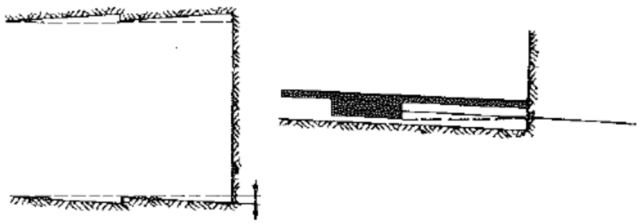


Ilustración 144: Detalle de la inclinación de los barrenos exteriores.
Fuente: López Jimeno, 1994.

Este efecto, en la actualidad es visible en las huellas que los barrenos fueron dejando durante la excavación del socavón de "La Paloma", pudiendo advertirse en algunas ocasiones, los efectos de la detonación en el "culote" de los barrenos, dejando la huella característica en los planos de estratificación de las pizarras y cuarcitas.

12.7.1.3. Avance por pega.

Se llama avance de una pega, a la progresión en longitud conseguida entre dos frentes consecutivos.

Un **avance** del 100% coincidirá con la profundidad de los barrenos perforada, pero no son frecuentes estos avances, considerándose como buenos los situados entre el 85 - 95 %.

X = %(estimado) x L

Siendo L la **longitud de los barrenos.**

En el caso de la galería de conexión del pozo "El Sinapismo" con el socavón de "La Paloma", a tener que utilizarse martillo manual de 30 Kg, se plantea de inicio una longitud de barreno de 1,65 metros, que son los recomendados generalmente por los fabricantes de equipos.

Por lo tanto, en los dos tipos de secciones se prevé un avance de:

L = 1,65 x 0,85 = 1,40 metros

Factor vital para alcanzar estos rendimientos es la perfecta salida del cuele. Por tanto, además de todos los elementos influyentes anteriormente tenidos en cuenta para la determinación del diámetro de perforación, la elección del tipo de cuele, así como del diámetro del barreno o barrenos sin carga condicionará el rendimiento del avance.

Por consiguiente, no existe en este tipo de voladuras una sobre-perforación como parámetro a tener en cuenta durante el cálculo tal y como sucede en las voladuras a cielo abierto.

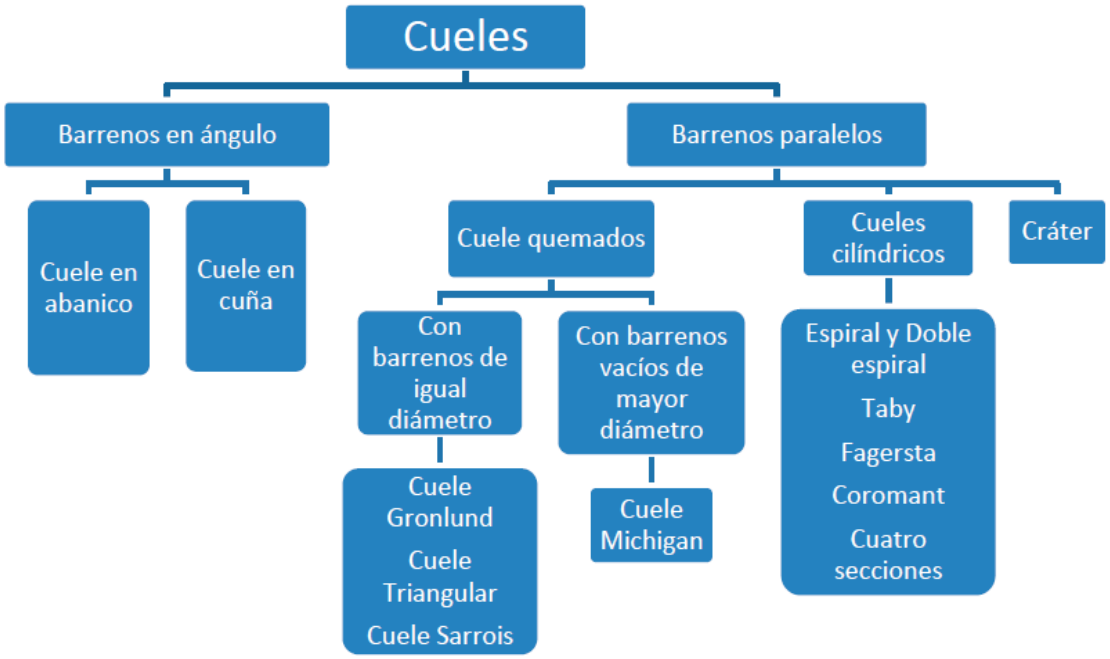
12.7.1.4. Diseño y cálculo del cuele.

Como se comentó con anterioridad, en las voladuras subterráneas se dispone tan solo de una superficie libre (el frente de avance), por lo que para facilitar la rotura de la roca se ha de crear inicialmente otra cara libre. Para ello se dispondrá de un conjunto de barrenos cuya misión es la de generar un primer hueco hacia el cual detonarán los barrenos posteriores.

Esta es la zona de mayor consumo específico tanto en perforación como en explosivo que irá disminuyendo conforme dicho hueco inicial vaya ensanchando.

Existe cierta variedad de esquemas y tipos estandarizados, unos más apropiados para según qué tipos de casos, que además suponen alternativas muy útiles para solucionar problemas de avance.

Tabla 19: Clasificación de los cueles. Fuente: Sena Leite, F., 2013.



En excavación de túneles de pequeñas secciones, los más utilizados son los cueles "cilíndricos", que suelen constar de uno o dos barrenos vacíos cuyo diámetro para el cálculo es mayor que el de los demás, aunque en la práctica se utiliza el mismo diámetro por automatización de la perforación. Hacia dichos barrenos se dirige la rotura que generan los barrenos contiguos cargados.

El esquema más utilizado para este tipo de cuele es el denominado de "cuatro secciones" por su rapidez y simplicidad de replanteo y que fue publicado por primera vez por Langefors y Kihlström en 1963 y modificado por varios autores posteriormente como Holmberg en 1982 y Persson et al. En 2001.:

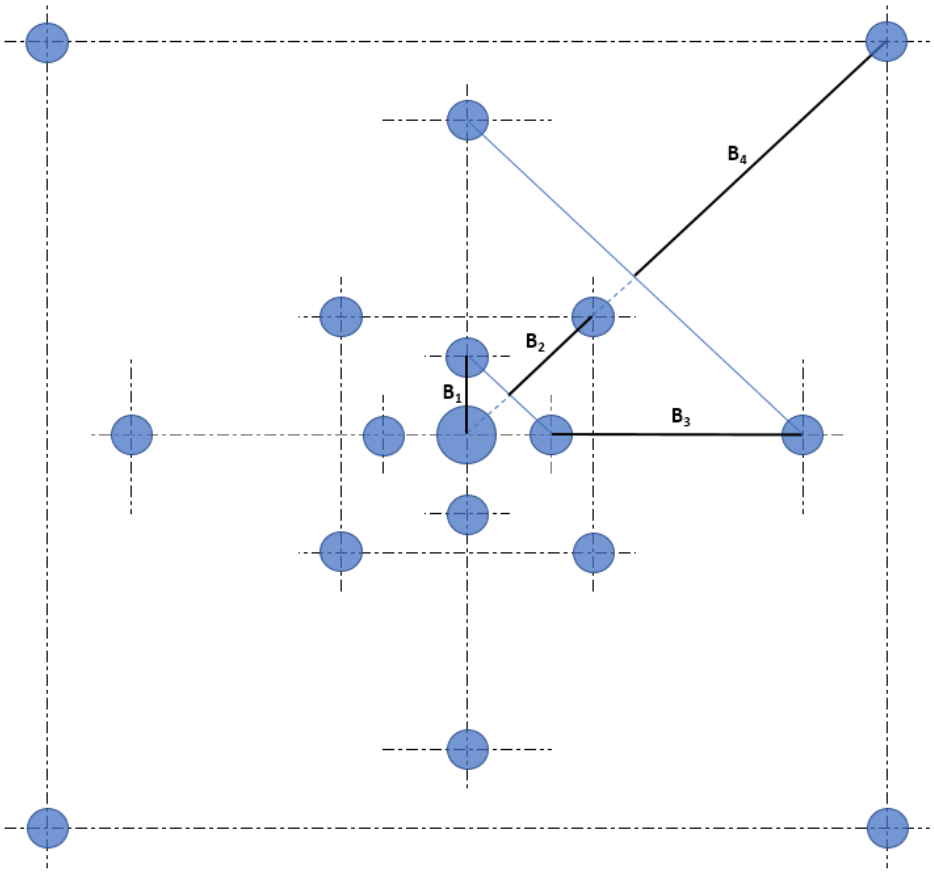


Ilustración 145: Esquema de cuele de cuatro secciones.

En este esquema de perforación los barrenos son paralelos.

En general, para este tipo de voladuras en túnel de secciones menores, los esquemas de perforación obedecen a la pericia del equipo de artilleros en cuanto a las dimensiones relativas al reparto de barrenos. No obstante, realizaremos una estimación de máximos de acuerdo a formulaciones empíricas diseñadas para grandes secciones de túneles. Es decir, se procederá a calcular las dimensiones máximas de separación entre barrenos a tener en cuenta a la hora de hacer una distribución de los mismos en cada una de las secciones.

Para el cálculo de los parámetros necesarios para obtener las distintas secciones del cuele de las dos secciones "Tipo" de nuestra galería, se utilizan las siguientes fórmulas:

Tabla 20: Cálculo de la piedra del cuele en excavación de galerías de pequeña sección. Fuente Manual de perforación y voladuras de rocas, (López Jimeno, C., 1994).

Sección del cuele	Valor de la Piedra (B)
Primera	$B_2 = B_1 \cdot \sqrt{2}$
Segunda	$B_3 = 1{,}5\ B_2 \cdot \sqrt{2}$
Tercera	$B_4 = 1{,}5\ B_3 \cdot \sqrt{2}$

Por tanto, para el cálculo de la **piedra de la primera sección** B_1, se podrá tomar:

$$B_1 = 1{,}5 \cdot D_2$$

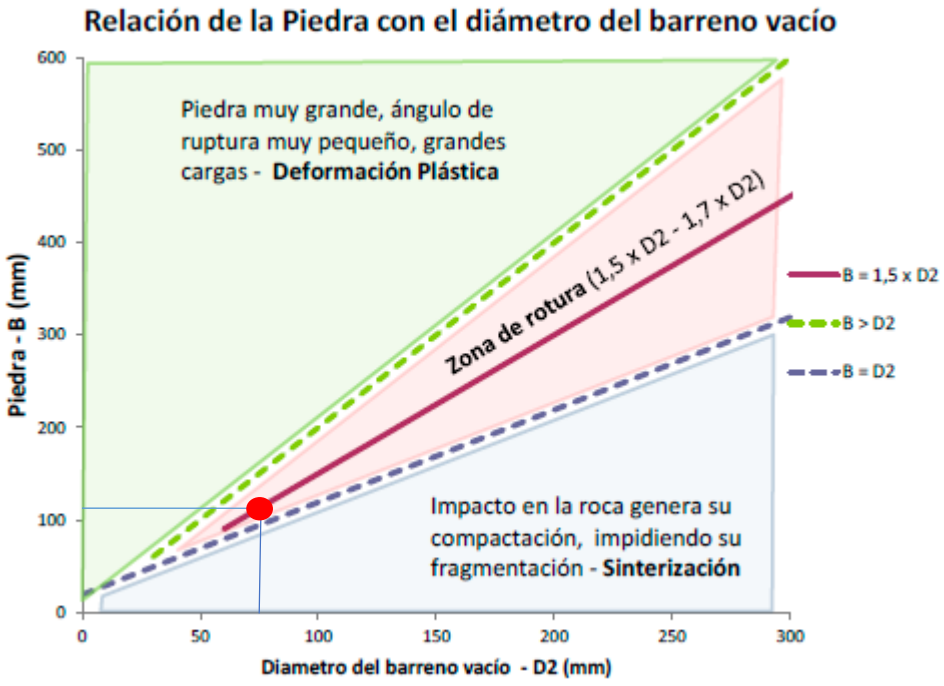
siendo D_2 el diámetro del barreno vacío que en este caso sería de 76 mm.

Por tanto: $B1 = 1{,}5 \cdot 76\ mm = 114\ mm$

En este caso, si B_1 es muy pequeño se obtendrá una sinterización de la roca, en cambio con un exceso de piedra se produce una deformación plástica.

Mediante el siguiente gráfico puede ser verificado dicho resultado:

Tabla 21: Relación de la Piedra con el diámetro del barreno vacío. Fuente: López Jimeno, et. al 2004)



Así, En el caso de B2:

$$B_2 = B_1 \cdot \sqrt{2} = 114 \cdot \sqrt{2} = 228\ mm$$

$$B_3 = 1{,}5\ B_2 \cdot \sqrt{2} = 1{,}5 \cdot 228 \cdot \sqrt{2} = 484\ mm$$

$$B_4 = 1{,}5\ B_3 \cdot \sqrt{2} = 1{,}5 \cdot 484 \cdot \sqrt{2} = 1.026\ mm$$

En cuanto a los errores de emboquille y de desviación de barreno, estos dependerán de diversos factores como la longitud de barreno, tipo de equipo utilizado, pero sobre todo y en continuo cambio de las características geomecánicas de la roca, fracturas, cambios litológicos o de buzamiento, fallas, etc.

A nivel práctico, en perforación manual como es el caso, no se considera relevante tener en cuenta el error de perforación en fase de cálculo.

12.7.1.4.1. Retacado y Longitud de carga en el cuele.

Para calcular el **retacado T** se puede utilizar el diámetro de perforación de los barrenos cargados D1 y aplicar (López Jimeno, C., 1994):

$$\mathbf{T = 10 \cdot D1}$$

Por tanto:

$$\mathbf{T} = 10 \cdot 38 \text{ mm} = 380 \text{ mm}$$

De forma lógica, la longitud **total de cada barreno** se obtiene mediante la fórmula:

$$Lb = (L - T)$$

Así,

$$Lb = 1{,}65 \text{ m} - 0{,}38 \text{ m} = 1{,}27 \text{ m}$$

A pesar de los cálculos teóricos, con posterioridad, en la práctica se pueden dar problemas de detonación por simpatía o de desensibilización por descompresión dinámica. Esto puede detectarse si se obtienen avances muy inferiores a la longitud del barreno, o por presencia de cartuchos sin detonar, o incluso por fallos evidentes en la pila de escombro o malos recortes. En este caso, durante el proceso de producción en avance, podrá optarse por modificar la secuencia de encendido o por modificar el esquema del cuele introduciendo más barrenos sin carga, disponiendo barrenos en espiral simple o doble, o incluso cambiar el tipo de cuele por un Coromant o Fagersta.

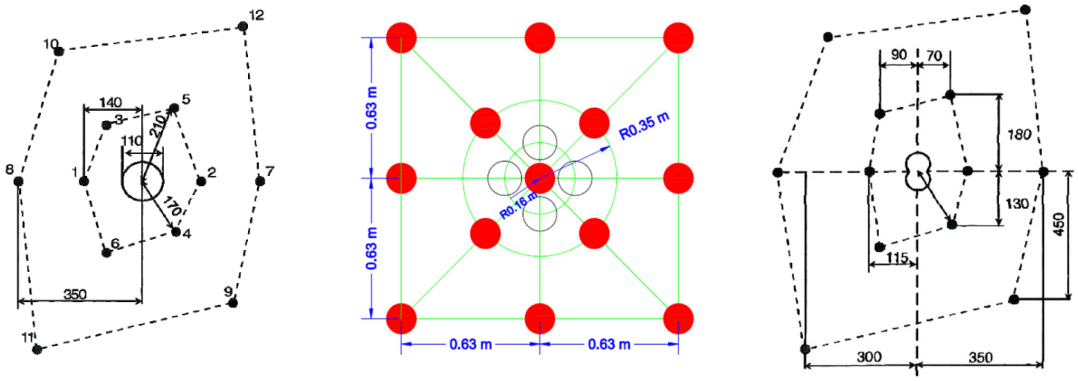


Ilustración 146: Distintos tipos de cuele. Fuente: López Jimeno et al. 2004, Sena Leite, F. 2007.

12.7.1.4.2. Ubicación del cuele.

Lo habitual es situar el cuele siempre en la misma zona central inferior, tal y como se puede observar en los esquemas de tiro para cada una de las secciones de la galería en el Plano nº 30. Realmente, en la práctica este es necesario variarlo ligeramente por dos motivos fundamentalmente, el primero es porque nunca se debe reperforar sobre "culotes" de barrenos correspondientes a pegas anteriores para evitar explosiones no deseadas por presencia de restos de explosivo (especialmente los que contienen nitroglicerina). La otra razón se basa en que tanto la diferencia de concentración de carga como el mayor confinamiento de barrenos favorecen un mayor avance en unas zonas concretas de la sección del túnel. Para poder avanzar de forma uniforme es conveniente alternar la posición del cuele.

12.7.1.5. Cálculo de zapateras.

Se trata a continuación, de realizar unos cálculos que puedan orientar acerca de la cantidad mínima de barrenos perforar, su distribución en cada una de las dos secciones requeridas, y los parámetros necesarios en cuanto a longitud de carga y retacado.

Los barrenos del área de zapateras corresponden al piso del túnel y su fila inmediatamente superior. Suelen ser los tiros más sobrecargados ya que además de su piedra, pesa sobre ellos el propio escombro generado por la destroza.

Para el cálculo de la **piedra B** en metros podemos emplear la siguiente fórmula:

$$\mathbf{B = 0{,}88 \cdot q_f^{0{,}35}}$$

Siendo q_f la concentración lineal de la carga de fondo y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$q_f = 7{,}85 \cdot 10^{-4} \cdot d^2 \cdot ð$$

siendo ð la densidad del explosivo.

Adelantándonos al apartado 12.7.2.1. "Elección del explosivo", en el que se justificará el tipo a utilizar, consultamos la densidad del explosivo gelatinoso tipo dinamita que es de 1,5 g/cm^3 (Anexo 5).

Así:

$$q_f = 7{,}85 \cdot 10^{-4} \cdot 38^2 \cdot 1{,}5 = 1{,}7$$

la piedra B se obtiene de:

$$B = 0{,}88 \cdot 1{,}7^{0{,}35} = 1{,}05 \text{ m}$$

Existe una condición que debe tenerse en cuenta y es que la piedra debe de ser menor o igual a 0,6 por la longitud de barreno **L** que, en este caso es de 1,65 metros, por lo que B se verá reducido a 0,99 metros.

Resultado válido para las dos secciones "Tipo".

Por otro lado, El resto de los parámetros podrán ser calculados según las fórmulas de la tabla siguiente:

Así el espaciamiento S en el área de zapateras o piso, será:

$$Sz = 1{,}1 \cdot B = 1{,}089 \text{ m}$$

Tabla 22: Parámetros de voladura de interior en secciones reducidas. Fuente: Manual de Perforación y voladuras de rocas (López Jimeno, 1994)

ZONA DE VOLADURA	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)	LONGITUD DE LA CARGA DE FONDO (m)	CONCENTRACION DE CARGA		RETACADO (m)
				FONDO (kg/m)	COLUMNA (kg/m)	
Piso	B	1,1 B	L/3	q_f	q_f	0,2B
Hastiales	0,9 B	1,1 B	L/6	q_f	0,4 q_f	0,5B
Techo	0,9 B	1,1 B	L/6	q_f	0,36 q_f	0,5B
Destroza						
Hacia arriba	B	1,1 B	L/3	q_f	0,5 q_f	0,5B
Horizontal	B	1,1 B	L/3	q_f	0,5 q_f	0,5B
Hacia abajo	B	1,2 B	L/3	q_f	0,5 q_f	0,5B

Para este diámetro de perforación elegido no es posible distinguir entre carga de fondo o de columna ya que el único calibre de cartucho empleable sin forzar en la operación de carga es el de 26 mm (ver hoja de producto en Anexo 5). El introducir un cartucho de 32 mm junto con el tubo de transmisión del detonador podría provocar atranques ante cualquier irregularidad de la roca a lo largo de la caña del barreno. Se ha de evitar cualquier movimiento que conlleve forzamiento, tirones o presión excesiva en el atacado.

La longitud de carga total en estos barrenos, dependerá de la del retacado o tapón que se practique en ellos que, en este caso, según la tabla nº 22 sería:

$$\mathbf{Tz = 0{,}2 \cdot B} = 198 \text{ mm}$$

Por tanto:

Lcz = L – T = 1,65 m – 0,198 = 1,45 m

Teniendo en cuenta que consideraremos el área de zapateras con la fila del piso y la inmediata superior, el número de barrenos necesario por cada una de las secciones "Tipo" será:

Tipo 1:

Número de barrenos por fila: 3

Tipo 2:

Número de barrenos por fila: 4

12.7.1.6. Cálculo de la destroza.

Es la parte mayor o voladura principal, en cuanto a volumen de arranque se refiere. El esquema suele ser sensiblemente más abierto que en las dos zonas anteriores y con menor consumo específico.

Las bases de cálculo son similares a las usadas en el diseño de la zona de zapateras (Tabla nº 22), aunque en este caso hemos de tener en cuenta que uno tiros van a tener direcciones de salida hacia abajo por efecto de gravedad, sin embargo, el resto de los barrenos estarán más confinados y trabajaran verticalmente hacia arriba.

Por lo tanto, las fórmulas de cálculo son iguales, pero con la salvedad de que se han utilizado factores de fijación que, en el caso del cálculo de este tipo de secciones, solo afecta al cálculo del espaciamiento.

De esta manera, la piedra B se mantiene inalterada, es decir con el mismo valor de 1,05 mm, así como el espaciamiento S para barrenos dispuestos con salida horizontal o hacia arriba. No obstante, los barrenos con salida hacia abajo ven modificado el espaciamiento:

$$\mathbf{Sd = 1{,}2 \cdot B} = 1{,}26 \text{ m}$$

Igualmente, el retacado puede incrementarse según la fórmula:

$$T = 0{,}5 \cdot B$$

Por tanto:

$$T = 0{,}5 \times 1{,}05 \text{ m} = 0{,}52 \text{ metros}$$

Así, se obtienen la longitud total de carga para barrenos en destroza:

$$\mathbf{Lcd = L - T}$$

$$Lcd = 1{,}65 \text{ m} - 0{,}52 \text{ m} = 1{,}13 \text{ m}$$

12.7.1.7. Cálculo del contorno.

Llamamos *recorte* a la fila de barrenos que marca la sección del túnel en techo (corona) y hastíales, no así en el piso. Además de arrancar la piedra correspondiente, su objetivo es marcar el perfil final del túnel sin dañar la roca remanente.

Siguiendo las pautas de los apartados anteriores (Tabla nº 22), el cálculo de la piedra para recorte Br será:

$$\mathbf{Br = 0{,}9 \cdot B}$$

Así:

$$B = 0{,}9 \times 1{,}05 \text{ m} = 0{,}945$$

Una vez llegados a este punto, estamos en condiciones de trazar el esquema de perforación encajando los barrenos de acuerdo con los parámetros geométricos obtenidos teniendo en cuenta, tal y como se apuntó en el apartado 12.7.1.5. "Cálculo de zapateras", que no se deben sobrepasar las dimensiones obtenidas, Es decir, por defecto podremos incluir más barrenos, nunca menos con objeto de asegurar la salida de la pega. Aunque en este tipo de voladuras realizadas con perforación manual, se suelen ir ajustando estas dimensiones según la pericia del equipo de perforistas, y en función de los cambios litológicos del macizo rocoso en el avance, es preciso tener en cuenta estos cálculos como referencia. Por otro lado, dado el destino de la excavación y que las paredes resultantes quedarán sin revestir, es aceptable un moderado exceso.

En el Plano nº 26 se puede observar la disposición de barrenos y el dimensionamiento de la malla de perforación de cada una de las secciones Tipo.

12.7.2. Variables químico-físicas.

La elección de un explosivo para una operación determinada requiere una cuidadosa atención tanto de las propiedades de las rocas que se desean fragmentar como de los explosivos disponibles en el mercado.

Cuando se arrancan rocas masivas donde casi toda la superficie específica del material se crea en la voladura, los explosivos adecuados son los de mayor potencia y velocidad de detonación y, por consiguiente, con una alta presión de barreno PB.

En rocas intensamente fracturadas o estratificadas en las que la superficie total de las discontinuidades representan un área relativamente mayor que la que se crea en la voladura, los explosivos de baja densidad y baja velocidad de detonación son los de mayor eficiencia técnica pero, además del proceso de fragmentación, interesa que en las voladuras se disponga de suficiente energía para el esponjamiento y desplazamiento del material con el fin de que la operación de carga se lleve a cabo con los mejores rendimientos.

Debe pues determinarse en cada caso el equilibrio óptimo entre la energía de tensión ET y la llamada energía de burbuja o energía de los gases EB.

12.7.2.1. Elección del explosivo.

Teniendo en cuenta lo anterior los explosivos más recomendables para realizar las voladuras en obras subterráneas los agruparía en tres grupos:

- Gelatinosos
- ANFOS
- Hidrogeles y Emulsiones

a) **Gelatinosos:** Se trata de los explosivos cuyo componente principal es la nitroglicerina insensibilizada con nitrocelulosa.

Ventajas:

- Hoy en día son los más utilizados por lo que suele haber buena disponibilidad y variedad en sus formatos.
- En rocas duras tienen un excelente poder de arranque ya que son los de mayor potencia relativa que viene dada por una alta velocidad de detonación.
- Son muy resistentes al agua

Inconvenientes:

- Su manipulación puede generar dolor de cabeza por inhalación o absorción a través de la piel de la nitroglicerina.
- Presentan una alta sensibilidad al roce y al golpeo por lo que es indispensable no reperforar en culotes de barrenos de pegas anteriores y estar especialmente atentos a las instrucciones de seguridad tanto para su manipulación como en el transporte interior.
- Su precio suele ser el más elevado de los tres grupos.

b) **ANFOS:** Su componente principal es el nitrato amónico.

Ventajas:

- Puede ser cargado de forma mecanizada en barrenos horizontales. En este caso su densidad se eleva y puede ser efectivo en rocas de dureza media.
- Su coste es el más económico.

Inconvenientes:

- Su velocidad de detonación hace que su potencia relativa sea la menor del grupo, por lo que no es apta para rocas de dureza media-alta.
- No tiene resistencia alguna al agua
- Los gases residuales son muy densos y, por tanto, lentos de evacuar.

c) **Hidrogeles y Emulsiones:** Los primeros son agentes explosivos constituidos por soluciones acuosas saturadas de NA con otros oxidantes. Los segundos son una dispersión de una fase acuosa compuesta por una solución de nitratos, en una segunda oleosa en la que se encuentran los combustibles, generalmente aceites y ceras.

El motivo de agruparlos es porque las características prácticas que nos interesan son muy parecidas y sus variaciones dependen del fabricante que suministre la obra.

Ventajas:

- Son muy resistentes al agua
- Su manipulación no produce efectos en el organismo humano
- Son muy adaptables a distintos calibres, pesos y medidas encartuchadas.
- Presentan una alta insensibilidad al roce y el golpeo.
- Su potencia relativa y velocidad de detonación son altas.
- Su coste es menor que el de las gomas, pero mayor que el del ANFO.

Inconvenientes:

- Al día de hoy su carga mecanizada en barrenos horizontales es problemática dada su viscosidad.
- Aunque están muy cerca, aún no han llegado a conseguir la potencia de los gelatinosos. (Catálogo Maxam, 2016).

En lo referente a las voladuras de contorno, dado que se requiere una menor concentración lineal de explosivo y es necesario que la distribución del mismo a lo largo de la caña del barreno sea muy uniforme, para alcanzar un acabado adecuado del perfil de excavación, el explosivo que se consume preferentemente es el cordón detonante de alto gramaje, concretamente se recomienda el cordón de 100 gr/m, utilizando un cartucho de explosivo gelatinoso, hidrogel o emulsión, para reforzar la carga de fondo del barreno.

El cordón detonante está constituido por un núcleo de Pentrita rodeado de una serie de envueltas de hilados y fibras textiles que a su vez son protegidas por un recubrimiento exterior de cloruro de polivinilo (UEE, 1999). El resultado es un producto con gran resistencia a la tracción, abrasión y humedad.

Las emulsiones explosivas y los hidrogeles suelen presentar formatos alternativos al cordón detonante encartuchándose en vainas rígidas o en mangueras flexibles.

En el caso de la galería de conexión del socavón de La Paloma con el pozo "El Sinapismo" se aconseja optar por utilizar explosivo gelatinoso tipo dinamita, más conocido como "Goma" por la dureza de la roca, resistencia al agua (filtración), y su disponibilidad en encartuchados que facilitan su carga directa al barreno.

Concretamente, los cálculos se realizarán teniendo en cuenta los encartuchados en papel parafinado de diámetro 26 mm según ficha de producto del Anexo nº 5.

12.7.2.2. Consumo específico.

Se define el consumo específico de una voladura como el peso del explosivo de la misma dividido por el volumen total de roca arrancada y viene dado por:

$$\mathbf{Ce = \frac{(Cf + Cc) \times nº\ barrenos}{volumen\ arrancado}}$$

Se trata de un dato útil para realizar comparativas entre las distintas voladuras tipo y comprobar que las concentraciones de carga se mantienen en un orden razonable para criterios de cálculo similares.

Es conveniente recordar que, en este caso, dicha concentración de carga se mantiene uniforme en todas las zonas de la pega, tanto para tiros de salida hacia abajo como para los que trabajan hacia arriba. Por tanto, la suma de Cf (Carga de fondo) y Cc (Carga de columna) forman, en este caso, la Carga total del barreno.

También sirve como indicador de control de costes.

Así, para la sección Tipo 1, el consumo específico queda de la siguiente manera:

$$Ce = \frac{\text{Carga total (Kg) x nº barrenos}}{\text{volumen arrancado (m}^3\text{)}} = \frac{28.65\ \text{Kg x 23 Uds.}}{7,88\ \text{m}^3} = 3,64\ \text{Kg/m}^3$$

Así, para la sección Tipo 2, el consumo específico queda de la siguiente manera:

$$Ce = \frac{\text{Carga total (Kg) x nº barrenos}}{\text{volumen arrancado (m}^3\text{)}} = \frac{\text{39,85 Kg x 32 Uds.}}{\text{12,52 m}^3} = 3{,}18\ \text{Kg/m}^3$$

12.7.2.3. Retacado.

Por otro lado, el retacado ocupa la longitud del barreno en la parte más exterior y su misión es confinar y retener los gases producidos en la explosión para permitir que se desarrolle por completo el proceso de fragmentación de la roca. Para su elaboración se suelen utilizar "tacos" prefabricados de arcilla húmeda como material inerte.

Si el retacado es insuficiente, se producirá un escape prematuro de gases a la atmósfera, generándose problemas de onda aérea y riesgo de proyecciones.

Por el contrario, con un retacado excesivo se obtendrá gran cantidad de bloques en el escombro, escaso esponjamiento de la pila de material, posibilidad de sobre-excavaciones y un nivel de vibración algo más elevado.

Por todo esto, y dado que la presión que ha de ejercer el retacado en cada uno de los barrenos de las distintas áreas no ha de ser la misma, en los cálculos de los parámetros geométricos de cada zona de la sección o frente de excavación, se ha ido incluyendo el dimensionado de dicho taco quedando expuesto en la figura siguiente:

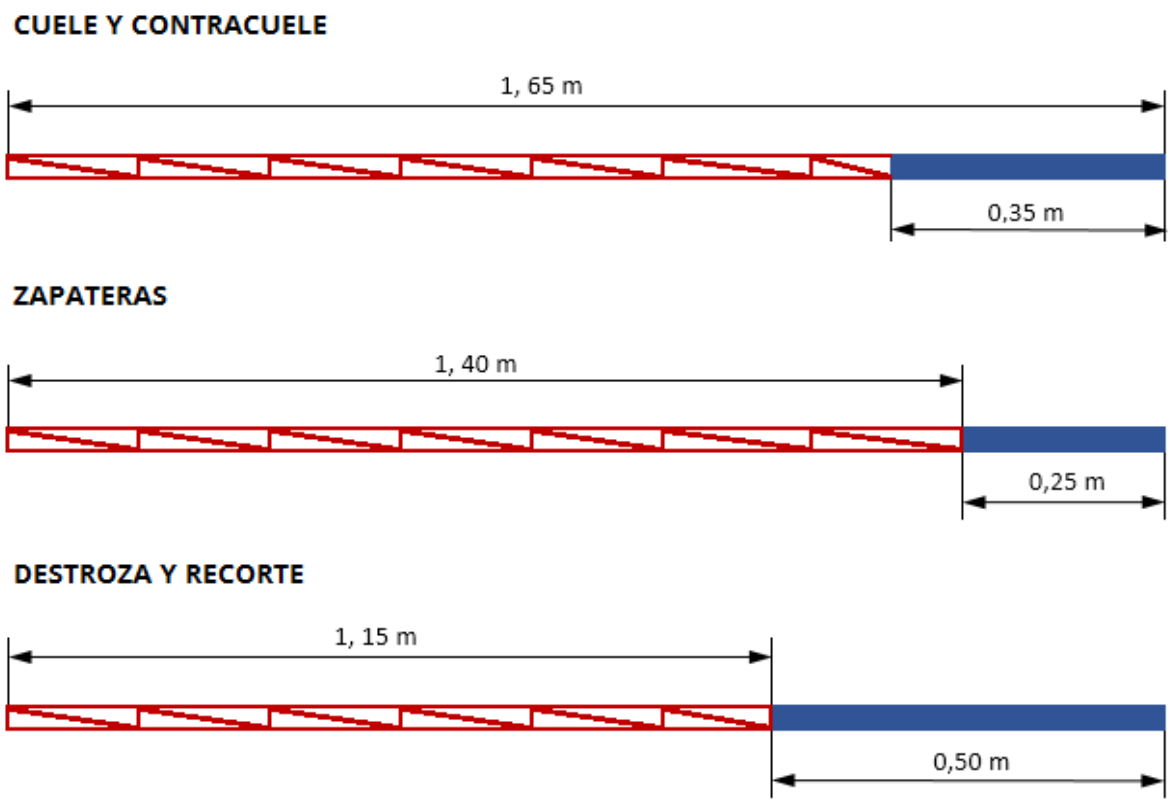


Ilustración 147: Esquema de distribución de carga.

12.7.3. Variables de tiempo.

Las primeras cargas detonadas son las que se encuentran más próximas a los barrenos vacíos o de expansión. El valor de la piedra aumenta a medida que progresa la secuencia de encendido.

Evidentemente, los primeros barrenos en salir han de ser los del cuele y el contracuele, para seguirles los de destroza, zapateras y en último lugar los de recorte o coronación que deben de salir casi de forma simultánea siempre que la carga máxima instantánea total o carga operante (la suma de las cargas de los barrenos con el mismo número de retardo), no supere los límites impuestos por vibraciones como se podrá ver en siguientes capítulos.

12.7.3.1. Sistemas de iniciación.

Para la excavación de la galería de conexión, se dispondrían de detonadores no eléctricos (Anexo nº 5, Hoja de producto sistema de iniciación no eléctrica, Maxam, 2016), cebados en fondo y unidos mediante sus conectores correspondientes, ya que, desde la aparición en el mercado de los detonadores no eléctricos, el uso de los detonadores eléctricos no tiene sentido por varios motivos:

- Los no-eléctricos no precisan de corriente eléctrica para su iniciación, lo que los hace insensibles a corrientes erráticas y, por lo tanto, mucho más seguros.
- Permite la iniciación en el fondo del barreno lo que ayuda a conseguir mejores rendimientos en el avance.
- No precisan un explosor de especial capacidad ni potencia, como son los utilizados en pegas eléctricas, pesados y costosos.
- La gama de detonadores no-eléctrica es mayor y por tanto capaz de solucionar voladuras de mayor sección con una combinación ilimitada de tiempos.
- La concepción del sistema lo hace más versátil.
- Muy resistente al agua y los problemas derivados.

No obstante, también tiene alguna desventaja menor como es que la comprobación de la conexión sólo puede hacerse visualmente.

Aunque los detonadores electrónicos son ya una realidad, su elevado coste aún no los hace competitivos, por lo que puede considerarse que el no-eléctrico es el mejor sistema de iniciación actualmente disponible.

La base de este sistema de iniciación lo constituye el tubo de transmisión cuyo interior está impregnado de un material reactivo capaz de canalizar una onda de choque de baja velocidad de detonación a una velocidad de 2.000 m/s sin influir en la columna de explosivo contenido en el barreno (Maxam, 2016).

12.7.3.2. Tiempos de retardo y secuencia de encendido.

La roca fragmentada por la acción de los primeros barrenos se proyecta lateralmente hacia el pequeño volumen de hueco disponible. En barrenos con una longitud de menos de 3 metros, el tiempo necesario para que los trozos de roca sean completamente expulsados de las zonas de cuele es, normalmente inferior a 100 ms. No obstante, es aconsejable que el tiempo de retardo entre barrenos consecutivos sea superior a este valor si se quiere evitar la sinterización y apelmazamiento de la roca en la zona de cuele, consiguiendo que cada carga disponga después de un frente efectivo.

En túneles de secciones pequeñas, como es el caso, es posible el empleo de secuencias de encendido con tiempos mayores de 10 milisegundos debido al número de detonadores disponible. Por ello, se hace posible el empleo de detonadores de microrretardo en toda la pega sin necesidad de precisar el uso de retardos.

En las tablas siguientes se detallan los planes de tiro, y en el Plano nº 27 se exponen los esquemas de las secuencias de salida diseñadas para los dos tipos de voladuras.

Tabla 23.

PLAN DE TIRO 1 - SECCIÓN TIPO 1

INICIACIÓN

Nº MICRORRETARDO	CUELE	CONTRACUELE	DESTROZA	ZAPATERAS	RECORTE	TOTAL
0	2					2
1	2					2
2	2					2
3	2					2
4			2			2
5			2			2
6				2		2
7				2		2
8					2	2
9					2	2
10					2	2
11					1	1
12						0
13						0
TOTAL	8	0	4	4	7	**23**

Tabla 24.

PLAN DE TIRO 2 - SECCIÓN TIPO 2

INICIACIÓN

Nº MICRORRETARDO	CUELE	CONTRACUELE	DESTROZA	ZAPATERAS	RECORTE	TOTAL
0	2					2
1	2					2
2	2					2
3	2					2
4		2				2
5		2				2
6			2			2
7			2			2
8			1	1		2
9				2		2
10				2		2
11					2	2
12					4	4
13					4	4
TOTAL	8	2	5	5	10	**32**

12.7.4. Parámetros de las voladuras tipo.

Como consecuencia de todo lo anterior, es muy práctico reflejar todos los parámetros calculados en sendas tablas (tablas nº 25 y 26) a utilizar durante los trabajos de producción para cada una de las secciones "Tipo" previstas para la excavación de la galería de conexión entre los elementos clave de esta iniciativa de puesta en valor de una parte del patrimonio minero de La Carolina.

En definitiva, la geometría de la galería que pretendemos excavar viene determinada por dos tramos con secciones de diferentes dimensiones cuya longitud varía de los 11,65 metros para el tramo 1 (voladura Tipo I) a los 6 metros para el tramo 2 (voladura Tipo II). Si, por otro lado, hemos estimado el avance medio en 1,4 metros por pega (apartado 10.4.7.1.3) podemos concluir que serán necesarias 8,32 voladuras (9 pegas) en el primer caso, y 4,28 voladuras (5 pegas) para el segundo caso. En total se estiman 14 voladuras en total, número que podrá variar mínimamente en función del comportamiento de la roca ante el planteamiento realizado y que obligaría a ir variando algunos parámetros en función de los resultados obtenidos.

Tabla 25.

PLAN DE TIRO Nº 1 - SECCIÓN TIPO 1

PERFORACIÓN

SUPERFICIE SECCIÓN (m2)	5,63
LONGITUD DE PERFORACIÓN (m)	1,65
AVANCE PEGA (m)	1,4
VOLUMEN ARRANCADO PEGA (m3)	7,88
Nº BARRENOS (38 mm)	23
Nº BARRENOS (76 mm)	1
METROS PERFORADOS (38 mm)	37,95
METROS PERFORADOS (76 mm)	1,65
TOTAL METROS PERFORADOS (m)	39,6
PERFORACIÓN ESPECIFICA (m/m^3)	5,02

CONSUMOS

AREA	Nº BARRENOS	Nº Cartuchos	Total nº cartuchos	Kg por barreno	TOTAL Kg
CUELE	8	6,5	52	1,3	10,4
CONTRACUELE	0	0	0	0	0
DESTROZA	4	5,75	23	1,15	4,6
ZAPATERAS	4	7	28	1,4	5,6
RECORTE	7	5,75	40,25	1,15	8,05
TOTAL	23		143,25		28,65

Consumo Especifico (Kg/m^3)	3,64

Tabla 26.

PLAN DE TIRO Nº 2 - SECCIÓN TIPO 2

PERFORACIÓN

SUPERFICIE SECCIÓN (m2)	8,94
LONGITUD DE PERFORACIÓN (m)	1,65
AVANCE PEGA (m)	1,40
VOLUMEN ARRANCADO PEGA (m3)	12,52
Nº BARRENOS (38 mm)	32,00
Nº BARRENOS (76 mm)	1,00
METROS PERFORADOS (38 mm)	52,80
METROS PERFORADOS (76 mm)	1,65
TOTAL METROS PERFORADOS (m)	54,45
PERFORACIÓN ESPECIFICA (m/m^3)	4,35

CONSUMOS

AREA	Nº BARRENOS	Nº Cartuchos	Total nº cartuchos	Kg por barreno	TOTAL Kg
CUELE	8	6,5	52	1,3	10,4
CONTRACUELE	4	6,5	26	1,3	5,2
DESTROZA	5	5,75	28,75	1,15	5,75
ZAPATERAS	5	7	35	1,4	7
RECORTE	10	5,75	57,5	1,15	11,5
TOTAL	**32**		**199,25**		**39,85**

Consumo Especifico (Kg/m^3)	3,18

12.8. Calendario y horarios de disparo.

Desde el punto de vista de la seguridad de los tajos, será muy importante establecer un sistema de planificación y comunicación de horarios de disparo teniendo en cuenta al personal y equipos que intervienen en cada una de las fases del proceso de excavación. Es conveniente, por tanto, poner en común y adiestrar al equipo de trabajo con el objeto de que todos sepan cuál es su misión en cada momento y esté todo bajo control.

12.9. Labores de taqueo.

Para poder hacer frente al arranque de los posibles repiés y al troceo de algunas rocas del escombro que presenten dimensiones que impidan su carga y transporte, es siempre útil realizar una previsión de consumo de una cantidad de explosivo y accesorios a estimar según la experiencia del director facultativo en función del volumen del material total a extraer teniendo en cuenta que un porcentaje del mismo resultará, una vez volada, con dimensiones excesivas.

El método a utilizar será el perforar un barreno de diámetro y longitud adecuada al tamaño del bolo o repié a volar. Se realizará la carga de un cartucho-cebo del mismo calibre que los utilizados para el resto de las voladuras, es decir 26 mm y el tipo de detonador será también no eléctrico MS con conector, determinando en la carga del barreno aplicando un criterio de proporcionalidad con los cálculos expuestos para las voladuras "Tipo", incluyendo la longitud del retacado. En caso de existir varios bolos o repiés, el proceso de carga se repetirá en cada uno de ellos, siendo posteriormente conectados entre ellos en serie. Para realizar la pega de la voladura se seguirán las mismas indicaciones y medidas de seguridad que para las voladuras "Tipo" y que serían descritas en unas disposiciones internas de seguridad redactadas expresamente para la elaboración de estos trabajos.

12.10. Operación de cebado.

La primera operación a realizar antes de la carga del explosivo, será la de la preparación del cartucho-cebo. Para ello, se introducirá el casquillo del detonador completamente en el explosivo, apuntando su extremo en el sentido en la que vaya a ser dispuesta la carga del barreno y asegurando la fijación del detonador mediante cinta adhesiva o un nudo.

Se procederá a cebar en fondo salvo que exista un motivo específico para no hacerlo, ya que de esta forma se consigue un mejor aprovechamiento de la energía del explosivo, resultando un incremento de la fragmentación y desplazamiento de la roca con una disminución de las proyecciones y de la posibilidad de aparición de repiés.

Lo más práctico es preparar las cañas cargadas de los barrenos en el exterior, a ser posible en una caseta de obra preparada al efecto en el exterior del túnel, bien ventilada y manteniendo su interior siempre en orden y limpieza. Para ello se deberá disponer de tubos omega, que están fabricados de una lámina flexible de PVC y abiertos en toda su longitud para poder introducir los cartuchos de los distintos calibres. Es conveniente elaborar una instrucción técnica de seguridad para regular su manipulación y el transporte hasta el frente de trabajo, así como designar a las personas autorizadas para realizar estas operaciones.

En caso de no disponer de los mencionados tubos omega, se podrá cargar directamente los barrenos. Para ello, una vez colocado el cebo en el fondo del barreno, empujándolo con el atacador y manteniendo tenso el tubo de iniciación, se procede a la carga del resto de los explosivos correspondientes. Esta operación es más lenta y retrasa el ritmo de avance.

12.11. Vibraciones.

Las principales alteraciones que, en este caso, pueden generar las voladuras son las vibraciones, ya que, al tratarse de voladuras subterráneas el efecto producido por las proyecciones y la onda aérea son fácilmente controlables.

Con el objeto de conocer el comportamiento del terreno frente a las vibraciones generadas por las voladuras, y la posible repercusión sobre estructuras colindantes, lo idóneo es plantear un estudio y seguimiento mediante medición de las vibraciones en voladuras de producción.

Según el tipo de actividad, la norma **UNE 22.381.93,** es de aplicación a los trabajos con explosivos, que se pueden clasificar como de explotación en minas y canteras, tanto en labores de extracción de materiales, como en labores complementarias.

12.11.1. Parámetros de vibración.

Las vibraciones derivadas de voladuras son oscilaciones transitorias y no periódicas que se propagan por el terreno a una velocidad característica del mismo, o velocidad de propagación.

Se definen como parámetros característicos de la vibración en la mencionada norma, los siguientes:

- Valor pico de la velocidad de vibración en su mayor componente.
- Frecuencia principal de la vibración.

El valor pico de la velocidad de vibración, corresponde a la máxima desviación del registro, tanto positiva como negativamente sobre el origen. Si el registro de la vibración fuera en aceleración o desplazamiento, tendría que ser integrado o derivado para obtener el registro de velocidad.

Dado que la vibración es un movimiento espacial, es necesario realizar, al menos, una medición de las tres

componentes en tres direcciones perpendiculares entre sí, que normalmente suelen ser:

- Dirección vertical.
- Dirección longitudinal o componente horizontal en dirección a la voladura.
- Dirección transversal o componente horizontal perpendicular a la longitudinal.

Analizando los tres registros, se seleccionará aquella componente, que presente mayor pico.

Al ser este tipo de vibraciones no periódicas, participan en ellas diferentes frecuencias, entre las cuales hay que seleccionar una frecuencia principal característica, siendo tanto más baja cuánto más blando sea el terreno (velocidad sísmica baja), y cuánto más distante esté el punto de registro.

Esta frecuencia principal, se puede determinar por diferentes métodos, entre los que se mencionan los siguientes:

- ✓ Análisis de Fourier por la señal, cuyo algoritmo aplicado al cálculo por ordenador, se conoce como FFT.
- ✓ Espectro de respuesta de la señal o pseudoespectro de velocidad.
- ✓ El método del semiperiodo, que consiste en determinar el tiempo entre el cruce por el origen anterior y posterior al pico de la señal. Asignando este valor al semiperíodo de la frecuencia principal, se puede calcular ésta según las fórmulas siguientes:

$$t(s) = T / 2 \qquad f(Hz) = 1 / T = 1 / 2t$$

Estos parámetros característicos de la vibración servirán para su comparación con el criterio de prevención de daños.

Puede darse la circunstancia de que un registro presente varios picos de velocidad de vibración del mismo orden y con diferentes frecuencias. En este caso, habría que considerar la menor de las frecuencias. Esta circunstancia queda cubierta si se realiza un análisis de Fourier o de respuesta.

12.11.2. Clasificación de la estructura a preservar.

Se entiende por estructura colindante, toda obra de origen antrópico con una finalidad útil y que sea susceptible de experimentar vibraciones.

Las estructuras a proteger se clasifican según la Norma aplicada al caso, se clasifican de la siguiente forma:

Grupo I.

Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas.

Grupo II.

Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo, cumpliendo la normativa legal vigente. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no presenten especial sensibilidad a las vibraciones.

Grupo III.

Estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten una especial sensibilidad a las vibraciones por ellas misma o por elementos que pudieran contener.

En este caso, la única estructura a proteger es una vivienda colindante al poblado de "El Sinapismo" situada en la cima del Cerro de La Luna. La distancia menor vendrá referida al punto de cale de la galería de conexión con el mencionado pozo, a 205 metros. Dicha estructura se considera incluida en el Grupo II.

12.11.3. Definición del Estudio requerido.

El estudio requerido, será función del trabajo a desarrollar mediante explosivos, de la estructura a preservar, del tipo de terreno, de la distancia existente entre la voladura y la estructura, y de la carga máxima de explosivo a detonar instantáneamente o carga por secuencia.

En función del tipo de terreno y de la estructura a considerar, queda delimitado el tipo de estudio para unas condiciones de carga por secuencia y distancia determinadas.

Observando el gráfico siguiente, se puede conocer el tipo de estudio requerido, para lo cual, habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- Se determina el tipo de macizo rocoso sobre el que va cimentada la estructura de acuerdo con la clasificación que a tal efecto establece la Norma, que tiene en cuenta la velocidad sísmica estimada; en este caso **Macizo Rocoso Medio.**
- El tipo de estructura definido en el apartado anterior.
- La distancia entre la voladura y la estructura en metros.
- La carga máxima instantánea de proyecto en kilogramos, que se prevé detonar. Esta carga, también llamada carga por secuencia, es la suma de todas las cargas de explosivos detonadas con el mismo número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 ms. Si existen varias frecuencias, se considerará la que tenga mayor carga. En este caso y debido a los planes de tiro diseñados, la carga máxima instantánea coincide con la carga total de cada barreno.

En las tablas siguientes se expone el cálculo de la mencionada Carga operante:

Tabla 27.

CÁLCULO DE LA CARGA MÁXIMA INSTANTÁNEA - SECCIÓN TIPO 1

INICIACIÓN

Nº Microrretardo	CUELE	Kg/barreno	CONTRACUELE	Kg/barreno	DESTROZA	Kg/barreno	ZAPATERAS	Kg/barreno	RECORTE	Kg/barreno	TOTAL Kg
0	2	1,3									2,6
1	2	1,3									2,6
2	2	1,3									2,6
3	2	1,3									2,6
4					2	1,15					2,3
5					2	1,15					2,3
6							2	1,4			**2,8**
7							2	1,4			**2,8**
8									2	1,15	2,3
9									2	1,15	2,3
10									2	1,15	2,3
11									1	1,15	1,15
12											0
13											0
TOTAL	8		0		4		4		7		**28,65**

Tabla 28.

CÁLCULO DE LA CARGA MÁXIMA INSTANTÁNEA - SECCIÓN TIPO 2

INICIACIÓN

Nº Microrretardo	CUELE	Kg/barreno	CONTRACUELE	Kg/barreno	DESTROZA	Kg/barreno	ZAPATERAS	Kg/barreno	RECORTE	Kg/barreno	TOTAL Kg
0	2	1,3									2,6
1	2	1,3									2,6
2	2	1,3									2,6
3	2	1,3									2,6
4			2	1,3							2,6
5			2	1,3							2,6
6					2	1,15					2,3
7					2	1,15					2,3
8					1	1,15	1	1,4			2,55
9							2	1,4			2,8
10							2	1,4			2,8
11									2	1,15	2,3
12									4	1,15	**4,6**
13									4	1,15	**4,6**
TOTAL	8		2		5		5		10		**39,85**

Como puede observarse, en el caso de la sección "Tipo 1" la Carga Máxima Instantánea sería 2,8 Kg, mientras que, en el segundo caso, dicha Carga operante asciende a 4,6 Kg. Por tanto, esta última será la que se tome como referencia para el resto de los cálculos por ser la más desfavorable.

Ahora bien, en función del grupo de estructura y del tipo de macizo rocoso, se corrige la carga instantánea multiplicándola por un factor **Fe**, que considera la edificación a preservar, y un factor **Fr**, que considera la frecuencia dominante, que viene condicionada al material sobre el que se asienta.

$$\mathbf{Qc = Fr \cdot Fe \cdot Q}$$

Los valores que toman Fe y Fr, se pueden ver en las tablas siguientes:

Tabla 29: Clasificación de las estructuras y de los macizos rocosos según UNE 22381.

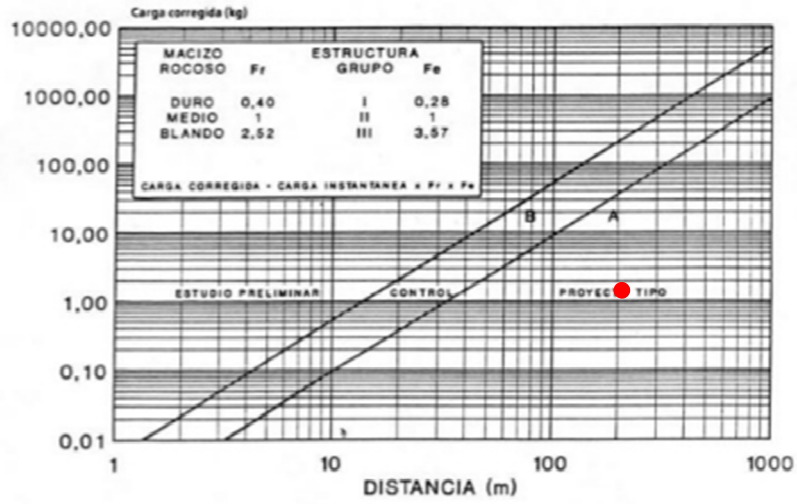
Estructura Grupo	Fe	Macizo Rocoso	Fr
I	0,28	DURO	0,4
II	1	MEDIO	1
III	3,57	BLANDO	2,52

En este caso, la estructura a proteger es del tipo II y el macizo rocoso se ha considerado como duro, por lo que, sustituyendo por los valores se obtiene:

$$Qc = 0,4 \cdot 1 \cdot 4,6 \text{ Kg} = 1,84$$

Con el valor de **Qc**, o carga corregida, y la distancia considerada, se comprueba la situación de los puntos P en la Tabla nº 30. Al localizarse el punto P por debajo de la curva A, el estudio requerido es un proyecto tipo de carácter básico y justificativo de la citada norma. No obstante, se recomienda realizar un Control de vibraciones.

Tabla 30: Criterio de selección del estudio requerido según norma UNE 22381.



12.11.4. Medición a efectuar.

Los datos que debe aportar un control de vibraciones son:

Carga máxima instantánea, carga por cada secuencia y secuencias empleadas, distancia y velocidad de vibración pico para cada componente junto a las frecuencias dominantes, así como la ubicación de los puntos de disparo y registro.

Una vez efectuado el primer disparo de cada uno de los tipos de voladura, y a la vista de los resultados obtenidos en la medición, si el nivel de vibración resultante del control fuera menor que el nivel fijado por el criterio de prevención de daños podrá incrementarse progresivamente la carga en controles posteriores manteniendo igual el resto de los parámetros, hasta que los niveles resultantes sean iguales o inferiores al valor de vibración admisible.

Si el nivel de vibración resultante del control superase el nivel fijado por el criterio de prevención de daños, sería necesario un estudio preliminar de vibraciones para voladuras posteriores.

12.11.5. Instrumentación.

Los registros se han de llevar a cabo empleando con sismógrafo digital, con captación de las tres componentes de la velocidad de vibración, con frecuencia de corte inferior a 0,5 Hz.

Los registros, se deben efectuar estacionando la unidad de captación en las proximidades de la estructura a proteger, nunca en el interior, procurando preparar adecuadamente la ubicación del equipo, bien clavando sus patas o picas en el terreno o, en caso de no ser factible lo anterior, dejándolo directamente sobre una cara lo más plana y nivelada posible del macizo rocoso.

12.11.6. Resultados.

Una partícula sometida a vibración experimenta un movimiento oscilante del que sus parámetros medibles pueden ser desplazamiento, velocidad, aceleración de partícula y la frecuencia del movimiento ondulatorio. Conociendo cualquier pareja de estos parámetros, podemos deducir el valor del resto por integración o derivación.

En los gráficos que se obtengan de las mediciones, aparecerá el registro de la velocidad, ya que es el factor que mejor representa el nivel de vibración y daños producidos para edificaciones.

No obstante, la peligrosidad no está dada solamente por el valor pico de la velocidad de dicha vibración, sino también por la frecuencia de la misma. La peor situación se produciría cuando la frecuencia de la onda coincidiera con una de las frecuencias de resonancia de la estructura a proteger, ocasionando la máxima absorción de energía por parte de esta apareciendo la probabilidad de causar daños.

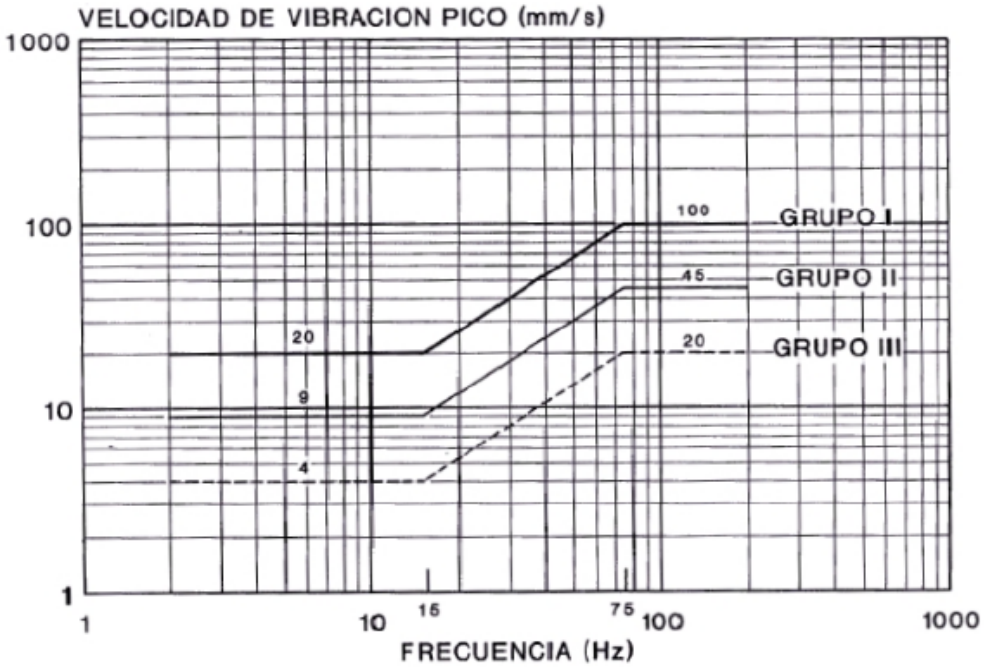
Por este motivo, es muy importante determinar cuáles son las frecuencias que participan en el tren de onda generado por la voladura y calcular cuales son las que dominan. Para esto, generalmente unos de los métodos que se aplica es la determinación del espectro de frecuencias mediante el procedimiento de FFT. El espectro de frecuencias genera una curva cuyos picos corresponden a las frecuencias principales de dicha onda.

12.11.7. Criterio de prevención de daños.

El nivel de vibración está dado en función del grupo donde quede clasificada la estructura considerada y de la frecuencia principal.

En el gráfico siguiente (Tabla nº 31) se indican los niveles seguros para el valor pico de la mayor componente de la velocidad de vibración resultante de la medición sobre el terreno en la primera pega a realizar.

Tabla 31: Criterio de prevención de daños según norma UNE 22381.



12.11.8. Tabla carga/distancia.

A la vista del resultado obtenido en la primera medición, se podría optar por comparar con una tabla una tabla carga/distancia que sirva de comprobante del nivel de vibración en cada voladura en la que podamos realizar medición. Para ello, existe un sencillo programa informático que hace uso de las leyes de transmisión de vibraciones en distintos tipos de terrenos mediante cálculo estadístico realizado por el Departamento de Vibraciones e Informática de MAXAMCORP, S.A.U., sobre un gran número de estudios de vibraciones en diferentes condiciones.

Las leyes calculadas son del tipo:

$$V = K \cdot Q^{\alpha} \cdot D^{-ß}$$

donde:

V = Velocidad de vibración (mm)

Q = Carga de explosivo (Kg)

D = Distancia (m)

K,α,ß = Constantes determinadas por cálculo.

Estas leyes medias, se han obtenido con un nivel de cobertura del 90 % sobre todos los registros efectuados; empleando estas, se podrá comprobar el nivel de seguridad para una voladura planificada cuando se conoce la roca a través de la que se transmitirá la vibración producida.

Todo esto permitirá presumir que los resultados derivados de la aplicación de la tabla carga/distancia se encuentren dentro de unos niveles de elevada seguridad.

12.11.9. Otros aspectos a tener en cuenta para la excavación de la galería de conexión.

Es obvio que, en el caso de llevarse a cabo esta iniciativa de puesta en valor del recorrido de interior propuesto, sería necesario realizar un proyecto técnico detallado de todos los aspectos constructivos de la galería de conexión ajustado a la legislación minera vigente, en el que habría que abordar otros aspectos a tener en cuenta como pueden ser:

Sostenimiento.

Si bien es cierto que no existen en las proximidades infraestructuras pertenecientes a particulares que puedan verse afectadas por estos criterios de daños, si es verdad que la propia galería de La Paloma ha de ser vigilada durante la ejecución de la excavación de la galería de unión, con el fin de prevenir desprendimientos inesperados.

Se procedería a diseñar un plan de auscultación que proporciones información para el control de la excavación de forma que se posibilite en cada momento la toma de decisiones y medidas correctoras si fuese preciso, tanto en la fase de proyecto, como en la de excavación y explotación de las galerías y el pozo. Para ello, se definirán las magnitudes a controlar y los rangos de las mismas, definiendo los dispositivos más adecuados a instalar, un plan de lecturas y comparación de resultados y medición de las vibraciones generadas por las pegas de avance durante su ejecución, mediante la instalación de geófonos y la supervisión de la carga operante en cada pega (Armijo, 2011).

En caso de detectar zonas de posibles inestabilidades durante la ejecución de la excavación, tanto en la nueva galería a excavar, como en el propio socavón de “La Paloma”, se determinaría el tipo de sostenimiento más conveniente con el fin de asegurar la zona en cuestión, primando la colocación de costeros de madera a las cerchas metálicas con el fin de producir una sensación de mayor antigüedad.

Los cuadros de madera son raramente utilizados en la actualidad por su deterioro al paso del tiempo y la necesidad de disponer de mano de obra muy especializada (como es el caso de la Asociación Minero Carolinense ACMICA), pero tiene la ventaja de adaptarse muy bien a pequeñas secciones y diferentes formas (Gullón, 2011).

Instalaciones auxiliares.

Durante la ejecución de los trabajos de excavación de la galería de conexión, han de tenerse en cuenta las instalaciones auxiliares necesarias como suministro de aire comprimido, electricidad, iluminación, ventilación, instalación contra incendios, etc. En el preceptivo proyecto técnico de ejecución han de realizarse los cálculos necesarios de cada una de estas partidas.

Carga, transporte y gestión de residuos.

Igualmente, hay que tener en cuenta el método de evacuación del escombro a producir. Los factores que más influyen en la selección del equipo de desescombro es la sección del túnel (Santiago, et al. 2011). En nuestro caso, el sistema de carga sería manual en primera instancia hasta un depósito provisional ubicado en una zona posterior de la propia galería de "La Paloma" dadas las reducidas dimensiones del área de trabajo, así como de la mínima envergadura de la excavación.

El transporte para su evacuación al exterior se haría mediante dumper de volteo adecuado a las dimensiones de la galería y se redactaría un plan de gestión de los residuos no peligrosos que se incluiría en el proyecto técnico de excavación, obteniéndose las licencias y contratos con gestores autorizados de residuos para su entrega final (Galdón, 2015).

Capítulo 13

Musealización del centro de recepción de visitantes

El actual "Aula de Interpretación de la Minería" se podría habilitar como centro de recepción de visitantes previo al recorrido turístico por el interior, que incluiría el pozo "El Sinapismo" y la galería de "La Paloma", así como el entorno al paraje de "La Aquisgrana" y "Cerro de La Luna", que constituyen como conjunto, una oportunidad única para dar a conocer una realidad cultural al visitante. Ahora bien, es necesario el reforzamiento expositivo y equipamiento turístico para este lugar para que empiece a convertirse en un punto de referencia de interés cultural, donde, además de la sensibilizar al visitante del legado minero (su historia, la riqueza cultural y paisajística) se pueda complementar la oferta cultural con informaciones relacionadas con el pasado minero y el entorno natural en el que este se desenvolvía.

En el presente capítulo, abordamos el planteamiento de un proyecto museográfico tanto para el exterior como para el interior del actual "Aula de Interpretación de la Minería La Aquisgrana" ubicado en el paraje del mismo nombre y que gestiona la Asociación Minero Cultural Carolinense con el propósito de incrementar el número de visitas a este paraje y a la vez, servir como aliciente para la iniciativa pública y/o privada, e impulsar de forma decidida mediante apoyo económico a un plan de puesta en valor turístico y conservación del patrimonio minero como es la que exponemos en el presente trabajo de investigación.

Para lograr el objetivo mencionado hemos procedido en primer lugar a analizar los espacios disponibles y su utilización actual para, a continuación, elaborar un discurso museológico que permita la interacción entre el público y el material expuesto por la Asociación ACMICA. El siguiente paso fue el de rediseñar el recorrido expositivo para conseguir una integración en dicho discurso visual entre el material a exponer con el espacio que lo va a contener y los demás elementos que puedan formar parte de la exposición como pueden ser la iluminación, cartelería, colores, textos, rótulos, etc. (Coca Jiménez, 2.010).

Para una adecuada armonización de todo el conjunto elaboramos un manual de estilo que servirá como patrón para el diseño de todos los componentes expositivos utilizando el editor de gráficos rasterizados Adobe Photoshop.

13.1. La Aquisgrana. Parque forestal.

Este singular paisaje minero exhibe numerosos vestigios que recuerdan la riqueza minera: casa de calderas, chimeneas, el puente para el ferrocarril, el lavadero de mineral, además de maquinaria como machacadoras, cintas trituradoras, motores, etc.

Hoy en día, este icono de la minería del distrito norte de La Carolina conforma un área recreativa donde además de destacar su aspecto histórico-cultural, también supone un punto de interés naturalista y paisajístico. Entre sus áreas en la actualidad encontramos una zona de merendero con barbacoas, juegos infantiles y aparcamiento. Además, es un espacio para prácticas deportivas como el senderismo, cicloturismo y la escalada.

El nombre de La Aquisgrana viene de 1880, al ser la primera concesión minera registrada en la zona. Le sucedieron otras posteriores con el mismo nombre y que conformaría el Grupo minero La Aquisgrana. Permanecerá activo de 1920 a 1973.

La Aquisgrana hace referencia a Aquisgrán, una ciudad del distrito gubernamental de Colonia, en Renania del Norte-Westfalia (Alemania), por lo que seguramente se deba a un homenaje al lugar de origen de muchos de los primeros pobladores de La Carolina (Gutiérrez Guzmán, F., 2007).

Ilustración 148: Mirador del Aula de la Minería La Aquisgrana. Fuente: Archivo

13.2. El Aula de interpretación.

La relevancia del actual Aula de Interpretación Minera de La Aquisgrana se vio en el apartado 8.5. siendo ya una realidad cultural. Dentro del proceso de investigación de la presente tesis doctoral, se detecta la necesidad de promover una "Segunda Fase de Adecuación y mejora de Contenidos" para dichas instalaciones. Para comenzar a materializar esta idea, planteamos el estudio previo de readaptación del Aula de Interpretación, siendo necesario el reforzamiento expositivo de este equipamiento turístico que empieza a convertirse en un punto de referencia de interés general donde, además de sensibilizar al visitante del legado minero, complementemos la oferta cultural con temáticas y actividades relacionadas con el pasado local y el entorno natural en el que este se desenvolvía, ya que, además de su huella minera, La Aquisgrana, enclavada en las faldas de Sierra Morena, posee también un paisaje natural donde se alterna lo agreste con el olivar, lo escarpado de algunas de sus cimas con el paso del río La Campana. Todo ello puede también significar una alternativa de turismo natural, activo y sostenible.

Con las actuaciones aquí propuestas dotamos al paraje de un nuevo recurso dentro de su oferta turístico-cultural, que podrá servir de espacio de convivencia y encuentros entorno al patrimonio minero de la comarca.

Ilustración 149: Mineros de La Carolina a la salida del trabajo en la época que pretende recrearse. Fuente: ACMICA.

13.2.1. Proyecto de adecuación del entorno del Aula de Interpretación.

Además de lo anterior, y también impulsado por el movimiento generado a raíz de las investigaciones realizadas para la presente tesis doctoral, propusimos al Ayuntamiento de La Carolina una serie de intervenciones con el objeto de adecuar el exterior del recinto del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana" paralelamente a la ejecución del proyecto museológico del interior del edificio que contiene el recinto.

El Consistorio Municipal consiguió finalmente disponer de fondos económicos suficientes con ayudas de otras Administraciones públicas e Instituciones privadas y los resultados han significado un impulso más para la

puesta en valor de estas infraestructuras. Incluimos en la presente memoria los trabajos realizados a raíz de este este proyecto en parte ya ejecutado y que ha consistido en un paquete de actuaciones que se exponen en los apartados siguientes, siendo las del exterior agrupadas de la siguiente forma:

Adecuación del entorno: desbroce y podas, limpieza de alberca, desmontaje de valla de madera, colocación de valla de madera, acondicionamiento de vereda, instalación de puerta de mallazo de acceso a vereda, escalera de traviesas, acondicionamiento de zona de barbacoas.

Adecuación cubierta y fachada del edificio: Revestimiento de fachada con piedra natural, colocación de escala para acceso a cubierta, instalación de jardineras en la cubierta.

Ilustración 150: Detalle de trabajos de adecuación del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio.

Ilustración 151: Adecuación de cubierta y fachada del Aula de Interpretación de la minería "¨La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio.

Jardinería: Extendido de tierra vegetal, colocación de china decorativa y malla antihierba, instalación, suministro y plantación de arbustos para jardineras, plantación de arbustos, plantación de rosaleda, plantación de aromáticas en talud.

Ilustración 152: Detalle de trabajos de jardinería en el Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio

Instalación de mobiliario y señalización: Instalación de mesas, instalación de bancos, instalación de papeleras, instalación de carteles informativos y temáticos, reinstalación de bancos y mesas en zona del área recreativa.

Ilustración 153: Detalle de trabajos de instalación de mobiliario y señalización del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio.

Riego: Instalación de tuberías, instalación de riego por goteo, automatización de riego.

Figura 154: Detalle de trabajos de adecuación del riego para el Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio

Mejora de la iluminación: Instalación de focos direccionales iluminación indirecta, instalación focos de iluminación, instalación de focos solares encastrables, instalación de balizas de iluminación, pintado y limpieza de faroles y murales.

Figura 155: Detalle de trabajos de mejora de iluminación del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio.

En cuanto a cifras, el proyecto total de adecuación exterior puede resumirse como sigue:

Elementos instalados:

- 273 m de valla de madera colocados.
- 150 metros de camino reparado.
- Instalación de mobiliario:
  - 8 bancos
  - 8 mesas
  - 12 papeleras
  - 15 barbacoas reparadas
  - 45 jardineras instaladas en la cubierta
  - Instalación 3 mesas panorámicas
  - 40 carteles botánicos

Iluminación:

- 105 puntos de iluminación LED
- 59 focos de iluminación indirecta
- 30 focos solares
- 10 balizas de iluminación directa
- 6 focos de gran potencia

Jardinería:

- 57 árboles plantados
- Más de 1500 ejemplares de plantas plantadas de 45 especies distintas
- 450 m2 de jardín acondicionado con china decorativa
- Más de 1000 m2 de talud plantado con aromáticas

Riego:

- Más de 1800 plantas dotadas de riego por goteo
- Más de 1500 m de tubería instalados

13.2.2. Discurso museológico.

El principal objetivo de toda exposición es crear una narración que traduzca los contenidos en ideas claras mediante el lenguaje expositivo (Coca Jiménez, 2.010), realmente la exposición en su conjunto es un texto que se expresa en términos visuales (Dever y Carrizosa, 2.013), por lo tanto, además de recibir al público, nuestra meta es adentrarle al mundo de minería, dotarle de conocimientos conceptuales e históricos en este campo y hacerle vivir de forma intensa la bajada a una explotación minera.

Para ello, planteamos el diseño de los medios expositivos necesarios para revelar el significado del patrimonio local minero de forma atractiva, sencilla y accesible a todos los públicos, con el objetivo de llegar al mayor número de visitantes posibles y motivar un deseo de conocimiento de la minería, su historia y su influencia en el territorio.

La misión de la creación de un futuro Parque Temático de la Minería en Sierra Morena sería la de conseguir un centro dinámico que amplifique la información y que sirva, a su vez, de lugar de disfrute y esparcimiento en la naturaleza, punto de encuentro, origen y final de rutas o actividades culturales y deportivas al aire libre.
Desde el punto de vista técnico, en la figura siguiente exponemos aspectos relevantes a tener en cuenta para el diseño de una propuesta turística alrededor de las infraestructuras investigadas:

Figura 156: Aspectos a tener en cuenta para plantear una iniciativa turística.

13.2.3. Desarrollo museográfico.

El edificio actual tiene construida una recreación del interior de una mina típica de la comarca de mediados del siglo pasado. El recorrido ilustrativo de la misma comienza en un cóncavo al inicio con embarque de vagonetas en jaulas, galería con viales y tolvas de zafra, frente filoniano con recreación de pega eléctrica, frente en fase de perforación, cerrojo con estalactitas y anchurón con exposición de utensilios y maqueta. Todo ello salpicado de geodas e iluminación de ambiente.

Dicho recorrido termina en dos salas de exposiciones que no están integradas en la mencionada galería, rompiendo bruscamente la ambientación conseguida durante el trayecto subterráneo perfectamente simulado.

Con la nueva actuación buscamos que el visitante no pierda la sensación de estar realmente bajo tierra hasta salir al exterior. Por tanto, se reformarían las tres áreas del recorrido de la neo-galería, así como el hall de entrada y salida. Dichas dependencias no perderían su utilidad actual para lo cual proponemos aumentar su dotación actual de vitrinas y material expositivo.

Planteamos el diseño del recorrido actual por uno de tipo circular en la medida de lo posible en función de las posibilidades que ofrece la distribución actual buscando que la entrada y la salida se hagan por el mismo sitio. Este "Recorrido obligatorio" se utiliza para guiones secuenciales en donde el visitante debe realizar la visita siguiendo el orden planteado a través del montaje (Dever y Carrizosa, 2.013). De esta forma, se permite la narración completa del guion mediante un recorrido secuencial de los temas tratados. En nuestro caso, la entrada general sería por el Área de Recepción dónde, además de tener acceso a los servicios y cafetería, se instalaría una tienda. Al tratarse de sala diáfana (39 m2), es el lugar ideal de recepción de visitante, así como para realización de posibles talleres, charlas o actividades a cubierto.

Además, el recorrido propuesto se vería complementado por un equipamiento expositivo en el exterior del centro de interpretación de aportación a la dimensión lúdico-cultural.

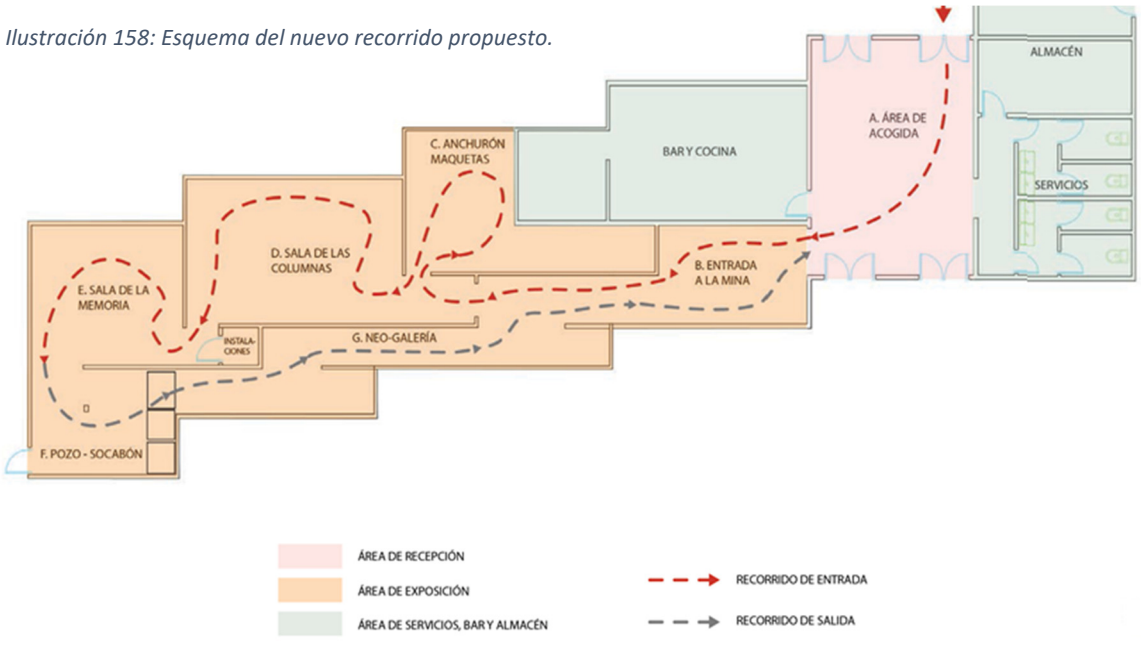
Ilustración 157: Vista del interior del actual Aula de interpretación de la Minería de "La Aquisgrana". Fuente: Archivo propio.

13.2.4. Distribución por áreas.

El nuevo recorrido propuesto en este capítulo supone a su vez, una nueva distribución en algunas de las zonas expositivas, quedando la subdivisión de la siguiente forma:

A.	ÁREA DE RECEPCIÓN
a.	Acogida y explicación
B.	ENTRADA Y SALIDA NEO-GALERÍA
a.	Vestuario minero
b.	Recreación de entrada a la mina a nivel de suelo
C.	ANCHURÓN SALA DE MAQUETAS
D.	D. ÁREA EXPOSICÓN I. SALA DE LAS COLUMNAS
a.	Recreación de interior de galería
b.	Elementos expositivos e información gráfica
E.	ÁREA DE EXPOSICIÓN II. SALA DE LA MEMORIA
a.	Recreación de interior de galería
b.	Elementos expositivos e información gráfica
F.	POZO - SOCAVÓN
G.	NEO-GALERÍA

Ilustración 158: Esquema del nuevo recorrido propuesto.



SALIDA: A través de la recreación de galería, daríamos salida de nuevo por el mismo lugar de la entrada de la mina y vestuario.

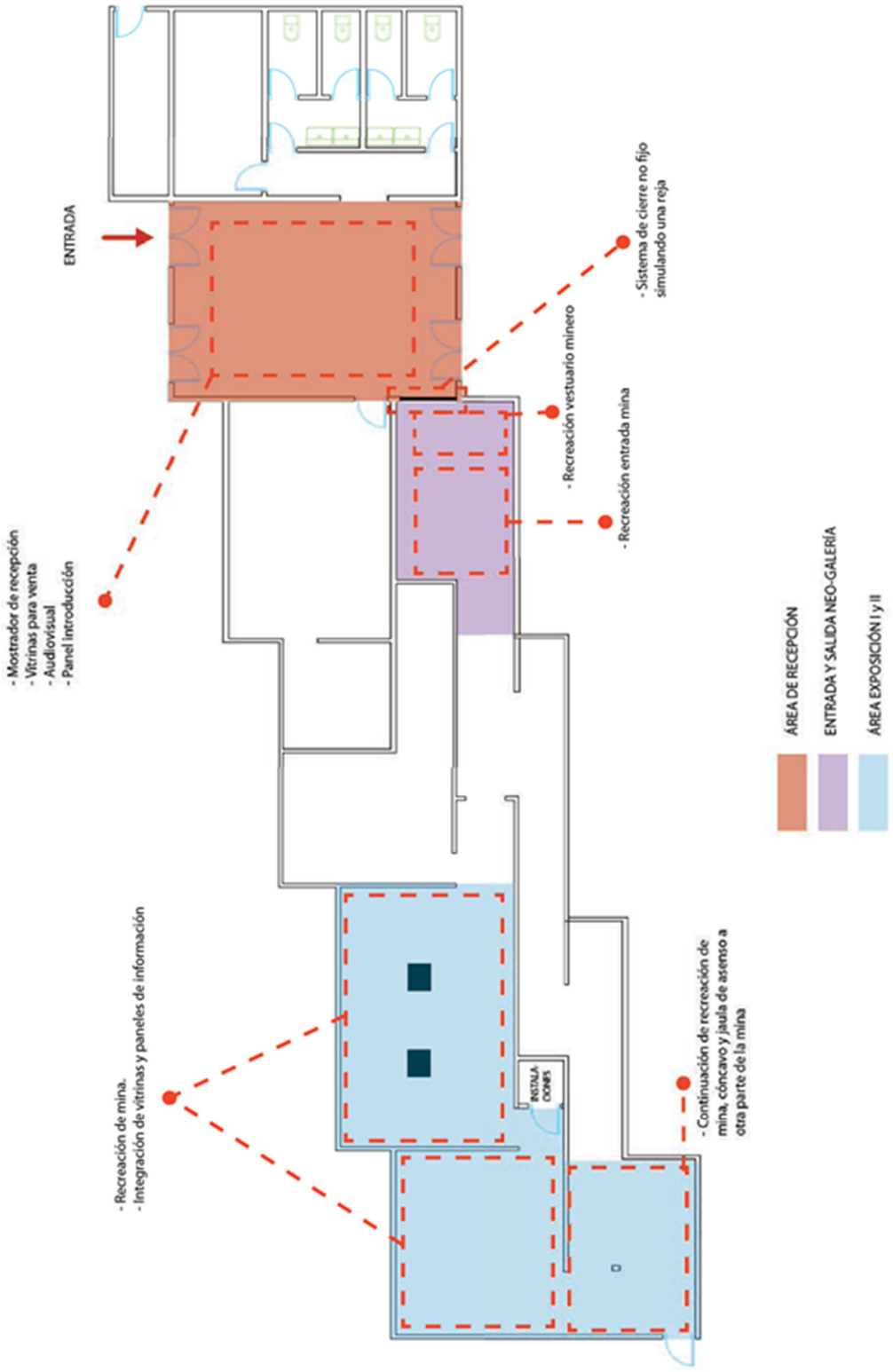


Ilustración 159: Detalle de las zonas puntuales de actuación.

13.3. Ámbitos museográficos.

Las propuestas museográficas surgen del material bibliográfico utilizado para la redacción de esta tesis en los bloques referentes a los aspectos históricos, geológicos y medioambientales seleccionando aquellos contenidos que se han estimado de interés para el público en general.

Presentamos a continuación la selección de temáticas sobre las cuales diseñaremos elementos museográficos que conformarán cada uno de los espacios del recinto expositivo.

La Minería.

El eje principal sobre el que se desarrolla el aula de interpretación. A través de un time-line se hará un breve recorrido introductorio sobre la historia de la minería en la Aquisgrana y su papel en el distrito de La Carolina, así como las repercusiones de la legislación nacional y los movimientos económicos.

Vestuario.

Breve y esquemática exposición de conceptos sobre herramientas y prácticas relacionadas con la minería y su estructura.

Maquetas.

Esclarecimiento de las funciones de algunas estructuras, mecanismos y herramientas a través de las maquetas.

El trabajo en la mina.

Clasificación del trabajo y exposición de retratos de mineros a modo de reconocimiento.

La cotidianeidad del minero y los riesgos de su oficio.

Enfermedades y accidentes más comunes entre los trabajadores de la mina. Inmersión en la vida de los trabajadores de la mina.

Su día a día, su ocio, creencias, y familia.

Experiencia minera.

Simulación del descenso al pozo de una mina y recorrido por una de sus galerías.

Medio ambiente.

Aves y flora en el Parque de “La Aquisgrana”.

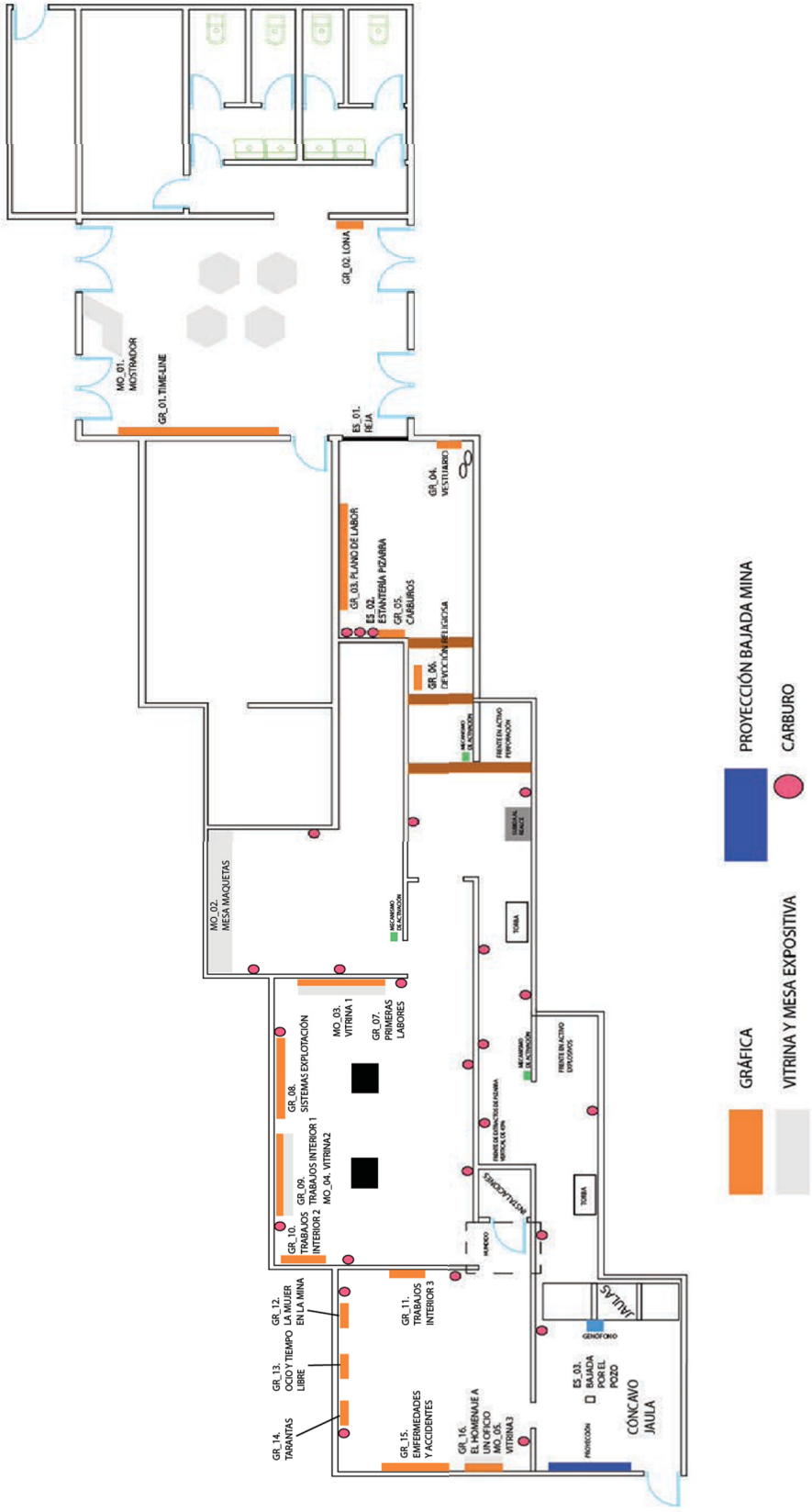


Figura 160: Distribución de recursos expositivos en el interior del Aula de Interpretación de la Minería. Fuente Musaraña Gestión Integral de Museos

GR_04: Vestuario.

GR_05: La iluminación en la mina.

GR_06: Devoción religiosa.

GR_07: Primeras labores: localización de una mina.

GR_08: Sistema de explotación: Realce y rebaje.

GR_09: Trabajos en la mina 1.

GR_10: Trabajos en la mina 2.

GR_11: Trabajos en la mina 3.

GR_12: La mujer en la mina.

GR_13: Ocio y tiempo libre.

GR_14: El cante en las minas.

GR_15: Enfermedades y accidentes.

GR_16: El homenaje a un oficio.

GR_17: Aves y flora en el parque de "La Aquisgrana" (Ubicación en el exterior).

GR_18: La Aquisgrana (Ubicación en el exterior).

GR_19: En busca del plomo. Las concesiones mineras (Ubicación en el exterior).

GR_20: Panorámica desde "La Aquisgrana" (Ubicación en el exterior).

ES_: ESCENOGRAFÍA

ES_01: Reja de entrada a la mina.

ES_02: Carburos y cascos en repisa de pizarra.

ES_03: Cóncavo. Jaula.

MO_: MOBILIARIO

MO_01: Mostrador recepción.

MO_02: Mesas para maquetas.

MO_03: Vitrina 1. Minerales.

MO_04: Vitrina 2. Barrena y explosivos.

MO_05: Vitrina 3. Documentación y libro de minas.

13.3.1. Descripción de las áreas expositivas.

A la hora de elegir la dotación de elementos necesarios para la musealización, su diseño y distribución en el recinto hemos tenido en cuenta que el discurso ha de ser coherente con el recorrido planteado.

A continuación, realizamos una descripción de funcionalidades de cada una de las áreas expositivas, así como de la distribución de sus contenidos.

A. Área de recepción

A.1. Espacio institucional. Logotipo.

Primera información al visitante sobre la asociación ACMICA.

A.2. Recepción y tienda.

Mostrador de recepción y vitrinas para tienda. Se colocará soporte a la gráfica existente.

A.3. Línea del tiempo.

Se aprovecharía esta sala de recibimiento para situar al visitante en la época de actividad minera en La Aquisgrana, en el distrito de La Carolina y el contexto socioeconómico nacional e internacional.

A.4. Punto de información.

Se colocarán estanterías existentes con libros y revistas de temática minera para el uso de los miembros de la Asociación, así como de consulta para el público que lo requiera.

A.5. Servicios al visitante aseos y cafetería.

Recursos museográficos del Área de recepción:

GR_01: Time-Line. Historia de la minería en el distrito desde 1767-1991.
Medidas: 300 x 120 cm
Material: PVC + VINILO IMPRESO

GR_02: Lona existente. Medidas: 120 x 197 cm Material: Madera.
Colocación de lona sobre bastidor de madera para su colocación en pared.

MO_01: Mostrador recepción.
Medidas:140 x 74 cm (x2)
Material: DM lacado 12
Unión y panelado de mesas trapezoidales existentes.

ES_01: Reja de entrada a la mina.
Medidas: 100 x 210 cm
Material: Hierro
Colocación de reja para separación de hall y entrada de mina.
Se ambientará la entrada con pies derechos de madera y colocación de placa existente de entrada a la mina.

B. Entrada a la neo galería.

B.1. Vestuario minero.

Además de ser lugar de inicio del recorrido y donde el visitante sería informado de las medidas de seguridad elementales para circular por una mina y podrá colocarse un casco para realizar el recorrido.

Del mismo modo, sería el primer lugar de exposición con recreación de objetos habituales que se encontraban en este lugar antes del trabajo. Al ser entrada a la mina, se aprovechará para exponer el plano de labor de un pozo minero con una fisionomía bien definida y un glosario con sus partes y otros términos relacionados con este campo.

Incluiremos también un tablón de anuncios y recortes de prensa de entidad socio-laboral.

Esta área es la entrada a pie de la mina, no es sino un artificio para llevar al visitante a sentirse "minero por un día".

Recursos museográficos de la entrada a la neo-galería:

GR_03: Plano de labor de la Aquisgrana. Medidas: 120 x 80 cm
Material: Dibón + vinilo
Plano de labor de la Aquisgrana para poner en situación al visitante del lugar "donde nos encontramos".

GR_04: Vestuario Medidas: 70 x 24 cm Material: Dibón + vinilo

GR_05: La iluminación en la mina. Medidas: 60 x 30 cm
Material: Dibón + vinilo
*Se acompaña de ES_02 carburos y cascos en las estanterías de pizarra.

GR_06: Devoción religiosa Medidas: 60 x 30 cm
Material: Dibón + vinilo
*Se acompaña de Santa Bárbara colocada en pared.

ES_02: Carburos y cascos en repisa de pizarra.

C. Anchurón sala de maquetas.

Exposición de maquetas de las que ya dispone el centro.

Se panelearían las mesas existentes dándole uniformidad al mobiliario del centro.

Se colocará gráfica identificando las maquetas.

D. Área de exposición I. Sala de las columnas.

A partir de esta sala, desarrollamos el contenido del centro, explicando y dando a conocer a los visitantes el trabajo en el interior de la mina, utilizando preguntas del tipo:

- ¿Cómo se localiza una explotación minera?
- ¿Por qué hay tantas minas en esta zona?
- ¿Qué minerales encontramos?

Mediante el material expositivo, el visitante encontrará progresivamente respuestas a estas y otras preguntas.

Se continua con el proceso de explotación seguido en la comarca en la época de esplendor de la actividad extractiva, así como la clasificación de las tareas y el trabajo en el interior de la mina, conjugando conocimientos técnicos con objetos conservados y fotografías de los trabajadores de la zona.

En esta sala se colocarán las vitrinas 1 y 2.

Recursos museográficos de la Sala de columnas:

GR_07: Primeras labores: localización de la mina.
Medidas: 160 x 90 cm (160 x 40 cm en vitrina)
Material: Dibón + vinilo
Vitrina: colección de minerales.

GR_08: Sistema de explotación: Realce y rebaje.
Medidas:160 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_09: Trabajos en la mina 1.
Medidas: 160 x 90 cm (160 x 40 cm en vitrina)
Material: Dibón + vinilo
Vitrina: herramientas artilleros y perforistas. Detonadores, explosivos, explosores, comprobadores, barrenas, etc.

GR_10: Trabajos en la mina 2.
Medidas: 100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

MO_03: Vitrina 1. Objetos: Minerales.

MO_04: Vitrina 2.

Objetos: Barrena, explosivos, testigos de prospección y minerales.

E. Área de exposición II. Sala de la memoria.

En esta sala se conocerán los trabajos de extracción del mineral: paseantes y embarcadores y el transporte hacia el exterior de la mina.

Como punto de inflexión, se dará a conocer la vida más cotidiana del minero y su familia, su tiempo de ocio, sus cantes y abordaremos la presencia de la mujer y del trabajo infantil en el poblado minero.

Por último, haremos alusión a la parte más oscura de la minería: los accidentes y enfermedades. Para acompañar a este tema se expondrán utensilios personales de mineros, fotos y recuerdos personales.

Recursos museográficos de la Sala de la memoria:

GR_11: Trabajos en la mina 3.
Medidas:100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_12: La mujer en la mina.

Medidas: 60 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_13: Ocio y tiempo libre.
Medidas: 60 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_14: El cante en la mina.
Medidas: 60 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_15: Enfermedades y accidentes.
Medidas: 160 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

GR_16: Homenaje a un oficio.
Medidas: 100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo

MO_05: Vitrina3. Documentación y libro de minas.
Medidas: 100 x 90 cm
Material: DM + vinilo

F. Pozo- socavón.

Este espacio está reservado para recrear el cóncavo o zona de embarque, y en ella se podrá simular el descenso a un nivel inferior del pozo. Este efecto se conseguirá en la sala a través de imágenes proyectadas y sonidos. Esta recreación servirá de transición para cambiar la dirección de la ruta hacia la salida.

Recursos museográficos del Cóncavo:

ES_03: Bajada por el pozo en jaula.
Instalación audiovisual.
Equipamiento: Proyector + reproductor de video automatizado.

G. Neo-galería.

La neo-galería ya se encuentra en el centro de interpretación. En ella se muestran voladuras, maquinaria de perforación, comunicación en el interior para el transporte de mineral, recreación de estratos y filones, mecanismos de descarga, etc. Este espacio es muy apreciado por el visitante y, por tanto, no es preciso intervenir.

Ilustración 161: Detalle de la actual neo-galería en el Aula de interpretación de La Aquisgrana. Fuente: Archivo propio.

Exteriores

En el exterior del recinto existen ya ocho magníficas fotografías representativas de la minería antigua en la comarca de grandes dimensiones. La iniciativa de su adquisición también partió a raíz de los trabajos para esta tesis y fueron seleccionadas y encargadas por mi junto a Pedro Moya Moreno como presidente de A.C.M.I.C.A.. Sin embargo, la idea es la de dotar a esta área de elementos suficientes como para realizar un recorrido al aire libre aprovechando que el clima en esta zona es muy favorable para ello y disfrute del paisaje del entorno dando a conocer aspectos de flora y fauna de la ubicación, del antiguo poblado minero de "La Aquisgrana" del que aún quedan bastantes edificaciones, aunque en estado muy ruinoso, así como la distribución de las concesiones mineras de La Carolina.

Recursos museográficos Exteriores:

GR_17: Aves y flora en el parque de "La Aquisgrana".
Medidas:100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo sobre panel semi-horizontal marco y soporte en madera.

GR_18: La Aquisgrana
Medidas:100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo sobre panel semi-horizontal marco y soporte en madera.

GR_19: En busca del plomo. Las concesiones mineras.
Medidas:100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo sobre panel semi-horizontal marco y soporte en madera.

GR_20: Panorámica desde "La Aquisgrana".
Medidas:100 x 90 cm
Material: Dibón + vinilo sobre panel vertical con marco, soporte y cubierta en madera.

13.4. Manual de estilo.

Tal y como se comentó anteriormente, con el objetivo de definir correctamente el complejo museístico, se ha configurado un manual de estilo de forma precisa y con el máximo detalle. Dicho manual ha servido de referencia a la hora de realizar los diseños, utilizar tipografías, materiales y formas, de manera que todo el conjunto cumpla con una línea de criterio armónica.

En este capítulo se expone el resultado tanto de la línea de diseño de los elementos mencionados como de sus contenidos.

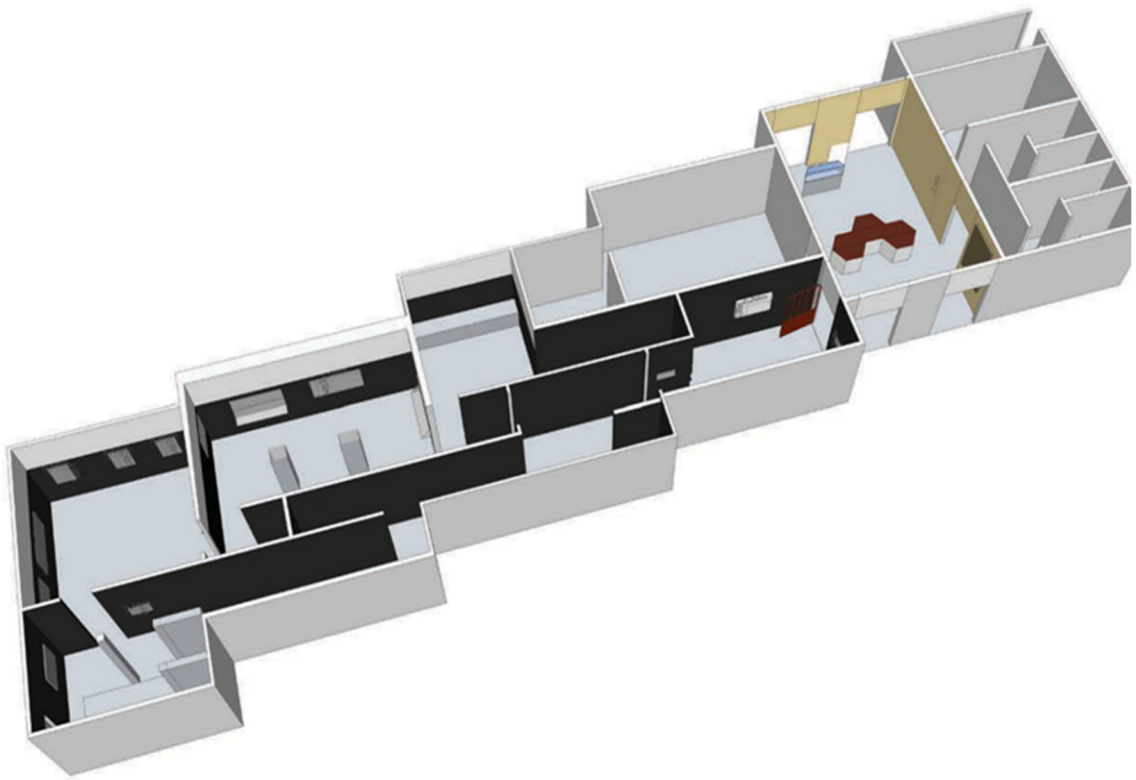


Ilustración 162: Perspectiva del Aula de Interpretación Minera La Aquisgrana. Fuente: Musaraña Gestión Integral de Museos.

Vitrinas.

Realizadas en DM, tendrán un espacio expositivo acristalado para albergar diferentes objetos a mostrar.

Ilustración 163: Ejemplo de vitrina. Fuente: Musaraña Gestión Integral de Museos.

Soportes para gráfica.

Sobre material Dibón de 3 mm se dispondrá de gráfica de vinilo impreso a color.

Se usarán 3 medidas estándar:

- 160 x 90 cm
- 100 x 90 cm
- 60 x 30 cm

Diseño de gráfica.

Para el diseño gráfico, optamos por un patrón moderno y sencillo, diferenciando por colores los campos de textos según la intencionalidad didáctica con los que han sido redactados.

El color generalizado es el negro al 40% con una textura inferior de una fotografía de una de las paredes de la recreación de la neo-galería.

La tipografía de letra utilizada es Aleo en sus distintas modalidades según el campo de texto.

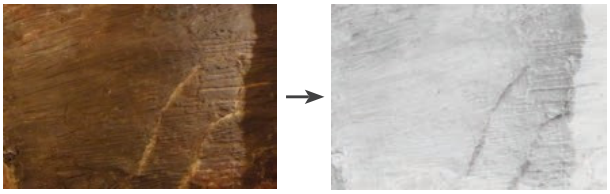
Ilustración 164: Ejemplo de soporte para gráfica. Fuente: Musaraña Gestión Integral de Museos.

Aleo Bold 40pt

Aleo Regular 28pt

Aleo Regular 20pt

Aleo LightItalic 20pt



Textura para gráfica 40%

Ilustración 165: Tipografía escogida. Fuente: Musaraña Gestión Integral de Museos.

Equipamiento es_04. Bajada por el pozo.

Características generales del proyecto:

- Generar un video sincronizado desde modelo en 3D para proyectar en pared.
- El video sincronizado recorrerá una galería de una mina de plomo mostrando las diferentes labores y luego una bajada por el pozo principal. El audio será de sonido ambiental.
- El video se reproducirá en un Brightsign.

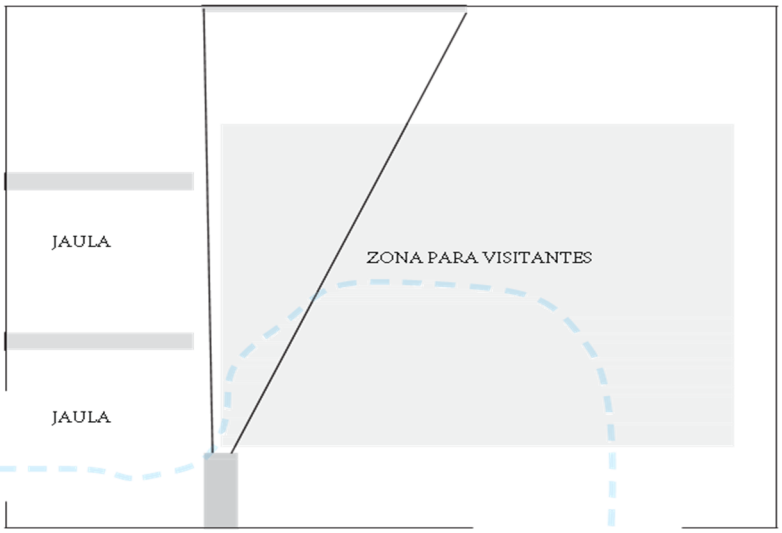


Ilustración 166: Croquis de ubicación de equipo de proyección.

Ilustración 167: Secuencia de la proyección de simulación de bajada. Fuente: Musaraña Gestión Integral de Museos.

13.5. Textos expositivos.

A continuación, se exponen los textos correspondientes a los paneles expositivos diseñados según las temáticas seleccionadas.

Los diseños definitivos de los paneles pueden observarse en el Anexo nº 6.

GR_4. El vestuario del minero.

La indumentaria en el siglo XIX consistía en un par de calcetines de lana y zapatillas, pantalones de lona hasta el tobillo, jersey caliente pegado a la piel y una chaqueta corta tejida con franela y lana. Sobre las cabezas una apretada cubierta de lino y sobre ella un Billy-cock hecho de una composición de lana, fieltro, arenilla, lo suficientemente duro para proteger la cabeza.

En la época industrial consistía en botas de goma de caña alta, mono azul, camiseta de franela blanca para época de invierno, guantes de goma, mascarilla antipolvo, cinturón para colocación de pila, casco de PVC y lámpara de cabeza. Todo era suministrado por la empresa.

GR_5. Luces en las galerías.

La iluminación en el interior de la mina solo existía de forma fija en los cóncavos del pozo. En los demás espacios, los mineros tenían que llevar su propia iluminación. Hasta bien entrados en el siglo XX (y con anterioridad a la iluminación por batería) en el Distrito se empleó la lámpara de aceite y la de acetileno, más conocida como "carburo" (muy parecida a las que puedes ver a lo largo de este recorrido).

¿Cómo funciona un carburo?.

La lámpara se dividía en dos recipientes, en cuya parte superior albergaba el agua. En su caída, gota a gota, el agua se une al carburo de calcio, desprendiendo "gas de acetileno", que es conducido por un tubo hasta la boquilla de la lámpara. Una vez prendido, iluminaba con luz brillante la estancia.

Gr_6. La devoción religiosa.

La dureza de las condiciones laborales llevó a desarrollar, en muchas ocasiones, cierta superstición y gran devoción religiosa en los trabajadores de las minas.

La diversidad religiosa estuvo presente en muchos enclaves mineros, prueba de ello es la convivencia de las tradicionales iglesias católicas con las evangelistas protestantes, impulsadas por los empresarios mineros extranjeros (la mayoría ingleses).

Pero la festividad de Santa Bárbara -patrona de mineros, artilleros y fundidores de campanas- fue de las celebraciones religiosas más destacadas en muchas localidades de tradición minera. Los 4 de diciembre se convirtieron en una liturgia de procesiones, cargas de explosivos y comidas fraternales.

Gr_7. ¿Cómo se localiza un yacimiento minero?.

Es imprescindible tener un gran conocimiento del terreno antes de emprender cualquier actividad minera. Luego se procederá a las labores de investigación, apertura del pozo, de sus galerías, y la explotación del mineral.

¡En el interior de la mina no se para de trabajar!

Las primeras labores.

Una minuciosa observación es fundamental para la localización de un posible filón. La erosión, a veces, deja al descubierto las menas metalíferas que son identificadas por el cambio de tonalidad con el resto del terreno.

Una vez localizado el mineral predominante, se procede a un reconocimiento longitudinal de la superficie del terreno y de la posible continuidad en profundidad del filón. Para ello se realizan diferentes trabajos técnicos.

La apertura del pozo.

Localizado el filón y analizado su posible rentabilidad, toca abrir la mina. Se perfora un pozo maestro a cierta distancia del filón para salvaguardar su integridad.

Este pozo, se divide en dos áreas de trabajo (fig.1del panel en anexo 6), una destinada a salida de emergencia y área de servicio -tuberías-, y otra para el alojamiento de las jaulas -ascensores-.

A partir del pozo maestro, el minero realiza nuevas galerías de reconocimiento del filón, distanciándose generalmente, una de otras entre 20 y 30 metros de profundidad (fig.2 del panel en anexo 6).

¡Que filón!.

La anchura de un filón puede variar de unos escasos centímetros hasta los 6 o 7 metros de potencia. La galena podía encontrarse de forma regular a lo largo y ancho del filón o diseminada y acompañada por distintos minerales de relleno, tales como cuarzo, calcita y baritina.

En el distrito minero de La Carolina, generalmente, estaba encajado entre rocas graníticas o pizarras.

De mineral a metal.

Con el proceso minero extraemos el mineral -o mena- de un yacimiento. Más tarde, con el proceso de metalurgia, se obtiene el metal.

Al conjunto de minerales asociados en el filón se le denomina ganga. Ésta hace que la ley del metal disminuya, por lo que es necesario separarla de la mena, para que el metal no pierda calidad.

Gr_08. Sistema de explotación del mineral.

Las labores en el interior del pozo estaban perfectamente calculadas. Se dividían en áreas trabajo de entre 30 a 50 metros de longitud, limitadas por dos chimeneas -o calderillas verticales- y de altura variable según la distancia entre dos niveles o plantas.

Cada área de trabajo se explotaba en su totalidad con el sistema de labores de rebaje y de realce. Éste último fue utilizado en todas las empresas mineras del distrito hasta el final de su actividad minera en 1991.

Golpear, girar y volver a golpear.

Con la llegada de la pólvora y la dinamita se facilitó enormemente la explotación de los filones, aunque los frentes continuaron perforándose a mano con barrenas y martillos.

El proceso de perforación se basaba en golpear, girar la barrena y volver a golpear, así sucesivamente hasta alcanzar la profundidad de 1.30 a 1.50 m.

Este trabajo realizado por un solo hombre se denominaba 'trabajo a martillo', y cuando lo realizaban dos hombres se denomina 'Trabajo a marro'.

La perforación mecánica supuso una disminución del esfuerzo físico; y más tarde, con el uso de la inyección de agua a presión a través de la barrena, se eliminó el polvo generado, lo que significaría una disminución de las enfermedades mineras. (Contreras, F., et al. 2010).

Tanto de una forma como de otra, después de realizar estas perforaciones, en cada una de ellas se introducían los explosivos, la pólvora, la dinamita, la gelatina explosiva, o la dinamita de goma, según la época.

Realce por relleno (zona de La Carolina).

El realce, sujetado por viguetas de madera, se rellenaba con materiales estériles de pequeñas galerías anexas perpendiculares al filón.

Sobre el realce, la pala neumática cargaba el mineral –todouno- y lo evacuaba por coladeros realizados en chapa que se distanciaban 15 metros uno de otros. El coladero terminaba en la tolva de madera, donde se retenía el todo-uno hasta su carga en vagones.

Realce por viguetas (zona de Linares).

El realce se sujetaba con viguetas de hierro de doble T, de unos 4 metros de altura, lo que facilitaba el paso bajo de ellas de tuberías, vagones, etc.

Las tolvas que recogían el mineral, se separaban una de otras unos 7 metros. Este sistema permitía la explotación total del macizo, pero aumentaron los costes de producción (Contreras, F., et al. 2010).

Realce por galerías paralelas.

El avance tecnológico permitió que se realizaran nuevas galerías y las zonas de trabajo pasaron de 50 a 80 m de longitud. Asimismo, la seguridad para prevenir los hundimientos favoreció a que se utilizasen este tipo de realces, aunque fuera más costoso.

A unos 7 metros, excavada en la roca granítica y paralela al filón, se realizaba una galería auxiliar conectada con la principal a través de pasadizos llamados cerrojos.

Este sistema permitía el trabajo simultáneo en ambas galerías: una para explotar el filón y otra para el personal, el paso de vagones, las tuberías de agua, de viento, de desagüe o electricidad.

GR_09. La perforación de la tierra: Martilleros y Barreneros.

En el interior de la mina se establecen varias tipologías que conforman un ciclo ininterrumpido de trabajo: perforación, excavación, fortificación, extracción y desagüe.

Los martilleros.

Son el primer eslabón de las operaciones mineras. Realizan los barrenos necesarios para que las tierras puedan ser arrancadas con la voladura. Llevan a cabo su actividad en parejas formadas por el maestro martillero (experto minero) y el chavetero (ayudante del martillero).

Gr_10. El soporte de la mina: maderistas.

Este puesto exigía un gran conocimiento tanto del trabajo de la madera, como del comportamiento del terreno. Los maderistas eran los encargados de realizar diferentes obras de seguridad -fortificaciones de entibación o de mampostería-. Las herramientas propias de este oficio eran tales como hachas, sierro, hachuela, martillo, marro, nivel, compás, plomadas, etc.

Cuando la madera estaba bien colocada en los asientos abiertos en la roca, se golpeaba la madera con el martillo, produciendo unas vibraciones sonoras denominadas “templado”.

El léxico de un oficio.

Una terminología muy específica era utilizada por los trabajadores, pudiendo variar de un lugar a otro de explotación. De este modo, era común oír palabras como palo o adema, tablas o planchas, ranchas, latones, ramas, costillas o costeros, rollizos, portada, media portada, camadas, jabalcones, tornapuntas, riostras, carrera, estribado, sopanda, …(Del Olmo, V., 2009).

Los palos o además recibían también diferentes nombres según la resistencia a soportar:

- Estemple, cuando oponía su resistencia longitudinal a las presiones.
- Peón o pie derecho, si la posición es vertical.
- Puente, cuando se opone a su resistencia lateral.

GR_11. La extracción del mineral: Transporte interior.

Maquinistas, vagoneros, electricistas, bomberos, … en el interior de la mina cada uno tenía su función.

Paseantes.

Antiguamente su labor consistía en la selección y carga -a gaveta y legón-, y traslado del mineral hasta el cóncavo del pozo.

Ya en época industrial, la carga mineral se hacía *todouno* con ayuda de 'palas cargadoras' con ruedas de hierro para raíles o de 'palas cavo' con ruedas de goma.

Embarcadores.

Se situaban en los cóncavos de los pozos y eran los encargados de sacar al exterior el mineral. Antiguamente, cargando el mineral en cubas para subirlas con los tornos o malacates y posteriormente cargando los vagones en las jaulas. (Del Olmo, V., 2009).

En el caso de las jaulas, primero inmovilizando las ruedas del vagón y luego colocan el guarda vagones (barras metálicas que impedían la salida del vagón).

Gr_12. La mujer en la mina.

Trabajase o no en la mina, la mujer minera tuvo que enfrentarse a los problemas del sector, a la muerte, a las enfermedades y a circunstancias poco favorables en la economía familiar. (Cano Sanchiz, J. M., 2014).

El trabajo subterráneo era casi exclusivo de los hombres y estaba mal visto que las mujeres se acercaran a los pozos, aunque era frecuente verlas en los lavaderos -clasificando y lavando el mineral-, y como imaginarás, sin seguridad laboral y con un sueldo inferior al de sus compañeros masculinos.

Generalmente, fueron enfermeras de hospitales de las compañías, sirvientas y niñeras en las casas de los jefes e ingenieros, y su trabajo cotidiano fue indispensable, desde la crianza de los hijos hasta el apoyo a las luchas reivindicativas de los mineros.

La vida y condiciones laborales del minero, su cercanía a la enfermedad y a la muerte, provocaron en muchos obreros una actitud hedonista ante el día a día que propició que un porcentaje elevado de los salarios acabaran invertidos en cantinas y tabernas. Fue la mujer minera quien solventó estos problemas, convirtiéndose en una eficaz administradora y llegando en ocasiones a ser ellas quienes cobraban el salario por sus maridos. (Carloni Franca, A., 2006).

El trabajo femenino fue regulado por primera vez en la Ley Benot de 1873, que las eximía de acudir al trabajo en las tres semanas posteriores al parto y les otorgaba una hora libre para la lactancia de sus hijos sin que se le descontase en el cobro de los jornales.

G_13. Ocio y tiempo libre.

La colonización económica de las compañías foráneas en Sierra Morena y en otros espacios mineros tuvo gran repercusión, también, en el ocio de los trabajadores de las minas.

La empresa generó, frecuentemente, espacios de convivencia para los mineros en el que invertir su tiempo libre:

- Los casinos o clubs, a través de una cuota mínima anual, servían de lugares para el baile, la tertulia y, en ocasiones, incluso para biblioteca.
- El cine y el teatro tuvieron dentro de los poblados mineros andaluces una fuerte presencia. Así encontramos localidades como El Centenillo, en el que incluso se construyeron espacios diferenciados para invierno y verano.
- El fútbol y el tenis, deportes ingleses por excelencia, ofrecieron sitios para el esparcimiento en los pueblos mineros. Ello permitió a los empresarios desarrollar sus aficiones convirtiéndose en parte de la cotidianeidad de los trabajadores (Sánchez-Batalla, C., 2014).

Gr_14. El cante de las minas.

No existe consenso sobre los orígenes geográficos y formales de la taranta, lo que sí es seguro es que su origen es minero y que su forma sigue el proceso de la gran familia de los fandangos.

Estos cantes se difundieron por los núcleos mineros de Jaén, Almería y Murcia, a raíz de los desplazamientos de la mano de obra, y fueron adquiriendo nuevos detalles y tonos en las concomitancias musicales mantenidas con otras zonas cantaoras. De este modo, puede variar según la zona: aunque en Almería la taranta es más suave y menos cargada de contenido conflictual, en los campos de Linares-La carolina y en la sierra murciana de La Unión ya se acusa mucho más al contenido de la protesta social.

En las tierras mineras de Jaén -Linares, La Carolina y Andújar- se perfiló la personalidad de su taranta con nombres como como Basilio, El Tonto Linares, Los Heredias, El Bacalao, Luis Soriano, El Cabrerillo o José la Luz.

El escenario más recurrido para estos "quejios" fue el de los cafés cantantes que ya proliferaban en el distrito en el XIX, destacando el Café Colón, Cortijo Real y el de Manolín en La Carolina.

Gr_15. La salud del minero en el distrito Linares-La carolina.

Uno de los capítulos más duros de la vida social minera es el de las enfermedades producidas por el trabajo en la mina, que se agravó por la carencia de infraestructuras sanitarias en el siglo XIX, (Rodríguez E. et al., 2005).

El único hospital existente a mediados del siglo XIX en La Carolina era el de San José hasta que se edificó el de San Segundo en 1885. Sin embargo, no se contemplaba aún el establecimiento de un espacio propio para los afectados por el trabajo en la mina a pesar de que en el distrito se aprecia, entre los años 1875 y 1897, un aumento en las afecciones del aparato respiratorio y en las patologías del sistema cardiovascular (Martínez González, C., et al., 2006).

Así, por ejemplo, en el año 1908 hubo 48 fallecimientos en accidentes mineros tan solo en la provincia de Jaén y 42 heridos graves. Las causas eran diversas como hundimientos, caídas en pozos, roturas de cables, desprendimientos de rocas, etc. A principios del siglo XX comienza a aparecer la necesidad de reglamentación normativa y formación de los empleados dando fruto con el transcurso de los años a un ritmo muy inferior al deseado.

Esta situación de falta de medidas de protección y las pésimas condiciones laborales, multiplicarían las huelgas del colectivo, alentado por las nuevas ideas del Movimiento Obrero y por la necesidad de reivindicar mejoras en sus puestos de trabajo (Linde Ruiz, R., 2005). Como resultado, en solo tres años (de 1920 a 1923) se darían un total de ocho huelgas.

Gr_16. El homenaje de un oficio.

El léxico empleado en esta profesión no conocía límites. En el caso del transporte interior había que diferenciar bien algunos conceptos, ya que si hablamos de transporte minero nos referimos a la traslación de minerales

siguiendo un camino horizontal o inclinado; con el transporte interior nos referimos a cuando se ejecuta en labores subterráneas; y de extracción, si se realiza en vertical (Del Olmo, V., 2009).

Antiguamente el transporte interior comenzaba con el estriado y la carga del mineral. Con marros rompían el mineral hasta reducirlos en trozos más pequeños para facilitar su carga.

Para su desplazamiento a zonas de embarque, se empleaba el "transporte a costilla" realizado generalmente por muchachos con espuertas o capachos y cuya carga estaba condicionada por la edad y fuerza del chico. Otra forma fue el desplazamiento por carretilla de madera o de chapa de hierro, a la que se le colocaban tablas para facilitar su rodadura y circulación. En el distrito también se utilizaron arrastres movidos por caballerías, pero ya en la época industrial se generalizó el uso de ferrocarril dentro de las minas.

Durante el siglo XX la carga de mineral se realizó por medio de palas cargadoras neumáticas. El uso de locomotoras movidas por motores de acumulación eléctrica (baterías), ya en la última época, supuso un aumento en el rendimiento de la producción.

Gr_17. Aves y flora en el parque de "La Aquisgrana".

Toda actividad del ser humano supone una trasformación del entorno y una prueba de ello lo encontramos en el impacto que produce la minería en el paisaje.

La introducción del eucalipto nos sirve como ejemplo de esta transformación. Debido a la calidad de su madera, esta especie originaria de Australia fue utilizada por las compañías mineras británicas para la realización de apeas de minas -postes que sujetaban las galerías- y traviesas para el ferrocarril. En las zonas donde se explotaba la minería, siempre había asociada una plantación de eucaliptos, por lo que aún puedes verlos por el entorno.

El río de la Campana también ejerce su influencia en el entorno. La vegetación de ribera asociada a este río, como las adelfas -Neriumoleander-, no requieren de un curso de agua constante ya que sus raíces necesitan tener acceso a las capas freáticas más profundas.

En la rehabilitación del entorno del Aula de la minería de la Aquisgrana, se han replantado especies autóctonas representativas del bosque mediterráneo como romero, cantueso, jara pringosa, jaguarzo o jara negra, enebro o madroño.

El monte bajo mediterráneo se presenta donde clarean los encinares, pinares, alcornocales y melojares. Este territorio es colonizado por diferentes arbustos y pastizales dependiendo de las zonas de umbría y solana, o la altura sobre el nivel del mar. Este matorral impenetrable es óptimo para la supervivencia de una fauna diversificada como el lobo, el zorro, el lince, el jabalí y el ciervo.

GR_18. La Aquisgrana.

Nos encontramos en el denominado Pozo de la Aquisgrana desde 1897. Este nombre se debe a la ciudad alemana de Aquisgrán, sede de la compañía minera Stolberg y Westfalia.

Este grupo estuvo compuesto por varias concesiones y su pozo principal de extracción llegó a alcanzar los 340 metros de profundidad. En 1920 el grupo fue adquirido por la Cía. Minero Metalúrgica Los Guindos, prolongando su actividad hasta 1980.

Los lavaderos.

El mineral extraído era llevado a los "lavaderos", que eran las instalaciones destinadas a la separación por métodos físicos denominados "preparación mecánica" "lavado de mineral" para llegar al metal puro.

Los primeros mecanismos para la separación de la galena de la ganga se basaban en "métodos gravimétricos" en los que, a través de cribas, el plomo caía en la parte inferior.

Pero en el siglo XX, en contraposición a este sistema, se realizaría por "**fl**otación" donde las partículas de plomo se hacían **fl**otar en el agua tras una trituración muy **fi**na.

También existieron aparatos para el lavado como el "round-budles" o "rumbo" (de origen inglés) o la criba cartagenera.

El lavadero de la Aquisgrana fue instalado en 1973. Actualmente conserva maquinaria de la última época de explotación, como: machacadora, cintas, sinfín Akin, trituradoras, motores,... (Cerón Cumbrero, T. 2005).

GR_19. En busca del plomo. Las concesiones mineras.

Las concesiones mineras eran adquiridas de forma administrativa para la explotación del yacimiento y, seguidamente, se procedía a su "demarcación", es decir, se **fi**jaban los vértices de la mina en el terreno tras un laborioso trabajo topográ**fi**co.

Estas concesiones podían tener uno o varios encuadramientos -dependiendo de la extensión y situación del yacimiento o del criterio de la Jefatura Provincial de minas-. La situación de una mina se determinaba por unas coordenadas únicas, evitando así que una se pisase con otra colindante. Están identi**fi**cadas por un número (orden de registro en la Delegación provincial de minas) y un nombre (que lo elige el solicitante o primer titular). Por esta razón, no era raro encontrar nombres tan simpáticos como 'Dilo tú' 'Ojo Vecino' o 'La que no Vieron' y otros que denotaban ciertas expectativas como 'La Esperanza' y 'Por Si Acaso'. (Contreras Cortés, F., et al. 2010).

GR_20. Panorámica Parque forestal "La Aquisgrana".

Fotografía de Antonio Tirado Peña en la que hemos ubicado los elementos más importantes que se divisan desde el mirador del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Capítulo 14

Estudio previo de viabilidad económica

La puesta en marcha de un proyecto de valorización del patrimonio minero requiere unos requisitos mínimos que justifiquen no solo la utilidad cultural y turística, sino también la inversión económica que permita su sostenibilidad de forma autónoma. Para un proyecto con el alcance propuesto no es suficiente que sea aparentemente atractivo y que su aportación en el ámbito cultural sea indiscutible. La realidad es que la conservación e investigación del Patrimonio Histórico tienen como único objetivo la elaboración de la Historia de la que es destinataria (Romero et. Al, 1.987), pero para asegurar su futuro es imprescindible una adecuada gestión económica que permita su autonomía financiera. La prueba de ello es que en España existen más de 1.544 museos (Ruiz Daniel, 2.012) y casi todos requieren de ayuda económica para poder subsistir, motivo por el cual muchos de ellos de ven abocados al abandono.

En el presente capítulo incluimos un análisis general de la viabilidad económica del posible proyecto de puesta en valor propuesto a fin de conseguir obtener una primera visión de la dimensión aproximada, tanto de las inversiones necesarias como de los posibles resultados económicos durante su explotación turística.

En principio parece fácil atisbar el potencial que una iniciativa de estas características, pero por el momento, y con objeto de y focalizar la atención en objetivos concretos y alcanzables, el propósito de este capítulo es el de realizar una primera aproximación para determinar por un lado las inversiones iniciales mínimas necesarias en infraestructuras, y por otro una valoración de las posibilidades en cuanto a la sostenibilidad económica durante su funcionamiento.

En este sentido, como es lógico presuponer, se podrían plantear distintas opciones para conformar el paquete que configure la propuesta turística en función de una serie de variables que se derivan de circunstancias que aún es prematuro intentar definir en esta fase del proyecto y que deben de ser decididas por quien gestione y explote el complejo turístico propuesto siendo objeto de un análisis pormenorizado antes de ser ejecutadas las infraestructuras necesarias. Dichas variables podrán estar condicionadas por circunstancias tales como:

- **El tipo de público objetivo** al que se dirija el/los paquete/s turístico pudiendo ofertar pensando tanto en el público en general (grueso de la masa de asistencia) o bien público más especializado que requerirán mayor tiempo de visita y detalle de explicación etc. Esta circunstancia está prevista en numerosos centros de los mencionados en el apartado 4.2. de esta tesis, como es el caso concreto de la Cueva del Soplao en Cantabria que dispone de una opción denominada "Visita Turismo-Aventura" (www.elsoplao.es), que tiene una duración de 2,5 horas en la que el visitante incluso accede a ciertas zonas que el público en general no lo hace, las explicaciones del Guía son de carácter más técnico, requiere equipación de protección individual superior, no es apta para todas las personas por motivos de accesibilidad, riesgo, etc. La clave para la viabilidad de un centro de las características que se proponen en esta tesis y, por tanto, de su continuidad en el tiempo, radica en la sostenibilidad económica de forma autónoma, es decir, sin ayudas extraordinarias externas, por ejemplo, de administraciones públicas para su mantenimiento. Dicho apoyo económico, en todo caso, no debería de alcanzar más allá de una inversión inicial para el lanzamiento del proyecto pudiendo determinar una figura jurídica que posibilitase su explotación bajo unas premisas y condiciones limitantes tanto en el uso y disposición de carácter social, como en el tiempo en forma de concesión administrativa en periodos suficientes para rentabilizar inversiones sucesivas y hacerlo así atrayente para inversores del sector turístico y cultural.

- **Propuestas alternativas.** Como hemos comentado en capítulos anteriores, para este proyecto de puesta en valor de antiguas infraestructuras mineras con fines turísticos y culturales, el elemento clave lo constituye la posibilidad de hacerlas accesibles para el público, pero esta puede ser la pieza fundamental a través de la que se consiga atraer la atención de un público que se sienta atraído por propuestas alternativas que encuentren en este enclave del término municipal de La Carolina y sus alrededores otras posibilidades relacionadas con el turismo rural, de naturaleza, gastronómico, aventura deportiva, etc. Esta variedad de opciones supondría la conversión de un "centro de visitantes" en un complejo turístico con mayor diversidad de oferta y, por lo tanto, mayores posibilidades de éxito, para lo que se requeriría en cada caso un estudio pormenorizado de inversiones para disposición de las infraestructuras que las hagan posibles. Estas posibles iniciativas, como pueden ser la reconstrucción del poblado "El Sinapismo" partiendo de las ruinas existentes para albergar un centro de hostelería y alojamiento, o la adecuación del pozo de "El Sinapismo" para realizar paleo-buceo, o bien la adecuación de antiguas infraestructuras mineras para realizar deportes de mountain bique, senderismo, barranquismo, rafting, escalada, etc, deberían tratarse en sucesivas fases del proyecto y requeriría un estudio pormenorizado de rentabilidad económica de acuerdo con las inversiones en infraestructura y equipamiento que cada actividad requiera, así como su grado de aportación de atractivo con el objeto de ampliar el panorama de público objetivo y tiempo de estancia.

- **Propuestas complementarias.** Aunque en esta ocasión hemos optado por realizar un análisis general sobre los elementos primordiales que deben configurar la oferta de atracción de la demanda hacia el futuro Parque Temático Minero, tomando como referencia la visita al Centro de Interpretación de la Minería y la ruta por el interior de unas de las antiguas explotaciones mineras próximas, en la etapa de redacción y diseño del proyecto constructivo pueden contemplarse la incorporación de elementos que complementen o aporten mejoras a la propuesta básica como pueden ser la incorporación de un tren de vagonetas para realizar el viaje por el interior del socavón de "La Paloma", disponer de un teleférico de cabinas para desplazar a los visitantes desde el Centro de Interpretación hasta el brocal del pozo de "El Sinapismo", etc. Al igual que en el caso anterior, estas decisiones, así como el análisis de las inversiones necesarias para su implementación quedan para una fase posterior de detalle del proyecto en caso de materializarse como iniciativa que contribuya a la dinamización económica del entorno.

14.1. Inversiones necesarias.

Aunque todo el Proyecto en su conjunto requiere de todo un estudio técnico pormenorizado, estimamos oportuno incluir en esta investigación un avance de las actuaciones necesarias mínimas de dotación para una valoración inicial y dimensionamiento aproximado de la inversión inicial estrictamente necesaria para conseguir hacer visitable tanto en pozo "El Sinapismo" como la galería de "La Paloma".

Por otro lado, la coyuntura económica actual, aconseja plantear la ejecución por FASES de las actuaciones proyectadas, de tal manera que se ajusten las inversiones a la disponibilidad de financiación y se evite plantear proyectos de alto coste que sean imposibles de acometer en una única fase.

Con la premisa anterior, proponemos plantear una ejecución de obras en 4 FASES bien diferenciadas, de tal manera que al final de cada fase, la mina pueda quedar abierta al público. Lógicamente a medida que se acometan más fases, la visita se irá completando y ganando en interés y riqueza.

14.1.1. Consideraciones técnicas de seguridad.

El objetivo primordial de cualquier actuación es garantizar la seguridad de las personas. Para ello se deben proponer medidas que eviten la existencia de pozos accesibles que carezcan de protección, así como galerías con suelos irregulares, presencia de agua sin encauzar y techos y hastiales inestables.

Las medidas que proponemos en la presente memoria de tesis han de reflejarse en un proyecto técnico que garanticen el cumplimiento de las normas y reglamentos aplicables a espacios públicos y actividades recreativas, aunque si es verdad, que este tipo de actuaciones no quedan bien recogidas en dicha legislación, así como tampoco los requisitos dispuestos en el Código Técnico de la Edificación para espacios de pública concurrencia. Por otro lado, su estricto cumplimiento obligaría a acometer obras de ingeniería que transformarían completamente el espacio natural que se pretende preservar y mostrar, al mismo tiempo que se alcanzarían costes de ejecución realmente desproporcionados.

La tendencia actual de recuperar espacios naturales como cuevas naturales o minas subterráneas ya clausuradas para su uso turístico, se ha encontrado con la carencia de una normativa específica adaptada a tales necesidades. Esto obliga a buscar soluciones de compromiso, a veces con importantes restricciones de uso, que intenten dar cumplimiento al objetivo final de las normas, que no es otro que el de garantizar la seguridad final del usuario, aun cuando no puedan cumplirse específicamente todos los requisitos impuestos en las mismas.

Durante la fase de ejecución de los trabajos, deberá respetarse de manera precisa el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Orche, E. et al.).

14.1.2. Propuestas de actuación en Fase I.

La idea en esta primera etapa es posibilitar el acceso a las visitas a la galería de "La Paloma", realizando parcialmente la ruta total para la que se está realizando este análisis. De esta forma, y tomando el Aula como punto de reunión y de partida, las visitas podrían encaminarse hacia la bocamina, donde iniciarían el recorrido por el interior de la galería de mina de 450 metros de longitud, hasta alcanzar la zona de realces. Desde la galería principal se podrá acceder a la caña del pozo Sinapismo a través de una pequeña galería de nueva ejecución.

El tramo por el interior de la galería se realizará a pie, esto permite poder impartir explicaciones de los diferentes elementos geológicos y técnicas y trabajos mineros, que, en abundancia, son registrables a lo largo del trayecto.

Las personas necesitarán lámpara de mina para ver.

Esta primera fase posibilitaría iniciar cuanto antes la difusión de este lugar como reclamo turístico, de visita cultural y de naturaleza. Para ello, se proponen las siguientes actuaciones.

14.1.2.1. Adecuación de galería horizontal.

La galería horizontal se limpiará y se retirarán los materiales acumulados en el suelo, sus hastiales y techo se revisarán y sanearán en toda su longitud, disponiéndose en su interior una solera de paso de hormigón, así como una cuneta de evacuación de aguas.

La galería permanecerá en roca, solo puntualmente y donde se requiera se dispondrán sostenimientos artificiales. La parte final de la galería, donde se accede al primer realce, se adecuará para poder mostrar e interpretar el método de explotación por realce empleado en la zona.

Se bloqueará el paso a zonas no seguras. Se mejorará el acceso exterior.

14.1.2.2. Apertura de galería de comunicación.

La galería no comunica directamente con el pozo. Su trazado pasa muy próximo a aquel, por ello se proyecta la ejecución de una nueva galería de comunicación de pequeña sección tal y como se trató en el Capítulo 12.

En el interior del pozo se dispondrá una estructura visitable que permita a las personas introducirse dentro de aquel para poder observarlo en toda su longitud. Bajo la plataforma el pozo inundado de agua.

Una vez calada esta nueva galería y conectados pozo y galería principal se asegura una circulación de aire adecuada barriendo todos los espacios visitables. Aunque es necesario remarcar que actualmente ya existe una ventilación suficiente.

14.1.3. Propuesta de actuación. Fase II.

Como se ha comentado anteriormente, una vez finalizada la primera fase de adecuación de la mina, se podría plantear el comienzo de las visitas, dotando a cada persona de casco y lámpara.

Para ello, de forma previa, se precisan estudios geotécnicos específicos y un plan de auscultación que garantice la estabilidad geoestructural y su seguridad para el tránsito de personas. Los ensayos realizados en esta tesis constituyen solo un primer acercamiento que consideramos insuficiente para apertura al público. Sin embargo, a la hora de plantear una mina como espacio de acceso público es evidente que debería considerarse la ejecución de ciertas instalaciones que dotasen a la infraestructura de un nivel mayor de comodidad y seguridad

en caso de situaciones de emergencia. Para ello, en esta segunda fase, se proponen las actuaciones que se exponen a continuación.

14.1.3.1. Instalación de fuerza.

La instalación eléctrica por el interior de la mina discurriría enterrada y oculta a la vista. Los cuadros de protección y medida quedarían dispuestos en zonas no accesibles al público. Se deberá dotar de alguna toma eléctrica repartida por la mina para facilitar los trabajos de mantenimiento.

14.1.3.2. Instalación de iluminación en mina.

La disposición de luces señalizando y facilitando el recorrido a realizar son necesarias para garantizar la seguridad de las personas. Habrá dos tipos de iluminación, la que marcará el recorrido a realizar y la que se utilizará para resaltar los elementos mineros, geológicos y museísticos.

Los equipos que más versatilidad ofrecen en este campo son los que utilizan leds como fuente de luz ya que permiten obtener temperaturas de color muy frías, permiten regulación de 0 a 100 %, son de encendido instantáneo, larga vida, dimensiones reducidas, disponibles en luminarias con altos niveles de IP, incluso sumergibles, facilidad en la mezcla de colores y con carcasas de bajo calentamiento, evitando focos de calor en el entorno.

Se intentaría localizar los focos en los lugares menos visibles y aprovechando elementos naturales existentes en la mina para ocultarlo detrás. La instalación iría enterrada en las zonas de suelo de hormigón.

14.1.3.3. Instalación de iluminación de emergencia.

En caso de fallo del suministro eléctrico la instalación de emergencia entraría en funcionamiento, activando las luces de emergencia durante un tiempo conocido, de tal manera que las personas que se encuentren en los edificios o en el interior de la mina puedan salir de la misma sin llegar a encontrarse en un ambiente con ausencia total de luz.

14.1.3.4. Instalación de comunicaciones.

Las diferentes áreas a visitar quedarían comunicadas entre sí mediante la implantación de un sistema de comunicación por interfonos. En los extremos de la mina y en los puntos de cruce se contaría con elementos de comunicación que permitirían la coordinación de actividades durante el funcionamiento de la cueva y sobre todo en casos de emergencia.

14.1.3.5. Instalación de protección contra incendios.

La instalación de protección contra incendios, además de los consiguientes extintores (de tamaño reducido para evitar un efecto visual negativo), contaría con una central de incendios a la que irán conectados unas sirenas de alarma-altavoces y pulsadores manuales de emergencia que quedarán distribuidos a lo largo de la mina. De esta manera se garantizaría que, en caso de emergencia, la señal de alarma sea escuchada desde cualquier punto del interior y del exterior.

14.1.4. Propuestas de actuación. FASE III.

En el interior del pozo Sinapismo, se instalaría un ascensor acristalado, de tal manera que las visitas puedan subir desde las galerías hasta el exterior donde se conservan los restos de las instalaciones mineras. Estos

restos, podrían ser objeto de actuación para su puesta en valor en fases posteriores (no valoradas en este documento).

Se procederá previamente al saneo y revisión de todas las paredes del pozo, disponiendo los refuerzos que sean necesarios.

Se instalará la estructura soporte del ascensor y abajo se ejecutará un tapón de hormigón, al nivel de conexión con la galería. También se montará la estructura metálica necesaria que requieran las salidas de emergencia del ascensor, a todo lo largo de la caña del pozo, conforme marca la normativa vigente.

Finalmente se dispondrá en el interior del pozo el ascensor acristalado accionado por cables resistente a la intemperie, cuya máquina de tracción se dispondrá sobre la vertical del pozo.

Ya en la explanada de la mina, las visitas, además de enriquecerse con las pertinentes explicaciones relativas a la propia mina Sinapismo, desde un mirador, podrían recibir interesante información relativa a toda la actividad minera desarrollada en la Carolina y que se extiende por los alrededores, además de conocer la formidable riqueza histórica de la zona (luchas entre cristianos y musulmanes) y geológico-paisajística del entorno, enlazando así con otras actividades turísticas de la comarca.

En esta fase se incorporaría un castillete metálico dispuesto sobre la vertical del pozo que contendría el equipo tractor del ascensor, cables y poleas y el resto de la maquinaria del ascensor.

Por el interior del pozo se colocará una escala metálica que se utilizará de salida de emergencia en caso de fallo del ascensor.

14.1.5. Propuesta de actuación. Fase IV.

Incorporación a lo largo del recorrido elementos museográficos que reproduzcan los diferentes trabajos y labores que se han venido realizando en el interior de la mina desde tiempos pretéritos, tal y como se exponen en el Capítulo 13.

No obstante, en el interior de la mina se conservan actualmente en muy buen estado algunos elementos característicos de este tipo de minería que han sobrevivido al paso del tiempo y que son ilustrativos del trabajo duro y exigente que se exigía en este tipo de explotaciones.

En muchas secciones de galería se observan restos y marcas de herramientas, así como mineralizaciones de interés y elementos geológicos como estalactitas que se han ido formando con el paso del tiempo.

Estos elementos ya son perceptibles desde el primer momento, sin embargo, pueden revalorizarse y remarcarse con el empleo de juegos de luces y señalizaciones.

14.1.6. Adecuación de acceso al poblado “El Sinapismo”.

Si bien estas actuaciones serían suficientes para aumentar considerablemente el número de visitantes, esta circunstancia precisaría al menos otra inversión complementaria como sería el arreglo del acceso al poblado del Sinapismo cuyo trayecto desde el parque actual de La Aquisgrana es de 2,5 kilómetros.

Esta pista actualmente excavada sobre roca pizarrosa y cuarcítica presenta una gran estabilidad, pero requiere de una mejora considerable, así como un paso sobre el trazado antiguo del que supuestamente iba a ser el ferrocarril que uniese la comarca esta minera con la de Puertollano y Almadén. Se trataría de adecuarla para poder transportar de forma segura a grupos de 20 visitantes con vehículo adaptado.

La inversión dependería de un estudio técnico pormenorizado, pero no debe de exceder de **70.000 €** según estimación inicial.

Ilustración 168: Esquema general del recorrido propuesto y pista de acceso al poblado "El Sinapismo". Fuente: Elaboración propia.

14.1.7. Valoración económica de la inversión.

A continuación, se detalla una estimación global del coste de la solución propuesta a partir de las obras definidas en la memoria del presente documento y conforme a la información disponible a fecha actual.

El presupuesto, aportado por la empresa SADIM, S.A. perteneciente al GRUPO HUNOSA y con más de diez años de experiencia en este tipo de proyectos, se desglosa según las actuaciones fases descritas, considerando que todas las partidas correspondientes a trabajos de adecuación del interior de la mina son ejecutadas por personal altamente cualificado con amplia experiencia en labores mineras y subterráneas y que cotiza bajo el régimen general de la minería de interior.

Estudios, proyectos y dirección de obra	
Levantamiento topográfico 3D	12.000,00 €
Interior y exterior de mina	
Estudio geotécnico	15.000,00 €
Trabajos de campo y gabinete técnico	
Redacción de proyecto técnico	21.000,00 €
Dirección facultativa de obra	30.000,00 €
Obras	
Fase I. Galerías	240.000,00 €
Adecuación de galería horizontal	
Apertura de galería de comunicación	
Recreación de realce	
Fase II. Instalaciones secundarias	60.000,00 €
Instalación de fuerza y electricidad	
Instalación de comunicación y control	
Instalación contra incendios	
Fase III.	480.000,00 €
Adecuación de caña de pozo	
Instalación de ascensor	
Nuevo castillete metálico	
Fase IV. Museografía	50.000,00 €
Adecuación acceso poblado el sinapismo	70.000,00 €
Total inversión estimada	**978.000,00 €**

14.2. Viabilidad en fase de explotación.

Para que cualquier proyecto de este tipo tenga garantías suficientes de continuidad, ha se asegurarse que sea sostenible desde un punto de vista de rentabilidad económica. Por lo tanto, en segundo lugar, una vez realizada una aproximación a los recursos necesarios en materia de infraestructuras es preciso elaborar un "Informe preliminar de viabilidad económica" en Fase de Explotación del mencionado parque temático.

Así las cosas, en el presente capítulo analizamos los elementos que componen la Unidad Procesal Clave, se identifican los puntos críticos que determinan los cálculos y se procede a la cualificación y cuantificación de los gastos de explotación y de los ingresos de explotación asociados a dicha Unidad Procesal Clave, con las consideraciones que correspondan, obteniéndose, finalmente, las conclusiones pertinentes.

14.2.1. Unidad Procesal Clave.

Dentro de la variedad de centros análogos analizados (capítulo 4) en los que se combina una oferta de turismo, cultura y aventura, encontramos que algunos ofrecen al visitante distintas opciones que parten siempre de un recorrido básico con posibilidades para el público en general y dificultad nula. Su duración suele estar entre 45 y 60 minutos pudiendo permanecer en las instalaciones normalmente todo el día disfrutando de otras opciones como tienda, cafetería y/o restaurante, zona recreativa, exposiciones, conferencias u otras actividades complementarias relacionadas con el entorno.

Es muy frecuente encontrar paquetes y ofertas que varían en función de las actividades complementarias a la visita principal, o que incluyan el alojamiento y desplazamiento, o si están dirigidas a grupos específicos o que pueden variar según la época del año o coincidentes con períodos vacacionales. Otra opción es ofrecer rutas de mayor duración y dificultad en el que los elementos diferenciales pasan por un mayor recorrido con mayor contenido de aventura o incluso de carácter científico (www.elsoplao.es) que a veces requiere ciertas medidas especiales por su incremento de duración o dificultad.

En esta fase previa de estudio de viabilidad técnica para poner en valor una iniciativa turística partiendo de los elementos analizados en la presente tesis es prematuro aventurar, con detalle, una oferta definida para el futuro visitante dado el conjunto de posibilidades. El diseño del paquete turístico será labor de la empresa o entidad pública que pueda hacerse cargo de su explotación.

Por lo tanto, para realizar un análisis previo, optamos en nuestro caso por hacer una evaluación técnico-económica basada en una visita básica de características parecidas a los de los casos de éxito analizados, en la que se identifica como Unidad Procesal Clave aquélla que incorpora los elementos básicos que dan sentido al Proyecto de Puesta en Valor del Patrimonio Minero de la zona en estudio.

Como se consideró en el Capítulo 4, existen numerosas iniciativas de puesta en valor de patrimonio minero, en todo el mundo muchas de las cuales se encuentran en funcionamiento o están próximas a su inauguración.

En la mayoría de ellas, la Unidad Procesal Clave está configurada por la existencia de un Centro de Interpretación de la Minería y por la visita a las antiguas explotaciones mineras y a su contexto patrimonial, a la vista de lo cual, optamos por realizar un análisis general sobre los elementos básicos que deben configurar la oferta de atracción de la demanda hacia el futuro Parque Temático Minero, esto es, la visita al Centro de Interpretación de la Minería y la visita a una de las antiguas explotaciones mineras próximas al mismo con una estimación de tiempos lo más ajustados posibles con el objeto de saber la capacidad máxima de visitantes que podrían atenderse.

14.2.1.1. Visita al Centro de Interpretación de la Minería.

Queda definido este espacio donde el visitante sería transportado a que conozca, brevemente, la Historia de la Minería en la comarca y su contribución al progreso económico y social, los distintos tipos de minería existentes y sus aplicaciones, su localización en un pasado y, sobre todo, en un presente, la oferta de Parques Temáticos de Puesta en Valor de Patrimonio Minero existentes hoy en día en España y en el resto de Europa y, como elemento fundamental, explicaciones sobre la historia del Distrito Minero de La Carolina, los minerales y la geología centrada en la visita a la explotación minera a realizar a continuación.

Su visita oficial con Guías profesionales no debería durar más de treinta (30) minutos, con el objeto de no saturar en exceso a los visitantes, utilizando los elementos expositivos del Capítulo 13 y cuantos medios audiovisuales fueran menester para conseguir la amenidad adecuada asociada a este tipo de explicaciones orales y visuales.

14.2.1.2. Visita a una de las antiguas explotaciones mineras.

A continuación, los Guías dirigirían a los visitantes hacia la entrada de la Mina del Sinapismo, en este caso, hacia la cabeza del Pozo "El Sinapismo", desde donde, a través de "jaula minera" (ascensor acristalado), se descendería por el citado Pozo hacia la antigua galería de "La Paloma, recorriendo la misma a pie o transportados en tren minero con locomotora y vagonetas, accediendo los visitantes hasta la bocamina.

Las distancias a "recorrer", tanto desde la cabeza del Pozo del Sinapismo hasta la base de la galería (en ascensor acristalado), como desde el inicio de la galería hasta la bocamina (con la posibilidad de hacerlo en tren minero), independientemente de las reales existentes, serán las expuestas en el Capítulo 10 de esta memoria de tesis, aunque deberían establecerse en función de que el tiempo máximo en el interior del ascensor, a una velocidad que permita ver y escuchar las distintas explicaciones sobre aspectos geológicos y de explotación y técnicas mineras, no debería sobrepasar los cinco (5) minutos, por tratarse de un espacio confinado.

Asimismo, el recorrido por la galería de "La Paloma", debería de rondar los diez (10) minutos, a una velocidad que permitiera similares explicaciones a las del Pozo, por tratarse, también, de un espacio confinado, aunque con menos evidencia al respecto.

Si a los tiempos anteriores se les suman los tiempos necesarios para los desplazamientos entre el Centro de Interpretación y la entrada al Pozo, unos diez minutos, esta fase de la visita a la antigua explotación minera, con los tiempos muertos que sabemos existen en este tipo de visitas, nos ocuparía en el entorno de los treinta (30) minutos.

14.2.1.3. Tiempo total de cada ciclo de visita a los elementos básicos.

Sumando los tiempos precedentes, obtenemos un tiempo de visita total a los elementos básicos que configuran la Unidad Procesal Clave de sesenta (60) minutos, esto es una (1) hora, que se alargaría hasta la hora y media o dos (1,5-2) horas en el cómputo total de la visita, con restauración y tienda, tiempo de estancia más que lógico.

14.2.2. Capacidad máxima teórica de visitantes al año.

Se entiende, que las visitas al futuro Parque Temático de la Minería de La Carolina tienen como variable de máximo interés la existencia de la Unidad Procesal en estudio, eso es, se originarán con el objetivo básico de visitar el Centro de Interpretación de la Minería y la Mina, tal y como ocurre en las realidades existentes en España de puesta en valor de Patrimonio Minero.

En el apartado 14.2.4. "Gastos de explotación de la Unidad Procesal", se expondrán distintas manifestaciones que pudieran dar lugar a otros focos de interés por sí solos y/o que incrementen el referido a esta Unidad Procesal, origen, por tanto, de otros ingresos de explotación o de incremento de los asociados directamente a la misma, con el consecuente incremento de márgenes.

Por tanto, nos vamos a referir únicamente a la capacidad máxima teórica de visitantes al año, derivada de la capacidad máxima de absorción de las variables que definen la Unidad Procesal en estudio.

La capacidad máxima teórica de visitantes a la Unidad Procesal la establece el punto crítico de mínimos dentro del recorrido establecido, esto es, la capacidad de la jaula minera (ascensor acristalado), teniendo en cuenta las dimensiones del pozo por donde transitará, dando lugar a unas dimensiones de la jaula minera que establecen el número máximo de visitantes por viaje.

Tabla 32: Cálculo de la capacidad máxima teórica de visitantes al año.

Capacidad máxima teórica de visitantes al año a la Unidad Procesal "Visita Centro de Interpretación y visita a la Mina (Pozo más Galería)"	
Punto crítico de cálculo	Capacidad de la Jaula Minera (ascensor)
Número máximo de personas en punto crítico por ciclo	20
Tiempo de duración de cada ciclo	1 hora
Número máximo de visitantes por ciclo	20 en primer ciclo completo y 20 en la primera parte del ciclo siguiente, que coincide con la segunda parte del primer ciclo
Número máximo de visitantes por hora	40
Número máximo de horas al día	10
Número máximo de visitantes al día	400
Número máximo de días de visita al año	300
Número máximo de visitantes al año	120.000

Armonizando las dimensiones existentes en el pozo, las posibilidades técnicas de acondicionamiento y los elementos de seguridad reglamentaria (en un entorno de inversión razonable), el número máximo de visitantes por viaje alcanza las veinte (20) personas. (Zardoya OTIS, 2017).

Lo anterior supone que en cada ciclo de nuestra Unidad Procesal (visita Centro de Interpretación y visita a la Mina -Pozo más Galería-) existirá un máximo de veinte (20) visitantes.

Como se ha establecido que el proceso anterior tenga una duración de una (1) hora, y en cada hora se puede establecer un ciclo completo y la primera parte del siguiente ciclo, se deduce que el número máximo de visitantes que podría entrar en la Unidad Procesal a la hora es de cuarenta (40).

Si se tiene en cuenta que las instalaciones que configuran la Unidad Procesal pueden estar funcionando un máximo teórico de diez (10) horas al día durante todos los meses del año, se concluirá en una capacidad máxima teórica de visitantes a la Unidad Procesal por día de cuatrocientas (400) personas.

La existencia de un máximo teórico de trescientos (300) días de funcionamiento al año, nos lleva a que la capacidad máxima teórica de visitantes al año a nuestra Unidad Procesal alcanza las ciento veinte mil (120.000) personas.

Resumimos en la siguiente tabla, los anteriores cálculos, teniendo en cuenta que cada ciclo se compone de la visita al Centro de Interpretación y de la visita a la Mina.

14.2.3. Consideraciones al cálculo de gastos e ingresos de explotación.

En el presente análisis vamos a tratar, sólo y exclusivamente, aquellos elementos de gasto que inciden directamente en la cuenta de explotación bruta de la Unidad Procesal en estudio.

Análogamente, sólo se contemplarán como ingresos de explotación, aquellos cuyo origen está relacionado directamente con la entrada a la precitada Unidad Procesal.

Deberán existir otros elementos que incorporen ingresos de explotación a esta Unidad Procesal, como pueden ser los relacionados con el Merchandising o con la Restauración propia de la Unidad Procesal, entre otros. Este tipo de ingresos tendrá su margen neto, que contribuirá al margen de explotación de la Unidad Procesal.

Asimismo, en una futura explotación del Parque Temático en su conjunto, con otras Unidades Procesales que incrementen la oferta y provoquen, consecuentemente, una mayor atractividad para la demanda, existirán adicionales ingresos de explotación con origen en los cánones a devengar por la explotación de esas otras Unidades Procesales, tales como adicional Restauración, Oferta de Turismo Rural, Oferta adicional de Ocio, etc., en el interior del Parque Temático, sin olvidar el fruto de las colaboraciones con esa misma tipología de oferta en las proximidades del mismo. Los precitados soportes contribuirán a elevar el margen neto de la explotación de nuestra Unidad Procesal.

Es preciso insistir en señalar que, al tratarse de un análisis de viabilidad económica de la explotación en su resultado bruto, las amortizaciones de las inversiones a realizar en esta Unidad Procesal, no se incorporan a la cuenta de explotación bruta, esto es, el futuro explotador de esta Unidad Procesal (futuro explotador del Parque Temático) comienza a gestionar con las inversiones necesarias para garantizar la oferta cultural y de ocio de la misma.

14.2.4. Gastos de explotación de la Unidad Procesal.

En base al contenido del Plan General Contable vigente en España, se distinguen en este apartado las siguientes partidas de gastos de explotación:

- Compras y aprovisionamientos
- Gastos de Personal
- Otros gastos de explotación

14.2.4.1. Compras y aprovisionamientos.

En este apartado de gastos se incluyen todos aquellos elementos que, sin formar parte de la inversión inicial, lógicamente, supongan la adquisición y el abastecimiento de mercadería y materias primas, las pérdidas por deterioro de las existencias o los trabajos realizados por otras empresas, entre otros.

Teniendo en cuenta las necesidades de las operaciones existentes (infraestructuras y procesos), y por referencias de similares instalaciones, se establece una partida alzada por estos conceptos de 10.000 € anuales.

14.2.4.2. Gastos de Personal.

El personal propio necesario para el buen funcionamiento de la explotación de esta Unidad Procesal (y por extensión, a una buena parte del Parque Temático), teniendo en cuenta la existencia de un horario continuado de funcionamiento de la misma, entendemos debe ser:

- 1 Director Gerente.
- 3 Administrativos, atención al público, atención comercial.
- 3 Guías, Promotores, Formadores.
- 3 Operarios de mantenimiento.

El coste de empresa (sueldo bruto más seguridad social a cargo de la empresa) sería:

Tabla 33: Cálculo del coste de empresa en fase de explotación.

Personal	Coste empresa unitario anual	Número	Coste empresa anual total
Director Gerente	50.000 €	1	50.000 €
Administrativo	18.000 €	3	54.000 €
Guías	32.000 €	3	96.000 €
Operarios	16.000 €	3	48.000 €
Gastos de personal al año			248.000 €

14.2.4.3. Otros gastos de explotación.

En esta partida se incorporan los denominados:

- Servicios exteriores (renting de vehículos, renting tecnológico, reparaciones y conservación, servicios profesionales, mensajería y transporte, primas de seguros, servicios bancarios, publicidad y propaganda, suministros y otros gastos).
- Tributos (Impuestos de actividad, tasas municipales, otros).
- Otros gastos de gestión corriente (multas, sanciones, etc.).

Teniendo en cuenta las operaciones (infraestructura y procesos) existentes, las necesidades de elementos de explotación asociadas (alquiler de vehículos, de equipos informáticos, asesoría laboral, fiscal, contable, prevención de riesgos laborales, protección de datos de carácter personal, soportes de marketing, consumos de energía, combustibles y gastos diversos de mantenimiento, web, etc.) y referencias de similares instalaciones, se establecerá una partida alzada por estos conceptos de 40.000 € anuales.

En la tabla siguiente, se resumen los gastos de explotación anuales de la Unidad Procesal en estudio.

Tabla 34: Gastos de explotación brutos anuales de la Unidad Procesal.

Gastos de explotación brutos anuales de la Unidad Procesal "Visita Centro de Interpretación y visita a la Mina (Pozo más Galería)"	
Compras y aprovisionamientos	10.000 €
Gastos de Personal	248.000 €
Otros gastos de explotación	40.000 €
Total	**298.000 €**

14.2.5. Ingresos de explotación de la Unidad Procesal.

Tal y como se ha comentado en el apartado 14.2.3. "Consideraciones al cálculo de gastos e ingresos de explotación", los únicos ingresos de explotación que se asocian en este Informe a la Unidad Procesal son los derivados de la entrada a la misma de las personas que la visiten.

Así las cosas, aun siendo conscientes de la existencia de distintos precios de las entradas según edad, estudiantes, familias numerosas, discapacitados, bonos, etc., se considerará un ingreso medio por entrada de 7 €, muy en consonancia con la realidad existente en instalaciones similares.

En base al anterior ingreso medio por visitante, tenido en cuenta el número máximo teórico de visitantes al año anteriormente calculado (Tabla 32), los ingresos de explotación aquí considerados presentarían un máximo de 840.000€ anuales.

Es evidente que, aunque el cálculo teórico haya proporcionado la cifra anterior, para que este Informe sea útil, se ha de realizar un test de sensibilidad que nos aproxime a la realidad esperada.

Por tanto, teniendo en cuenta la realidad existente en similares instalaciones, se ha considerado que durante la llamada temporada alta (8 meses, de marzo a octubre) al número teórico máximo de visitas al día (400), se le va a aplicar una corrección del 50 % (multiplicando por 0,5). Asimismo, durante la llamada temporada baja (4 meses, de noviembre a febrero), se aplicará una corrección del 35 % (multiplicando por 0,35).

Realizados estos cálculos, la siguiente Tabla refleja los ingresos de explotación que entendemos realistas, en función de las correcciones realizadas en el número de visitantes:

Según todo lo anteriormente mencionado, el *"break even"* de explotación bruta (equidad con los gastos de explotación brutos), se establecería en el entorno de las 42.600 visitas al año (más del 20 % de desviación con respecto al número realista de visitas al año). Como se vio en el Capítulo 4, las realidades más significativas existentes en el mundo en la actualidad presentan cifras de entre 90.000 y 300.000 visitas al año.

Los anteriores ingresos realistas de explotación con respecto a los gastos de explotación suponen un margen del 21,16 %, esto es, el EBITDA (Resultado bruto de explotación) de nuestra Unidad Procesal alcanzaría los 80.000 € anuales, el 21,16 % sobre los ingresos de explotación, una cifra ciertamente atractiva y que podría incrementarse en función de las consideraciones realizadas.

Tabla 35: Ingresos de explotación realistas anuales de la Unidad Procesal.

Ingresos de explotación realistas anuales de la Unidad Procesal "Visita Centro de Interpretación y visita a la Mina (Pozo más Galería)"	
Número realista de visitantes en temporada alta	40.000
Número realista de visitantes en temporada baja	14.000
Número realista total de visitantes anuales	**54.000**
Ingreso medio por entrada de visitante	7 €
Total	**378.000 €**

14.3. Resultados del análisis de viabilidad económica en fase de explotación.

La Unidad Procesal "Visita al Centro de Interpretación de la Minería y a la Mina Sinapismo" del Proyecto de Parque Temático Minero de La Carolina goza de todos los elementos de atractividad para convertirse en una de las realidades de puesta en valor del Patrimonio Minero en España.

A continuación, expongo las seis claves resultantes que creemos determinantes para arrojar luz sobre la rentabilidad del presente proyecto durante su funcionamiento:

1. El número máximo teórico de visitantes a la precitada Unidad Procesal viene determinado por las dimensiones de la Jaula Minera (ascensor acristalado) a instalar en el Pozo del Sinapismo, que conecta con la Galería La Paloma, resultando ser un máximo de 40 visitantes a la hora.

2. La anterior cifra, en una jornada diaria continua de 10 horas y de 300 días al año, supone una capacidad máxima de visitantes de 120.000 personas al año.

3. Los gastos de explotación asociados a la Unidad Procesal en estudio, sin amortizaciones ni depreciaciones, que permiten una atención excelente a la demanda y una gestión eficiente, alcanzan la cifra de 298.000 € anuales.

4. Los ingresos de explotación exclusivamente asociados a la entrada de visitantes a la Unidad Procesal, con un precio medio por entrada muy razonable y muy asumible (7 €), y con unas consideraciones de corrección sobre la capacidad máxima teórica (120.000 visitas), que llevan a la anterior cifra de visitas a las 54.000 personas al año (un 45 % sobre el máximo teórico), alcanzan los 378.000 € anuales. No se ha considerado en el análisis el incremento del margen por la existencia de otras Unidades Procesales.

5. El número de visitas que proporciona "break even" de explotación bruta alcanza las 42.600 al año, un 21 % menos de las visitas calculadas en el escenario realista anterior.

6. El EBITDA (beneficio bruto de explotación o margen bruto de explotación) alcanza, en el escenario cuantificado, un 21,16 % de los ingresos de explotación de la Unidad Procesal, porcentaje que corresponde a realidades de explotación muy rentables.

Capítulo 15

Conclusiones y directrices para futuras investigaciones

La presente memoria de tesis doctoral refleja el trabajo realizado para analizar los aspectos más relevantes ante la posibilidad de poner en valor de forma rentable y suficientemente atractiva parte del patrimonio minero de La Carolina (Jaén) mediante un Parque temático basado en la historia de la comarca, la minería en Sierra Morena y la riqueza natural del entorno. El elemento clave sobre el cual gira toda la iniciativa es la posible unión del pozo "El Sinapismo" y la galería de "La Paloma" con el objeto de poder realizar un recorrido turístico por el interior, de forma que el visitante pueda vivir una experiencia singular y auténtica, acorde con las exigencias del turista del siglo XXI.

A lo largo de este trabajo de investigación hemos ido presentando numerosas valoraciones y consideraciones, pero finalmente expongo a continuación, lo que he determinado en llamar el **decálogo de conclusiones** con las que brevemente resaltar las valoraciones más relevantes de cada uno de los aspectos analizados:

1. El Distrito Linares-La Carolina es uno de los de mayor riqueza del mundo en cuanto a patrimonio minero se refiere.

Más de setecientos cincuenta kilómetros de galerías, unos sesenta kilómetros de pozos maestros y cientos de restos de infraestructuras salpicando el paisaje, hacen de esta comarca un espacio singular cuyo patrimonio minero-industrial puede convertirse en un recurso turístico capaz actuar como canalizador de la revitalización socioeconómica de determinados territorios.

Ya se han dado los primeros pasos en esta dirección, destacando, por ejemplo, la protección jurídica de alguno de los elementos que componen el complejo minero, la implicación y participación activa de algunas asociaciones en la concienciación de la sociedad local y puesta en valor, la elaboración de guías en la que se destaquen la riqueza geominera de la comarca, o el diseño de itinerarios que puedan ser utilizados con fines docentes, culturales o turísticos.

Un segundo paso sería el poder utilizar parte de estas instalaciones como mina visitable. En este sentido, en este trabajo de investigación, se han analizado las posibilidades de usar parte de las antiguas labores del filón del Sinapismo, y en concreto, de una de sus galerías de desagüe y su pozo principal.

2. A nivel mundial la puesta en valor del patrimonio minero está en auge.

El patrimonio minero es reconocido como una herencia colectiva que está considerada ya como un nuevo bien que hay que defender como recurso cultural y económico. Además, es patente el interés creciente que despierta en la sociedad en general, siendo cada vez más valorado como atractivo turístico a nivel mundial, consiguiendo notables éxitos económicos. Se trata, por tanto, de un sub-sector que experimenta un crecimiento constante en España con cerca de 1.800 empresas dedicadas a esta actividad, moviendo en ese país a 7 millones de turistas al año.

Existen experiencias similares a las que se propone en este trabajo de investigación en otros puntos de España como la Cueva del Soplao en Cantabria o El Caminito del Rey en Málaga que ponen de manifiesto la gran demanda actual por ofertas que combinen Turismo, Cultura y Aventura, respetando el medio y consiguiendo rentabilidades que garantizan su continuidad en el tiempo.

3. La confluencia de las tres infraestructuras estudiadas en el paraje Carolinense conocido como "La Aquisgrana",

Esta puede ser la clave para el estudio de una iniciativa única en España:

- Pozo del Sinapismo.
- Socavón de La Paloma.
- Parque de la Aquisgrana.

Su ubicación es un factor determinante a la hora de tomar la decisión por apostar por un proyecto de valorización que combine el trinomio:

TURISMO – CULTURA - AVENTURA

En la actualidad ya se superan los 5.000 visitantes tan solo con un modesto Centro de Interpretación dinamizado por voluntarios de la Asociación Minero Cultural Carolinense con escasos medios, lo que demuestra el gran interés que este tipo de iniciativas despierta.

4. La comarca de La Carolina atesora una gran riqueza cultural

La Carolina desde su fundación ha sido testigo de distintas etapas cruciales en la historia de España, en la que la minería juega un papel decisivo marcando el carácter de sus gentes e influyendo definitivamente en su modo de vida y que aporta infinidad de argumentos al posible discurso museológico.

La propia fundación de La Carolina, acontecida gracias a un plan de introducción de casi diez mil colonos en 1767, constituye por sí mismo un hecho de singular atractivo. Más tarde, a principios del siglo XX, se puede afirmar que tuvo lugar una "segunda colonización" con la entrada de capital extranjero para la explotación de sus minas de galena convirtiéndose en uno de los centros productores de plomo más importantes del mundo en ese momento.

5. Un proyecto de este tipo ha de acometerse en fases sucesivas y encadenadas por su resultado.

Parece obvio que, a la hora de acometer cualquier proyecto de esta envergadura, se decida por una secuencia del proceso tal y como queda descrita en la Hipótesis formulada (Capítulo 3).

Es decir, una primera Fase en la que se analizan las infraestructuras disponibles y las circunstancias de contexto para determinar si reúnen unas condiciones mínimas que permitan seguir adelante con la idea o desecharla.

En caso de que el resultado de este primer "acercamiento" sea favorable, se pasaría a una segunda Fase que en realidad es la que podrá arrojar total claridad sobre la viabilidad del proyecto definiéndolo bien desde los puntos de vista de infraestructuras necesarias, diseño de la oferta turístico-cultural, de funcionamiento, recursos humanos, materiales y económico-financieros, etc.

Al igual que en el caso de la primera Fase, el acometer una tercera etapa dependería de las conclusiones y resultados que arroje esta segunda Fase. Por tanto, en la tercera Fase se redactaría el proyecto constructivo del parque definiéndolo con todo detalle, y se tramitarían las licencias, permisos y autorizaciones correspondientes.

La cuarta Fase correspondería a la ejecución material del proyecto constructivo en toda su extensión dotándolo de las infraestructuras, medios y accesos calculados en la tercera fase, para iniciar finalmente la explotación del Parque Temático de la minería en Sierra Morena "La Aquisgrana" como quinta Fase del proceso.

Qué duda cabe que estas fases podrían descomponerse a su vez en otras etapas intermedias o sub-fases, pero no dejaría de ser un planteamiento para abordar y acometer todo el proyecto de una sola vez, es decir, superadas las tres primeras fases de estudio previo y redacción de proyectos, afrontar la inversión completamente.

Por otro lado, podría barajarse la posibilidad de afrontar la idea en etapas diferentes habilitando y disponiendo de las infraestructuras necesarias de forma progresiva, de tal manera que, a la vista del grado de aceptación y afluencia de visitantes puedan tomarse decisiones de acometer la puesta en valor y el acondicionamiento de nuevas infraestructuras. Dicho de otra manera, se trataría de fraccionar la construcción total del parque e ir acometiendo inversiones graduales en función de los resultados obtenidos una vez trascurrido un tiempo desde la anterior.

Si bien es verdad que el planteamiento expuesto en este estudio en cuanto al proceso para conseguir la construcción del parque temático parece el más razonable, hay que tener en cuenta que a medida que se avanza en los objetivos, las etapas son de mayor envergadura y pueden requerir a su vez otras subdivisiones que podrían alterar el orden establecido en función de los resultados que puedan irse obteniendo.

Así, por ejemplo, a priori lo sensato es que la unión del pozo con la galería se ubique en la fase 4ª, pero podría valorarse de forma aislada con respecto al proyecto global con el objeto de adelantar su realización para inducir una atracción mayor de visitantes que pueda incentivar el impulso del proyecto acometiendo fases más pequeñas.

6. La situación legal de los terrenos afectados por este proyecto pronostican la compatibilidad del proyecto.

En principio, la situación legal de los terrenos afectados por este proyecto, así como las distintas figuras de protección existentes no parece que ofrezcan impedimentos para el progreso de un proyecto compatible con el medio.

Por otro lado, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene catalogada una colonia de quirópteros en el socavón de La Paloma, y que, aunque durante los trabajos realizados de estudio no se ha detectado ningún individuo, se precisa un estudio experto sobre esta circunstancia.

7. Posibilidades técnicas de conexión de los dos elementos clave.

La proximidad del pozo y la galería, su georreferenciación, así como el aceptable estado de las mismas hacen posible que técnicamente sea viable excavar una galería de unión entre ambas. Existen galerías intermedias a lo largo de la caña del pozo que pueden ser utilizadas como elementos a integrar en el recorrido.

Además del reconocimiento geológico se han llevado a cabo campañas de prospección geofísica (tomografía eléctrica y georradar). Ambas técnicas son complementarias en la caracterización de la estructura. La tomografía eléctrica permite una investigación menos resolutiva pero a mayor profundidad, gracias a la cual se detecta la tendencia general del buzamiento del conjunto así como las principales fracturas y filones. El GPR permite detectar detalles de la estratificación, de la alternancia litológica así como distintas fases de fracturación que afectan al conjunto.

Las observaciones directas e indirectas ponen de manifiesto un importante patrimonio geológico y minero dentro del socavón de desagüe “La Paloma”, lo que hace más interesante, si cabe, su visita. Sin embargo, dada las fases de fracturación observadas, así como el estado de las labores, en la situación actual el recorrido ha de limitarse a sus primeros 500 m. En concreto, desde el exterior hasta la transversal con el pozo nº 1 de la explotación, antes de llegar a las labores del filón principal.

8. Posibilidad de restauración del poblado “El Sinapismo”.

Los restos que aún se conservan del poblado “El Sinapismo” pudieran ser objeto de un proyecto de restauración que contribuyera definitivamente al atractivo del conjunto, ampliando la oferta turística que incluya pernoctaciones que permitan alargar la estancia del visitante. Se trataría de un modelo de turismo sostenible para amantes del contacto con la naturaleza, la cultura e incluso del deporte saludable.

El turismo de naturaleza debe basarse y respetarse a ultranza los principios de la Sostenibilidad integral: en lo económico, social, cultural, y ambiental (Font, M. 2011).

Las características del enclave permiten plantear de forma complementaria o alternativa, una gran diversidad de actividades como senderismo, equitación, ciclismo de montaña, ecoturismo y observación de flora y fauna, espeleoturismo e incluso espeleobuceo, etc.

9. Estabilidad y buen estado general de conservación de las infraestructuras.

El estado actual del socavón de La Paloma y del pozo Sinapismo presentan condiciones óptimas para su recuperación, conexión y posterior apertura para visitantes. No obstante, la aparente estabilidad geoestructural que presentan los elementos clave en los estudios realizados han de ser estudiados con la suficiente profundidad durante una fase de diseño y redacción de un proyecto técnico de construcción del Parque Temático antes de tomar la decisión de abrirlo al público.

Por otro lado, en cuanto a las medidas de seguridad, debe tenerse en cuenta la normativa vigente para lugares de pública concurrencia, a lo que hay que añadirle las propias aplicables correspondientes al Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.

En esta materia, en algunos países la inspección de este tipo de infraestructuras expuestas como servicio cultural o turístico, son inspeccionadas por los mismos organismos que lo hacen en las minas activas. Por tanto, el nivel de exigencia será el mismo para los aspectos de ventilación, equipos elevadores, servicios contraincendios, evacuación, electrificación, iluminación, comunicaciones, transporte, escaleras, etc., haciendo mención especial a las medidas encaminadas a garantizar la estabilidad estructural de los elementos.

En adición a lo anterior, a pesar de los resultados de los trabajos previos de reconocimiento y geofísica expuestos en la presente memoria de tesis, es preciso profundizar en el estudio estructural de la roca y diseñar un plan de auscultación y seguimiento permanente que permita implementar medidas preventivas que posibiliten adelantarse a los acontecimientos. Estas medidas pueden basarse en la observación cuantitativa de la evolución de los materiales, fallas, discontinuidades, etc, así como cálculo puntual del sostenimiento necesario en cada zona. En ningún caso deben abrirse las infraestructuras de interior al público sin realizar dicho trabajo de cálculo efectivo de la estabilidad estructural que incluya la detección de los elementos a reforzar, medidas de seguridad y seguimiento del comportamiento de los materiales.

10. Posibilidades de autonomía financiera.

Unas primeras estimaciones en cuanto a inversión necesaria, así como los datos que arroja un primer análisis concluyen en que la viabilidad económica de explotación de la Unidad Procesal "Visita al Centro de Interpretación de la Minería y a la Mina Sinapismo" del Proyecto de Parque Temático Minero de La Carolina (Jaén), es una realidad muy positiva, con, incluso, margen de mejora.

La Unidad Procesal "Visita al Centro de Interpretación de la Minería y a la Mina Sinapismo" del Proyecto de Parque Temático Minero de La Carolina (Jaén) goza de todos los elementos de atractividad para convertirse en una de las realidades de puesta en valor del Patrimonio Minero en España.

El número máximo teórico de visitantes viene determinado por las dimensiones de la Jaula Minera (ascensor acristalado) a instalar en el Pozo del Sinapismo, que conecta con la Galería La Paloma, resultando ser un máximo de 40 visitantes a la hora.

La anterior cifra, en una jornada diaria continua de 10 horas y de 300 días al año, supone una capacidad máxima de visitantes de 120.000 personas al año.

Queda calculado que el número de visitas mínimo necesario para garantizar unos ingresos que permitan una atención excelente a la demanda y una gestión eficiente a un precio de entrada más que asequible serían de 42.600 al año (sin considerar en el análisis el incremento del margen por la existencia de ingresos por otros conceptos derivados de la diversidad de actividades posible).

El EBITDA (beneficio bruto de explotación o margen bruto de explotación) alcanza, en el escenario cuantificado, un 21,16 % de los ingresos de explotación de la Unidad Procesal, porcentaje que corresponde a realidades de explotación muy rentables,

Los datos anteriores concluyen en que la VIABILIDAD ECONÓMICA DE EXPLOTACIÓN de la Unidad Procesal "Visita al Centro de Interpretación de la Minería y a la Mina Sinapismo" del Proyecto de Parque Temático Minero de La Carolina (Jaén), es una realidad muy positiva, con, incluso, margen de mejora.

Inversión necesaria.

La inversión necesaria estimada ronda el millón de euros, aunque si bien puede acometerse en diferentes etapas sucesivas. Así mismo, los análisis realizados apuntan a que la amortización de dichas inversiones es una realidad muy positiva, incluso con margen de mejora con respecto a las cifras estimadas.

En todos los casos de éxito analizados, la circunstancia de crecimiento progresivo de la demanda ha sido el motor que ha servido de palanca para decidir nuevas inversiones encaminadas a mejorar la oferta turístico-cultural.

15.1. Opciones futuras adicionales de investigación.

En general la inspección concluye que el estado de conservación tanto de la galería de "La Paloma" como del pozo "El Sinapismos" es bueno y por consiguiente es susceptible de ser aprovechado con fines turísticos, didácticos y culturales. Esta infraestructura permitiría el acceso a otros elementos conservados de la mina de gran valor patrimonial como pueden ser las nuevas galerías descubiertas que abren la posibilidad de poder recuperar tramos de diferentes longitudes que permitiría poder ampliar el recorrido por el interior o simplemente emplear los espacios iniciales de estas para hacer simulaciones y recreaciones de actividades cotidianas ejecutadas por los propios mineros.

Es por tanto necesario ampliar los estudios y análisis para el reconocimiento general de las infraestructuras encaminados a garantizar la estabilidad general y la seguridad de las personas que transiten por ellas, así como el control de las condiciones tensionales, posibles desplazamientos o predicción de otros comportamientos del terreno. Para ello pueden acometerse ensayos específicos para la determinación de las características geotécnicas de los materiales del terreno como pueden ser los de determinación de propiedades físicas y químicas mediante toma de muestras y ensayos en laboratorio, o de estado como los de control de humedad, peso específico mediante muestras alteradas, ensayos de permeabilidad, detección de problemas de consolidación, de cambio de volumen (compresibilidad, expansividad o colapso), ensayos de resistencia mediante de penetración dinámica, o toma de testigos mediante sondeo para ensayo a compresión o corte directo, medición de estratos y discontinuidades. En este sentido, realizar ensayos "in situ" permitirían conocer parámetros como pueden ser el módulo de elasticidad, el coeficiente de Poison, la cohesión o el rozamiento y la deformabilidad.

Otras opciones adicionales que podrían enriquecer notablemente este proyecto y que podrían ser objeto más que justificado de investigación son las minas conocidas como de las Torrecillas y San Telmo, cuya singularidad radica en su sistema de explotación por cámaras y pilares, así como haberse estimado estar activas ya en época ibero-romana, como el conjunto arqueológico del poblado minero del "Cerro de las Tortas".

También debería ser objeto de estudio, conservación y restauración el poblado de La Aquisgrana junto al que se encuentra el actual Aula de Interpretación de la Minería que gestiona la asociación A.C.M.I.C.A.. Dicho poblado podría albergar el centro de recepción de visitantes que podría dotarse además de salas para charlas y conferencias, exposiciones relacionadas con la naturaleza y la mineralogía, cafetería restaurante, tienda librería, etc. Dicho poblado podría incluso comunicarse con el de "El Sinapismo" a través de un teleférico simulando el antiguo cable aéreo que transportaba el mineral.

Igualmente, merecería destinar recursos suficientes para un estudio profundo de recuperación ambiental del paraje mediante reforestación y recuperación de la vegetación de ribera manteniendo un caudal mínimo de forma permanente del rio "La Campana" mediante una adecuada canalización para aprovechamiento del agua que emana del socavón "La Paloma" o, incluso, bombeando el agua del pozo "El Sinapismo" una vez calada la galería de conexión y analizada la capacidad de recuperación del nivel de inundación actual que, como hemos podido averiguar, está a unos ocho metros de profundidad con respecto al punto de cruce con dicha galería.

Ilustración 169: Palacio de la Diputación de Jaén. Fotografía tomada el día 23 de marzo de 2.018 en el que se acuerda firmar un convenio de colaboración para financiar el proyecto planteado en esta tesis entre Diputación de Jaén, Ayuntamiento de Jaén y Caja Rural en colaboración con la Asociación Cultural Minera de La Carolina ACMICA.

De izquierda a derecha Inmaculada Expósito (Concejal de turismo del Ayuntamiento de La Carolina), Marcos García (Concejal de urbanismo del Ayuntamiento de La Carolina, Yolanda Reche (Alcaldesa de La Carolina), Francisco Reyes (Presidente de la Diputación de Jaén), José Luis García Lomas (Presidente de Caja Rural de Jaén), Guillermo Laine (Director de SADIM Grupo HUNOSA), Antonio Merino (Vicepresidente de ACMICA y Juan Manuel Galdón (doctorando y autor de esta tesis). Tomó la fotografía Pedro Moya (Presidente de ACMICA).

Jaén, 22 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- ALARCÓN GARCÍA, E., y SÁNCHEZ ROMERO, M., (2010): Identidades de género y edad en la organización del trabajo minero- metalúrgico en el distrito de Linares-La Carolina.
- ALVARADO, A. de, (1923): Región Este de Sierra morena. Datos referentes a tectónica y formaciones filonianas de plomo, Boletín del Instituto Geológico de España, Tomo XLIV, Tomo IV, tercera serie, Madrid, pp. 299-445.
- ÁLVAREZ LÓPEZ, J. M. C., GARRIDO GONZÁLEZ, L., & LILLO CRIADO, J. L., (2002): Actividad minera y prácticas contables: el caso de la sociedad minera El Guindo-Los Guindos de La Carolina (Jaén). Revista de Historia Industrial, 22, 141–156.
- ARBOLEDAS, L., (2007): Minería y metalurgia romana en el alto Guadalquivir: aproximación desde las fuentes y el registro arqueológico. Tesis Univ. Granada. Departamento de Prehistoria y Arqueología.
- ARGUDO GARCÍA, J.J. (2009): La gestión del agua en la minería del distrito linares-la carolina (Jaén) en los siglos XIX-XX. De Re Metallica. © Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, ISSN: 1577-9033.
- ARMIJO PALACIO, G., DEL SAZ LÓPEZ, D., (2011): Manual de túneles y obras subterráneas. Cap. 40, Auscultación de túneles. E.T.S.I. de Minas, Universidad Politécnica de Madrid.
- ASOCIACIÓN DE CUEVAS TURÍSTICAS ESPAÑOLAS, (2014): El turismo subterráneo genera 5 millones de visitas en España. Agencia EFE, 29 de septiembre de 2014. V Congreso Nacional Cuevastur.
- AZCARATE, J. E., (sin año): Estudio metalogénico comparativo de las mineralizaciones plumbíferas de Linares-La Carolina-Santa Elena, Ministerio de Industria, Empresa Nacional "Adaro" de Investigaciones Mineras, S.A. y Dirección General de Minas, Madrid.
- AZCÁRATE, J.E, ARGÜELLES, A., (1971): Evolución tectónica y estructuras filonianas en el distrito de Linares. Congr. Hispano-Luso-Americano Geol. Econ. Madrid. Vol 1, 17- 32.
- BERNARDEZ, M.J., DIAZ, M., GUISADO, J.C., (2015): Las explotaciones mineras romanas de Lapis Specularis en la Hispania Citerior. Lapis Specularis, el cristal del Imperio. Proyecto de cooperación Territorial Eje 4 LEADER del PDR de Castilla La Mancha 2007- 2013. CEDER Alcarria Conquense, ADESIMAN y ADI El Záncara.
- BERROCOSO, M., SÁNCHEZ, A., PÉREZ, A., JIGENA, B., FERNÁNDEZ, J.A., PÁEZ, R., (2.017: Sistemas GNSS: Funcionamiento, Posicionamiento y Precisión. Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía, Universidad de Cádiz.
- BERSEZIO, R., GIUDICI, M., MELE, M., (2007): Combining sedimentological and geophysical data for high-resolution 3-D mapping of fluvial architectural elements in the Quaternary Po plain (Italy). Sedimentary Geology 202, 230-248.
- BOSCH GIMPERA, P., AGUADO BLEYE, P., TORRES, M., PABÓN, J.M. (y otros), (1962): España romana (218 a. de J. C. - 414 de J. C.). Editorial: Madrid, Espasa-Calpe.
- BUTENWEG P., (1967): Geologische Untersuchungen im Ostteil der Sierra Morena nordöstlich von La Carolina (Prov. Jaén, Spaien). Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie 6, 126 pp.
- CAMACHO SÁNCHEZ, M. D., CAMACHO RODRÍGUEZ, J.A., (1992): Sierra Morena durante la época precolonial, según el Catastro de Ensenada. La Carolina.
- CANO SANCHIZ, J. M., (2014): Ser minero. El contexto cultural generado por la minería industrial (siglos XIX-XX) en el sur de la Península Ibérica. MUNIBE, (65), 249–268.
- CAÑIZARES, M C., (2008): Almadén: A excepcional mining heritage. Patrimoine de L'Industrie / Industrial Patrimony, 20, 39-46.
- CARA BARRIONUEVO, L., (2003): El patrimonio minero andaluz. El futuro de un pasado. PH. Boletín Del Instituto Andaluz Del Patrimonio Histórico, 45, 36–43.

- CARLONI FRANCA, A., (2006): Un nuevo "Germinar" para la mujer de la mina de Andalucía. En: Antonio Palacios García, José Mª Esbrí Víctor y Pablo L. Higueras Higueras (eds.): VII Congreso Internacional Sobre Patrimonio Geológico y Minero. Libro de Actas. Puertollano: Centro de Estudios Universitarios. (pp. 513-518).
- CARVAJAL GÓMEZ, D.J., (2009): Metodología para la gestión de proyectos de puesta en valor del patrimonio minero. Tesis Doctoral, Universidad de Huelva, 2010.
- CARVAJAL, D. J.(P), GONZÁLEZ, A., MENA, A., (2008): Proyectos de parques y museos mineros como alternativa al cierre de minas. Universidad de Huelva.
- CASTELLÓ, R., ORVIZ, F., (1976): Mapa y memoria explicativa de la hoja nº 884 (La Carolina) del mapa Geológico de España, escala 1:50.000. IGME.
- CERÓN CUMBRERO, T., (2005): Lavaderos en minas y terreros de Linares - La Carolina, Instituto de Estudios Giennenses. Diputación de Jaén.
- COCA JIMÉNEZ, P., (2.010): El Discurso Expositivo del Museo desde Contextos Pedagógicos. Revista Arteterapia: Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social 219 Vol. 5. Universidad Complutense.
- CONTRERAS CORTÉS, F., DUEÑAS MOLINA, J. (2010): La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días. Editado por el Instituto de Estudios Giennenses de la Diputación provincial de Jaén. Primera edición.
- CUETO, G., (2010): El Patrimonio Industrial como motor de desarrollo económico. Revista Patrimonio Cultural de España 3, 159-173.
- DAVIS, J.L., ANNAN, A.P., (1989): Ground-penetrating radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy. Geophysical Prospecting 37, 531–551.
- DE ALVARADO. A., (1923): Región Este de Sierra Morena. Datos referentes a tectónica y formaciones filonianas de plomo. Boletín del Instituto Geológico de España. Tomo XLIV, IV de la 3ª serie. Madrid.
- DEL OLMO NAVARRETE, V., (2009): Glosario de la Terminología Minera de la Cuenca de Linares. Editado por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares, Granada, Jaén y Málaga. Año 2009.
- • DEVER, P., CARRIZOSA, A., (2.013): Manual básico de montaje museográfico, División de museografía Museo Nacional de Colombia.
- DIARIO IDEAL, Edición Jaén de 28 de diciembre de 2.016.
- DIARIO MONTAÑÉS, (2016): Una valenciana visitante dos millones de El Soplao. 6 de diciembre de 2.016.
- DRAHOR, M. G., KURTULMUS, T.O., BERGE, M.A., HARTMANN, M., SPEIDEL, M.A., (2008): Magnetic imaging and electrical resistivity tomography studies in a Roman military installation found in Satala archaeological site, northeastern Anatolia, Turkey Journal of Archaeological Science 35, 259-271.
- DUEÑAS, J., HIDALGO., M.C., REY, J., (2000): Itinerario en el Distrito minero La Carolina (Jaén). Colección Temas Geológico-Mineros 31, 457-464, I.T.G.E.
- EL ECO MINERO, Linares, 7 de junio de 1885.
- ESTADÍSTICA MINERA DE ESPAÑA, 1909. Ministerio de Fomento, Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio. Consejo de Minería, Madrid 1911.
- EUROPEAN COMMISION DG ENVIRONMENT, (2013): Interpretation manual of European Union Habitats. April 2013. NATURE ENV B.3.
- FERNÁNDEZ RUBIO, R. y LORCA FERNÁNDEZ, D. (2002): El agua en la minería andaluza hasta el siglo XIX. Jornadas sobre "Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén, Linares (Jaén)".
- FERNÁNDEZ RUBIO, R. (2008). El agua de mina: un activo ambiental. VII Simposio del Agua en Andalucía "Agua y Cultura", Baeza (Jaén).
- FERNÁNDEZ SOLER, R., (1954): El distrito minero de Linares-La carolina. Actos conmemorativos de la creación del cuerpo de ingenieros de minas. Madrid.
- FONT ARANDA, M. (2011). Acerca del turismo de naturaleza Centro de Estudios de la Universidad de Matanzas. Cuba.

- FONTBOTÉ, J.M., (1982): Mapa Geológico de España, hoja nº 70 (Linares). IGME.
- FRANCO QUIRÓS, J., (1978): Linares, de enclave minero a industrial. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, 8, 131-138.
- FRANCO QUIRÓS, J., MORENO NOFUENTES, A., (1977): Análisis socio-demográfico de la ciudad de Linares (1875-1900). Cámara Oficial de Comercio e Industria de Jaén.
- GALDÓN REQUENA, J.M., (2015): Gestión sostenible de residuos de la construcción y demolición. Curso de gestión de servicios municipales de la Universidad Internacional de Andalucía. Máster de Ingeniería de nuevos materiales de la Universidad de Jaén.
- GALDÓN, J.M., REY, J., MARTÍNEZ, J., HIDALGO, M.C. (2017): Application of geophysical prospecting techniques to evaluate geological-mining heritage: The Sinapismo mine (La Carolina, Southern Spain). Engineering Geology, ed. ELSEVIER.
- GARCÉS OLMEDO, A., (1984): Memorias anuales de la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces. Estadísticas de la explotación.
- GARCÍA BERMÚDEZ, P., LÓPEZ JIMENO, C., (2004): Ingeo Túneles. Cap. 10: La excavación de túneles con explosivos. Un método competitivo y con futuro. E.T.S.I. de Minas, Universidad Politécnica de Madrid.
- GARRIDO GONZÁLEZ, L., (2008): "Del esplendor minero al desarrollo industrial: la ciudad, desde 1875 hasta nuestros días", I Congreso de Historia de Linares.
- GOBIERNO DE ESPAÑA, (1968): Ministerio de la Presidencia. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, BOE nº 22 de 25 de enero de 1968, por el que se publica el Decreto 87/1968, de 18 de enero, sobre reorganización del Ministerio de Industria.
- GOBIERNO DE ESPAÑA, (1982): Ministerio de la Presidencia. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, BOE nº 199 de 20 de agosto de 1982.
- GÓMEZ MARTÍNEZ, J.A., PINTADO QUINTANA, P., (2004): "Ferrocarriles y minería en Linares", en GÓMEZ MARTÍNEZ, José Antonio y otros (2004), Ferrocarriles y tranvías en Linares, La Carolina y La Loma. Barcelona, Lluís Prieto editor, p. 18.
- GULLÓN BUCETA, A., (2011): Manual de túneles y obras subterráneas. Cap. 26, Sostenimiento con cerchas metálicas. E.T.S.I. de Minas, Universidad Politécnica de Madrid.
- GUTIÉRREZ GUZMÁN, F., (1999): Las minas de Linares. Apuntes históricos. Editado por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares, Granada, Jaén y Málaga.
- GUTIÉRREZ GUZMÁN, F., (2007): Minería en Sierra Morena. Editado por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares, Granada, Jaén y Málaga.
- GUTIÉRREZ GUZMÁN, F., (2011): Catálogo Minero del Distrito Linares-La Carolina. Linares: Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares Granada Jaén y Málaga.
- GUTIÉRREZ GUZMÁN, F. (2015): Pozo San Vicente. Fracaso final y tragedia. Editado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas y de Grados en Minas y Energía de Linares, Granada, Jaén y Málaga.
- HENKE, W., (1926): Beitrag zur Geologie der Sierra Morena nördlich von La Carolina (Jaén). Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 39: 205- 213.
- HIDALGO ESTÉVEZ, M.C.; REY ARRANS, J., Y DUEÑAS MOLINA, J., (2001): Visita al área minera de Linares – hidrogeología del sector, "Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén", Departamento de Geología, Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Linares. Instituto del Agua, Universidad de Granada.
- HIDALGO ESTÉVEZ, M.C., BENAVENTE HERRERA, J., EL MABROUKI, K. y REY ARRANS, J. (2006): Estudio hidroquímico comparativo en dos sectores con minas abandonadas de sulfuros metálicos: distrito de Linares-La Carolina (Jaén).
- HIDALGO, M.C., AGUADO, R., LÓPEZ SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, V., MARTÍNEZ, J., REY, J., DE LA TORRE, M.J., (2010a): Inventory and valueing of geo-mining heritage in the Linares- La Carolina District (Jaén, Spain). Geoevents, Geological Heritage, and the Role of the IGCP (Marcos A. Lamolda et al., eds.) 48, 225-226.

- HIDALGO, M.C, REY, J., BENAVENTE, J., MARTÍNEZ, J., (2010b): Hydrogeochemistry of abandoned Pb sulphide mines: the mining district of La Carolina (southern Spain). Environmental Earth Sciences 61, 37-46.
- INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES: Información sobre el trabajo en las minas a propósito de las peticiones que las sociedades obreras elevaron al Gobierno el año 1909. Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta de población activa, 3º trimestre 2.016.
- INSTOP S.L.U., (2017): Leica GPS1200 Series, Sistema GPS de altas prestaciones. Catálogo de características y especificaciones técnicas.
- • JULIVERT, M., FONTBOTÉ, J.M., RIBEIRO, A., CONDE, L.E., (1972): Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, E. 1:1.000.000, Memoria Explicativa. IGME, 113 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Delegación Territorial en Jaén. Sección de Minas.
- LILLO RAMOS, J., (2012): El distrito minero de Linares-La Carolina: Efectos ambientales, Comunicación Grupo de Geología Universidad Rey Juan Carlos.
- LILLO, F.J., (1992): Geology and Geochemistry of Linares-La Carolina Pb-ore field (Southeastern border of the Hesperian Massif). Ph. Thesis Univ. Leeds, 377 pp.
- LILLO, F.J., PIEREN, A., HERNÁNDEZ-SAMANIEGO, A., ÓLIVE, A., CARRERAS, F., GUTIÉRREZ-MARCO, J.C., SARMIENTO, G.N., FERNÁNDEZ, D.C., (1998): Mapa y memoria explicativa de la hoja 862 (Santa Elena) del Mapa Geológico 1:50.000. IGME.
- LINDE RUIZ, R., (2005): Obrerismo y socialismo en el distrito minero de Linares-La Carolina (1887-1936). Boletín Del Instituto de Estudios Giennenses.
- LINEROS ROMERO, R., OLIVA ALONSO, D., ROMERO MORAGAS, C., (1.987): Museo y estadística II: El museo, una empresa deficitaria. Estudio de mercado. X Congreso de estudios vascos: Pamplona.
- LOKE, M. H., BARKER, R. D., (1996): Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method. Geophysical Prospecting 44, 131-152.
- LOKE, M. H., DAHLIN, T., (2002): A comparison of the Gauss-Newton and quasi-Newton methods in resistivity imaging inversion. Journal of Applied Geophysics 49, 149-162.
- LÓPEZ JIMENO, C., LÓPEZ JIMENO, E., (1994): Manual de perforación y voladura en rocas. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.
- MARÍN LECHADO, C.; BENAVENTE HERRERA, J.; RUBIO CAMPOS, J.C.,, (2001): Estimación del volumen de huecos mineros en el batolito de Linares (Jaén) Geogaceta, 30.
- MARÍN, J.M., CANTUDO, A., MARÍN, I.M., (2002): Aproximación al conocimiento de los acuíferos de la Campiña de Jaén. Presente y futuro de las aguas subterráneas en la provincia de Jaén. IGME, Madrid.
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, C., MENÉNDEZ NAVARRO, A., (2006): El Instituto Nacional de Silicosis y las enfermedades respiratorias profesionales en España. En J. L. Álvarez-Sala Walther, P. Casan Clarà, & V. Villena Garrido (Eds.), Historia de la neumología y la cirugía torácica españolas.
- MARTÍNEZ, J., BENAVENTE, J., GARCÍA-ARÓSTEGUI, J. L., HIDALGO, M. C., REY, J., (2009): Contribution of electrical resistivity tomography to the study of detrital aquifers affected by seawater intrusion-extrusion effects: the river Vélez delta (Vélez-Málaga, southern Spain). Engineering Geology 108, 161-168.
- MARTINEZ, J., REY, J., HIDALGO, M.C., GARRIDO, J., ROJAS, D., (2014): Influence of measurement conditions on resolution of electrical resistivity imaging: the example of abandoned mining dams in the La Carolina District (Southern Spain). International Journal of Mineral Processing 133, 67-72.
- MENÉNDEZ-NAVARRO, A., (2008): The politics of silicosis in interwar Spain: Republican and Francoist approaches to occupational health. Dynamis.
- MENÉNDEZ-NAVARRO, A., (2014): El principio fue Almadén: los orígenes de la Medicina del Trabajo en España. Med Segur Trab (internet), Suplemento extraordinario nº2.
- MESA Y ALVAREZ, P., (1890): Memoria sobre la zona minera Linares-La carolina, Revista minera, metalurgia y de ingeniería, agosto de 1889 a diciembre de 1890.
- MIRETE MAYO, S. Y GUMIEL MARTÍNEZ, P., (1999): Campo filoniano de Linares - La Carolina.

- MOLINA VEGA, A., (1987): Minería y actividades empresariales en el Distrito Minero Linares La Carolina: la Sociedad Minera "El Guindo" (1899-1920). Memoria de Licenciatura. Jaén: Cámara de Comercio e Industria.
- MUÑOZ DUEÑAS, M.D., (1979): "Importancia del factor tecnológico en el crecimiento económico del distrito minero de Linares (1850-1881)", en actas I Congreso Historia de Andalucía. Diciembre 1976, Andalucía Contemporánea (S. XIX y XX). Tomo I. Córdoba, MPCA de Córdoba, pp. 407-410.
- NADAL, J., (1999): Una aproximación regional y sectorial. La industrialización y el desarrollo económico de España. Barcelona: Servicio de Publicaciones Universidad de Barcelona.
- NEAL, A., (2004): Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress. Earth-Science Reviews 66, 261–330.
- NORMA UNE 22.381.93., (1993): Control de vibraciones producidas por voladuras. Comité AEN/CTN 22 - MINERÍA Y EXPLOSIVOS
- ORCHE GARCÍA, E., PUCHE RIARL, O., (2002): "Tratamiento de la seguridad en los parques mineros". Laboratorio Oficial Madariaga. Universidad Politécnica de Madrid.
- PINILLA MUÑOZ, R., LÓPEZ DE MONTENEGRO RISCOS, E., (2005). PARQUE NATURAL DESPEÑAPERROS: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. Plan Rector de Uso y Gestión. Consejería de Medioambiente. Junta de Andalucía.
- PEINADO RODRÍGUEZ, M., (2010): Campesino versus minero: encuentros y desencuentros en una agrociudad (1850-1930). Revista de Antropología Experimental.
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M. A., LÓPEZ-MORELL, M. A., (2009): Fuentes para la historia empresarial de la minería española. Boletín Geológico Y Minero.
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M. Á., Y SÁNCHEZ PICÓN, A. (1995). Modelos tecnológicos en la minería del plomo andaluza durante el siglo XIX . Revista de Historia Industrial.
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M.A., SÁNCHEZ PICÓN, A. (1999). La mano de obra de la minería española (1868-1900).
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M.A., SÁNCHEZ PICÓN, A. (2.000). El plomo en la minería española del siglo XIX. Programa de Historia Económica FUNDACIÓN EMPRESA PUBLICA - Ed. Génesis - 28036 Madrid.
- PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA, (2011): Adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias de La Carolina de abril de 2011.
- PUCHE, O., (1996): La conservación del patrimonio minero en Gran Bretaña. Bol. SEDPGYM, nº 5, 2. Madrid.
- REY, J., HIDALGO M.C., (2004): Siliciclastic sedimentation and sequence stratigraphic evolution on a storm-dominated shelf: the Lower Ordovician of the Central Iberian Zone (NE Jaén, Spain). Sedimentary Geology 164: 89-104.
- REY, J., HIDALGO, M.C., MARTÍNEZ-LÓPEZ,J., (2005): Upper Ordovician-Lower Silurian Transgressive-Regressive Cycles of the Central Iberian Zone (NE Jaén, Spain).Geological Journal 40, 1-19.
- REY, J., MARTÍNEZ, J., HIDALGO, C., (2013a): Investigating fluvial features with electrical resistivity imaging and ground-penetrating radar: the Guadalquivir River terrace (Jaén, Southern Spain). Sedimentary Geology 295, 27-37.
- REY, J., MARTÍNEZ, J., HIDALGO, C., ROJAS, D., (2013b): Heavy metal pollution in the Quaternary Garza basin: a multidisciplinary study of the environmental risks posed by mining (Linares, southern Spain). Catena 110, 234-242.
- REYNOLDS, J.M., (1997): An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. John Wiley & Sons, 796 pp.
- RÍOS, S., (1977): Estudio del metalotecto plumbífero del Ordoviense (La Carolina-Santa Elena, Sierra Morena Oriental, Provincia de Jaén). Tesis Univ. Politécnica Madrid, E.T.S. Ingenieros de Minas, 271 pp.
- ROCA FERNÁNDEZ-CASTANYS, M.L. (2004): El aprovechamiento turístico de los espacios naturales protegidos 1ª ed. Sevilla, Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.
- RODRÍGUEZ, E., MENÉNDEZ, A., (2005): Salud, trabajo y medicina en la España del siglo XIX. La higiene industrial en el contexto anti intervencionista. Archivos de Prevención Y Riesgos Laborales.

- ROMERO MACÍAS, E., (2010). Una Apuesta por el Desarrollo Local Sostenible. Actas del XI Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, XV Sesión Científica de la SEDPGYM. Huelva: Universidad de Huelva.
- ROMERO PORRINO, R. (2012). Roquero Solitario y Chova Piquirroja. Guía online de las aves de Sierra Morena. ADIT-Sierra Morena.
- SÁNCHEZ PICÓN, A., (2001): El plomo en la minería española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial. (Fundación Empresa Pública, Ed.). Madrid.
- SÁNCHEZ PICÓN, A., (2005): Un imposible capitalismo: empresas, tradiciones organizativas y marco institucional en la minería del plomo española del siglo XIX. Revista de Historia Industrial.
- SÁNCHEZ-BATALLA MARTÍNEZ, C., (1998): La Carolina en el entorno de sus colonias gemelas y antiguas poblaciones de Sierra Morena. Prehistoria a 1835, vol. 1. Caja Rural de Jaén, Servicio de publicaciones.
- SÁNCHEZ-BATALLA MARTÍNEZ, C., (2014): «Cien años de fútbol en La Carolina», Reino de Jaén. Crónica Digital de Investigación Local de la Provincia.
- SÁNCHEZ-VALVERDE, J., FEIXAS, C., GARCÍA-CORTÉS, A. Y BOIXEREU, E. (2011).: Cartografía de recursos minerales de Andalucía. IGME - Consejería de Economía, Ciencia e Innovación de la Junta de Andalucía.
- SANDMEIER, K.J., (2012): REFLEXW Version 7.0, Program for the processing of seismic, acoustic or electromagnetic reflection, refraction and transmission data. Software Manual, Karlsruhre, Germany.
- SANTIAGO GAYUBAS, J.C., GARCÍA BERMÚDEZ, P., (2011): Manual de túneles y obras subterráneas. Cap. 22, Equipos de desescombro. E.T.S.I. de Minas, Universidad Politécnica de Madrid.
- SENA LEITE, F., (2013): Desarrollo de una herramienta para diseño de voladuras en túneles. Escuela técnica superior de ingenieros de minas de Madrid.
- SIDRO HERRERA, C., (1929): Progresos y mejoras en la provincia de Jaén en un quinquenio, 1923-1928. Talleres Tipográficos Morales, Jaén.
- STORE, H., STORZ, W., JACOBS, F., (2000): Electrical resistivity tomography to investigate geological structures of earth's upper crust. Geophysical Prospecting 48, 455-471.
- SUZUKI, K., TODA, S., KUSUNOKI, K., FUJIMITSU, Y., MOGI, T., JOMORI, A., (2000): Case studies of electrical and electromagnetic methods applied to mapping active faults beneath the thick quaternary. Engineering Geology 56, 29-45.
- TAMAIN, G., (1972): Recherches géologiques et minières en Sierra Morena orientale (Espagne). Thesis Univ. Paris-Sud (Orsay). Travaux du Laboratoire de Géolgie Structurale et Appliquée 91- Orsay, 648 pp.
- TAMAIN, G., (1972): Recherches geologiques y minieres en Sierra Morena orientale (Espagne), Tomo, I, II, III, Traveaux du Laboratorie de Geologique Structurale et aplliquée 91, Orsay, Universidad de París.
- TELFORD, W.M., GELDART L. P., SHERIFF, R. E., (1990): Applied Geophysics, Cambridge University Press, 770 pp.
- TONG, L. T., LEE, K. H., YEH, CH. K., HWANG, Y. T., CHIEN, J. M., (2013): Geophysical study of the Peinan Archaeological Site, Taiwan. Journal of Applied Geophysics 89, 1-10.
- UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, S.A., (1999): Manual de empleo de explosivos. Madrid.
- UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS, S.A., (2002): Manual de campo con parámetros, pesos y medidas.
- VILLALOBOS, M., PÉREZ, A.B., (2006): geodiversidad y patrimonio geológico de Andalucía. Itinerario geológico por Andalucía. Guía didáctica de campo. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- ZARDOYA OTIS, S.A., (2017); Catálogo de producto GEN2 CONFORT.

Sitios Webs consultados:

- ATLAS COPCO, catálogo de productos. http://www.atlascopco.es/eses/products/equipos-de-perforaci%C3%B3n-y-martillos/1594742/
- CAMINITO DEL REY. El Caminito del Rey generará un impacto económico de 20 millones de euros y 181 puestos de trabajo estables, www.caminitodelrey.info, 11 de marzo de 2016.
- CAMINITO DEL REY. La Diputación invertirá 1,9 millones de euros en las actuaciones de la segunda fase del Caminito del Rey, www.caminitodelrey.info, 29 de julio de 2016.
- COLECTIVO PROYECTO ARRAYANES: http://www.proyectoarrayanes.org/revolucion_tecnologica.php
- COMPLEJO MINERO DE PURAS DE VILLAFRANCA: http://www.minasdepuras.com/es/burgos
- CUEVA EL SOPLAO: http://www.elsoplao.es
- COLECTIVO PROYECTO ARRAYANES: (http://www.proyectoarrayanes.org/catalogo.php)
- DIARIO ABC: Noticias de prensa en la comarca de La Carolina sobre accidentes y huelgas. http./www.abc.es
- DIARIO EL PAÍS, (2016): Reabierto el Caminito del Rey a un precio de 10 euros. 22 de abril de 2.016. ccaa.elpais.com
- EIFFEL LAB. Web Minas de Sierra Morena. http://www.minasdesierramorena.es
- EL DIARIO DE CANTABRIA. Una valenciana, visitante dos millones de las Cuevas del Soplao. www.eldiariodecamtabria.es, 11 de noviembre de 2.015.
- EUROPEAN GEOPARKS NETWORK, http://www.europeangeoparks.org.
- EUROPA PRESS, (2016): La mina de sal de Wieliczka en Polonia alcanza la cifra record de 1,5 millones de turistas. 19 de diciembre de 2016. http://www.europapress.es/turismo/mundo/noticia-mina-sal-wieliczka-polonia-alcanza-cifra-record-15-millones-turistas-20161219135010.html
- EUROPA PRESS, (2013): El turismo de aventura en España, que atrae a más de 7 millones de personas, diversifica su oferta, www.epturismo.es actualizado 2 de enero de 2013.
- FUNDACIÓN LAS MÉDULAS: http://www.fundacionlasmedulas.info
- GEOMINERALIA: www.geomineralia.com
- GEOPARQUE MINERO "MINA ESPERANZA". http://www.minaesperanza.es/
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Espacios Naturales Protegidos en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/espacios-naturales-protegidos/
- GOBIERNO DE ESPAÑA: Red Natura 2000. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Convenio de Ramsar. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales

- GOBIERNO DE ESPAÑA: La Lista Ramsar española. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Red Española de Reservas de la Biosfera. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales. http://rerb.oapn.es
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Delimitación y restauración del Dominio Público Hidráulico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (2014): Tráfico, velocidades y accidentes. Mapa, estimación y evolución. Mapas de tráfico. Ministerio de Fomento. Carreteras., http://www.fomento.gob.es
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España, Manual de Fotointerpretación SIOSE, Versión 2, http://www.siose.es.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://sigpac.mapa.es
- AVES DE SIERRA MORENA. www.avesdesierramorena.com
- JAÉN ESCONDIDO: http://www.jaenescondido.es/pozo-rafaelito.html
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía de 19 de febrero de 2016. http://www.juntadeandalucia.es/boja/
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía de 9 de mayo de 2016. http://www.juntadeandalucia.es/boja/
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. BOJA número 62 de 29 de marzo de 2012. http://www.juntadeandalucia.es/boja/
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. Portal Andaluz de la Minería. Registro Minero de Andalucía. http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacioncienciayempleo
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. SIOSE-Andalucía / Sistema de Información sobre el Patrimonio Natural de Andalucía. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Catálogo de Montes Públicos de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Ventana del Visitante de los Espacios Naturales. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Espacios protegidos Red Natura 2000. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Geoparques. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente

- JUNTA DE ANDALUCÍA. Reservas de la Biosfera.
  Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. WMS Hábitats.
  Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. de Interés Comunitario terrestres en Andalucía.
  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Gestión del Dominio Público Hidráulico.
  Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
  http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/
- LEICA DISTO: http://www.disto.es
- LINARES 28: https://www.linares28.es/2018/02/13/crean-una-comision-tecnica-conjunto-arqueologico-castulo/
- LUGARES CON HISTORIA: www.lugaresconhistoria.wordpress.com
- MICROSOFT: https://products.office.com/es-ES?auth=1
- MINA DE ARDITURRI: http://www.arditurri.com
- MINA DE LAPIS SPECULARIS: http://www.lapisspecularis.org
- MTI BLOG http://www.mtiblog.com/
- MUSEO DE LA MINA DE ARNAO: http://museominadearnao.es
- MUSEO DE LAS MINAS DE BELLMUNT DEL PRIORAT:
  http://www.minesbellmunt.com
- MUSEO MINERO ESCUCHA: http://www.museomineroescucha.es
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. http://whc.unesco.org/en/list/.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA, UNESCO: Gente, Biodiversidad y Ecología, Programa MAB (El hombre y la biosfera), http://www.unesco.org.uy
- PARQUE MINERO "LA UNIÓN": http://www.parqueminerodelaunion.es
- PARQUE MINERO DE ALMADÉN: http://www.parqueminerodealmaden.es
- PARQUE MINERO DE RIOTINTO: http://parquemineroderiotinto.es
- RIB Spain: https://www.rib-software.es
- ROMERO PORRINO, R. 2012. Guía online de las aves de Sierra Morena. ADIT-Sierra Morena. www.avesdesierramorena.com.
- RUIZ DANIEL, M., (2.012): ¿Hay demasiados museos en España?, ¿son rentables?. https://www.ritmos21.com/5499/hay-demasiados-museos-en-espana-son- rentables.html
- SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO (S.E.D.P.G.Y.M.), http://www.sedpgym.es

- THE RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT: http://www.ramsar.org
- TODOCOLECCIÓN: https://www.todocoleccion.net/postales-andalucia/la-carolina-mina-sinapismo-fotografica-alcaniz-hnos-23118~x43633754
- TODOCOLECCIÓN: https://www.todocoleccion.net/postales-andalucia/la-carolina-mina-rafaelito-vista-general-fototipia-castaneira-alvarez-circulada~x38291979
- VISOR OGC–LABORATORIO DE LA REDIAM. Visor de servicios OGC de la Red de información ambiental de Andalucía. http://laboratoriorediam.cica.es
- WILILOC: https://es.wikiloc.com/rutas-senderismo/aquisgrana-mina-federico-aquisgrana-12053493/photo-7383159

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Esquema de unión del pozo Sinapismo con el socavón La Paloma.

Ilustración 2: Recreación instalación futura del castillete en el pozo Sinapismo y panorámica general del Parque de La Aquisgrana.

Ilustración 3: Vista parcial del Parque de La Aquisgrana desde el Centro de interpretación.

Ilustración 4: Gold Reef City.

Ilustración 5: El Caminito del Rey.

Ilustración 6: Restos del poblado minero "El Sinapismo".

Ilustración 7: Restos de edificaciones mineras de la antigua explotación de La Aquisgrana (La Carolina - Jaén).

Ilustración 8: Miembros de ACMICA después de recoger un premio provincial de Iniciativas Sostenibles.

Ilustración 9: Mapa de situación y principales unidades geológicas.

Ilustración 10: Localización de la región en estudio y los mapas geológicos del Distrito minero de La Carolina con la ubicación de la misma.

Ilustración 11: Esquemas de máquina de vapor para bombeo y sala de calderas.

Ilustración 12: Galena procedente del filón El Guindo. Museo de Ciencias Naturales de Álava.

Ilustración 13: Campo filoniano de Linares-La Carolina.

Ilustración 14: Galena Argentífera.

Ilustración 15: Geología y labores mineras en la galería de drenaje.

Ilustración16: Fotografías de la inspección geológica de la zona de estudio.

Ilustración 17: Concesiones Directas de Explotación otorgadas cercanas a la zona de actuación del proyecto.

Ilustración 18: Zonas de actuación proyecto frente a superficie solicitada P.I. AQUISGRANA.

Ilustración 19: Detalle Plano P02a y P02b termino municipal: clasificación y categorías del suelo no urbanizable y ámbitos de protección.

Ilustración 20: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía.

Ilustración 21: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía. Contexto local de La Carolina.

Ilustración 22: Mapa SIOSE 2011 de Andalucía. Zona de actuación “Parque de la Aquisgrana”.

Ilustración 23. Mapa Vías Pecuarias de Andalucía.

Ilustración 24: Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Contexto local La Carolina.

Ilustración 25: Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde centro de visitantes.

Ilustración 26: Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde entrada Socavón de La Paloma.

Ilustración 27: Mapa Vías Pecuarias de Andalucía. Vía Pecuaria más cercana desde Pozo Sinapismo.

Ilustración 28: Mapa Montes Públicos de Andalucía.

Ilustración 29: Mapa Montes Públicos de Andalucía. Contexto local La Carolina.

Ilustración 30: Mapa Montes Públicos de Andalucía. Monte público más cercano desde entrada del Socavón de La Paloma.

Ilustración 31: Mapa Espacios Naturales de Andalucía.

Ilustración 32: Mapa Espacios Naturales de Andalucía. Contexto local La Carolina.

Ilustración 33: Mapa Espacios Naturales de Andalucía. Espacio Natural más cercano desde entrada Socavón de La Paloma.

Ilustración 34: Mapa Red Natura 2000 de Andalucía.

Ilustración 35: Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Contexto local La Carolina.

Ilustración 36: Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde centro de visitantes.

Ilustración 37: Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde entrada Socavón de La Paloma.

Ilustración 38: Mapa Red Natura 2000 de Andalucía. Zona Red Natura 2000 más cercana desde Pozo Sinapismo.

Ilustración 39: Mapa Geoparques de Andalucía.

Ilustración 40: Mapa Humedales de Importancia Internacional de Andalucía.

Ilustración 41: Mapa Reservas de la Biosfera de Andalucía.

Ilustración 42: Mapa Reservas de la Biosfera de Andalucía. Contexto local La Carolina.

Ilustración 43: Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 91E0. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina.

Ilustración 44: Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 92D0. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina.

Ilustración 45: Mapa Hábitats de interés comunitario. Hábitat 5330. Zona del proyecto en el entorno de La Carolina.

Ilustración 46: Esquema del Dominio Público Hidráulico.

Ilustración 47: Dominio Público Hidráulico y Zona de policía del Río de la Campana y del Arroyo de los Tramposos.

Ilustración 48: Panorámica del paraje La Aquisgrana.

Ilustración 49: Actual Centro de Interpretación de la minería en Sierra Morena "La Aquisgrana" en La Carolina (Jaén).

Ilustración 50: Ubicación del Parque de La Aquisgrana.

Ilustración 51: Imágenes del Parque Natural de Despeñaperros en Santa Elena (Jaén).

Ilustración 52: Ubicación de la zona estudiada con respecto a Parques Naturales.

Ilustración 53: Ubicación de la zona de estudio a lugares de interés cultural.

Ilustración 54: Visitantes en el actual Centro de Interpretación de La Aquisgrana.

Ilustración 55: Recreación de instalación de tren de vagonetas para transporte de visitantes en el socavón de La Paloma.

Ilustración 56: Detalles de precipitados minerales en el socavón de La Paloma.

Ilustración 57: Interior actual del socavón de La Paloma.

Ilustración 58: Mosaico perteneciente al yacimiento arqueológico de Cástulo.

Ilustración 59: Minas de Las Torrecillas en la actualidad.

Ilustración 60: Mapa del término de Linares antes de la fundación de La Carolina, sobre un mapa moderno.

Ilustración 61: Imagen antigua de La Carolina.

Ilustración 62: Locomotora accionada por baterías eléctricas. Fuente: Glosario de la Terminología Minera de la Cuenca de Linares.

Ilustración 63: Plano de una mina imaginaria.

Ilustración 64: Genófono siendo utilizado por José Gea Rozas, Ingeniero Técnico Jefe de Explotación.

Ilustración 65: Antiguas labores mineras a realce y rebaje.

Ilustración 66: Explotación de un realce por el sistema de macizos.

Ilustración 67: Sección vertical típica de una galería con entibación de madera.

Ilustración 68: Sistema de explotación de realces por relleno en la mina Los Guindos (La Carolina).

Ilustración 69: Explotación de un realce por el sistema de galerías paralelas.

Ilustración 70: Esquema de perforación.

Ilustración 71: Dibujo de trabajos en el frente de la galería.

Ilustración 72: Acción de 500 pesetas del año 1920 de la Compañía Minero Metalúrgica Los Guindos.

Ilustración 73: Pozo Aquisgrana antes de su incorporación al grupo Los Guindos.

Ilustración 74: Pozo Aquisgrana. Zona donde se ubica hoy el Centro de Interpretación de la minería.

Ilustración 75: Restos del Lavadero de la Aquisgrana y dique de estériles de flotación.

Ilustración 76: Mina Rafaelito, situada frente a "El Sinapismo". Año 1916 y su situación actual.

Ilustración 77: Pozo Sinapismo. Fuente: Minería en Sierra Morena.

Ilustración 78: Panorámica de El Castillo – Sinapismo.

Ilustración 79: Vista exterior del lavadero de la mina del Sinapismo.

Ilustración 80: Cable aéreo.

Ilustración 81: Mina El Sinapismo.

Ilustración 82: Embarque de vagones en la jaula, mediante placa giratoria. Extracción a 130 metros.

Ilustración 83: Chimenea en reparación en El Sinapismo.

Ilustración 84: Interior de El Sinapismo. Filón a 200 metros de profundidad.

Ilustración 85: Detalle de unión pozo Sinapismo con socavón de La Paloma.

Ilustración 86: Bocamina del socavón de "La Paloma".

Ilustración 87: Detalle del canal lateral de desagüe en los primeros metros de la galería.

Ilustración 88: Detalle de transitividad.

Ilustración 89: Estado de sección y piso del socavón.

Ilustración 90: Detalle de un anchurón.

Ilustración 91: Estalactitas.

Ilustración 92: Precipitados químicos.

Ilustración 93: Excepcional vista del "cerrojo".

Ilustración 94: Entibación en la intersección del socavón de "La Paloma" con un realce de la antigua explotación El Sinapismo.

Ilustración 95: Vista del brocal del pozo desde la plaza de la mina.

Ilustración 96: Cámara de visualización y grabación.

Ilustración 97: Pértiga de sujeción.

Ilustración 98: Equipo de control y monitorización.

Ilustración 99: Puesto de mando y control.

Ilustración 100. Trabajo de inspección cular del pozo del Sinapismo.

Ilustración 101: Capturas de pantalla con indicación de profundidad y orientación.

Ilustración 102: Brocal del pozo e higuera.

Ilustración 103: Detalle de vigas laterales.

Ilustración 104: Tramo superior de la caña del pozo.

Ilustración 105: Viga transversal y huecos en muros para apoyos de estructuras.

Ilustración 106: Fin de zona reforzada con mampostería.

Ilustración 107: Primer tramo con paredes de roca desnuda.

Ilustración 108: Cota -37,00. Aparición de la primera galería horizontal.

Ilustración109: Cota -56.00. Galerías del segundo nivel. Galería NE (arriba) y galería SW (abajo).

Ilustración 110: Cota -85. Galerías del tercer nivel. Galería NE (arriba)y galería SW.

Ilustración 111: Cota -155.00. Galería del cuarto nivel.

Ilustración 112: Vista del final del pozo. Zona inundada.

Ilustración 113: Vistas del interior del pozo.

Ilustración 114: Restos de talleres y vista desde el poblado Sinapismo.

Ilustración 115: Panorámica desde el mirador del poblado Sinapismo.

Ilustración 116: Sala de máquinas mina El Sinapismo.

Ilustración 117: Restos del lavadero del Sinapismo.

Ilustración 118: Detalle de los materiales de construcción de los muros.

Ilustración 119: Estado de la nave que albergaba la máquina de extracción.

Ilustración 120: Ruinas del edificio de calderas.

Ilustración 121: Restos del conjunto de los edificios más sólidos.

Ilustración 122: Edificio que pudo ser de talleres y fragua.

Ilustración 123: Restos de uno de los edificios que pudiera haber sido almacén.

Ilustración 124: Ruinas invadidas por la vegetación.

Ilustración 125: Vista aérea actual del poblado "El Sinapismo".

Ilustración 126: Ortofoto aérea PNOA máxima actualidad.

Ilustración 127: Ortofoto aérea PNOA máxima actualidad.

Ilustración 128: Poblado el Sinapismo con fotografía aérea y elevación del terreno.

Ilustración 129: Vista del poblado Sinapismo según recreación 3D.

Ilustración 130: Panorámica en tres dimensiones del poblado Sinapismo.

Ilustración 131: Detalle del levantamiento 3D del conjunto Sinapismo.

Ilustración 132: Referencia en 3D del poblado con respecto al pozo y el socavón de La Paloma.

Ilustración 133: Detalle de conexión entre pozo y socavón.

Ilustración 134: Estación de Tomografía en el brocal del socavón de La Paloma.

Ilustración 135: Perfil de resistividad aparente (A). Perfil de resistividad real (B).

Ilustración 136: Inicio de los trabajos con Georradar en La Paloma.

Ilustración 137: Perfil general de GPR.

Ilustración 138: Detalles del perfil de GPR I.

Ilustración 139: Detalles del perfil GPR I.

Ilustración 140: Secciones Tipo de la galería.

Ilustración 141: Direcciones relativas de los estratos con respecto al eje del túnel de conexión.

Ilustración 142: Adaptación de la subdivisión del avance a la sección de la galería de conexión.

Ilustración 143: Martillo neumático: Fuente: Catálogo Atlas Copco.

Ilustración 144: Detalle de la inclinación de los barrenos exteriores.

Ilustración 145: Esquema de cuele de cuatro secciones: Fuente: Adaptación propia.

Ilustración 146: Distintos tipos de cuele.

Ilustración 147: Esquema de distribución de carga.

Ilustración 148: Mirador del Aula de la Minería La Aquisgrana.

Ilustración 149: Mineros de La Carolina a la salida del trabajo en la época que pretende recrearse.

Ilustración 150: Detalle de trabajos de adecuación del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Ilustración 151: Adecuación de cubierta y fachada del Aula de Interpretación de la minería "¨La Aquisgrana".

Ilustración 152: Detalle de trabajos de jardinería en el Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Ilustración 153: Detalle de trabajos de instalación de mobiliario y señalización del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Ilustración 154: Detalle de trabajos de adecuación del riego para el Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Ilustración 155: Detalle de trabajos de mejora de iluminación del entorno del Aula de Interpretación de la Minería "La Aquisgrana".

Ilustración 156: Aspectos a tener en cuenta para plantear una iniciativa turística.

Ilustración 157: Vista del interior del actual Aula de interpretación de la Minería de "La Aquisgrana".

Ilustración 158: Nuevo recorrido propuesto.

Ilustración 159: Detalle de las zonas puntuales de actuación.

Ilustración 160: Distribución de recursos expositivos en el interior del Aula de Interpretación de la Minería.

Ilustración 161: Detalle de la actual neo-galería en el Aula de interpretación de La Aquisgrana.

Ilustración 162: Perspectiva del Aula de Interpretación Minera La Aquisgrana.

Ilustración 163: Ejemplo de vitrina.

Ilustración 164: Ejemplo de soporte para gráfica.

Ilustración 165: Tipografía escogida.

Ilustración 166: Croquis de ubicación de equipo de proyección.

Ilustración 167: Secuencia de la proyección de simulación de bajada.

Ilustración 168: Esquema general del recorrido propuesto y pista de acceso al poblado El Sinapismo".

Ilustración 169: Palacio de la Diputación de Jaén. Fotografía tomada el día en el que se acuerda firmar un convenio de colaboración para financiar el proyecto planteado en esta tesis entre Diputación de Jaén, Ayuntamiento de Jaén y Caja Rural y colaboración de ACMICA.

Índice de Tablas

Tabla 1: Datos de paro por municipios.

Tabla 2: Características físico-químicas de las aguas superficiales y subterráneas del distrito minero de La Carolina (concentraciones expresadas en mg/l).

Tabla 3: Secuencia general de relleno filoniano en el distrito minero Linares-La Carolina.

Tabla 4: Datos identificativos y descriptivos parcelas.

Tabla 5: Concesiones Directas de Explotación otorgadas en el T.M. de La Carolina.

Tabla 6: Permisos de Investigación y Autorización de Explotación solicitados en el T.M. de La Carolina.

Tabla 7: Coordenadas (ETRS89) P.I. AQUISGRANA.

Tabla 8: Registros mineros publicados en resolución en BOJA de 19 de febrero de 2016.

Tabla 9: Bienes catalogados en el Listado de Patrimonio Inmueble de la Consejería de Cultura.

Tabla 10: Detalle Listado de Bienes Inscritos de la Consejería de Cultura. Fuente: Documento 5 – Anexo 4 de Elementos Catalogados del Plan General de Ordenación Urbanística, adaptación parcial a la LOUA de las Normas Subsidiarias de La Carolina de abril de 2011.

Tabla 11: Resumen del censo de minas de 1889. Fuente: Las minas de Linares. Apuntes históricos. Francisco Gutiérrez Guzmán.

Tabla 12: Minas del Coto Atila.

Tabla 13: Minas del grupo El Sinapismo.

Tabla 14: Clasificación de las rocas en función de la dureza y correlación con resistencias a compresión.

Tabla 15: Características generales de las rocas.

Tabla 16: Sistemas de avance para grandes secciones.

Tabla 17: Datos y rendimientos de los equipos de perforación. Fuente Manual de perforación y voladuras de rocas.

Tabla18: Características técnicas de martillo BBC 16 WS.

Tabla 19: Clasificación de los cueles.

Tabla 20: Cálculo de la piedra del cuele en excavación de galerías de pequeña sección.

Tabla 21: Relación de la Piedra con el diámetro del barreno vacío.

Tabla 22: Parámetros de voladura de interior en secciones reducidas.

Tabla 23: Plan de tiro I.

Tabla 24: Plan de tiro II.

Tabla 25: Parámetros voladura Tipo I.

Tabla 26: Parámetros voladura Tipo II.

Tabla 27: Cálculo de la carga máxima instantánea. Sección tipo I.

Tabla 28: Cálculo de la carga máxima instantánea. Sección tipo II.

Tabla 29: Clasificación de las estructuras y de los macizos rocosos según UNE 22381.

Tabla 30: Criterio de selección del estudio requerido según norma UNE 22381.

Tabla 31: Criterio de prevención de daños según norma UNE 22381.

Tabla 32: Cálculo de la capacidad máxima teórica de visitantes al año.

Tabla 33: Cálculo del coste de empresa en fase de explotación.

Tabla 34: Gastos de explotación brutos anuales de la Unidad Procesal.

Tabla 35: Ingresos de explotación realistas anuales de la Unidad Procesal.

Anexo 1

Fichas de referencia catastral de los inmuebles

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000040000XG

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 4

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 4

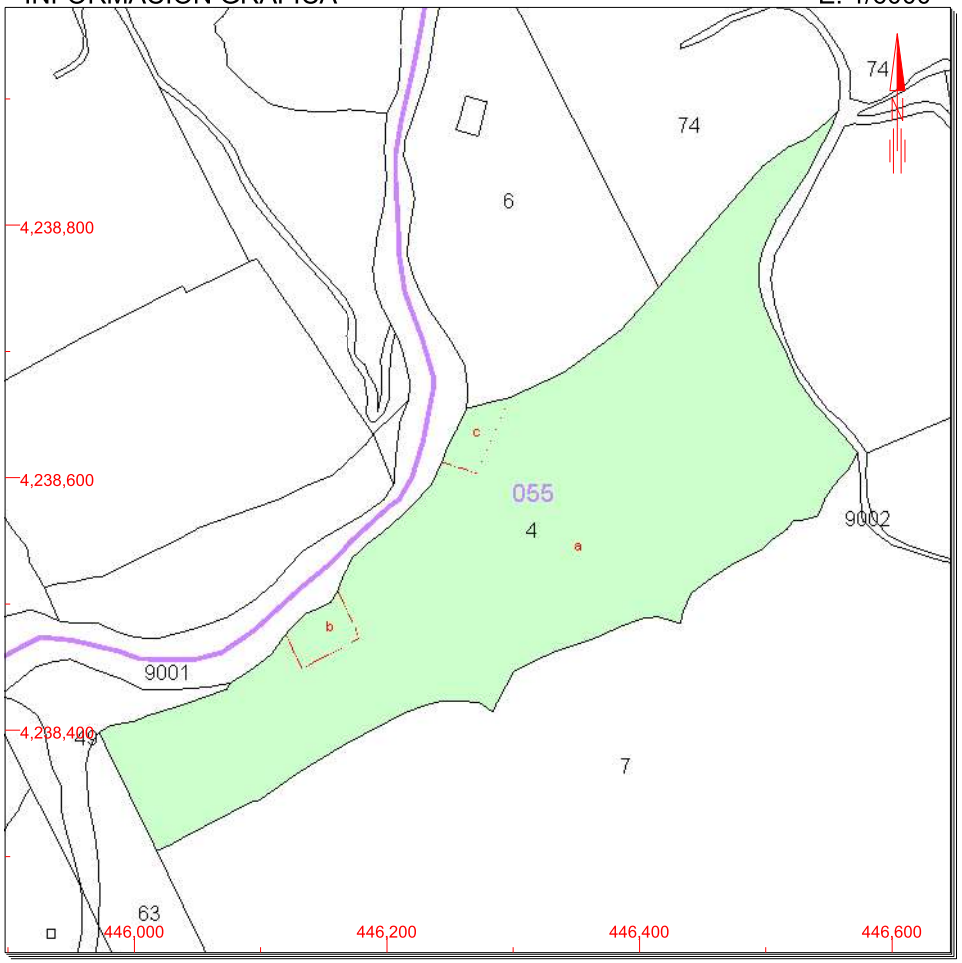
ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	102.855	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	01	9,9413
b	I-	Improductivo	00	0,1875
c	I-	Improductivo	00	0,1567

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/6000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000060000XP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 6

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	**--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	**--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 6

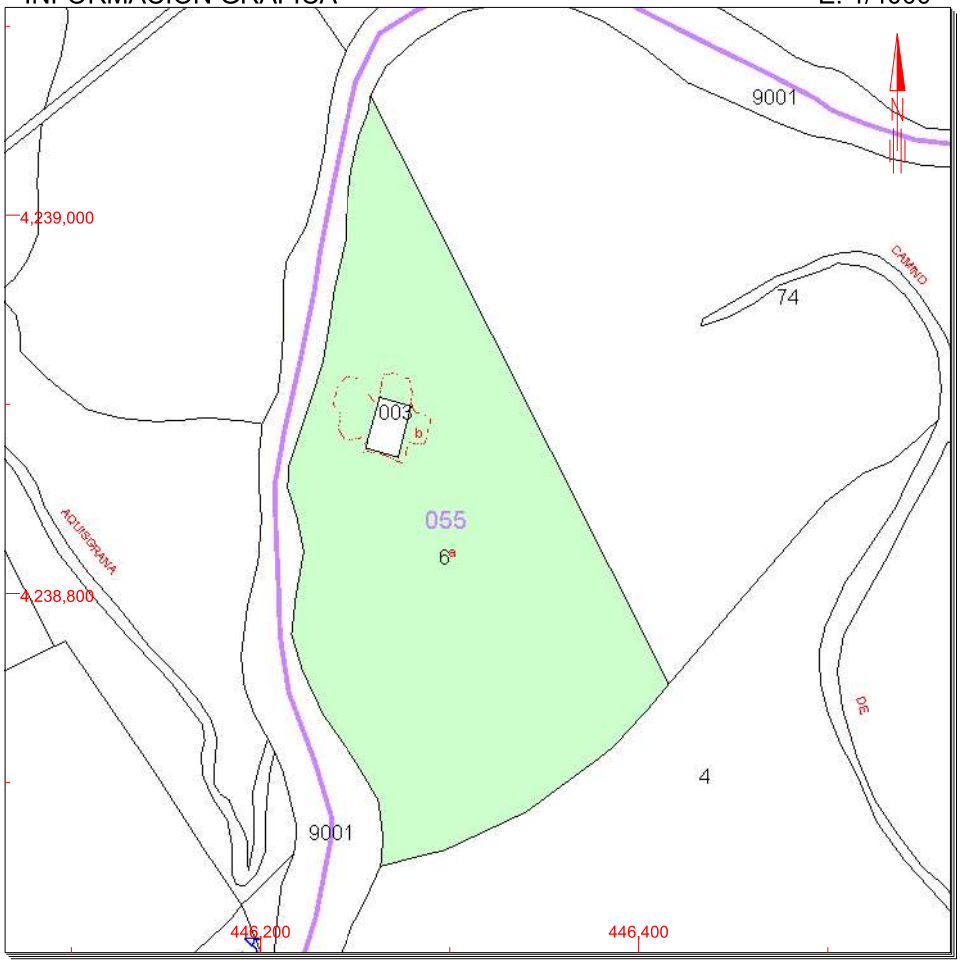
ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	**42.891**	**--**

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	**E-**	**Pastos**	**02**	**4,1863**
b	**I-**	**Improductivo**	**00**	**0,1518**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000740000XL

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 74

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 74

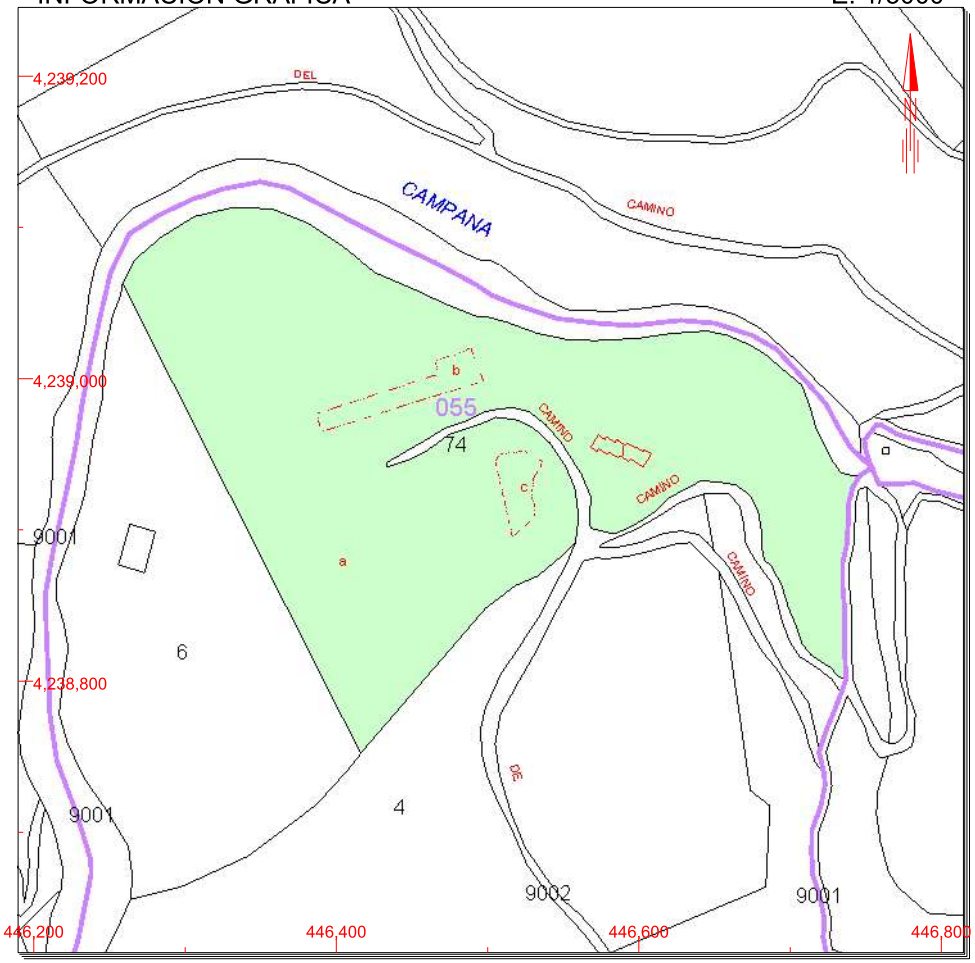
LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	81.888	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	01	7,9153
b	I-	Improductivo	00	0,1675
c	I-	Improductivo	00	0,1060

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000760000XF

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 76

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

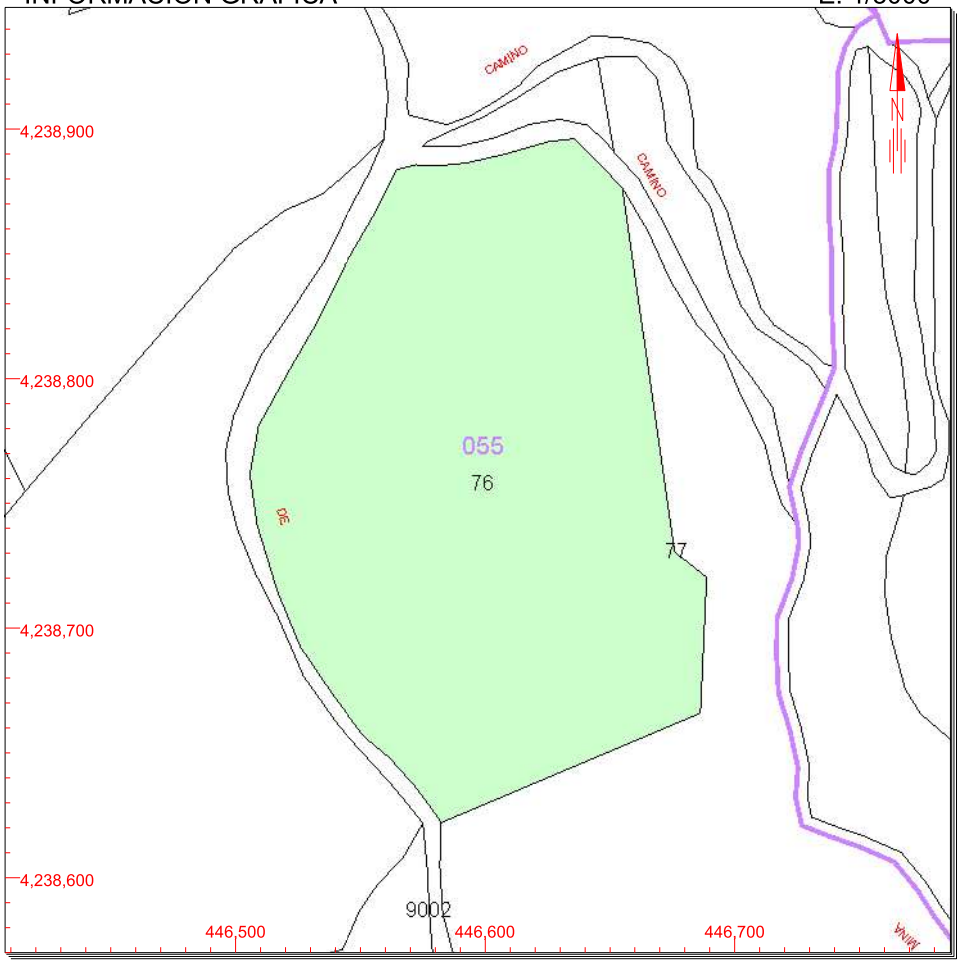
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 76

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	34.245	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/3000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000770000XM

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 77

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

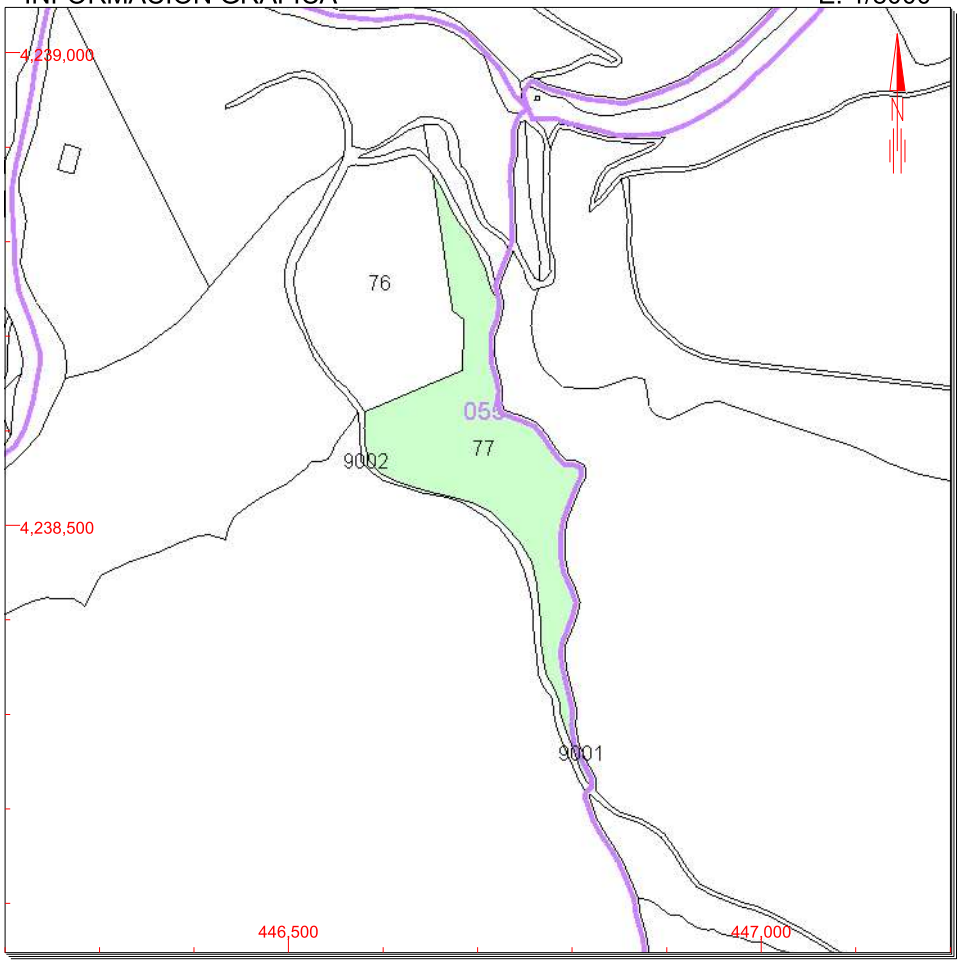
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 77

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	35.348	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000750000XT

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 75

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

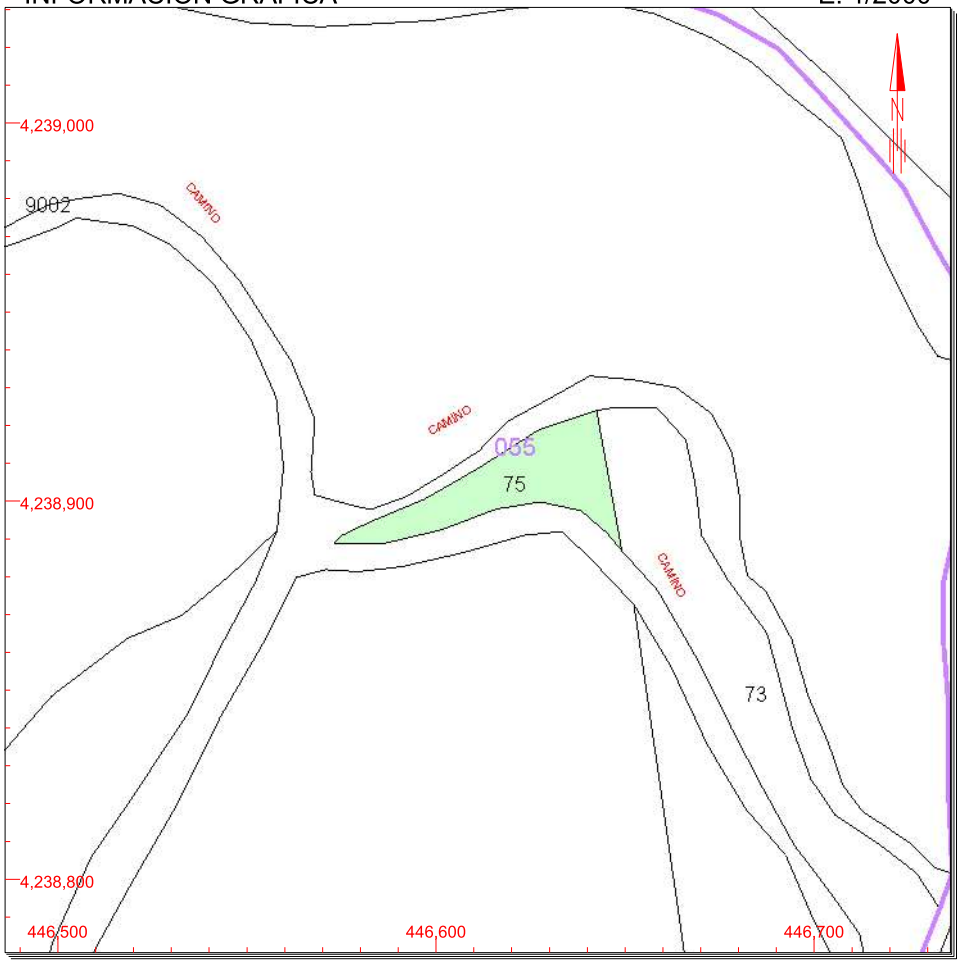
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 75

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	1.005	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055000730000XP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 73

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

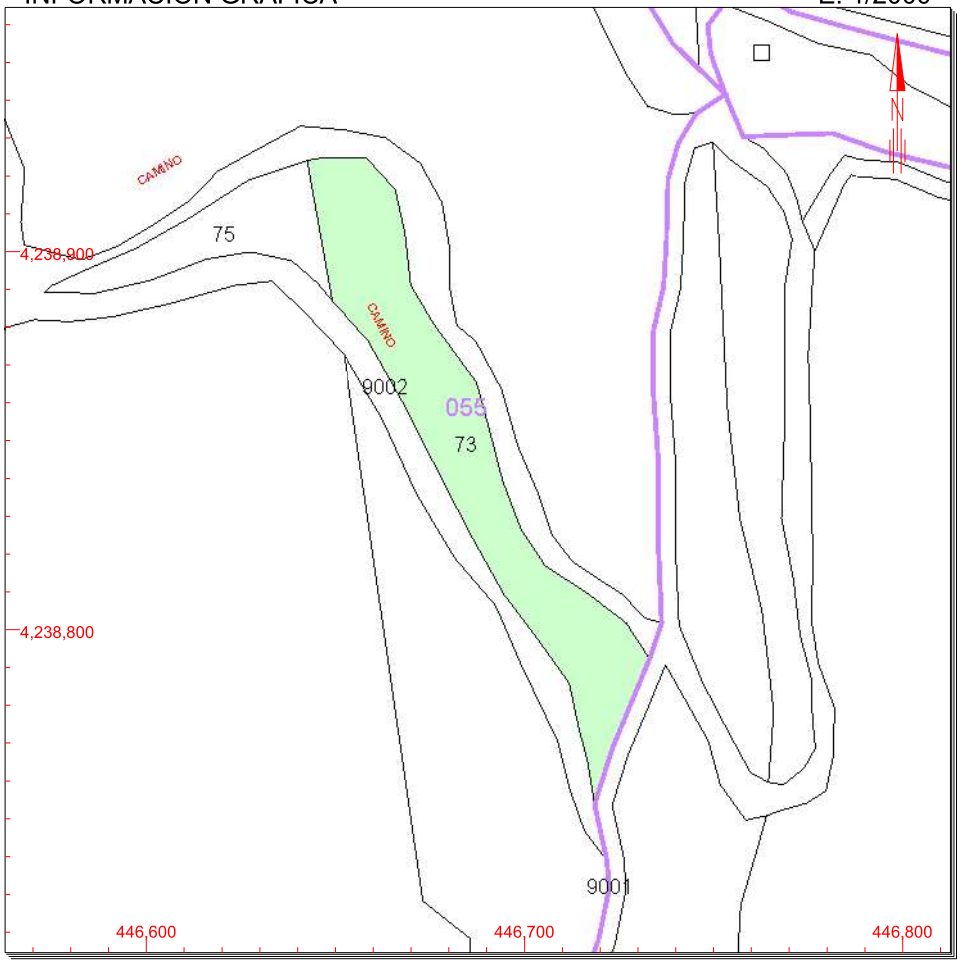
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 73

LA ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	3.101	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000410000XY

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 41

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

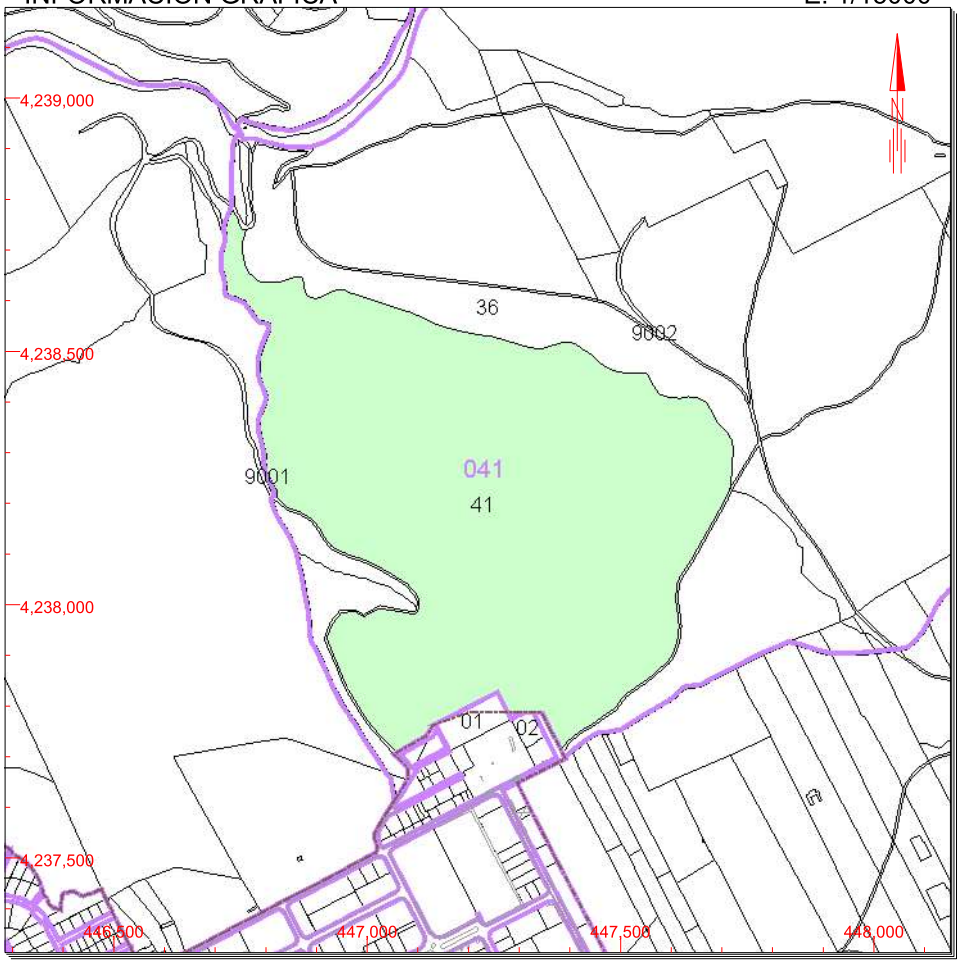
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 41

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	586.101	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

448,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000340000XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 34

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

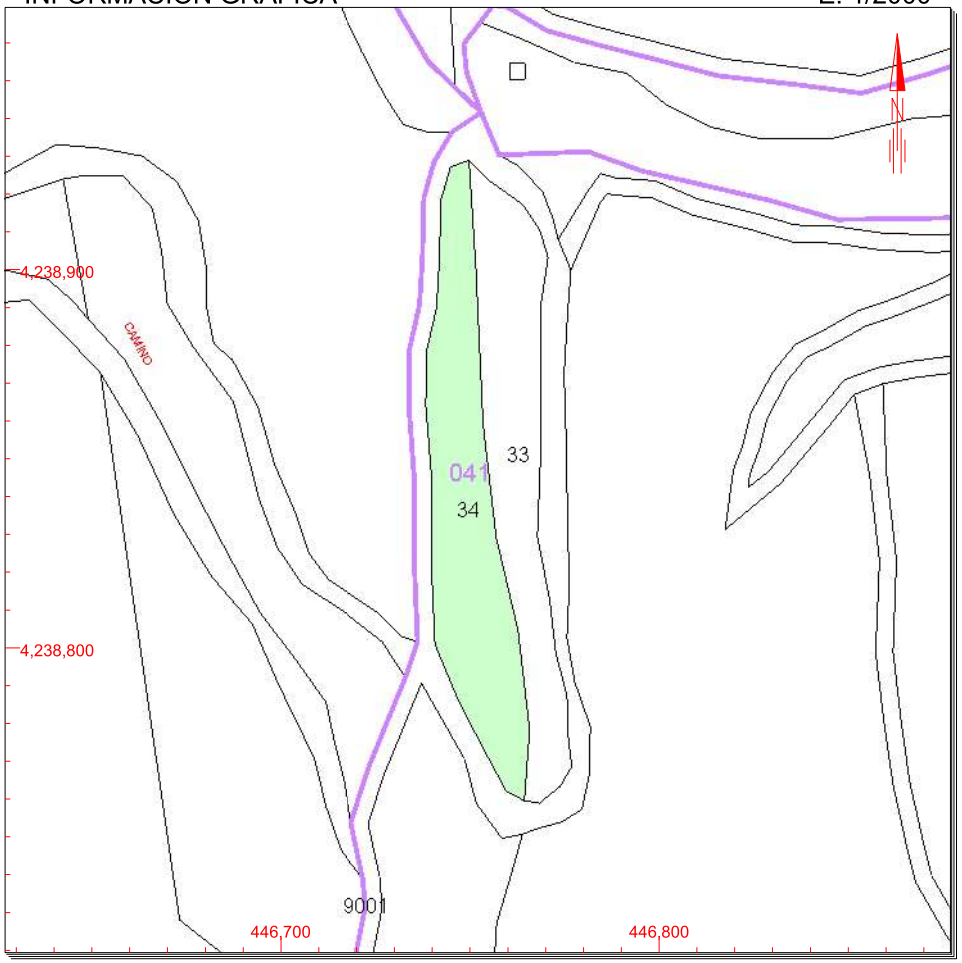
Polígono 41 Parcela 34

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.380	--

CONSULTA

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000330000XU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 33

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

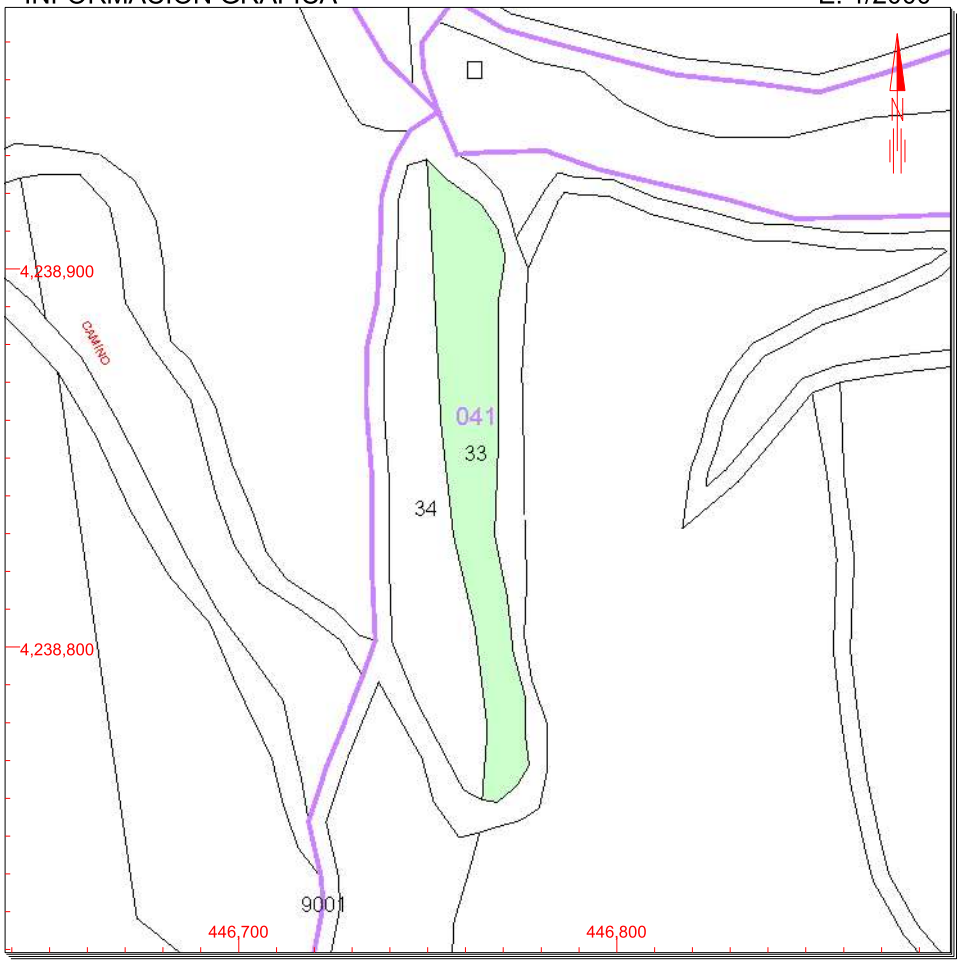
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 33

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.138	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000360000XA

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 36

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

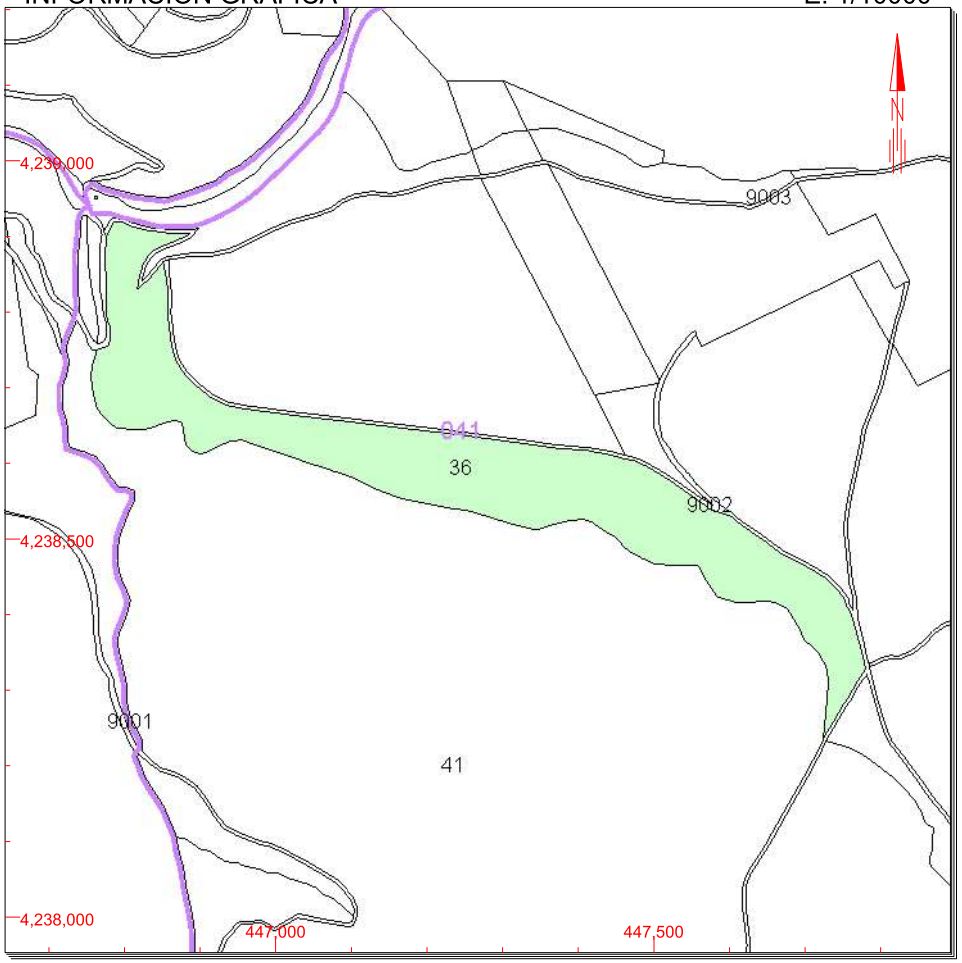
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 36

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	105.437	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000350000XW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 35

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradío secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

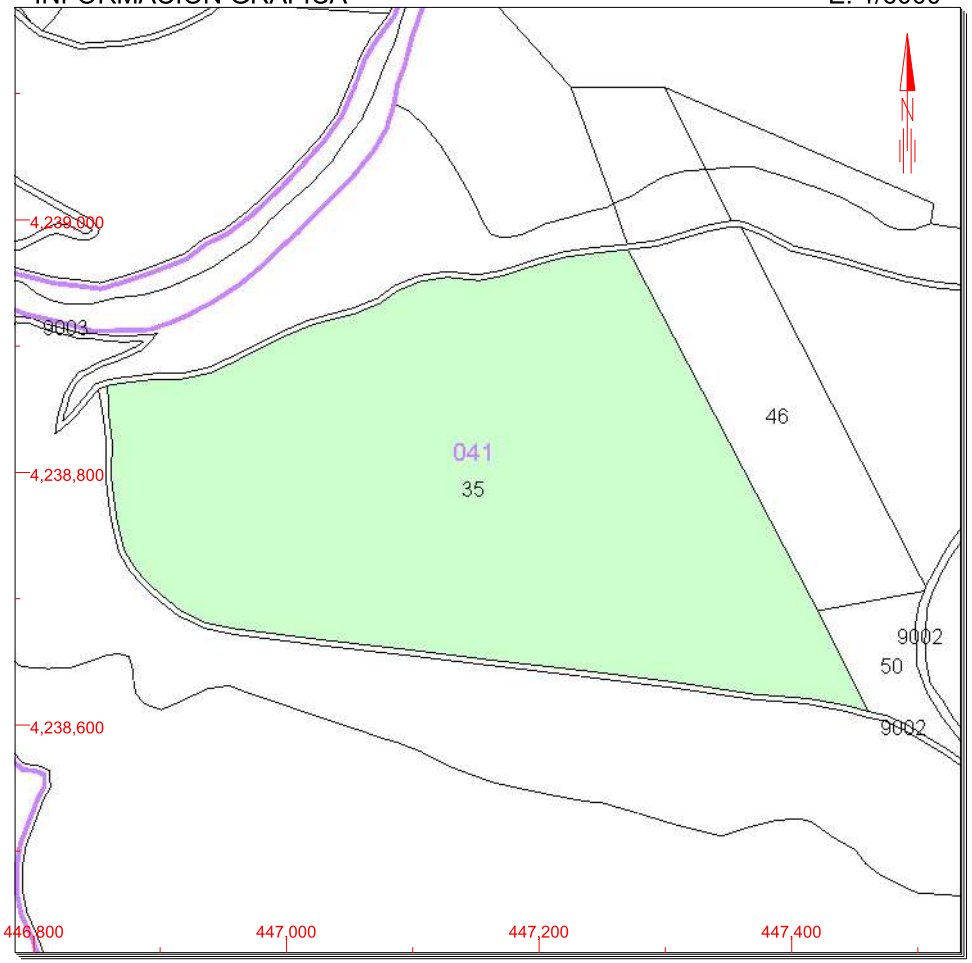
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 35

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	138.113	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/6000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000310000XS

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 31

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

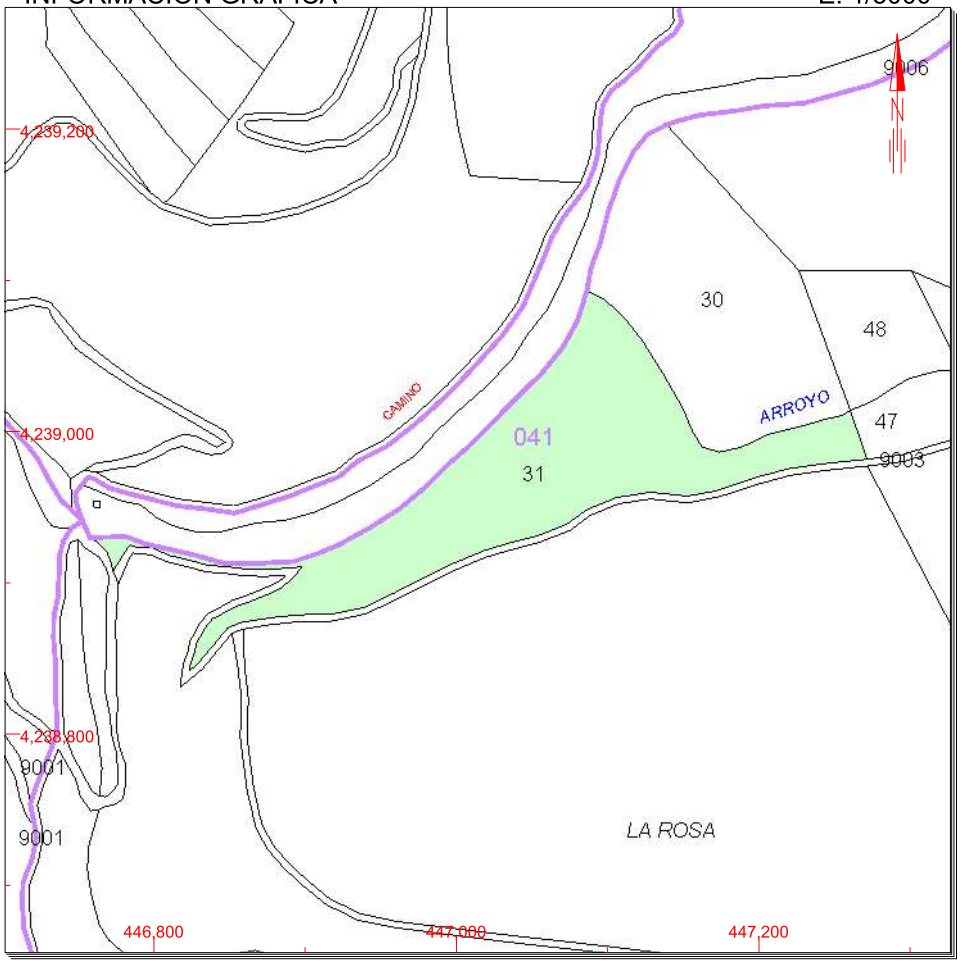
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 31

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	25.740	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055090010000XP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 9001

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

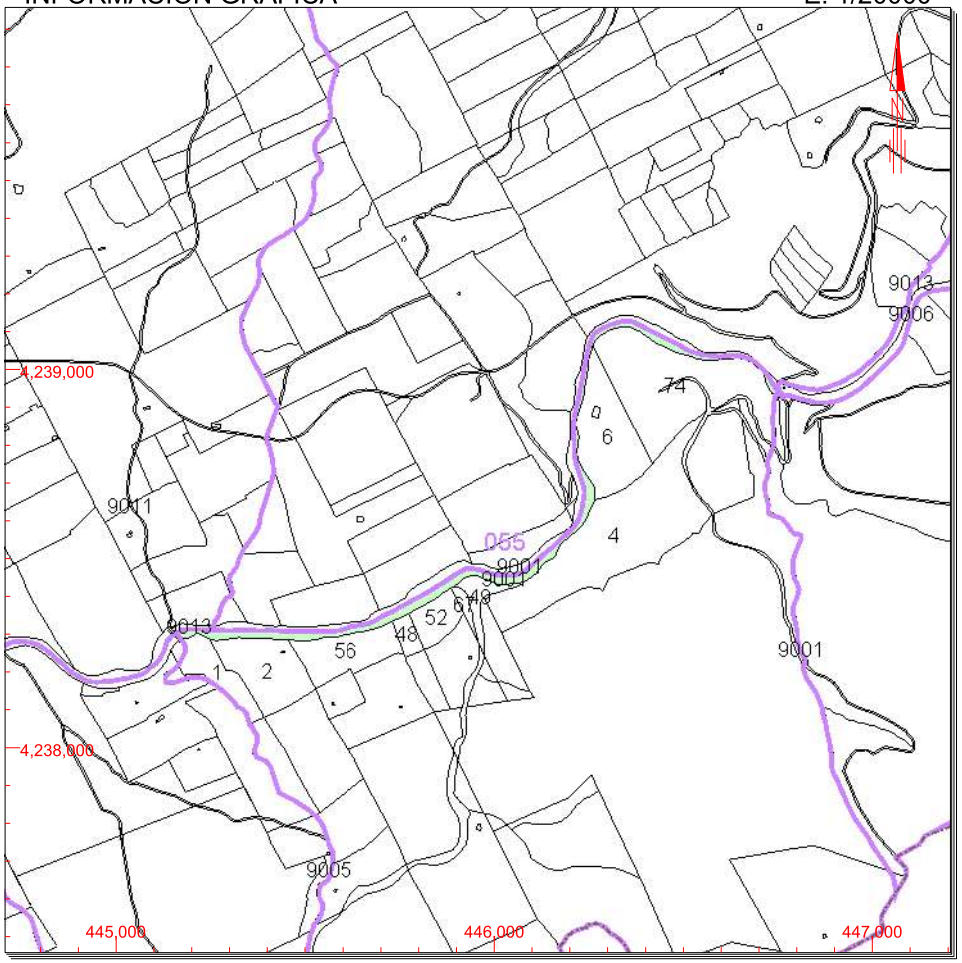
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 9001

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	38.179	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040090010000XF

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 9001

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

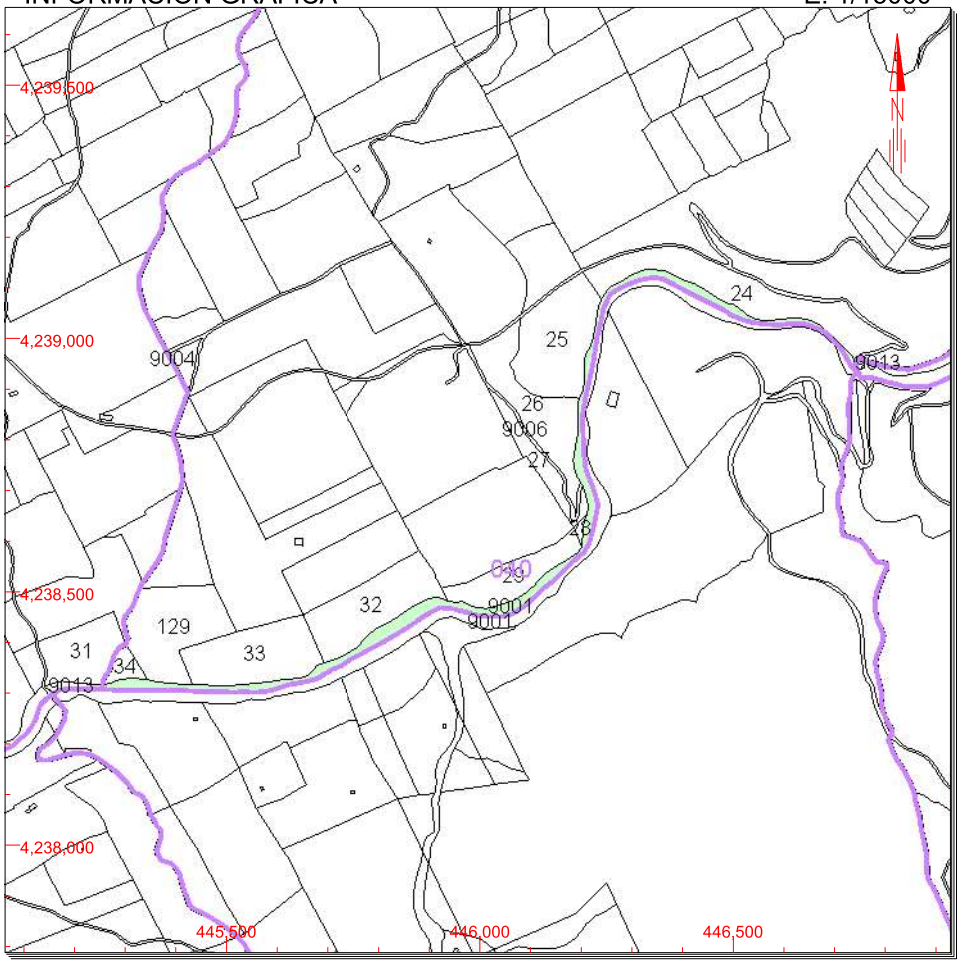
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 9001

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	32.957	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A005090060000XD

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 5 Parcela 9006

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

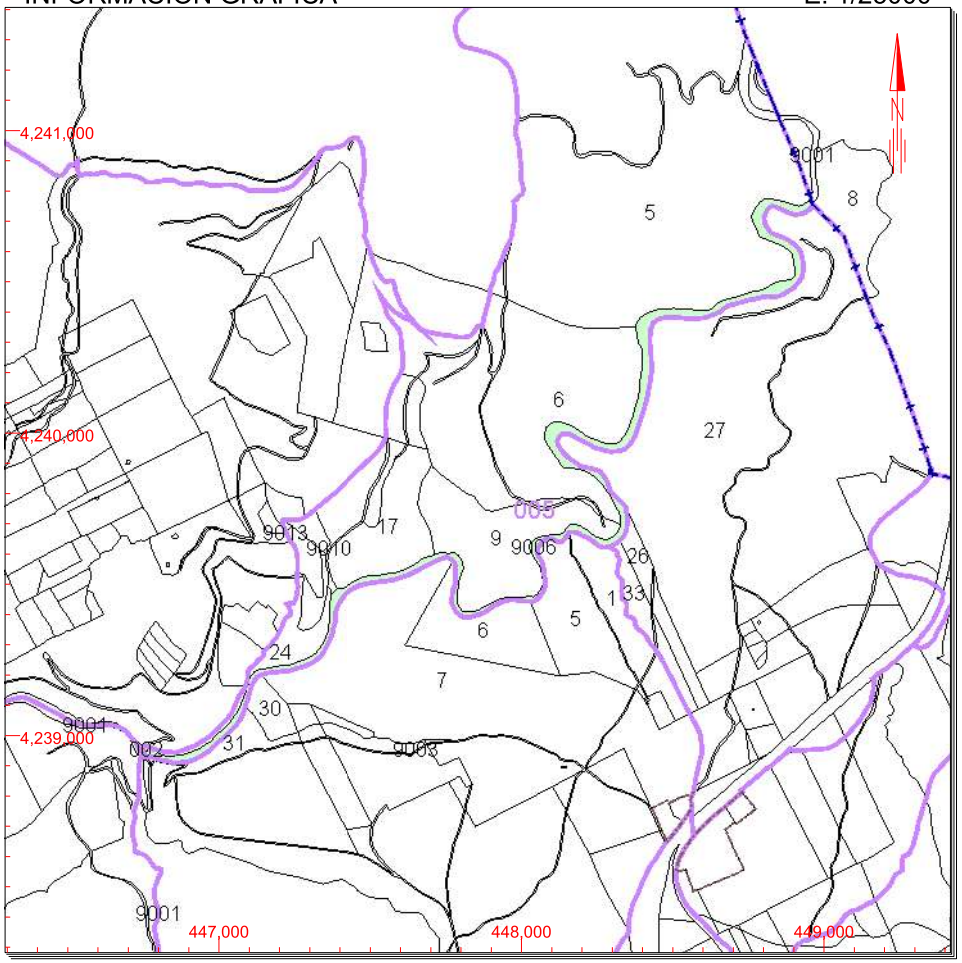
SITUACIÓN

Polígono 5 Parcela 9006

RIO DE LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	106.290	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/25000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

449,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A005000240000XU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 5 Parcela 24

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 5 Parcela 24

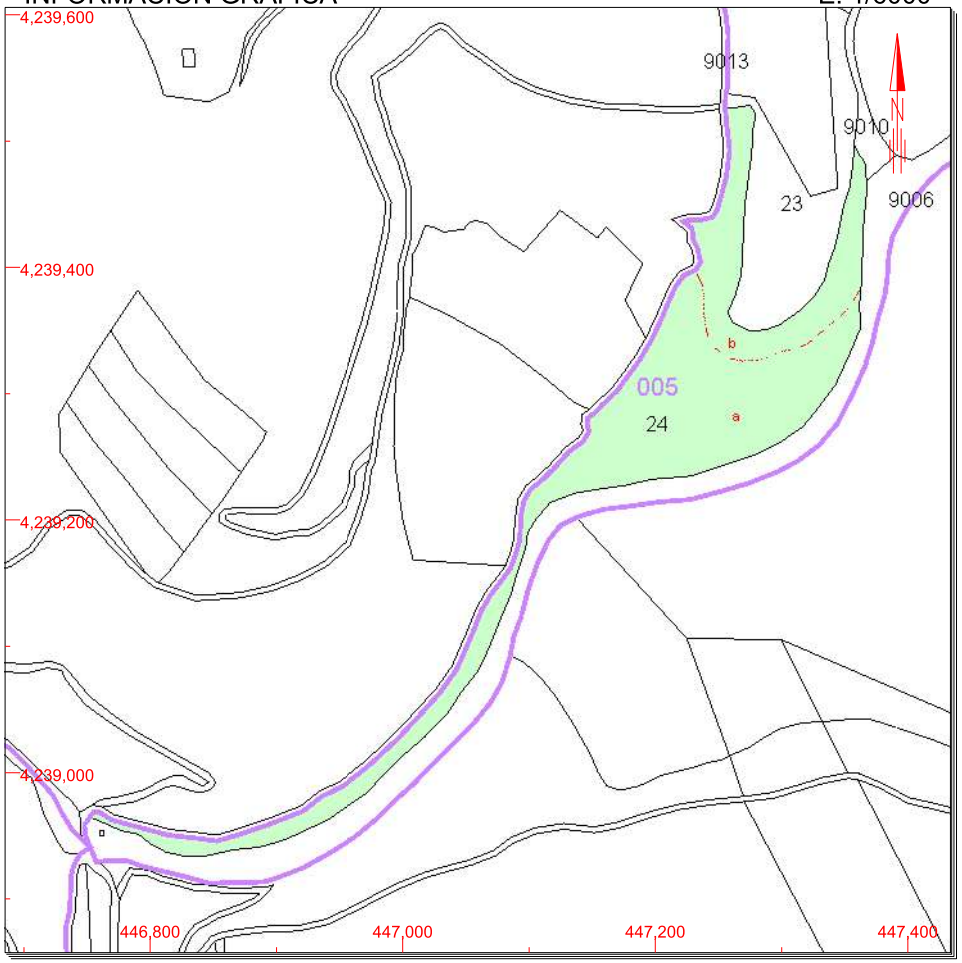
CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	35.536	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	02	2,6195
b	MT	Matorral	00	0,9341

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/6000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A055090020000XL

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 55 Parcela 9002

CAMINO DE SERVICIO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

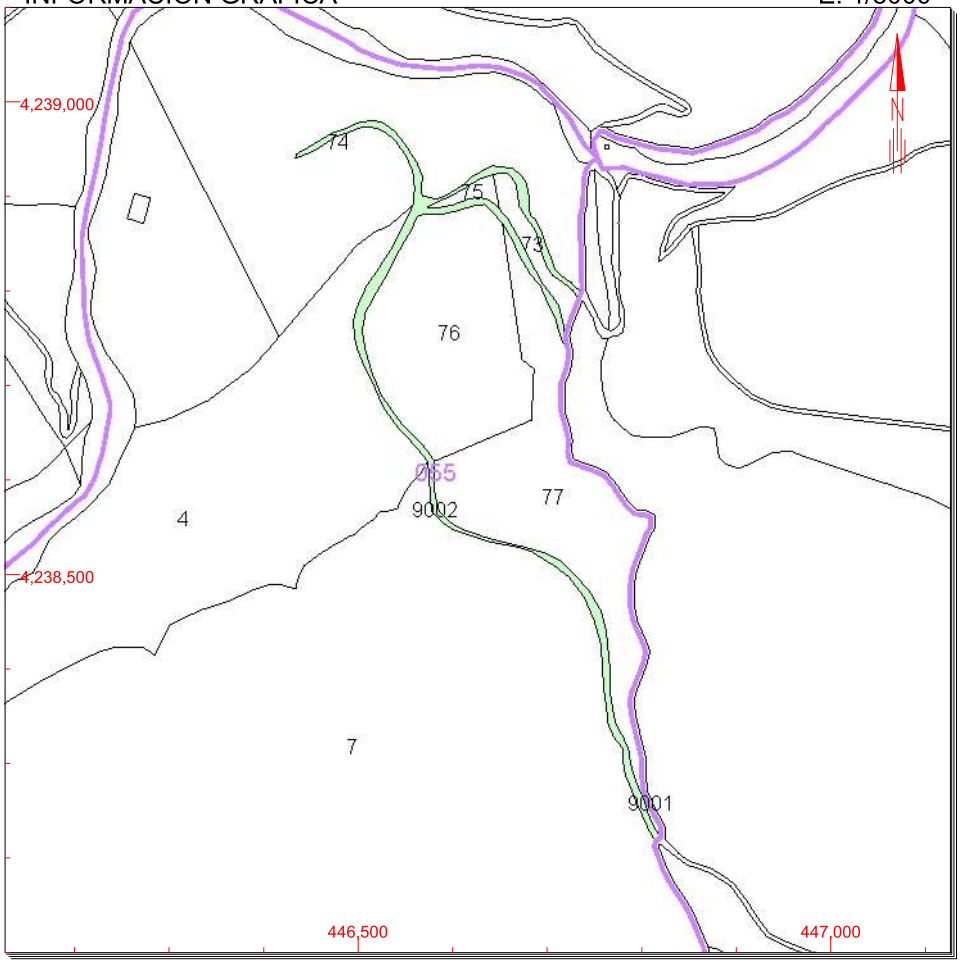
SITUACIÓN

Polígono 55 Parcela 9002

CAMINO DE SERVICIO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.507	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041090010000XY

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 9001

CAMINO DE MINA MARIA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

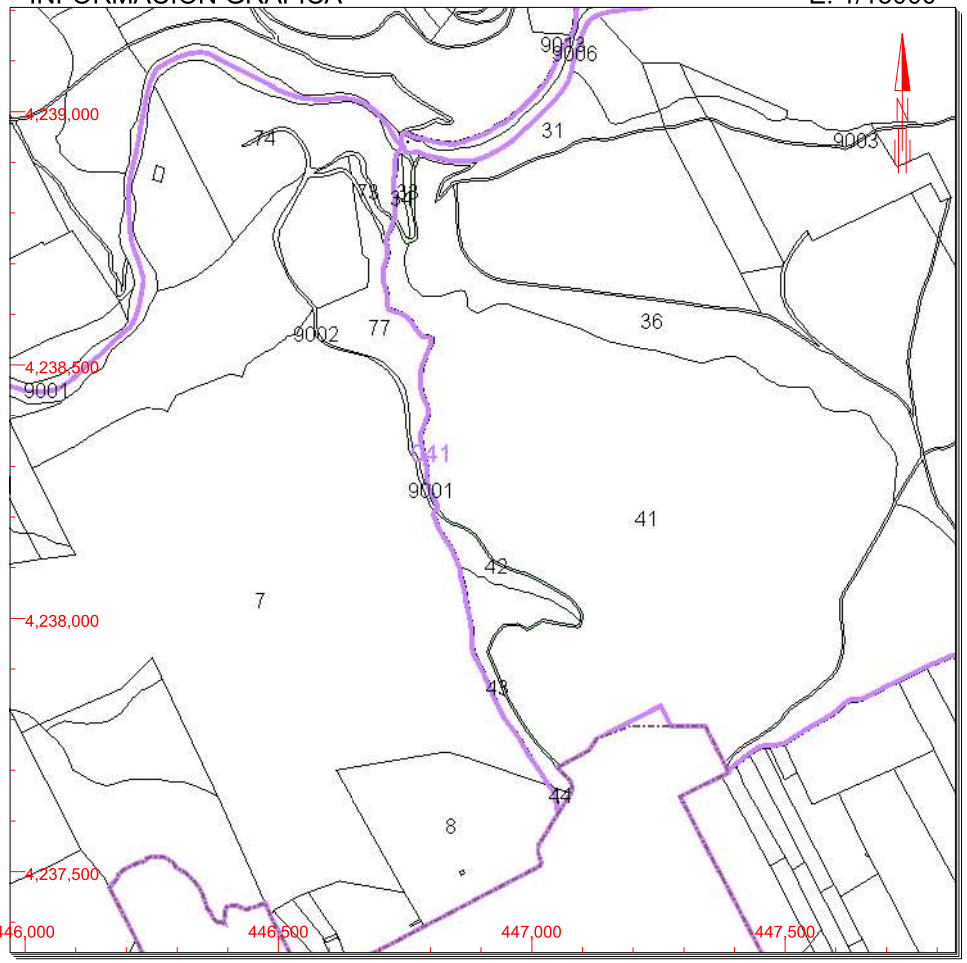
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 9001

CAMINO DE MINA MARIA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	12.125	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041090030000XQ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 9003

CAMINO DEL PI\ON. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

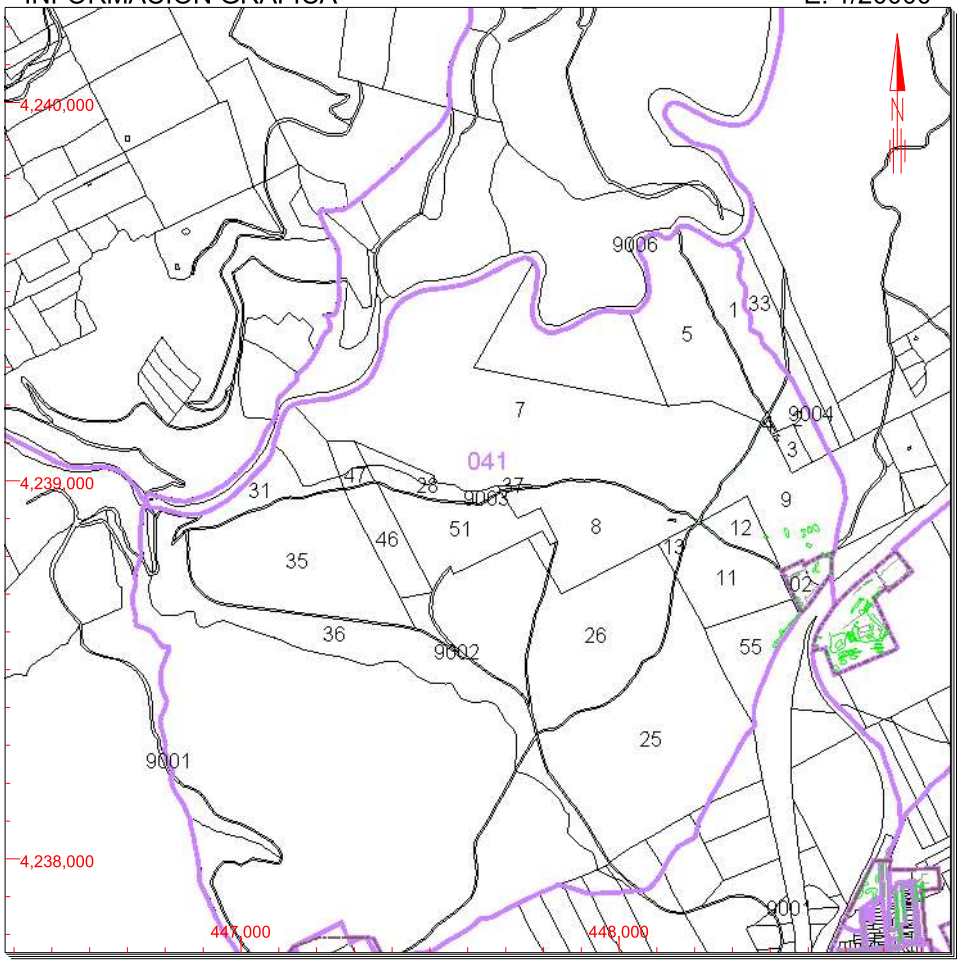
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 9003

CAMINO DEL PI\ON. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	18.158	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

448,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040090130000XE

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 9013

CAMINO DE LA MINA MA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

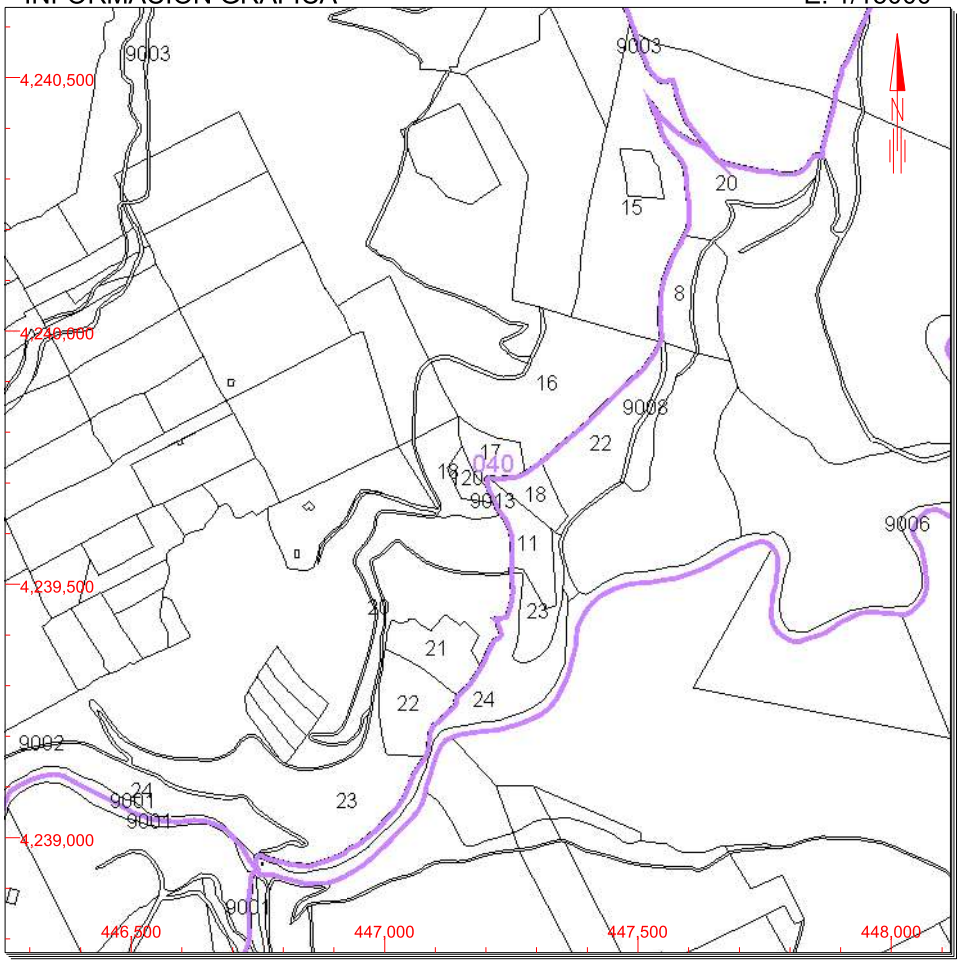
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 9013

CAMINO DE LA MINA MA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.014	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

448,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040090020000XM

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 9002

CAMINO DEL FERROCARR. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

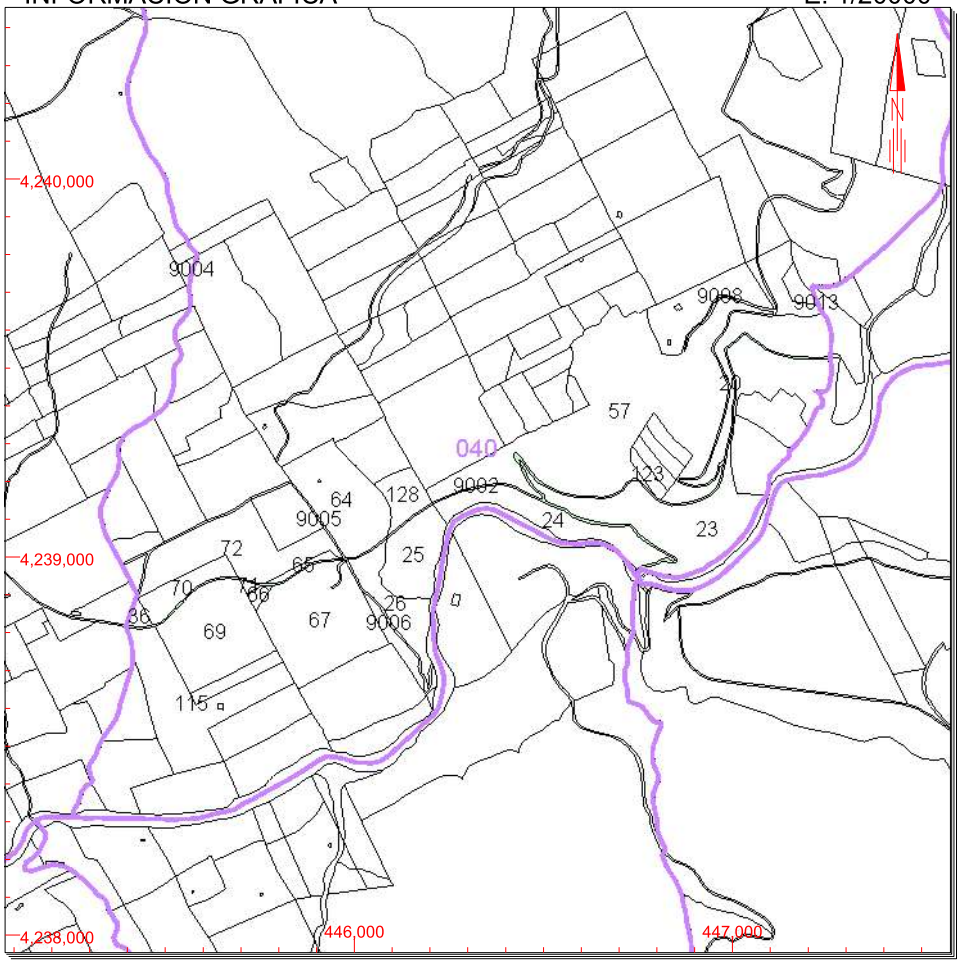
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 9002

CAMINO DEL FERROCARR. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	15.945	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040090080000XI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 9008

CAMINO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

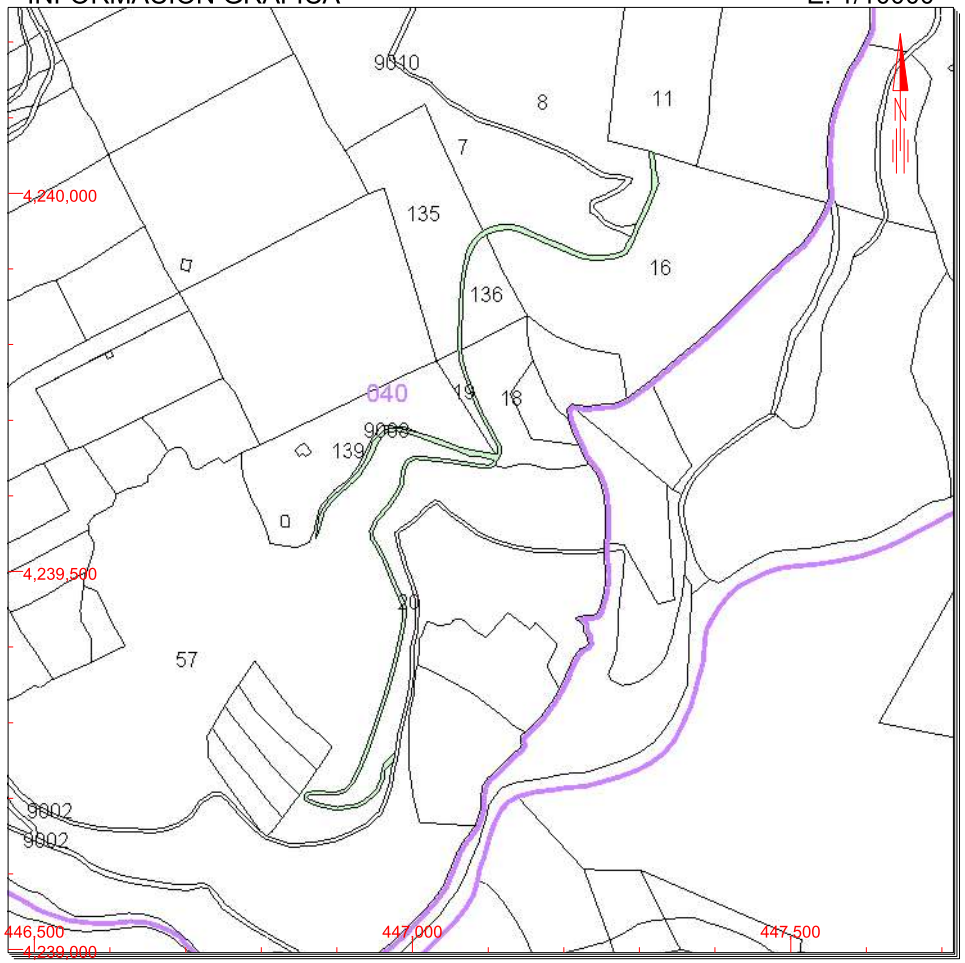
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 9008

CAMINO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	9.271	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000230000XZ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 23

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 23

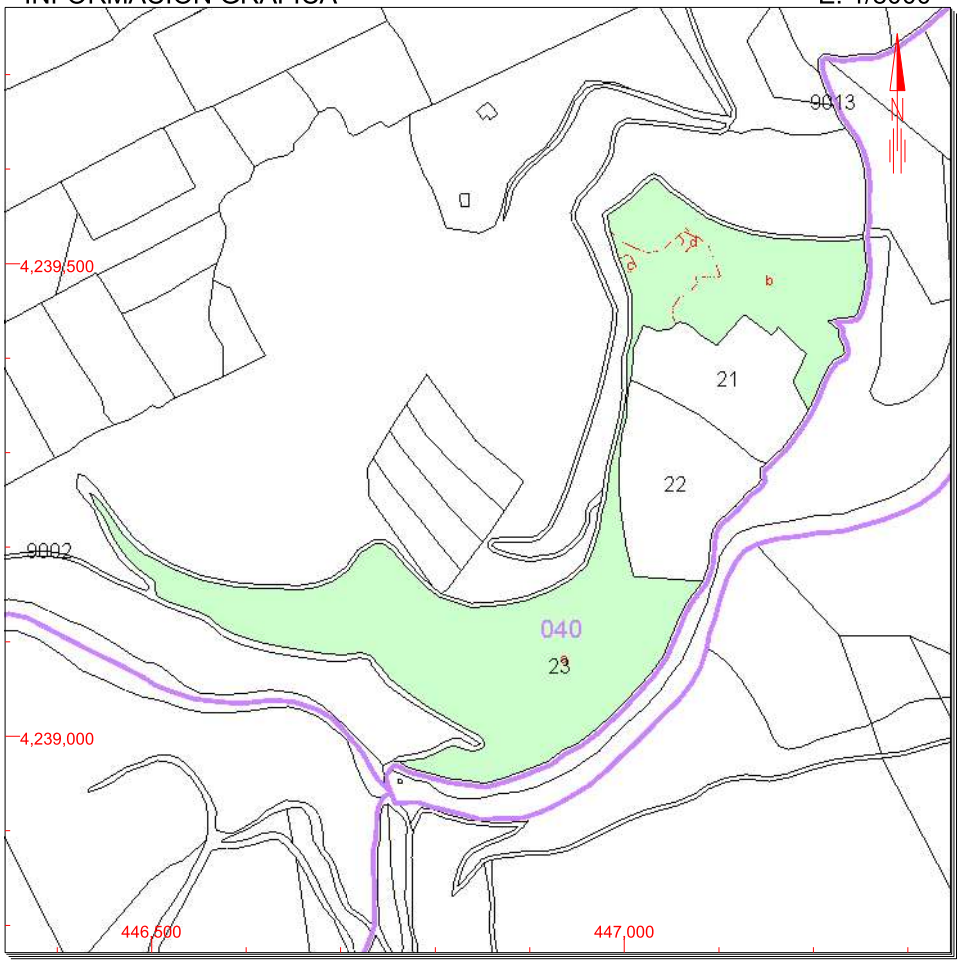
SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	98.720	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	01	7,3604
b	MT	Matorral	00	2,4711
c	I-	Improductivo	00	0,0221
d	I-	Improductivo	00	0,0183

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000240000XU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 24

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 24

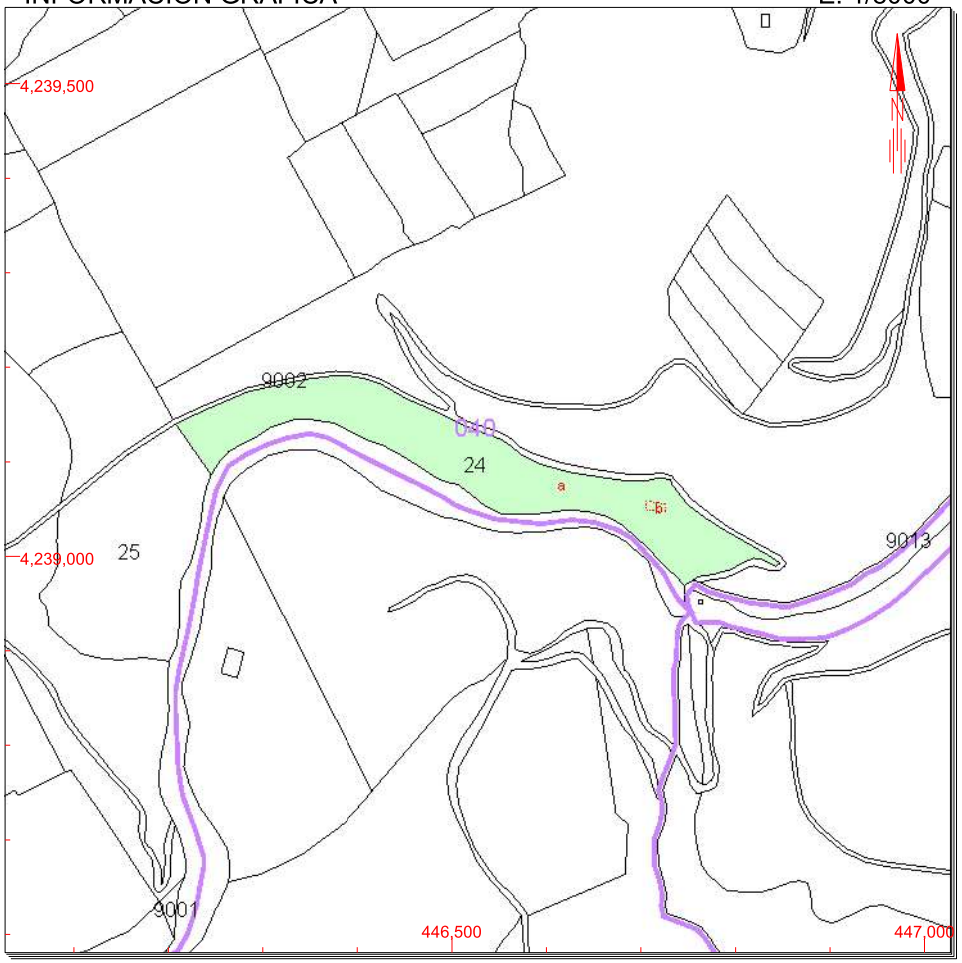
SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	34.441	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	01	3,4262
b	I-	Improductivo	00	0,0179

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000250000XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 25

LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 02]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

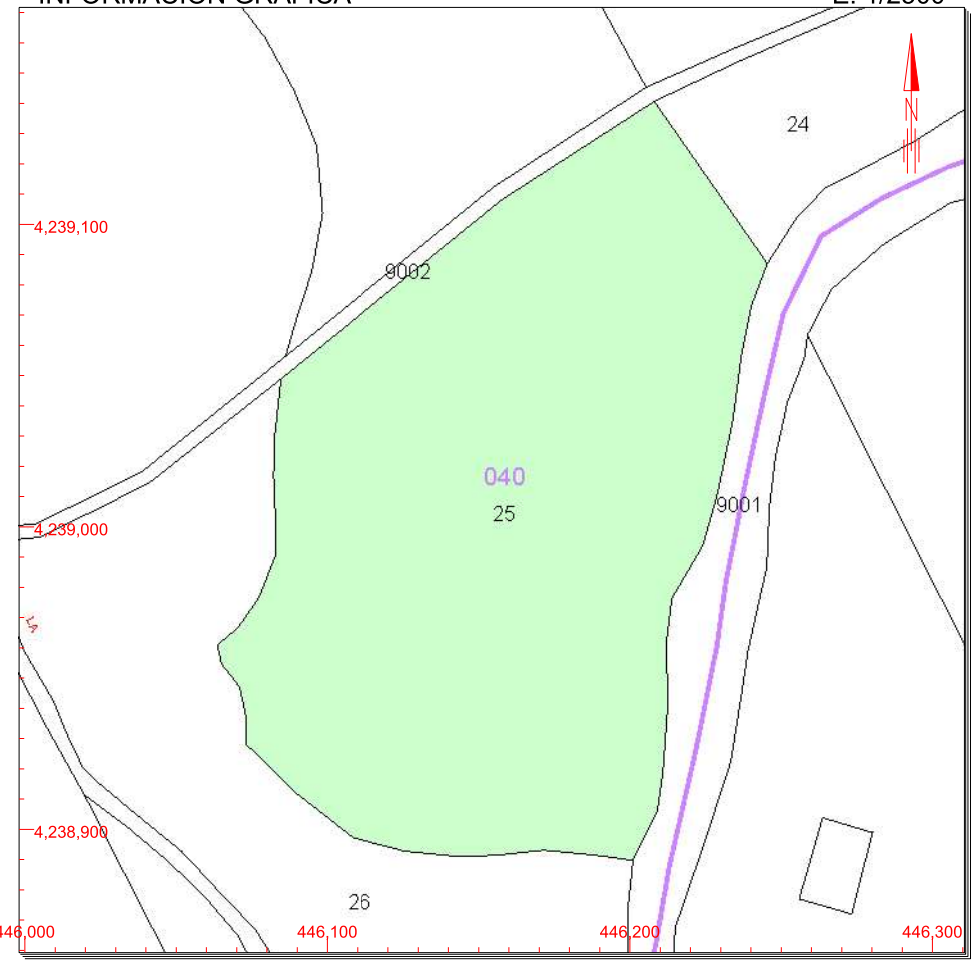
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 25

LA CAMPANA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	29.697	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000220000XS

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 22

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

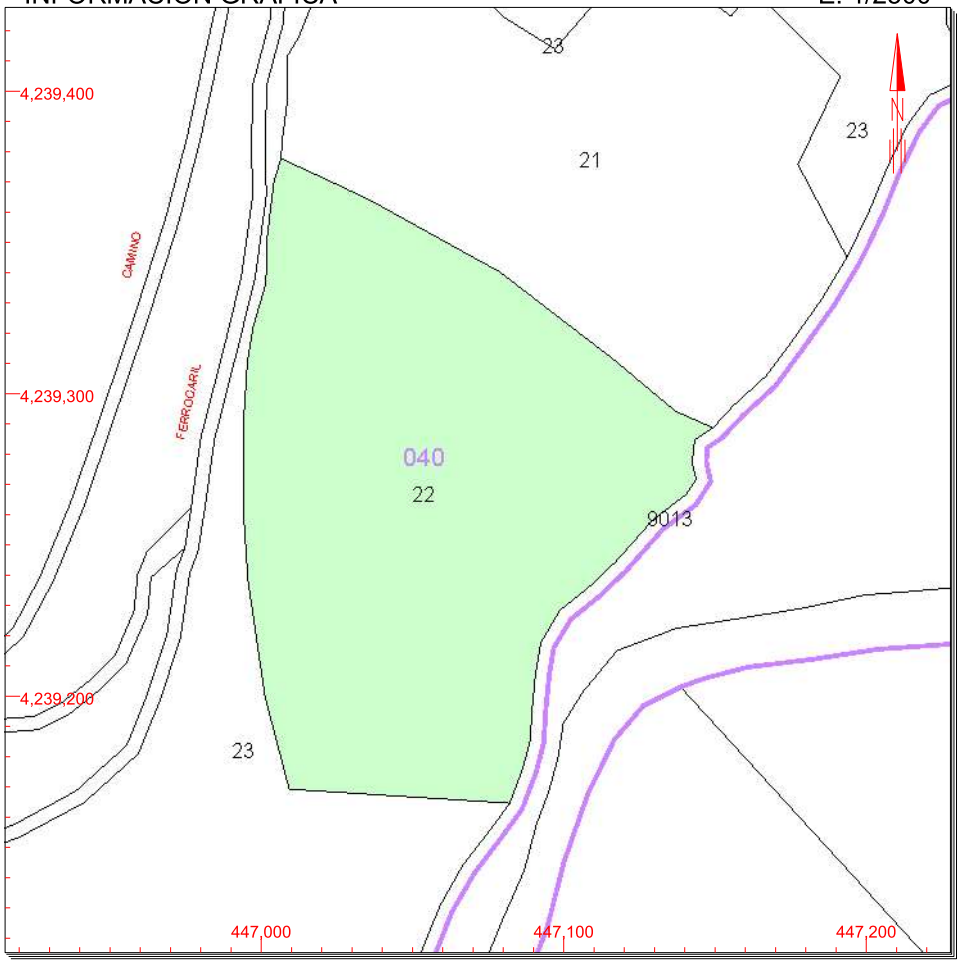
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 22

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	20.884	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000210000XE

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 21

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

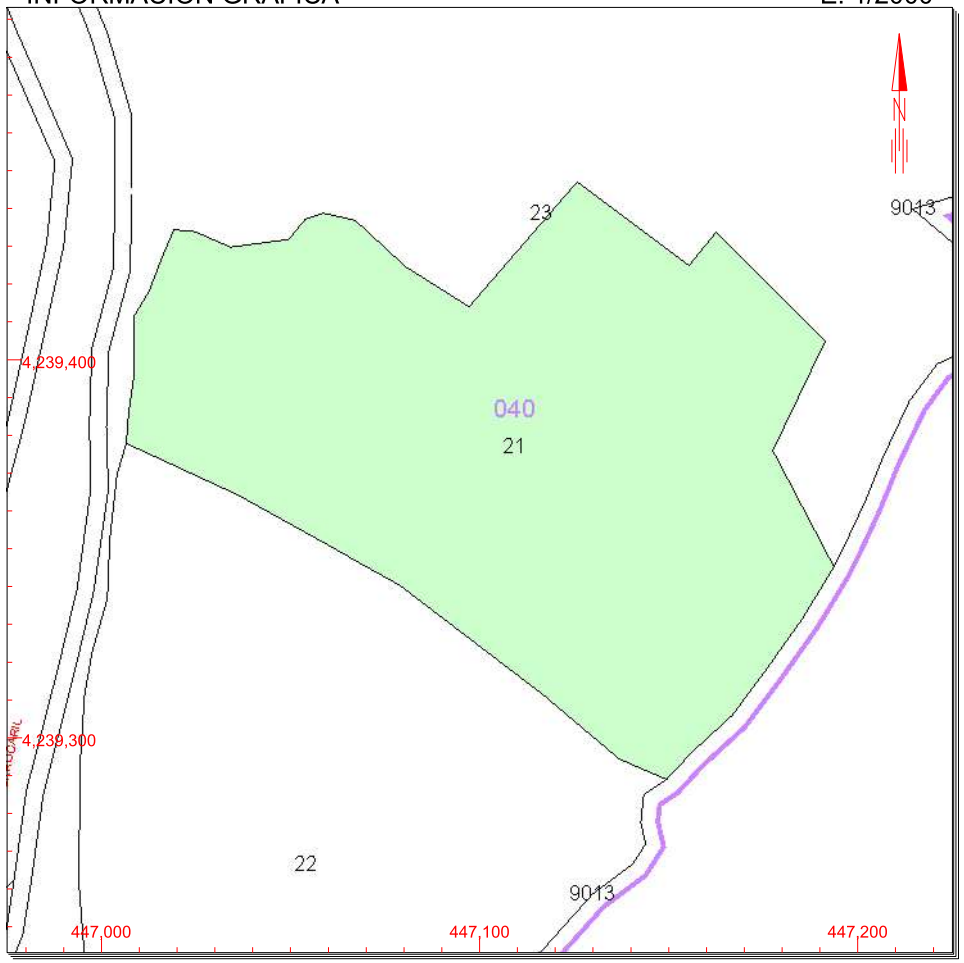
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 21

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	17.549	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000200000XJ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 20

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 20

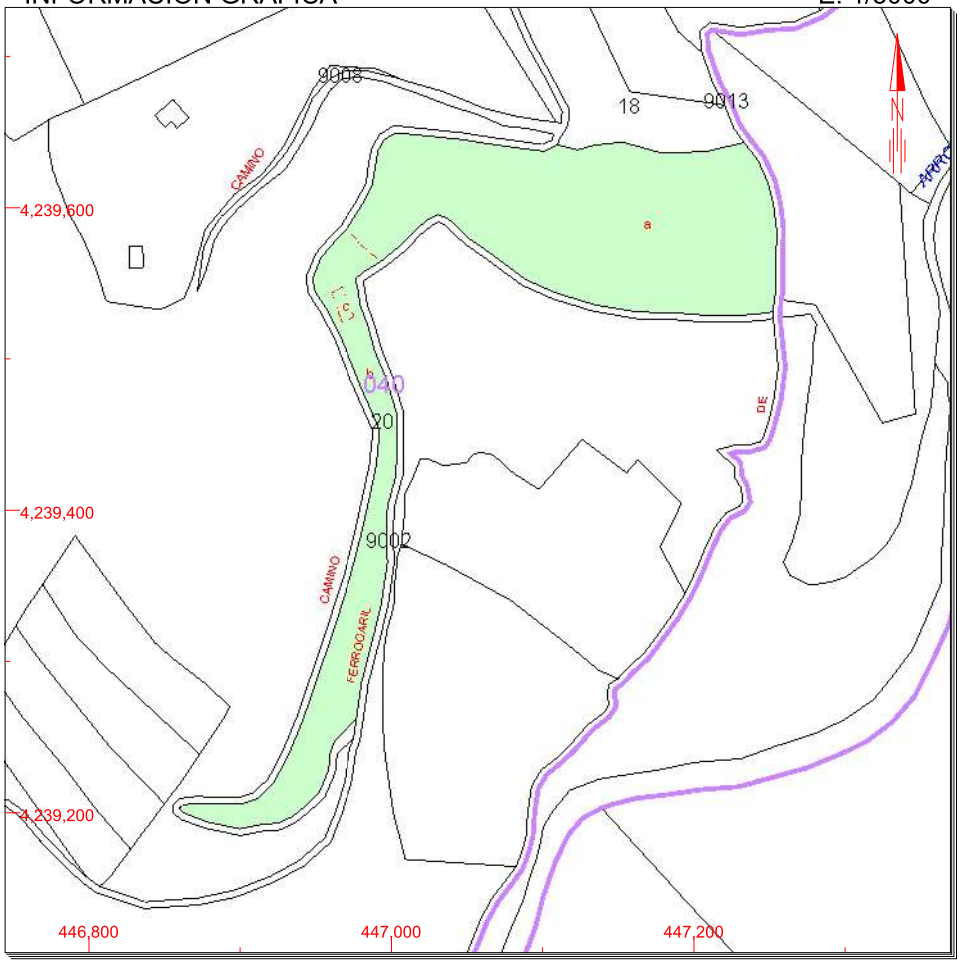
EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	34.137	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	MT	Matorral	00	2,4302
b	E-	Pastos	01	0,9659
c	I-	Improductivo	00	0,0176

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000570000XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 57

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 57

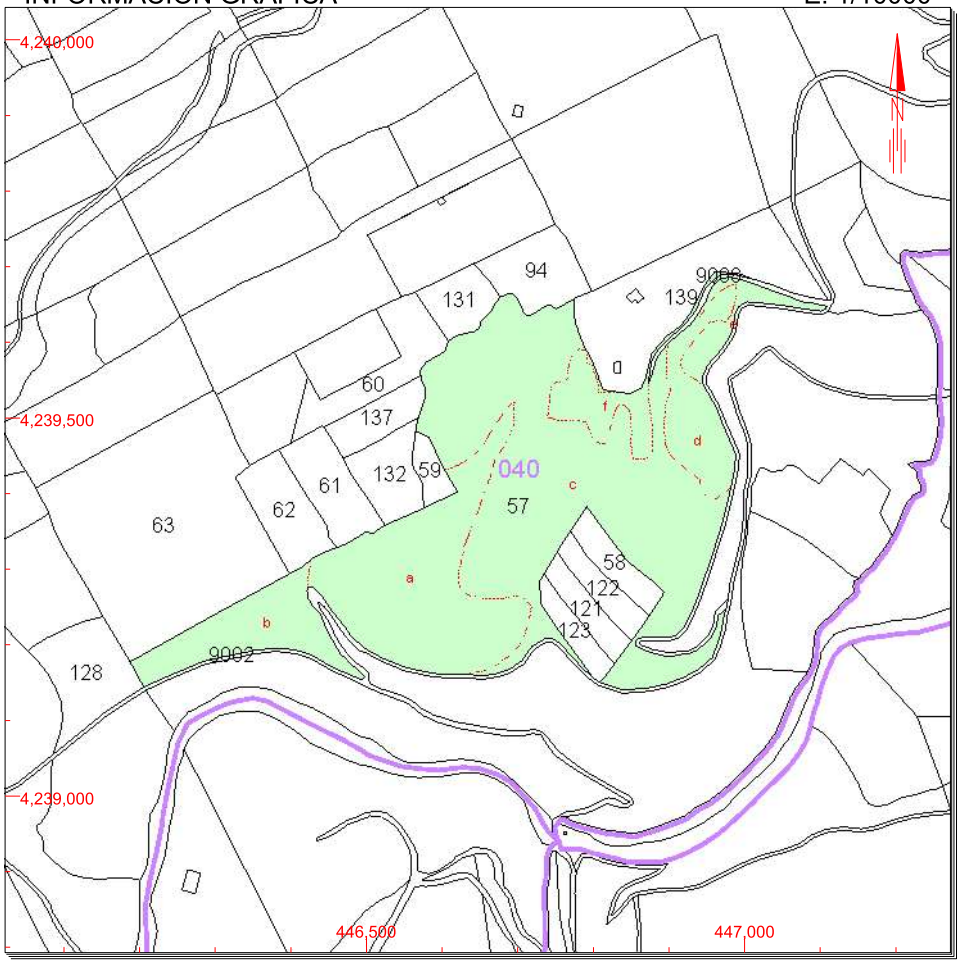
EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	190.065	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	MT	Matorral	00	4,5279
b	E-	Pastos	01	1,8171
c	E-	Pastos	01	9,8099
d	MT	Matorral	00	1,3346
e	E-	Pastos	01	0,5653
f	I-	Improductivo	00	0,9517

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001230000XW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 123

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

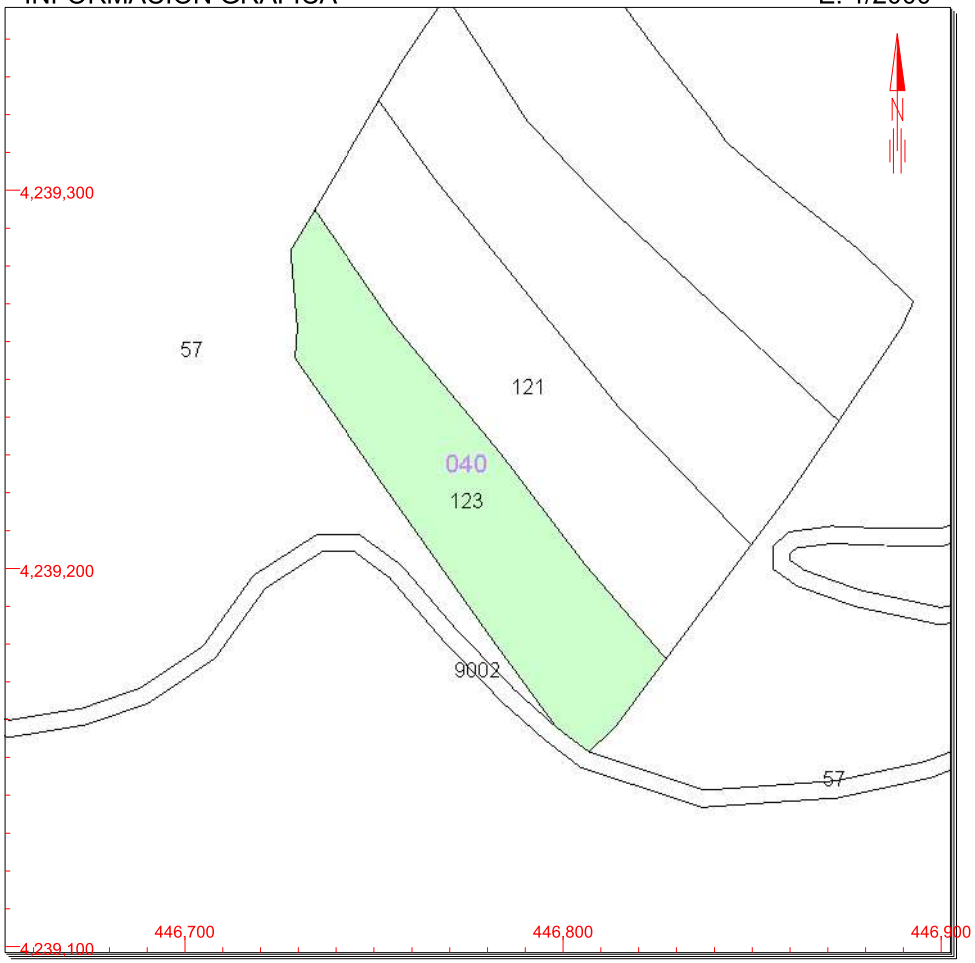
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 123

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	4.291	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001210000XU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 121

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

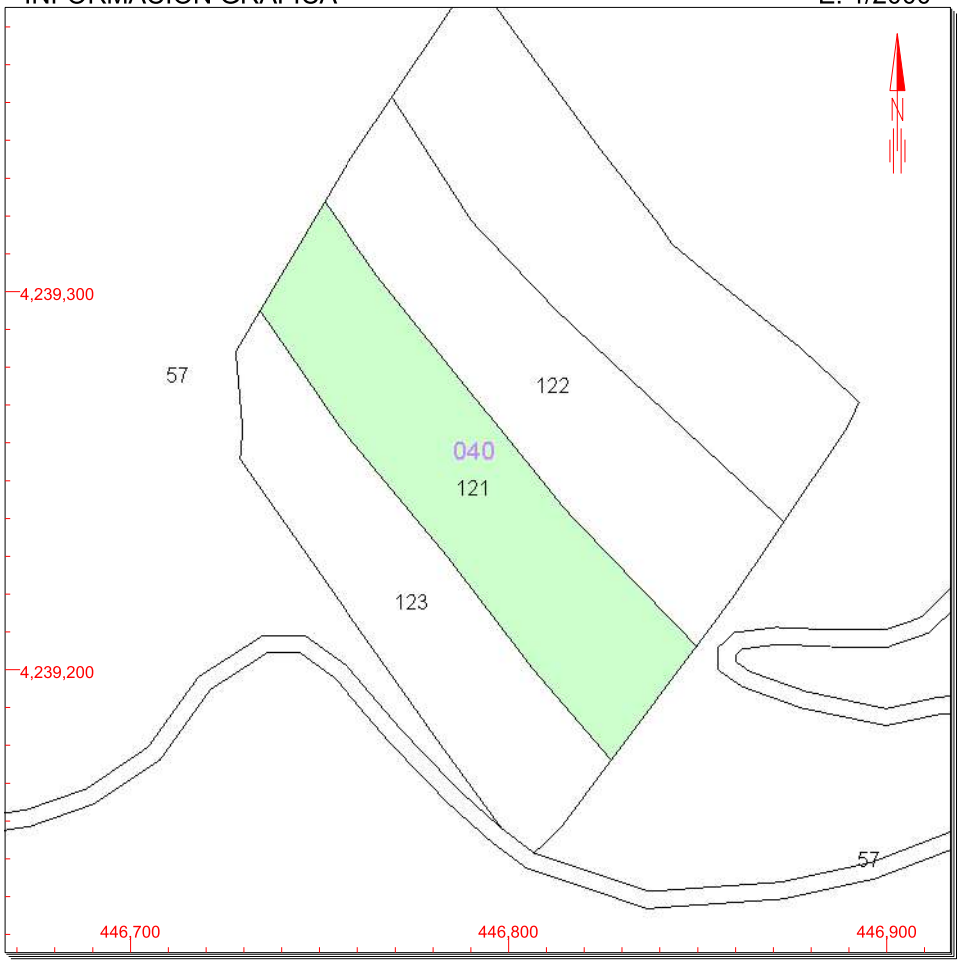
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 121

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	5.011	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001220000XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 122

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 122

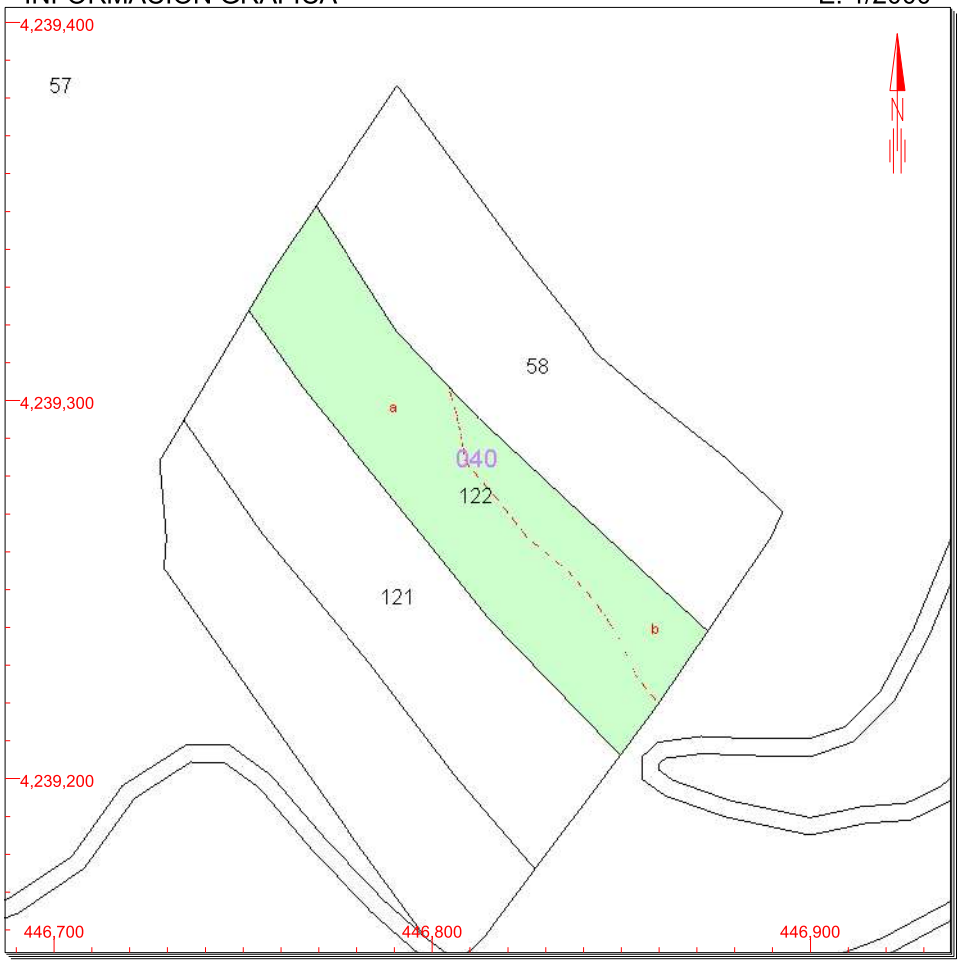
EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	5.142	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	0,3854
b	O-	Olivos secano	03	0,1288

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000580000XW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 58

SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 58

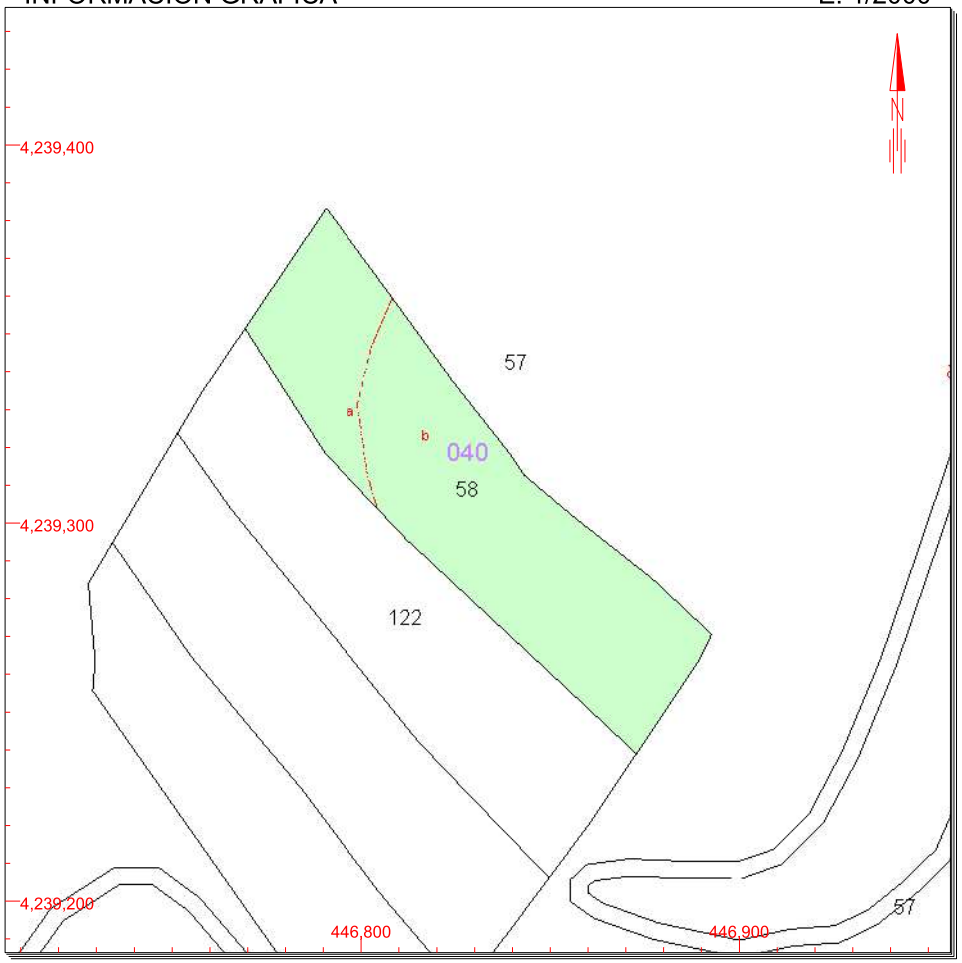
SINAPISM. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	5.571	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	0,1449
b	O-	Olivos secano	03	0,4122

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001280000XQ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 128

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

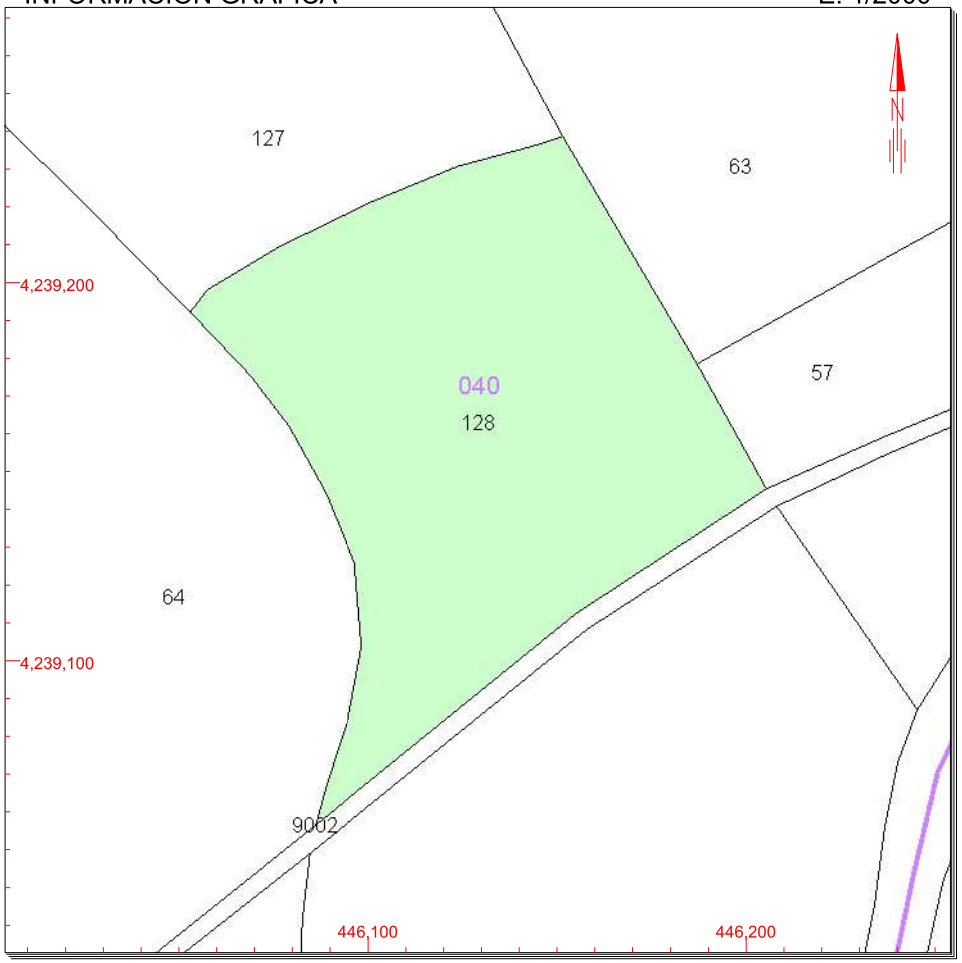
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 128

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	13.298	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000630000XB

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 63

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

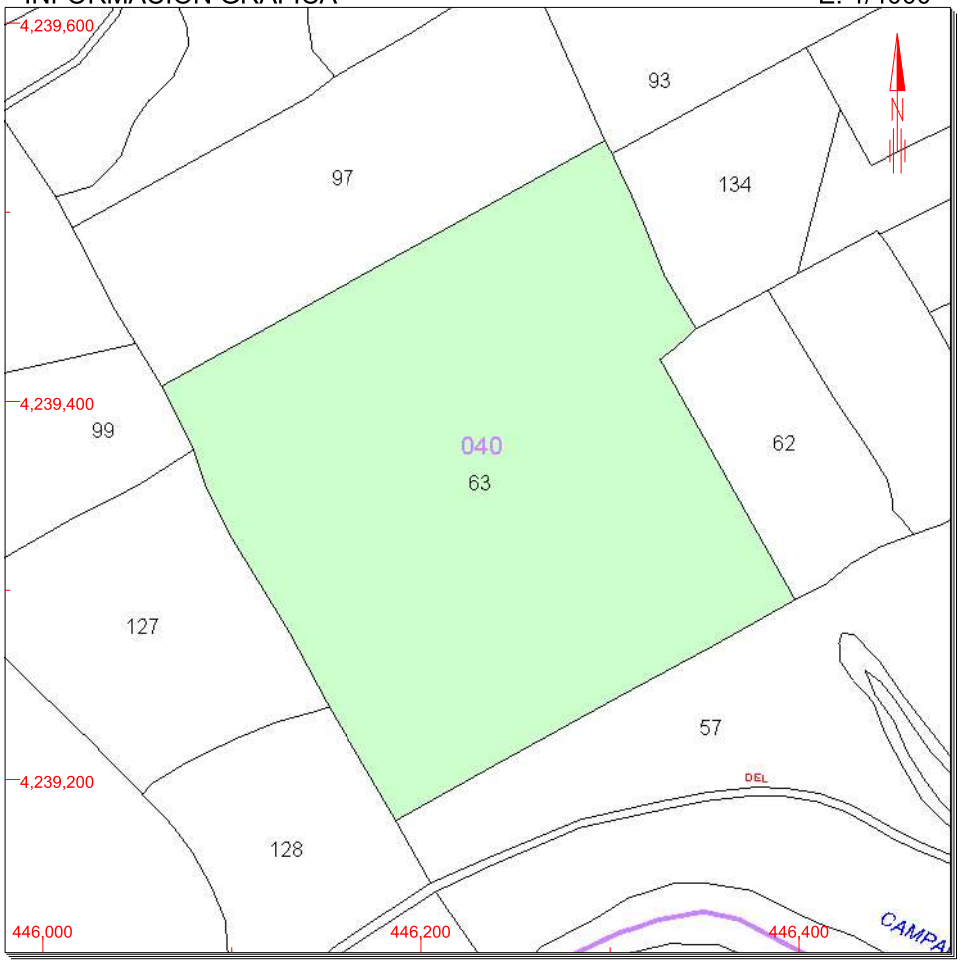
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 63

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	66.011	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000620000XA

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 62

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

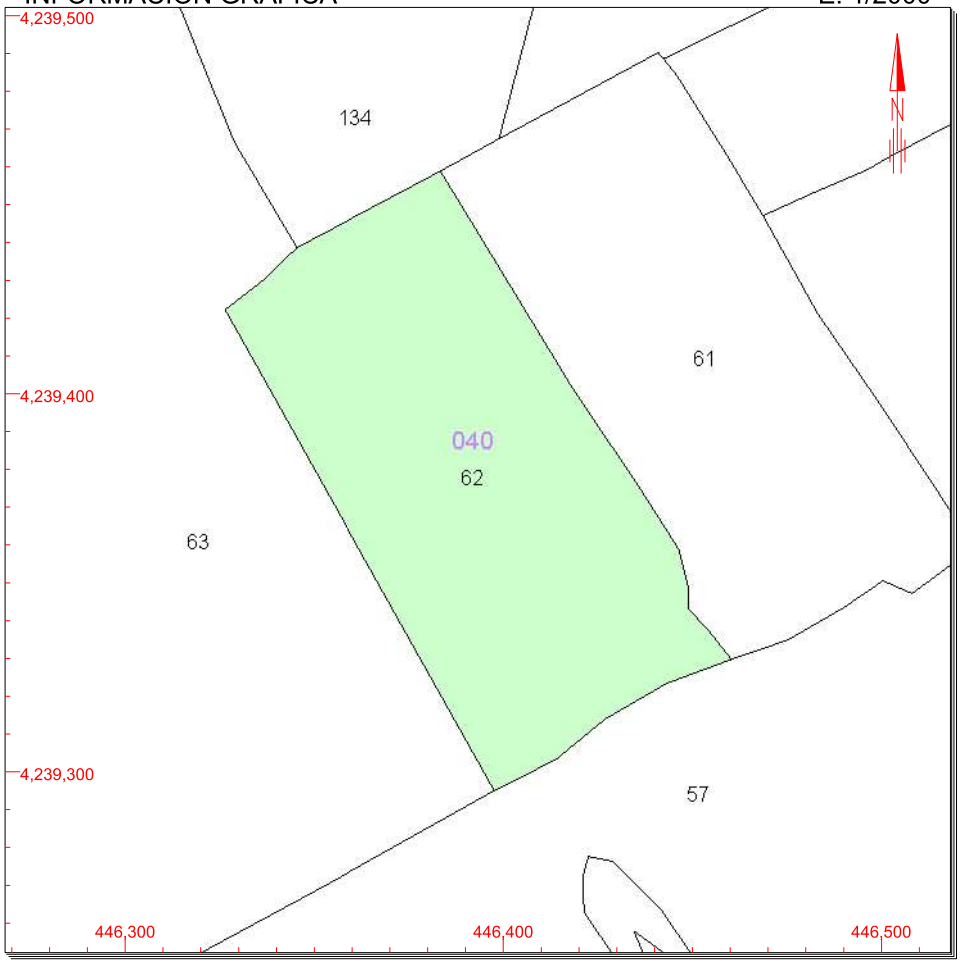
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 62

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.441	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000610000XW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 61

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

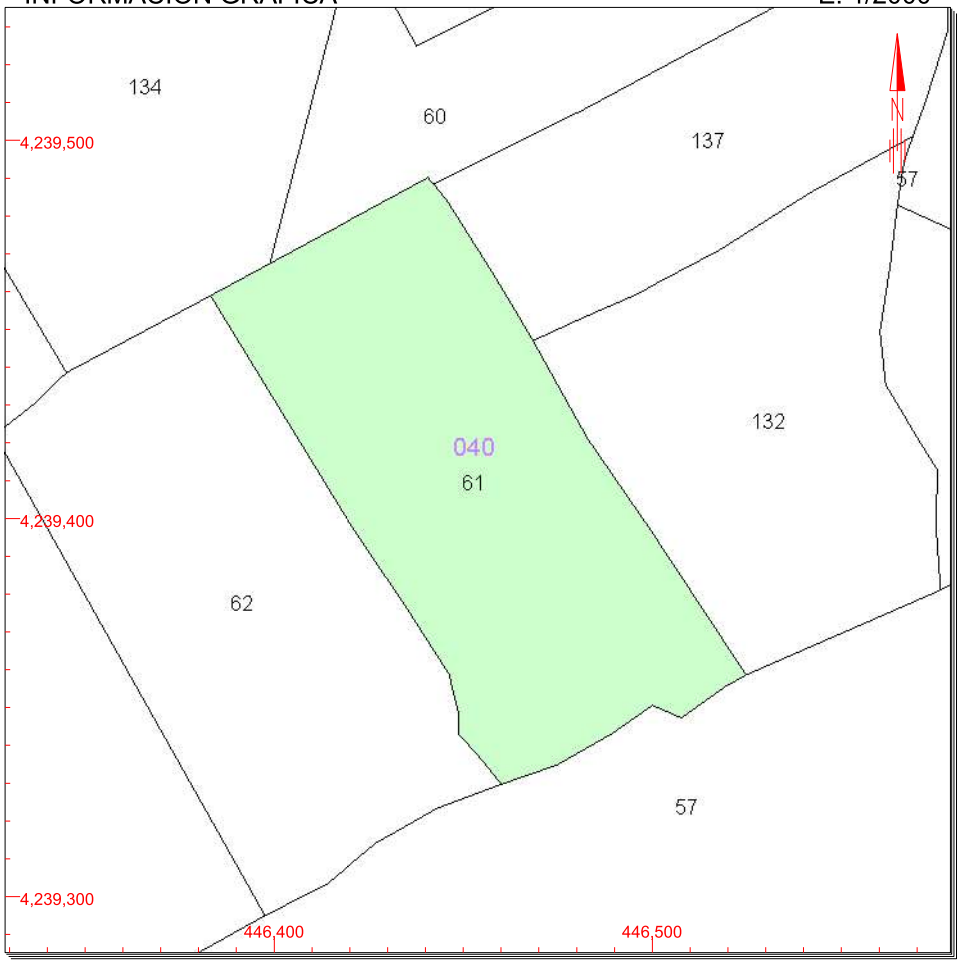
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 61

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.261	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001320000XP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 132

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

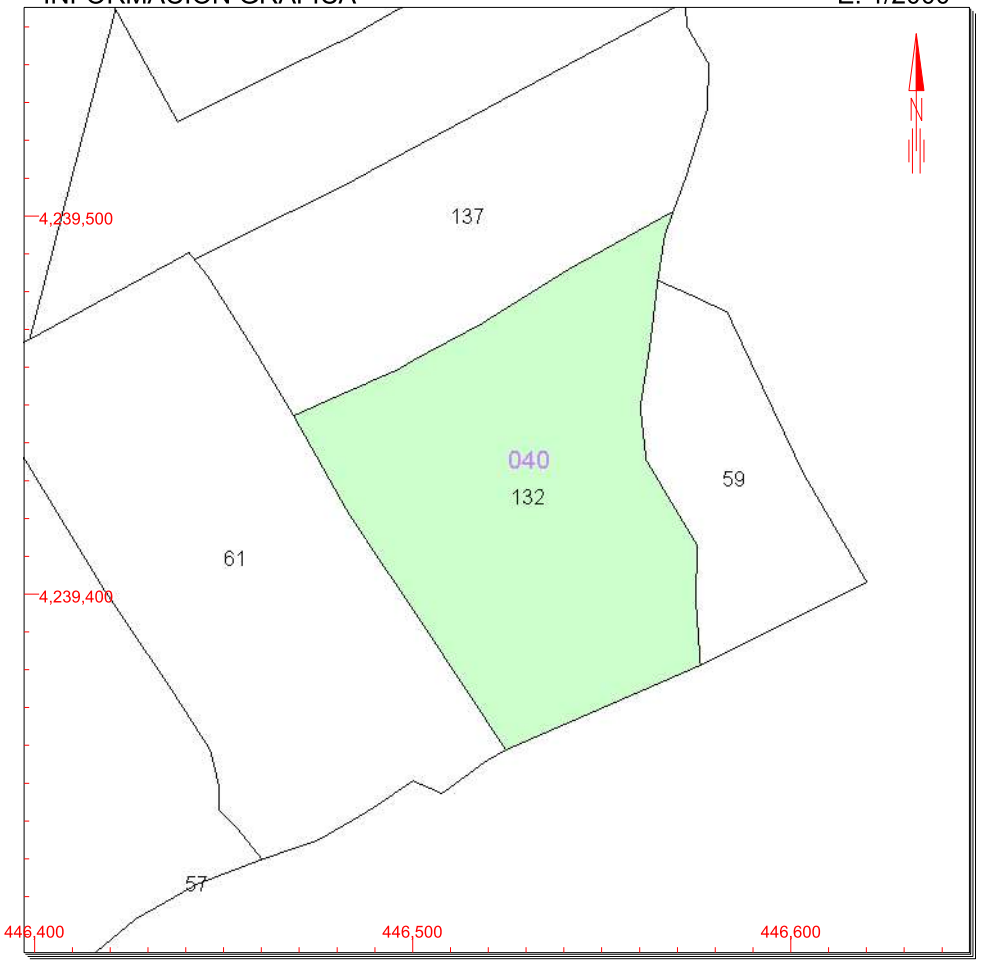
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 132

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	8.454	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000590000XA

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 59

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

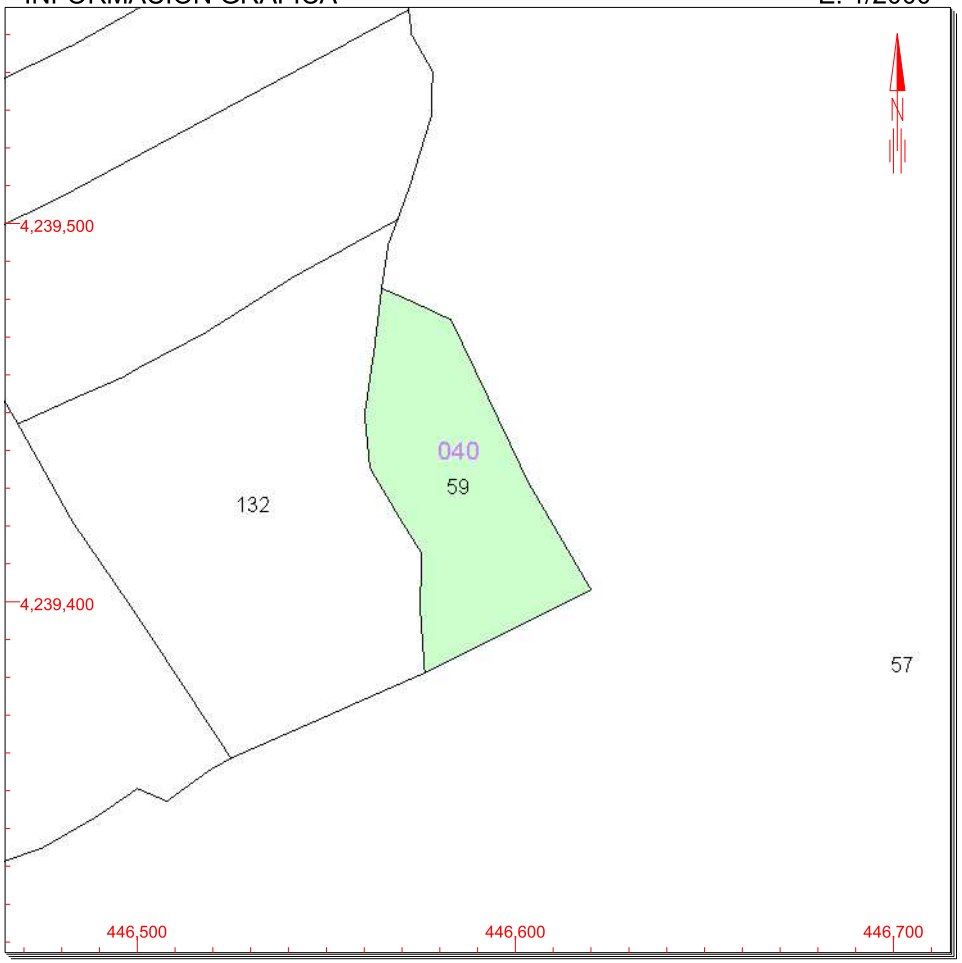
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 59

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	3.077	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001370000XO

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 137

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

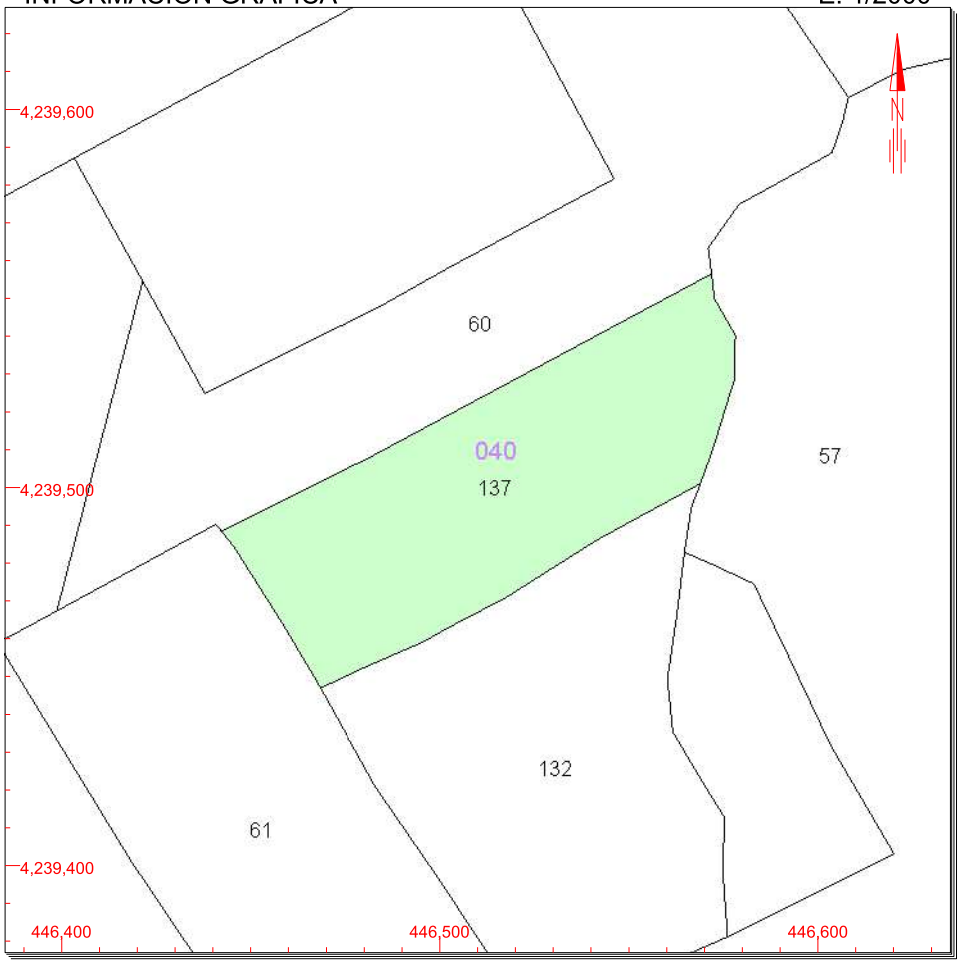
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 137

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	6.538	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001340000XT

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 134

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

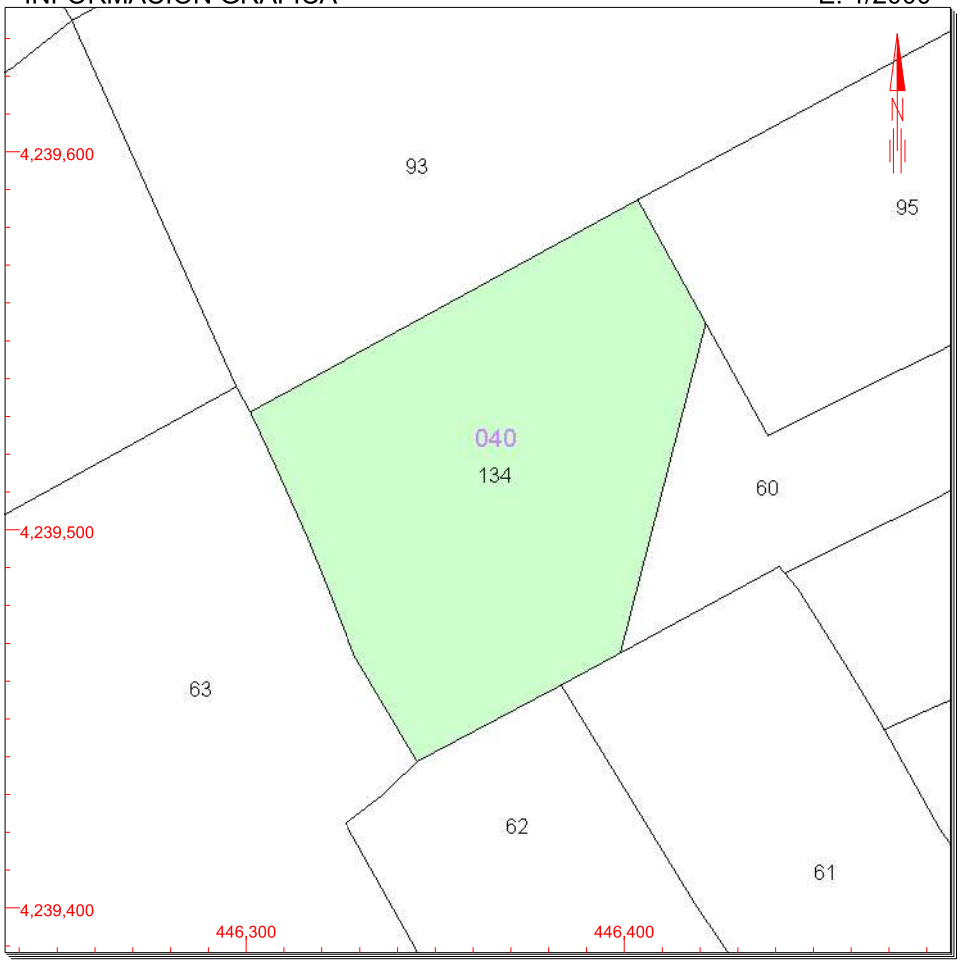
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 134

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.389	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000600000XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 60

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

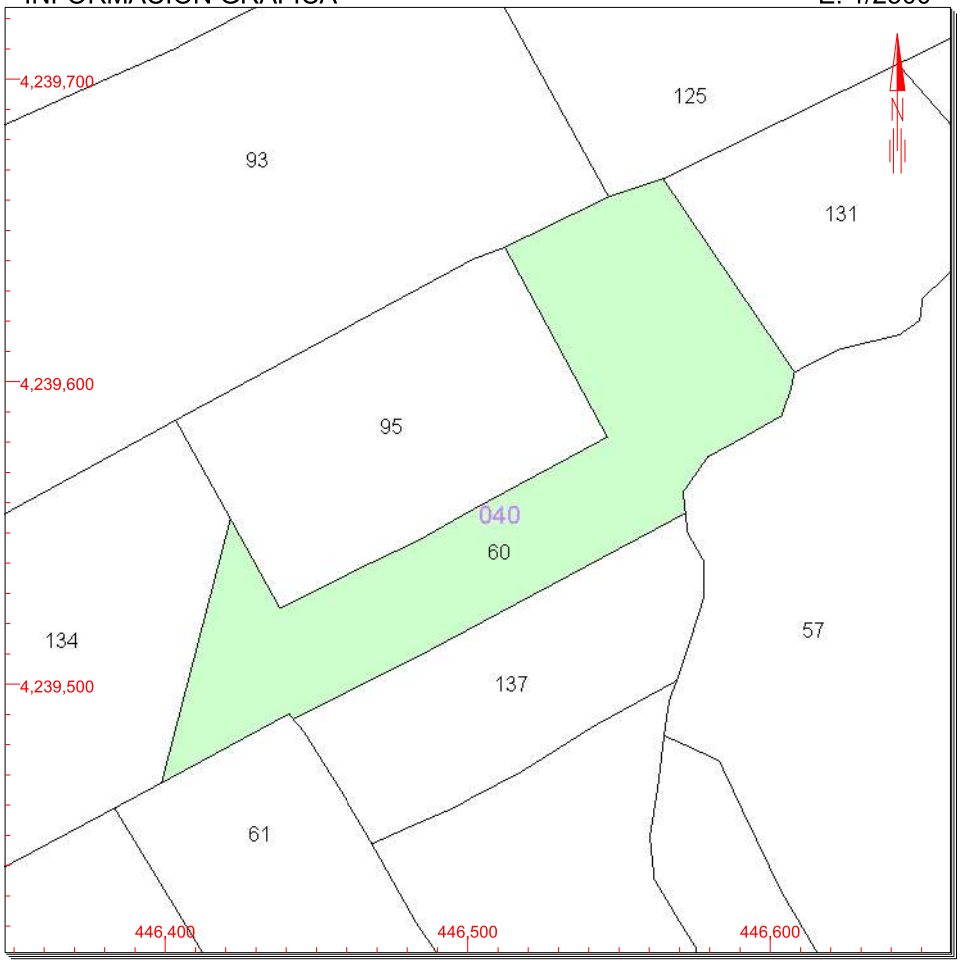
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 60

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	11.961	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001310000XQ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 131

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

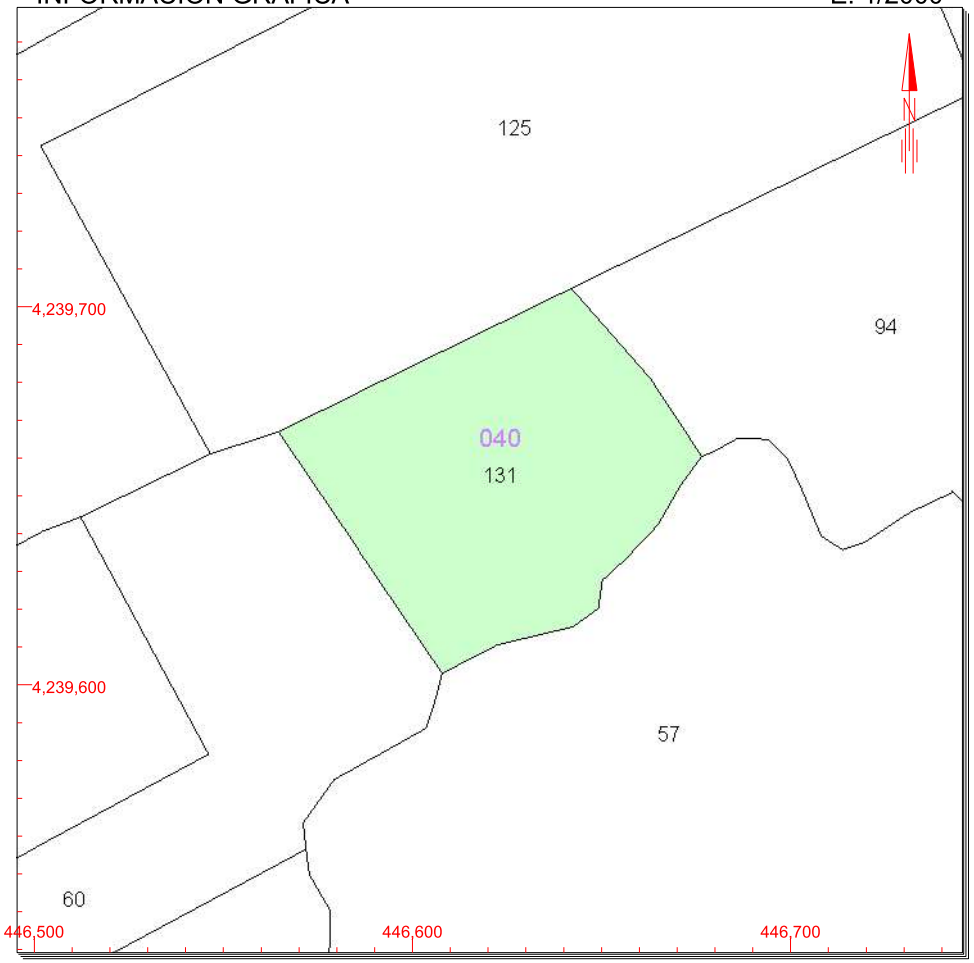
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 131

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	6.412	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000940000XA

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 94

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

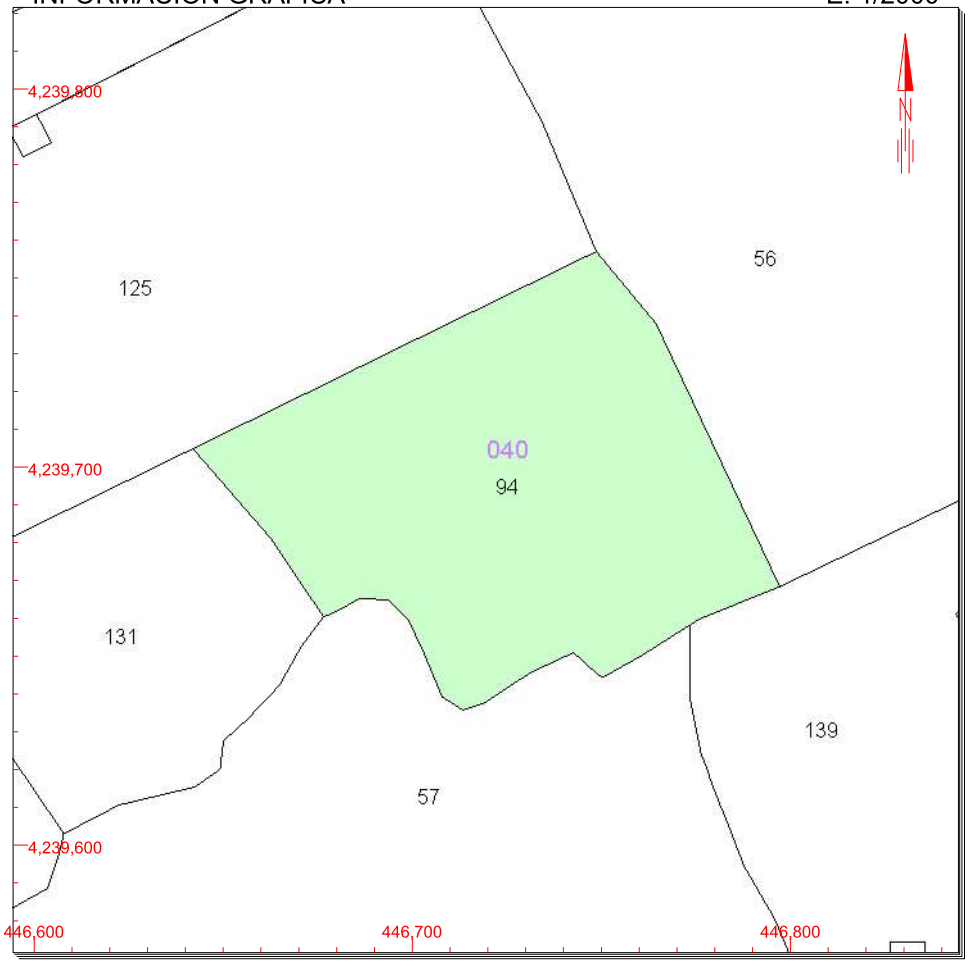
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 94

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	10.361	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000950000XB

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 95

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

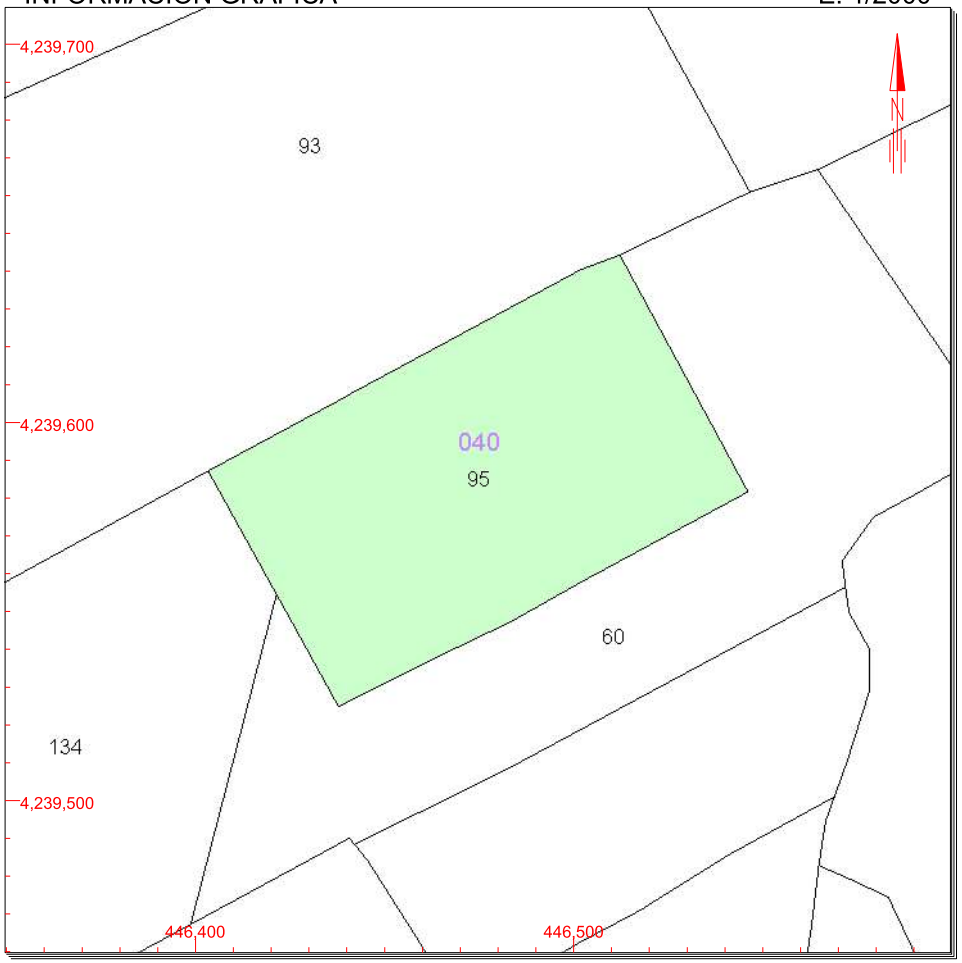
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 95

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	8.865	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000300000XE

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 30

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

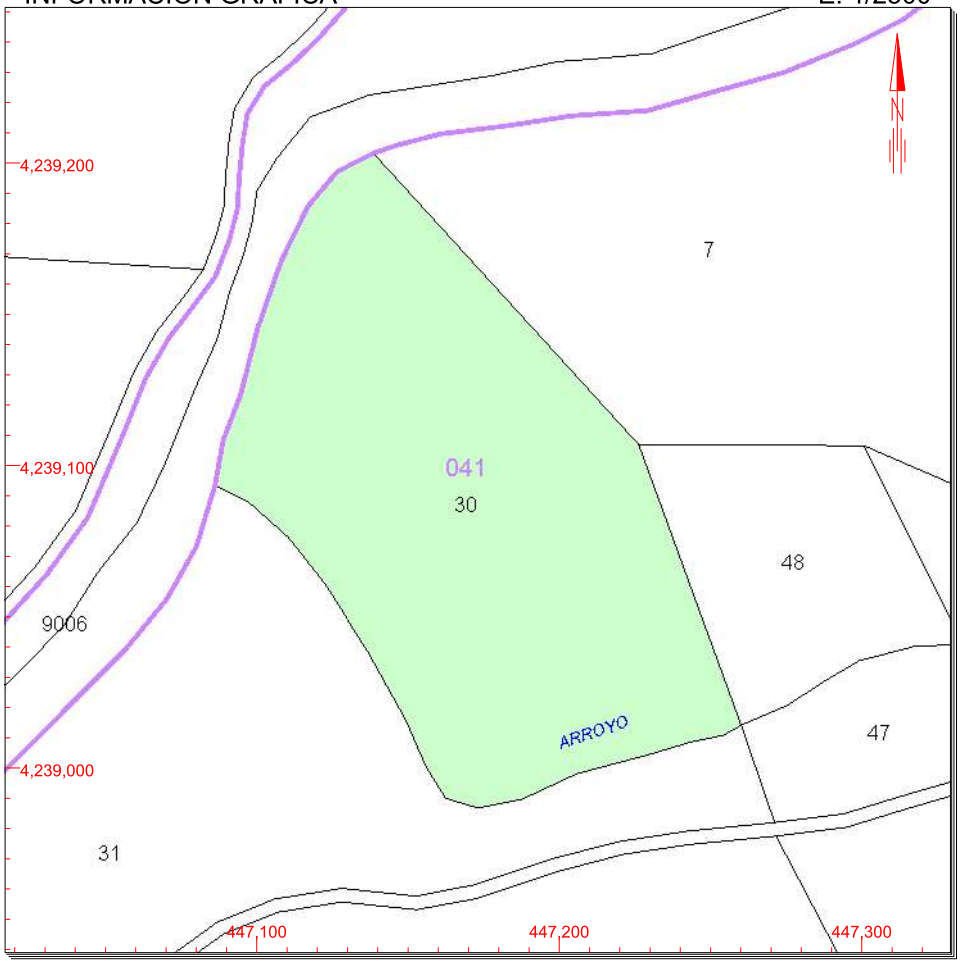
Polígono 41 Parcela 30

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	20.477	--

CONSULTA

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041000070000XG

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 7

ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 7

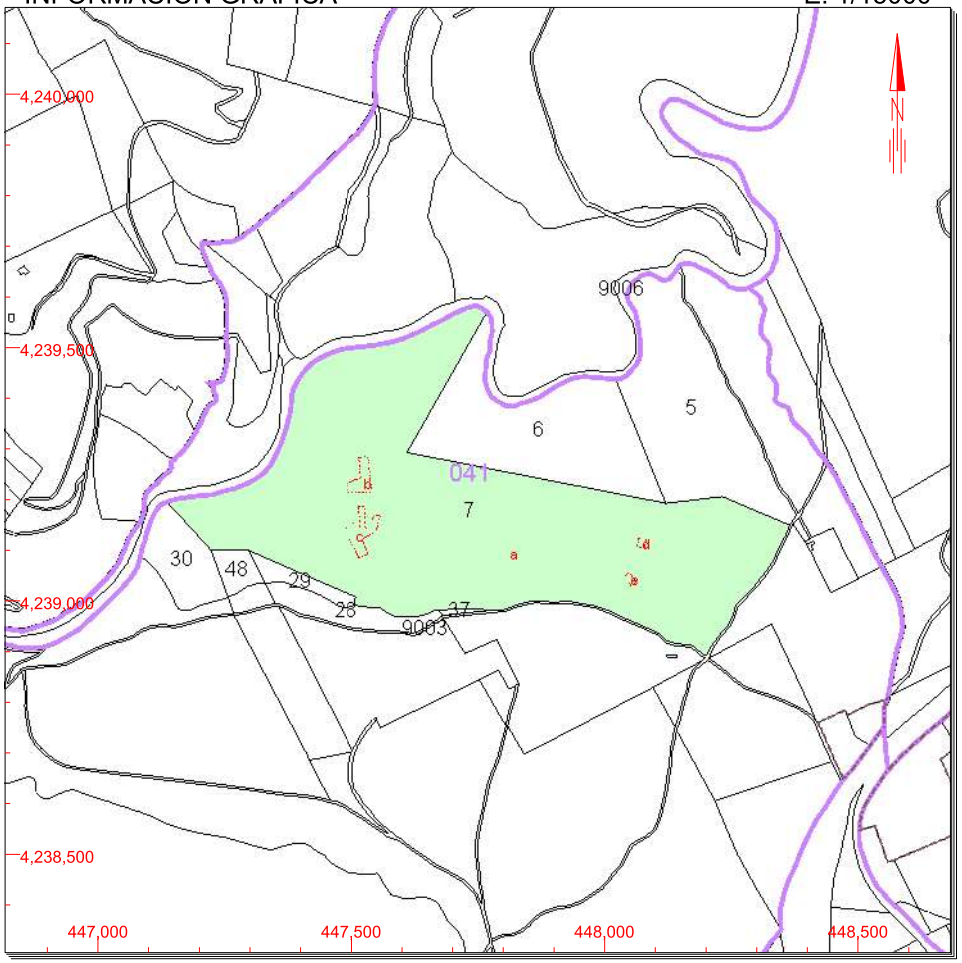
ROSA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	347.816	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	E-	Pastos	01	34,2454
b	I-	Improductivo	00	0,1949
c	I-	Improductivo	00	0,2874
d	I-	Improductivo	00	0,0261
e	I-	Improductivo	00	0,0278

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

448,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001390000XR

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 139

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Pastos 01]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

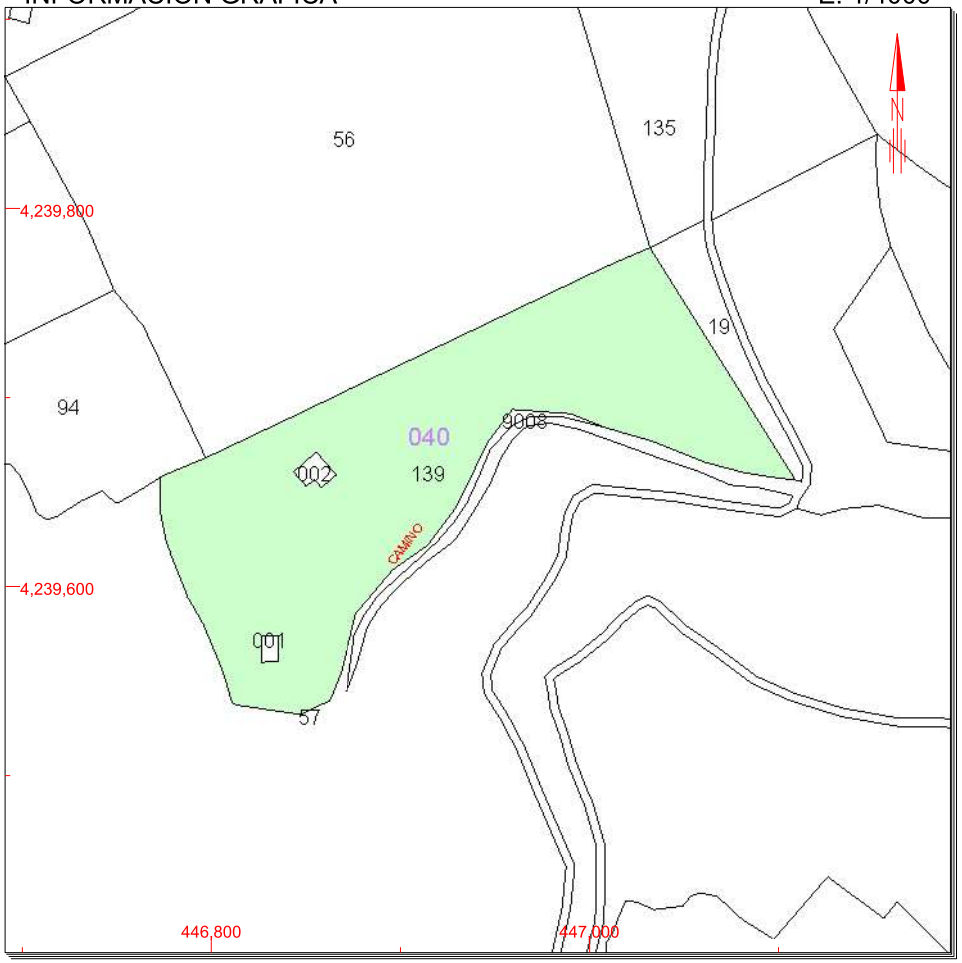
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 139

EL SINAPISMO. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	29.652	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000190000XS

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 19

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Matorral 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

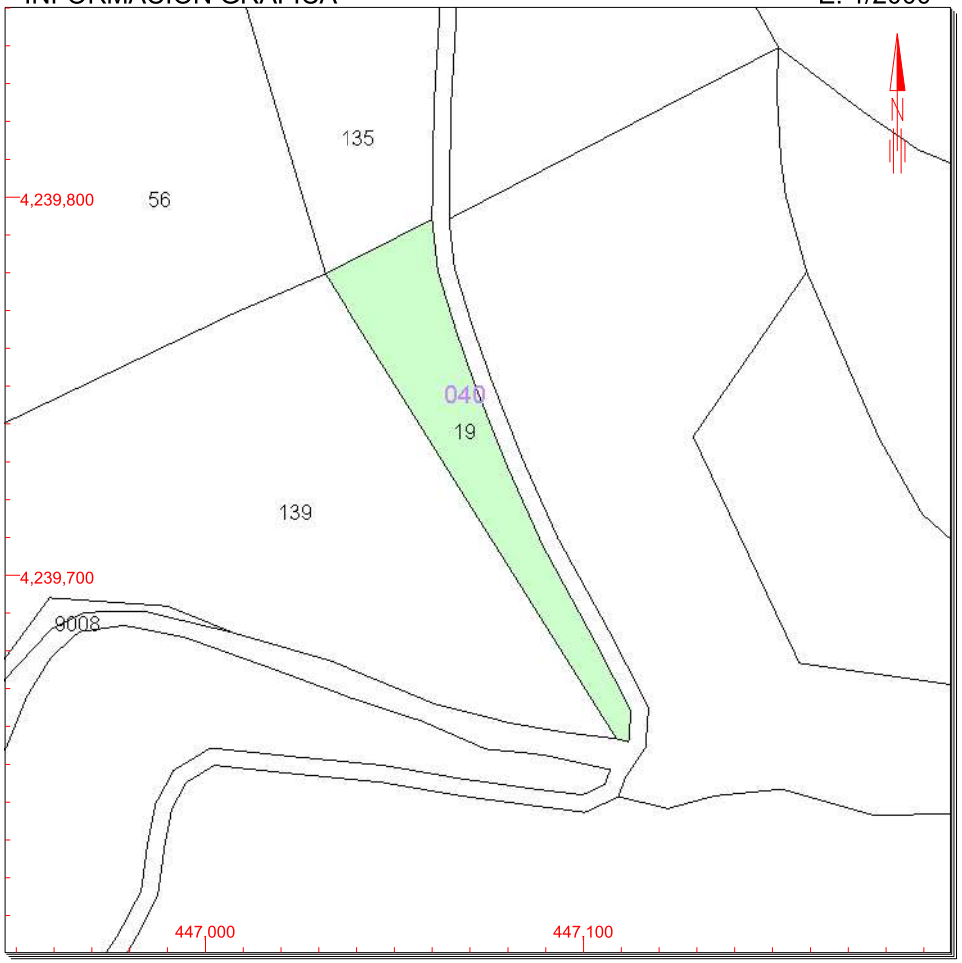
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 19

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.176	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,100 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000190000XS

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 19

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Matorral 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

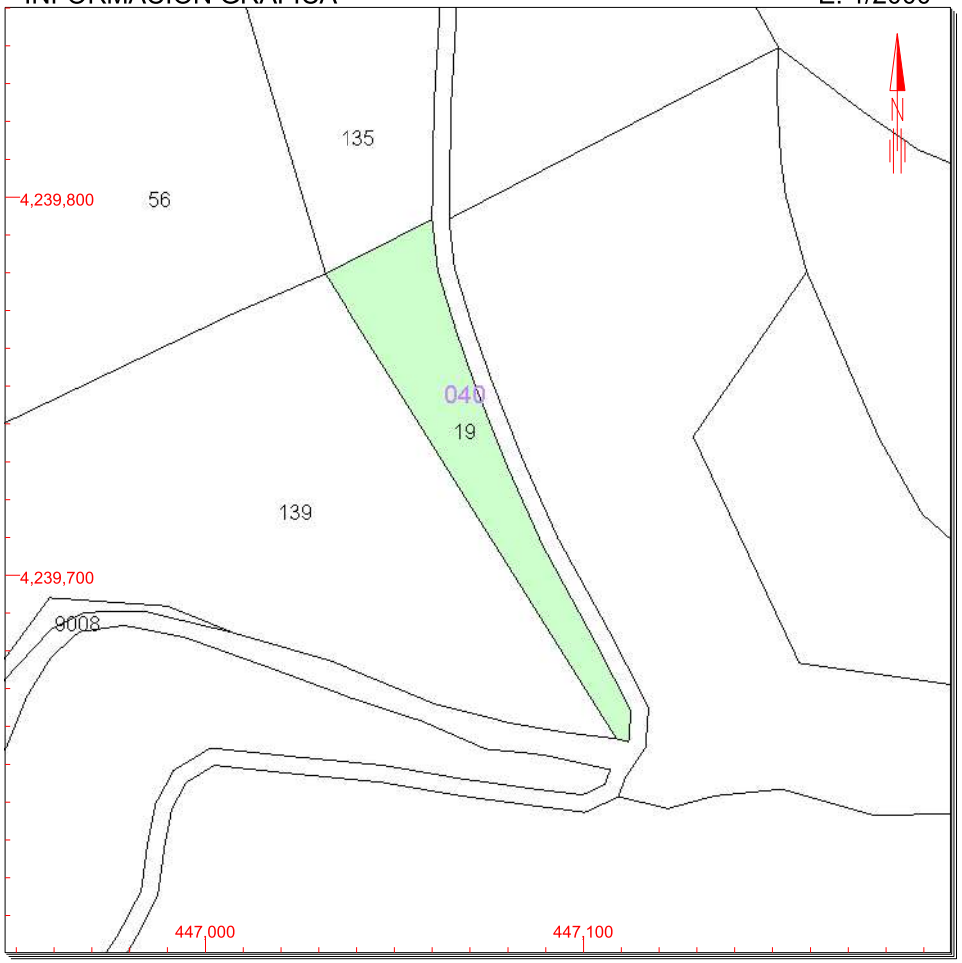
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 19

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	2.176	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,100 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000560000XU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 56

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 56

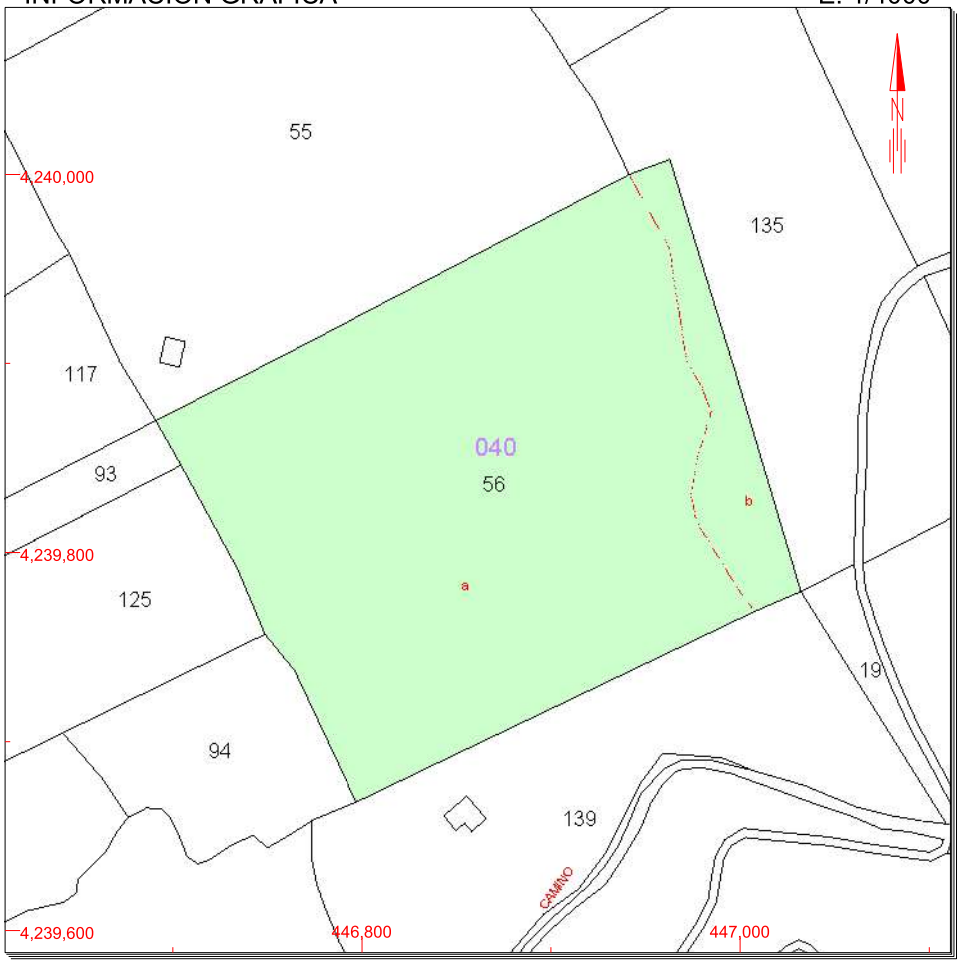
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	65.360	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	5,9247
b	MT	Matorral	00	0,6113

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000180001MR

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 18

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Residencial	**2000**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	**264**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 18

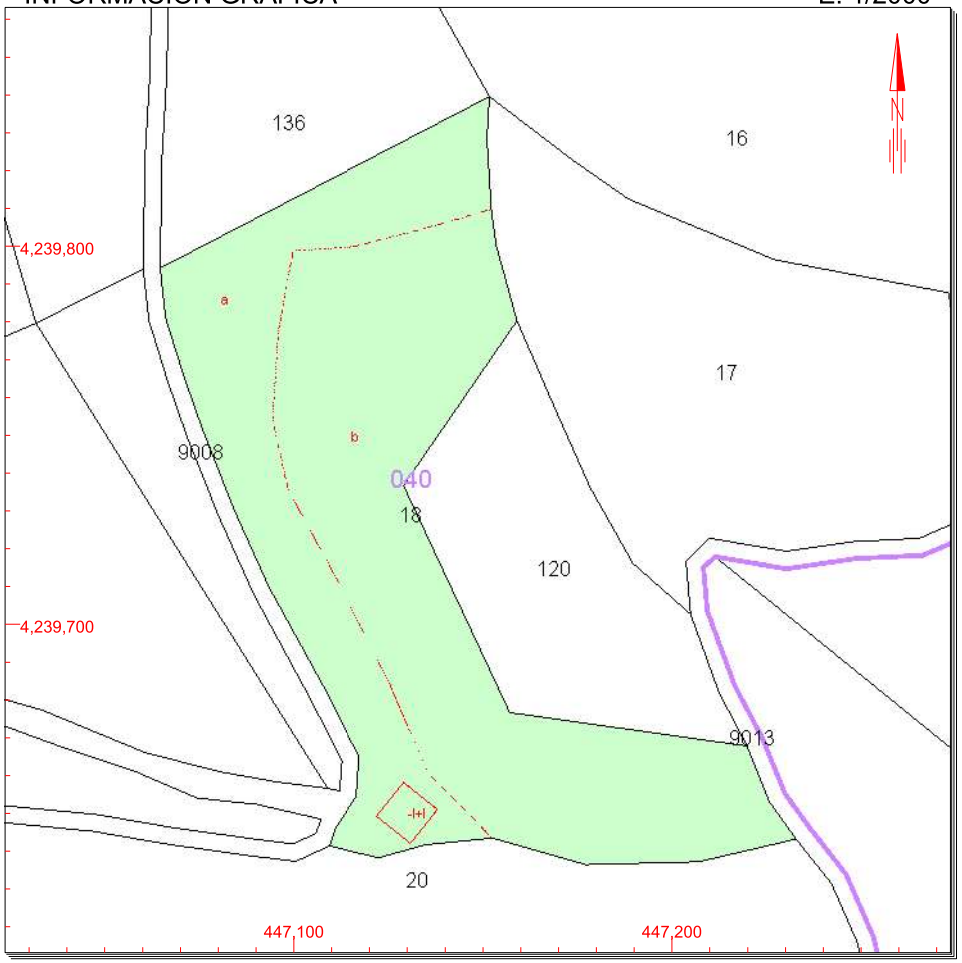
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
264	**13.004**	**Parcela construida sin división horizontal**

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ALMACEN	**1**	**SS**	**01**	**132**
VIVIENDA	**1**	**00**	**01**	**132**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000180000XE

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 18

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	**--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	**--**

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 18

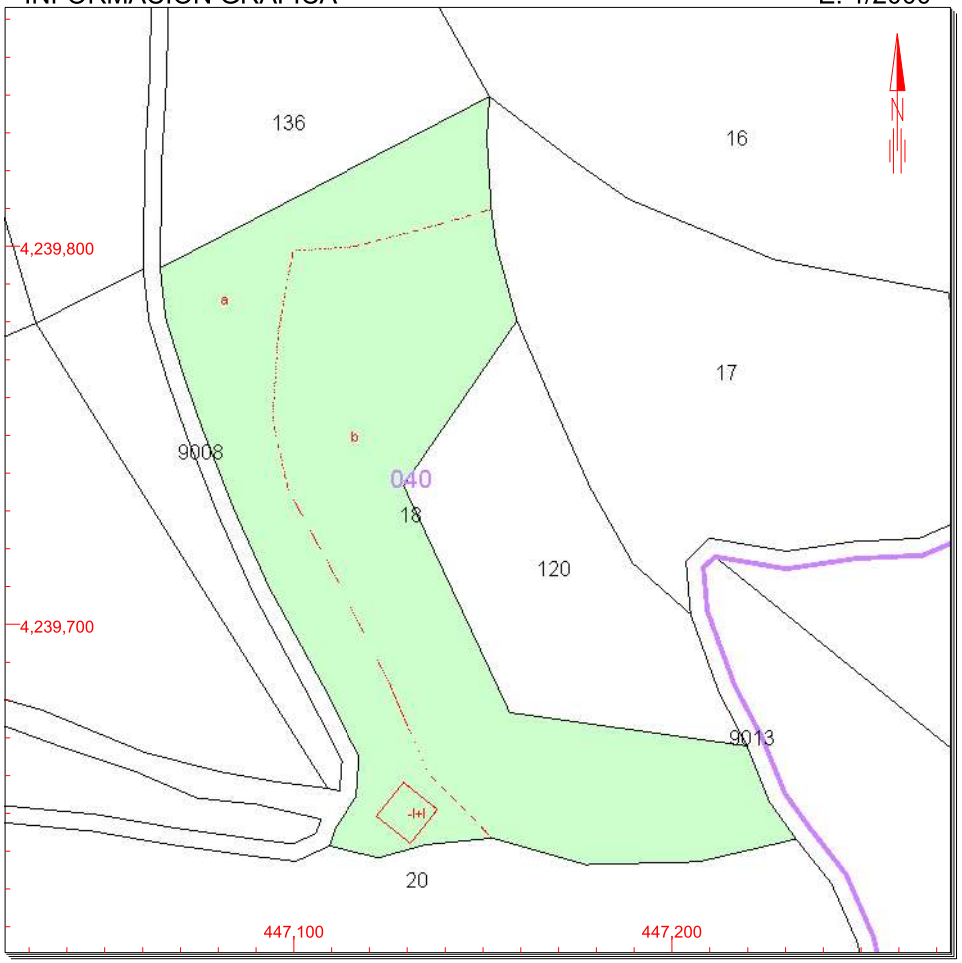
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
264	**13.004**	**Parcela construida sin división horizontal**

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	**MT**	**Matorral**	**00**	**0,4765**
b	**O-**	**Olivos secano**	**04**	**0,8106**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001200000XZ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 120

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

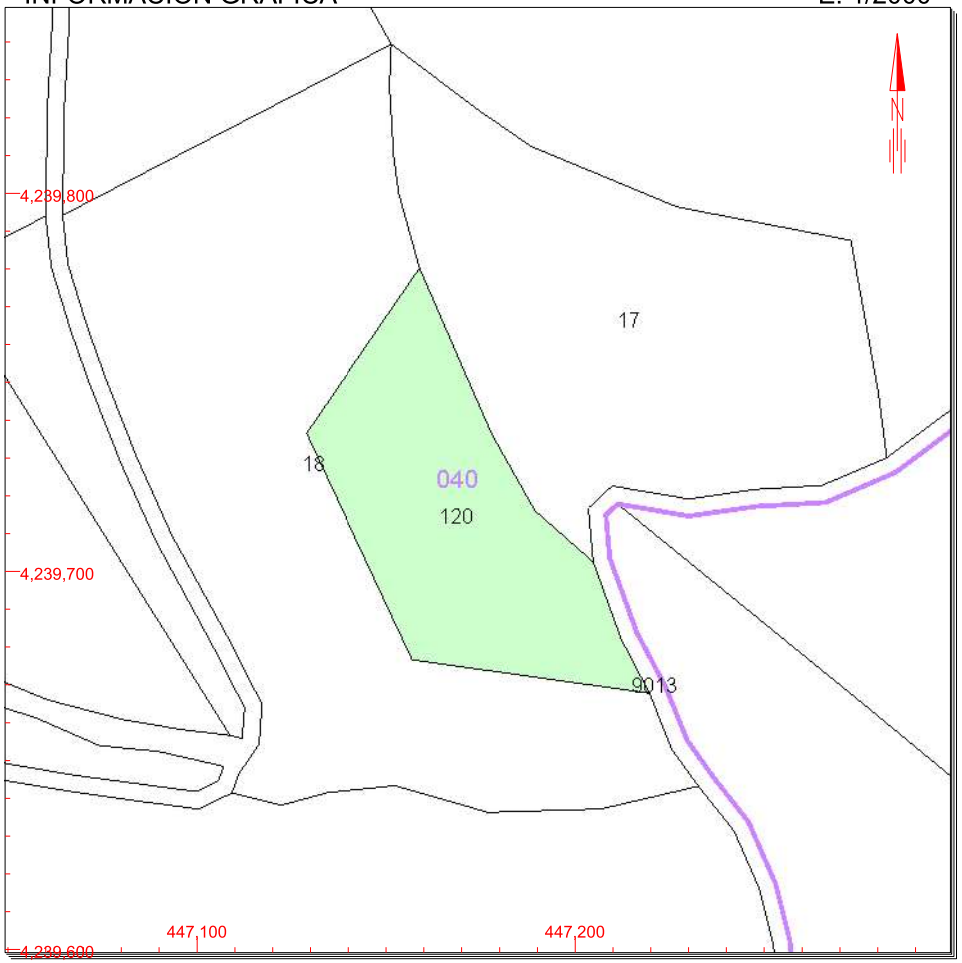
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 120

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	4.611	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

447,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000170000XJ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 17

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 17

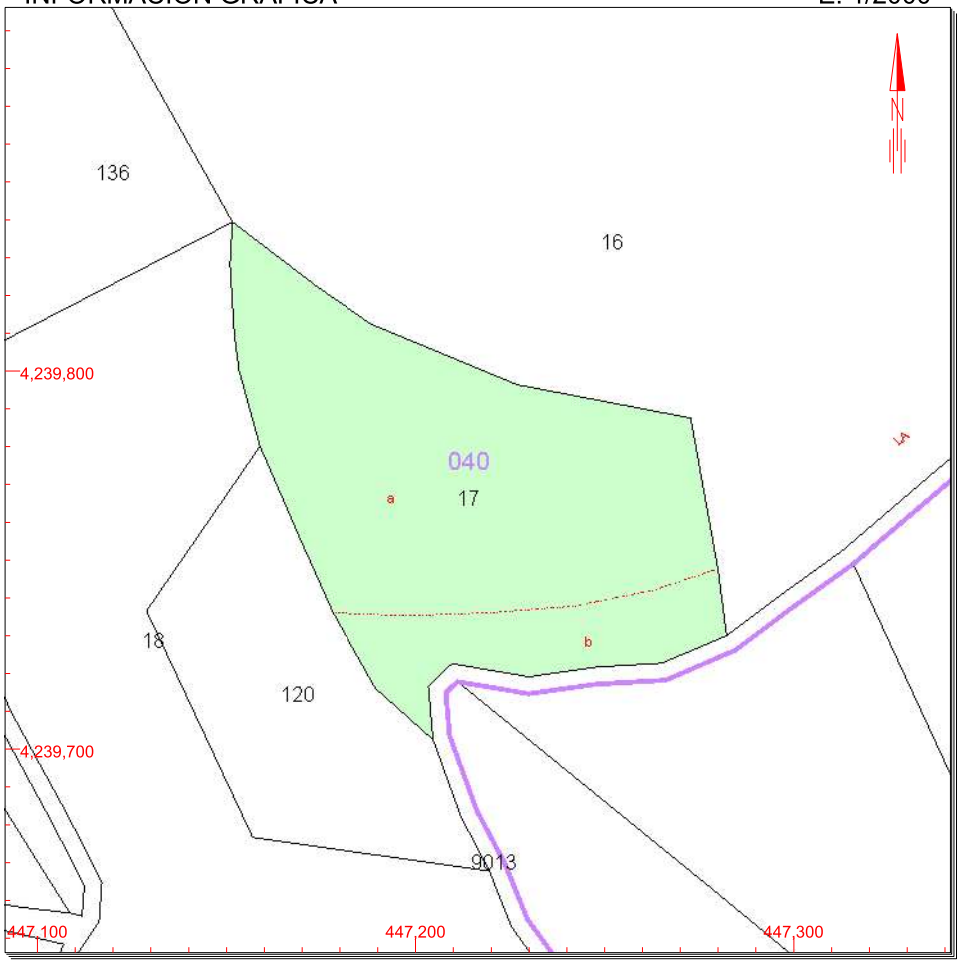
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	9.457	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	0,7637
b	MT	Matorral	00	0,1820

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

447,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040001250000XB

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 125

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Olivos secano 04]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

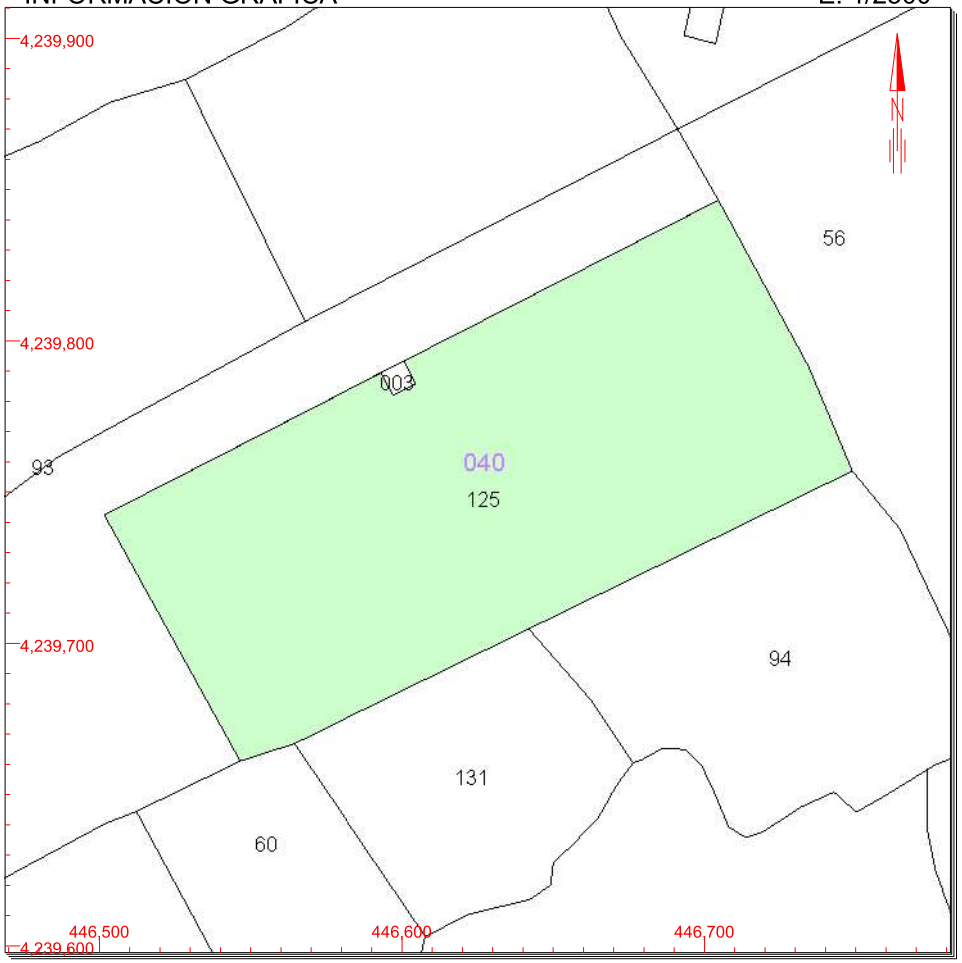
SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 125

CERRO LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	22.054	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

446,700 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000930000XW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 93

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 93

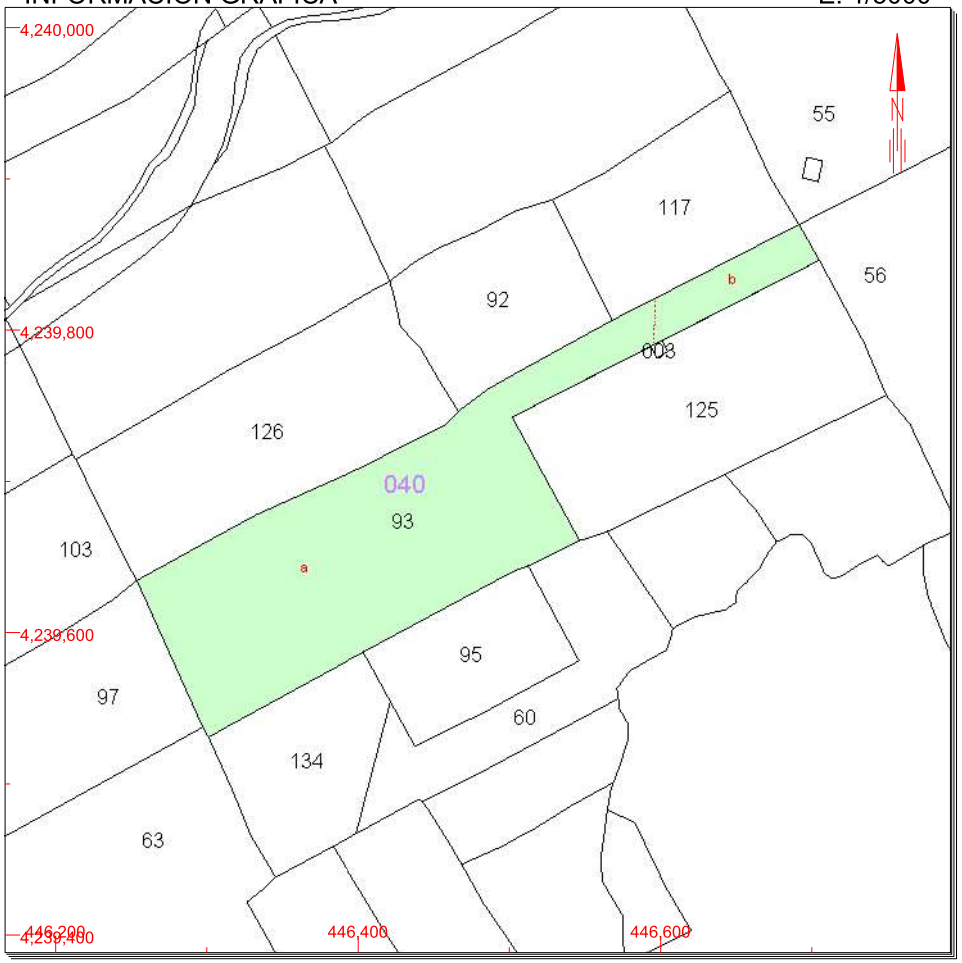
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	36.510	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	3,3409
b	O-	Olivos secano	03	0,3101

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A040000970000XG

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 97

C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 97

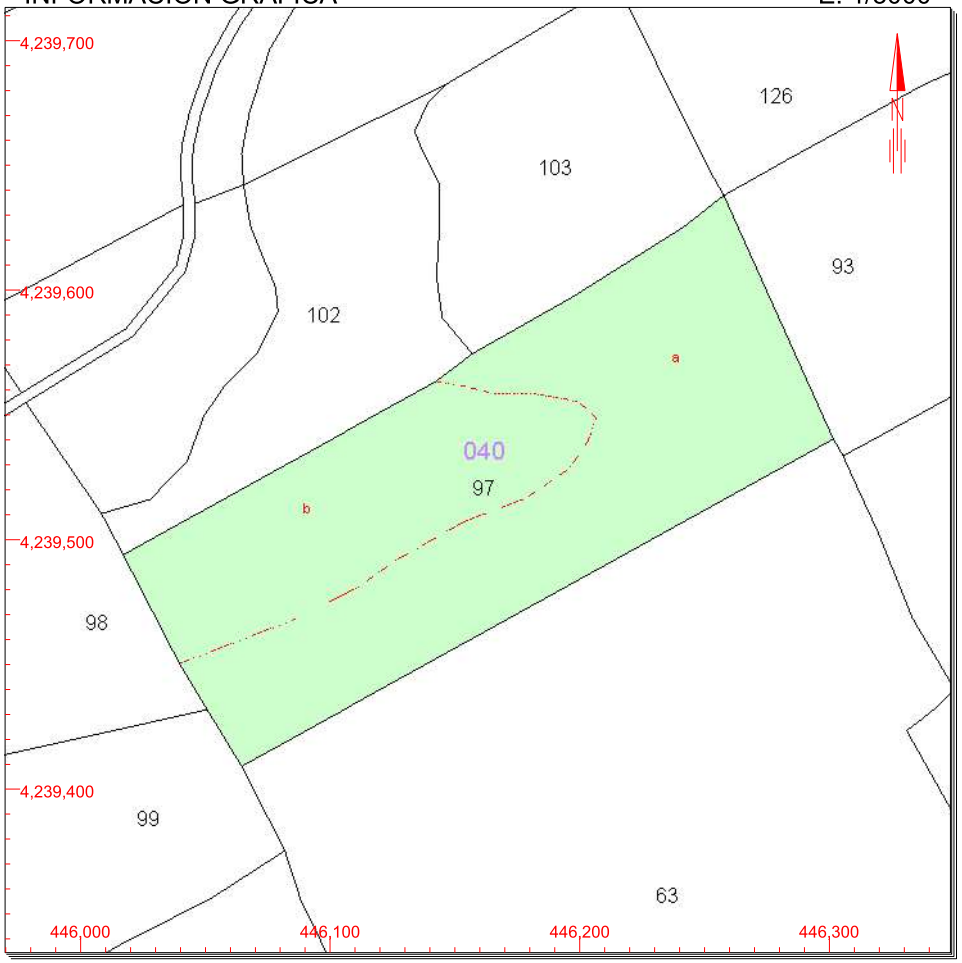
C LUNA. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	26.821	--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	O-	Olivos secano	04	1,7387
b	MT	Matorral	00	0,9434

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/3000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 4 de Junio de 2016

446,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de LA CAROLINA Provincia de JAÉN

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

23024A041090020000XG

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 9002

FERROCARRIL DE LA MI. LA CAROLINA [JAÉN]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

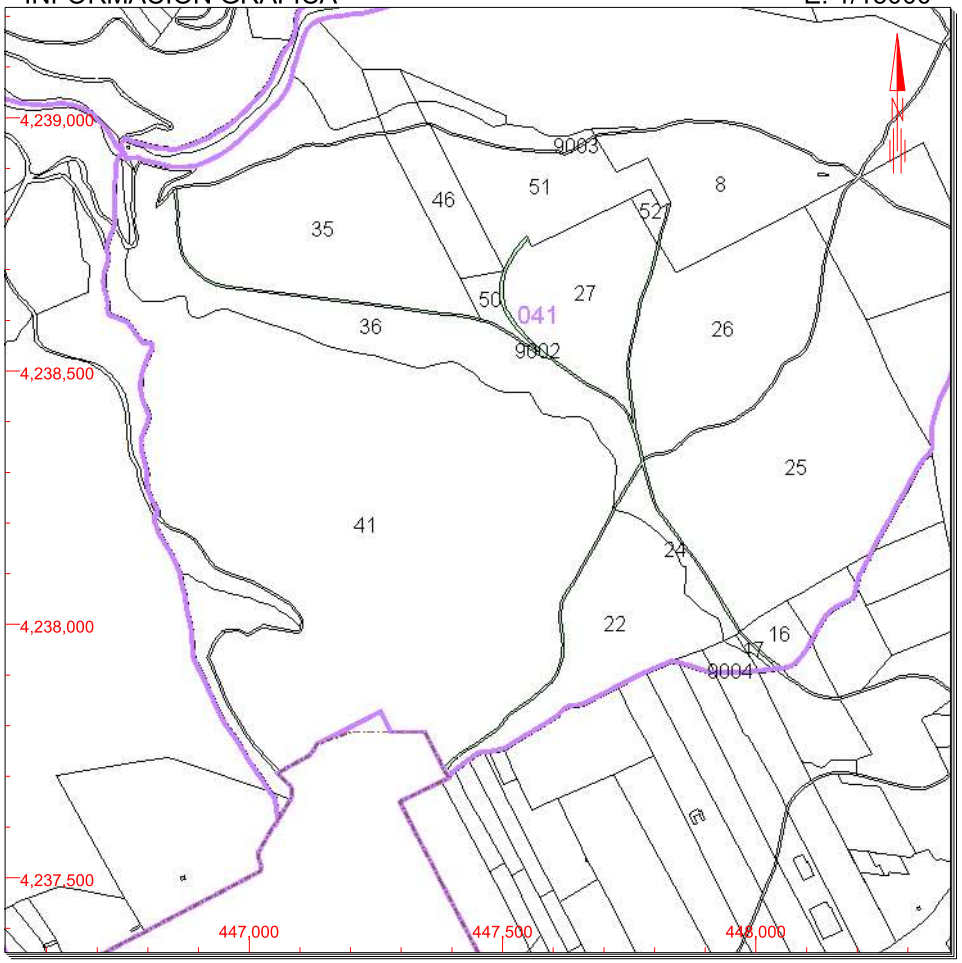
SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 9002

FERROCARRIL DE LA MI. LA CAROLINA [JAÉN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	15.298	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

448,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

Sábado , 4 de Junio de 2016

CONSULTA

Anexo 2

Fichas de características de las parcelas del entorno. Fuente SIGPAC

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 4

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446273,25	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238599,14		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,1207	15,8	PASTIZAL	0	0	0	14,11	0103 (2)
2	0,0874	20,7	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,0206	25,5	IMPRODUCTIVOS			0		
4	0,1915	24,7	VIALES			0		
6	0,1285	23,5	OLIVAR			0		2002 (2)
7	8,2608	34,5	PASTIZAL	0	0	0	14,11	0103 (2)
8	1,4316	20,4	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)
9	0,0345	25,3	VIALES			0		
10	0,0036	39,7	VIALES			0		
11	0,0062	37,6	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,2358	
IMPRODUCTIVOS	0,108	
OLIVAR	0,1285	
PASTIZAL	9,8131	0
Superficie Total	10,2854	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

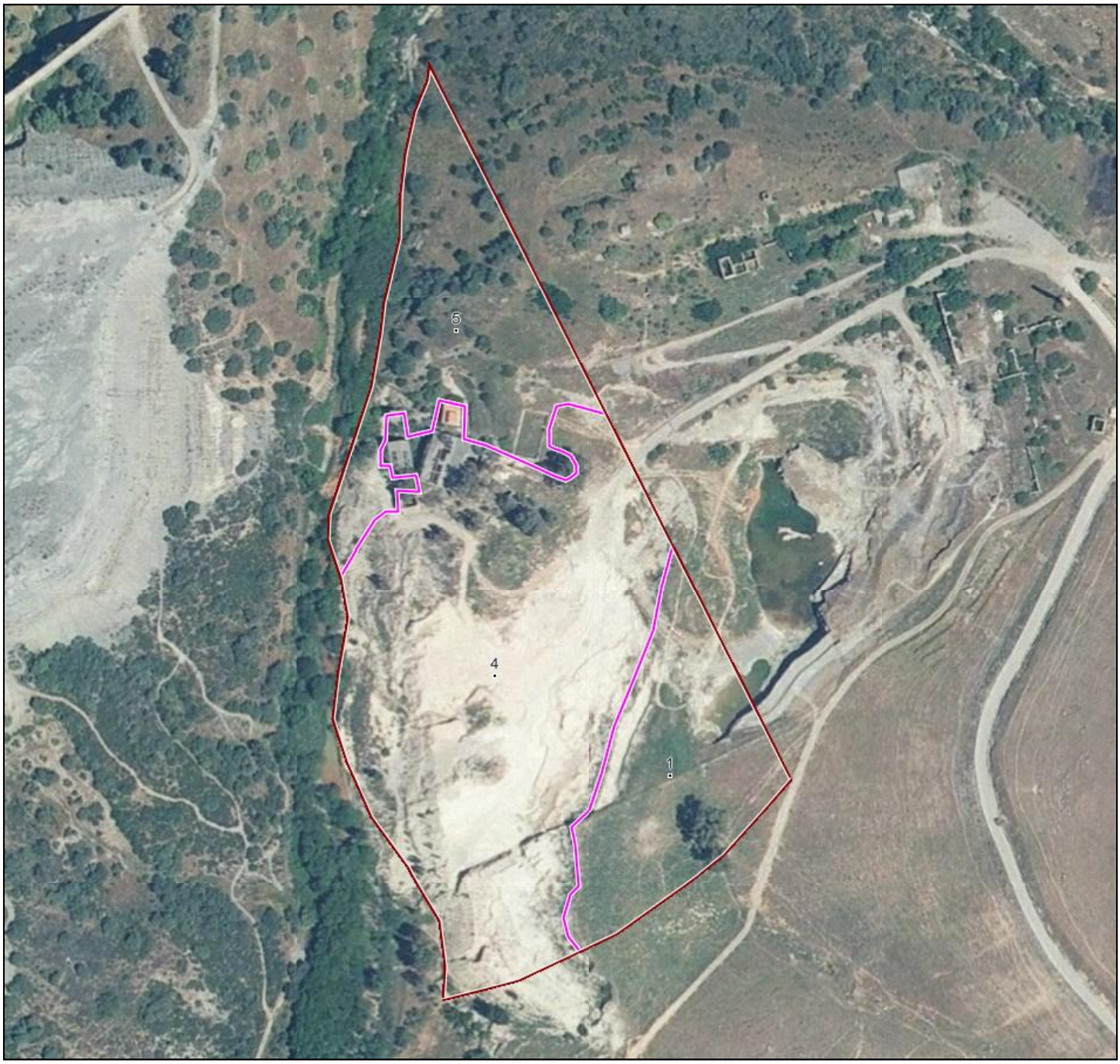
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 6

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446315,31	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238859,69		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,8263	10,2	PASTIZAL	0	0	0	11	0103 (2)
4	2,494	21,2	IMPRODUCTIVOS			0		
5	1,0178	42,3	PASTIZAL	0	0	0	14,11	0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	2,494	
PASTIZAL	1,8441	0
Superficie Total	4,3381	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

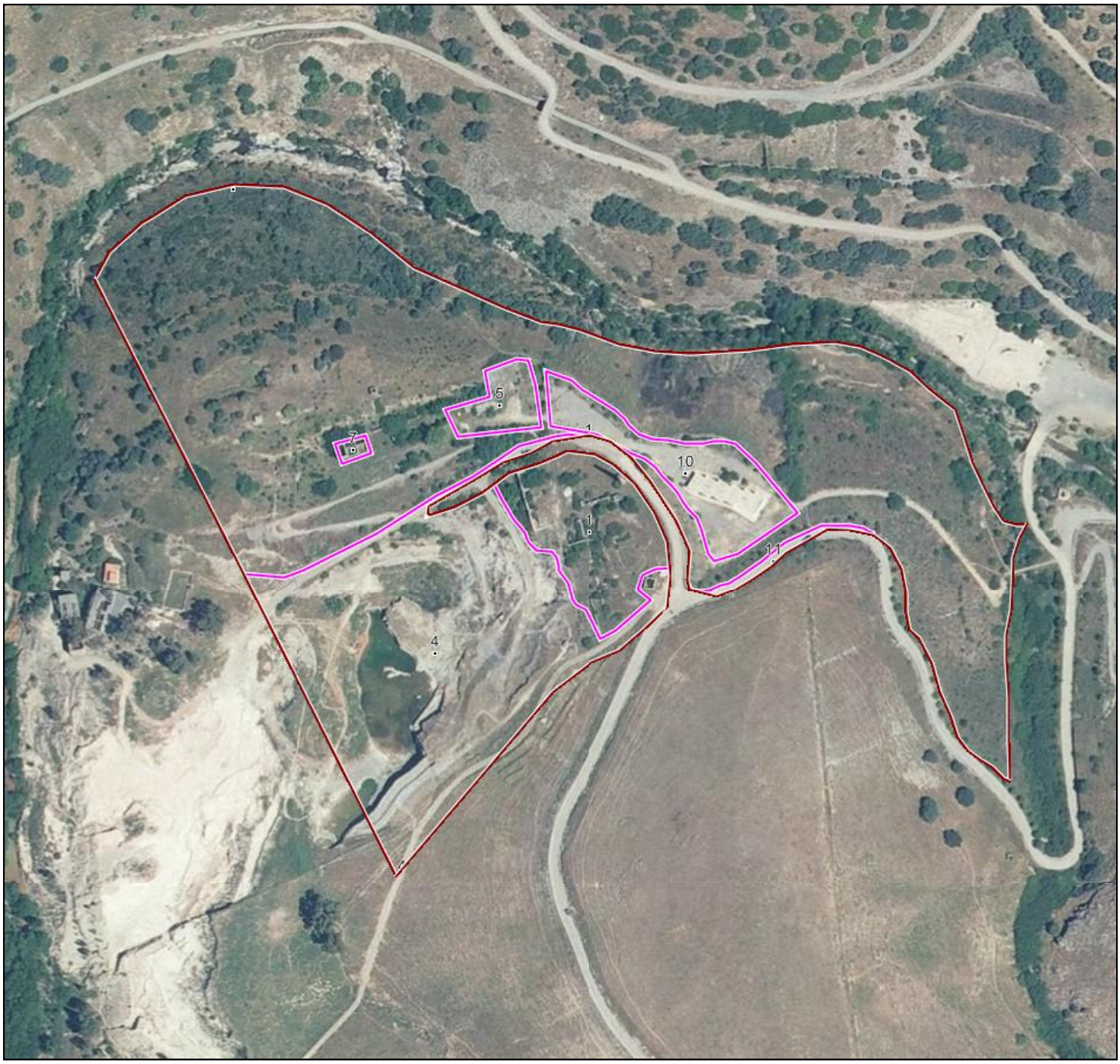
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 74

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446501,33	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238932,24		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,5039	15,8	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)
2	5,0858	35,6	PASTIZAL	0	0	0	14,11	0103 (2)
4	2,0468	22,7	IMPRODUCTIVOS			0		
5	0,1204	16,3	IMPRODUCTIVOS			0		
7	0,0167	13,6	IMPRODUCTIVOS			0		
10	0,3708	12,8	IMPRODUCTIVOS			0		
11	0,0445	24,7	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0445	
IMPRODUCTIVOS	2,5547	
PASTIZAL	5,5897	0
Superficie Total	8,1889	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 76

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446595,17	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238756,84		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	3,4245	36,1	PASTIZAL	0	0	0	14	0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
PASTIZAL	3,4245	0

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

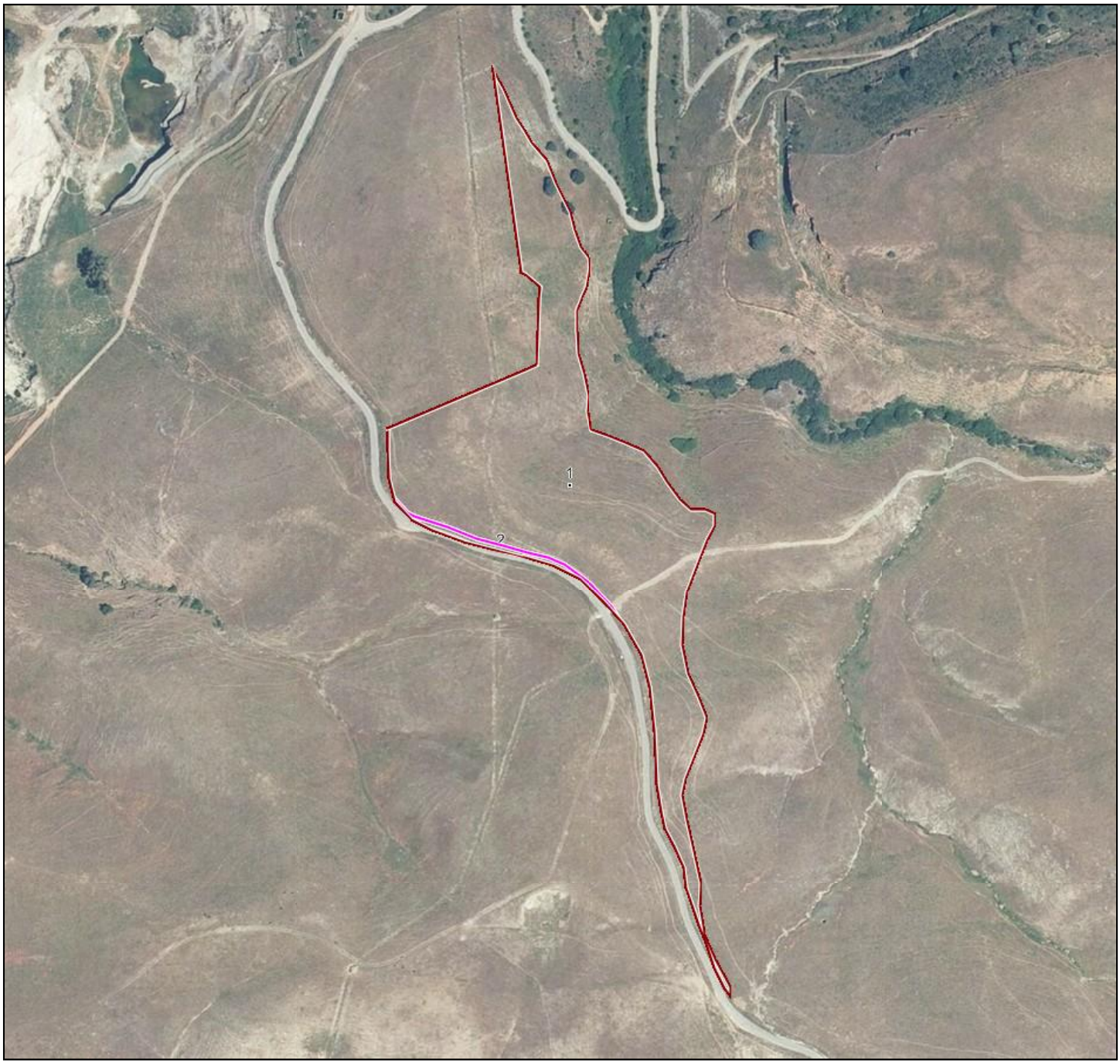
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 77

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446700,75	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238548,4		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 4000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	3,4498	29,9	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)
2	0,085	15,9	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,085	
PASTIZAL	3,4498	0
Superficie Total	3,5348	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 75

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446611,09	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238905,89		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,1005	17,8	PASTIZAL	0	0	0	14	0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
PASTIZAL	0,1005	0

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 73

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446687,47	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238839,55		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,3101	34,2	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
PASTIZAL	0,3101	0

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

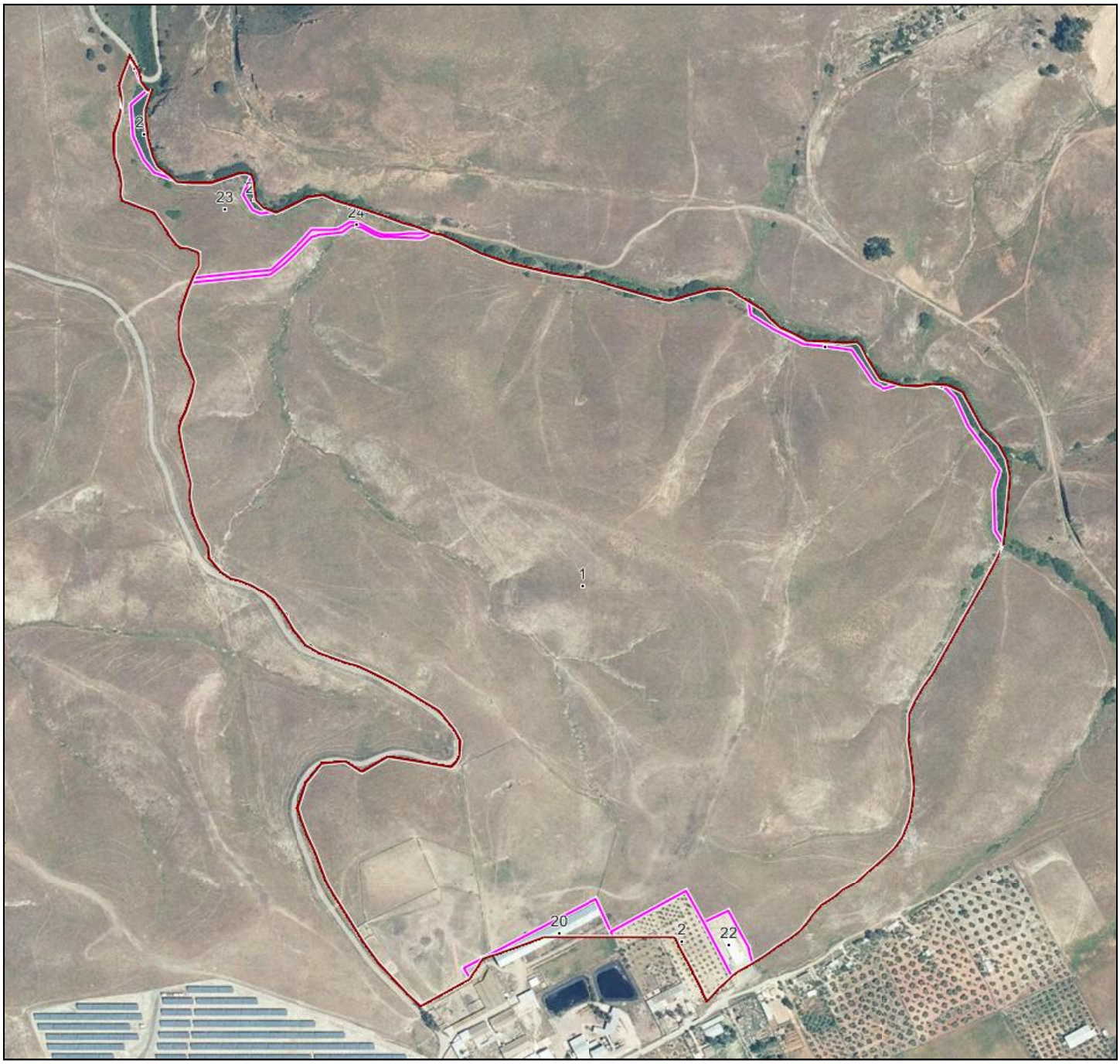
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 41

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447222,35	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238250,82		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 6500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	54,8327	26,1	PASTIZAL	100	54,8327	0	11,14	0103 (2)
2	0,5775	11,3	FRUTALES			0	14	2002 (2)
20	0,2978	6,9	IMPRODUCTIVOS			0		
21	0,0102	25,5	VIALES			0		
22	0,2094	16,9	IMPRODUCTIVOS			0		
23	2,1197	32,9	PASTIZAL	100	2,1197	0	14,11	0103 (2)
24	0,134	17,4	VIALES			0		
25	0,2673	10,3	PASTO CON ARBOLADO	55	0,147	0		0103 (2)
26	0,1763	12	PASTO CON ARBOLADO	55	0,097	0		0103 (2)
27	0,1549	21,5	PASTO CON ARBOLADO	55	0,0852	0		0103 (2)
28	0,0545	17,3	PASTO CON ARBOLADO	55	0,03	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1442	
FRUTALES	0,5775	
IMPRODUCTIVOS	0,5072	
PASTO CON ARBOLADO	0,653	0,3592
PASTIZAL	56,9524	56,9524
Superficie Total	58,8343	57,3116

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

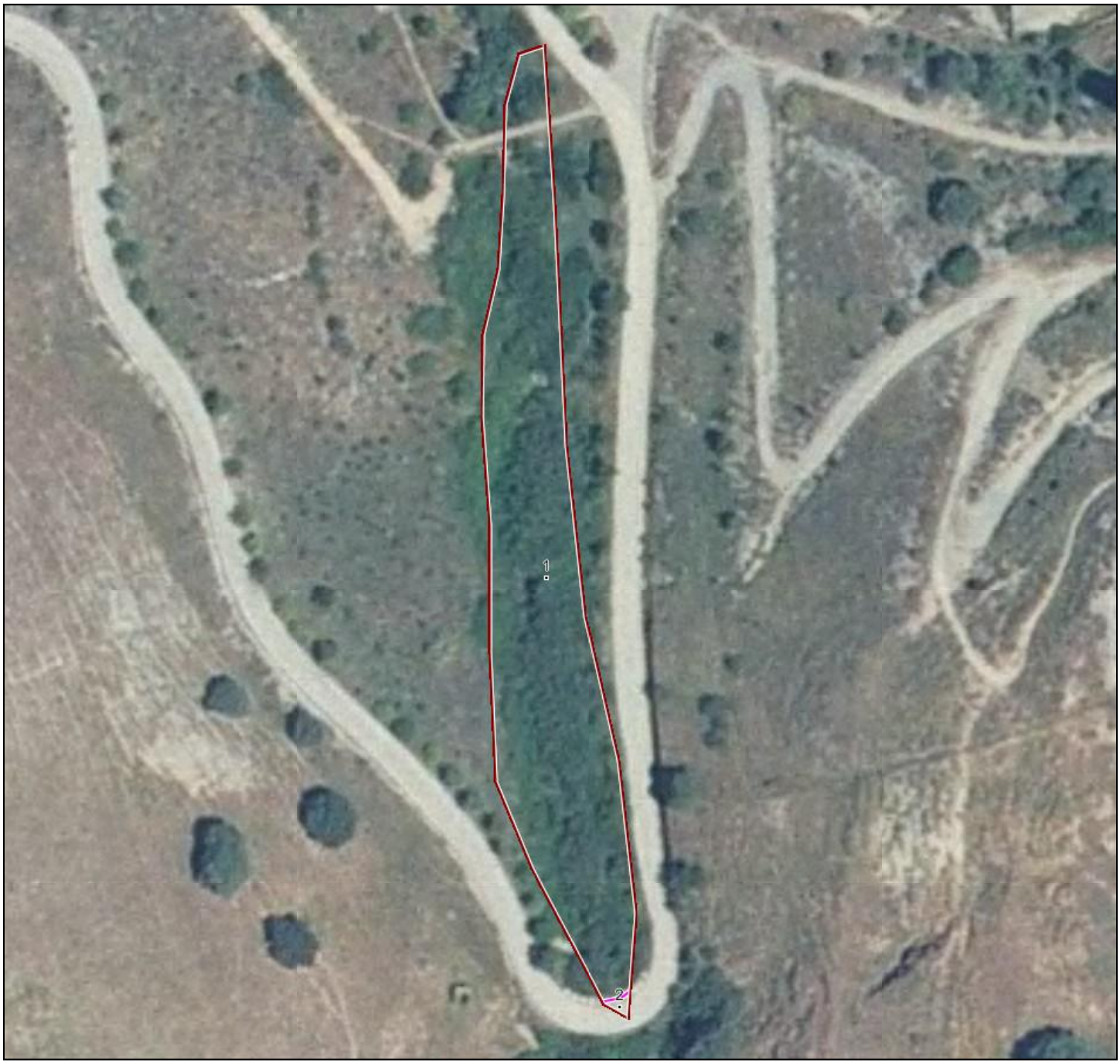
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 34

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446752,12	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238844,49		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,2366	12,7	PASTIZAL	65	0,1538	0	11,14	0103 (2)
2	0,0014	20,7	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0014	
PASTIZAL	0,2366	0,1538
Superficie Total	0,238	0,1538

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 33

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446763,16	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238844,12		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0938	20,5	PASTIZAL	100	0,0938	0	11	0103 (2)
2	0,1201	33,8	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1201	
PASTIZAL	0,0938	0,0938
Superficie Total	0,2139	0,0938

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

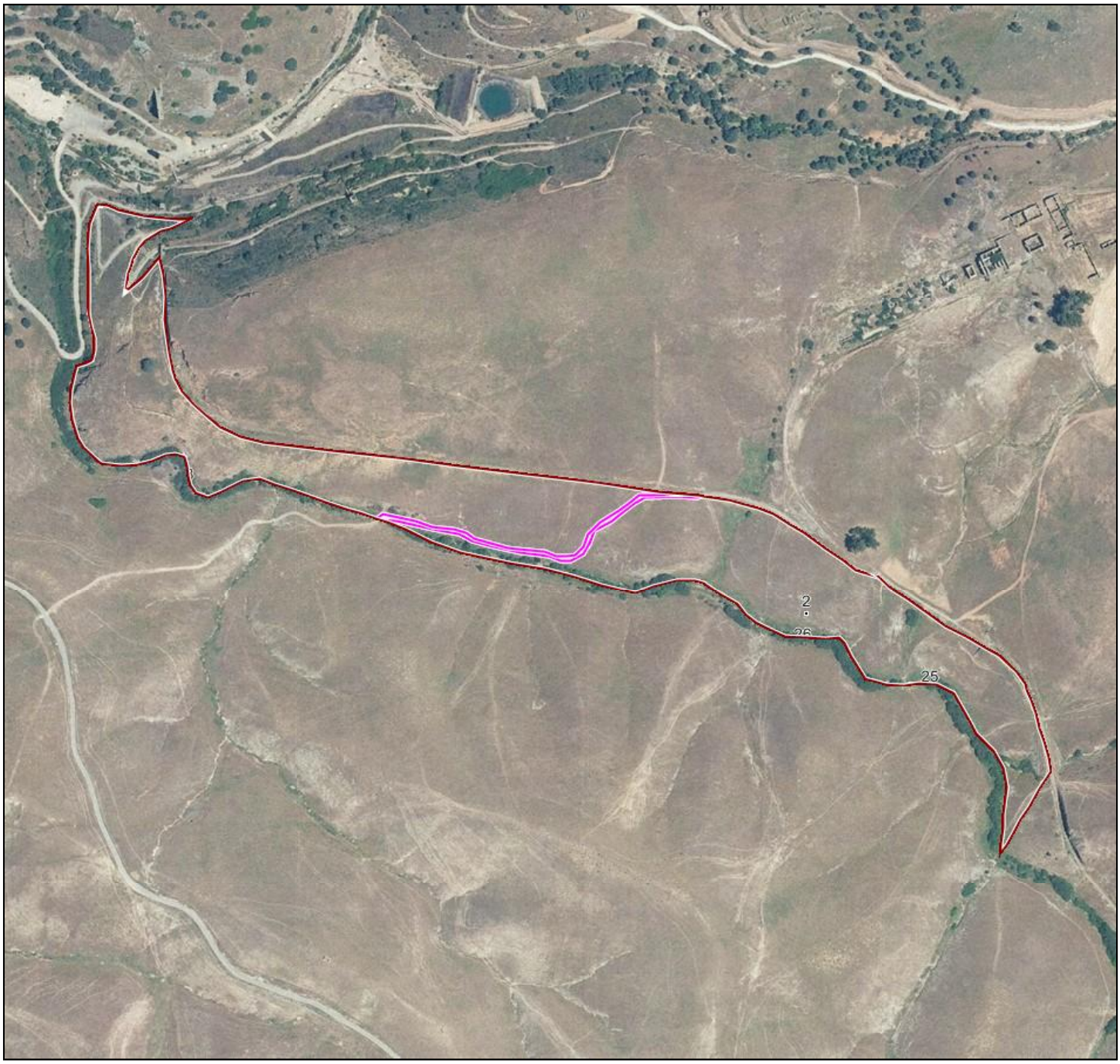
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 36

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447267,7	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238577,94		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 6000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	5,3412	34,3	PASTIZAL	55	2,9377	0	11,14	0103 (2)
2	5,0662	18,7	PASTIZAL	100	5,0662	0	11,14	0103 (2)
3	0,1364	13,1	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1364	
PASTIZAL	10,4074	8,0039
Superficie Total	10,5438	8,0039

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 35

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447160,67	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238796,05		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0059	48,1	IMPRODUCTIVOS			0		
2	13,8054	29	PASTIZAL	100	13,8054	0	11	0201 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,0059	
PASTIZAL	13,8054	13,8054
Superficie Total	13,8113	13,8054

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 31

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447014,26	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238967,79		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	2,5563	43,2	PASTIZAL	35	0,8947	0	11	0103 (2)
2	0,0103	41,5	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,0023	14,9	IMPRODUCTIVOS			0		
4	0,0051	11,4	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0051	
IMPRODUCTIVOS	0,0126	
PASTIZAL	2,5563	0,8947
Superficie Total	2,574	0,8947

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 9001

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	445956,18	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238706,45		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 9000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
4	3,5787	30,5	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA			0		
5	0,0257	21,4	OLIVAR			0		2002 (2)
6	0,1847	33,5	OLIVAR			0		2002 (2)
7	0,0288	18,4	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	3,5787	
OLIVAR	0,2392	
Superficie Total	3,8179	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 9001

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446001,23	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238726,43		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 8500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	3,2957	19,5	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	3,2957	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

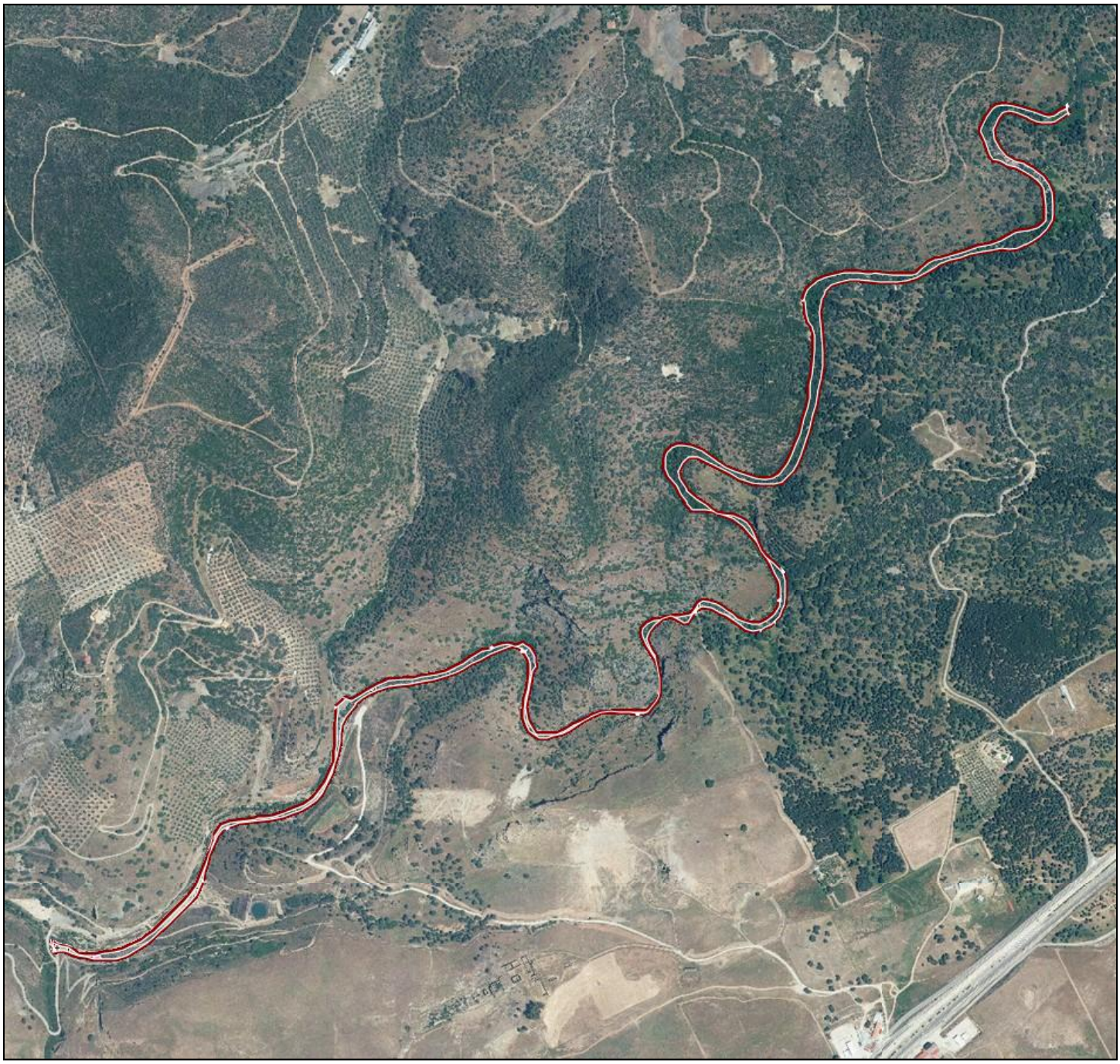
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 5 Parcela: 9006

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447855,73	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239845,65		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 12500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	10,6148	24,1	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA			0		
2	0,0069	50,6	EDIFICACIONES			0		
3	0,0055	60,3	EDIFICACIONES			0		
4	0,0035	9,8	EDIFICACIONES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	10,6148	
EDIFICACIONES	0,0159	
Superficie Total	10,6307	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

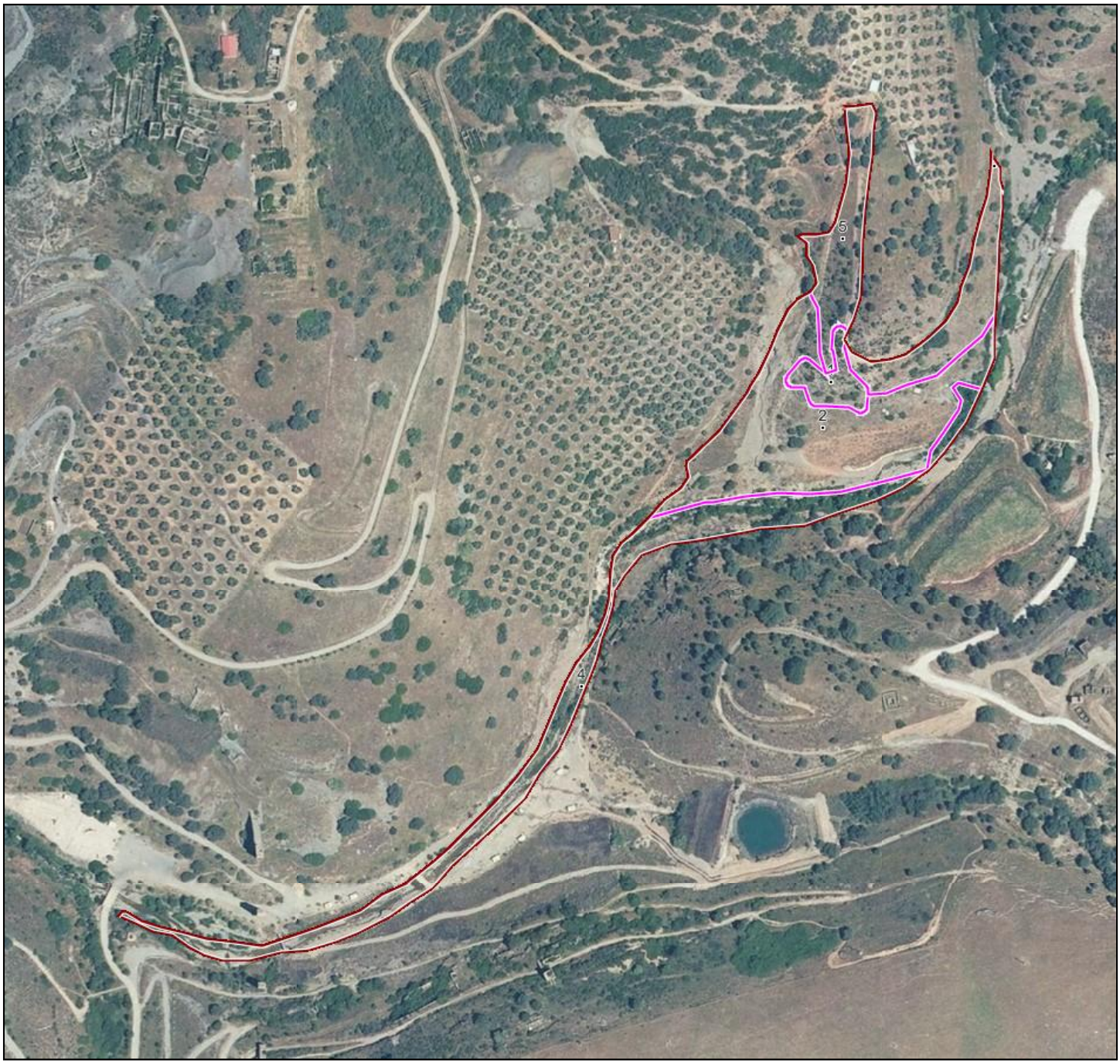
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 5 Parcela: 24

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447060,52	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239232,45		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 4000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,1533	48,6	OLIVAR			0		2002 (2)
2	1,3972	29,4	PASTIZAL	45	0,6287	0	11	0103 (2)
3	0,4443	62,5	PASTO ARBUSTIVO	75	0,3332	0		0103 (2)
4	1,1262	15,1	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA			0		
5	0,4326	32,3	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	1,1262	
OLIVAR	0,1533	
PASTO ARBUSTIVO	0,8769	0,3332
PASTIZAL	1,3972	0,6287
Superficie Total	3,5536	0,9619

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 55 Parcela: 9002

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446626,45	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238600,59		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 4500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,0507	25	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	1,0507	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 9001

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446910,07	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238280,13		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 8000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,2125	26,1	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	1,2125	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 9003

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447627,64	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239004,47		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 10000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,8158	25,3	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	1,8158	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 9013

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447190,07	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239711,62		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 9500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,02	24,5	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,1057	58,1	OLIVAR			0		2002 (2)
5	0,0847	49,4	OLIVAR			0		2002 (2)
12	0,0674	18,4	VIALES			0		
13	0,019	34,3	VIALES			0		
14	0,0819	55,7	VIALES			0		
15	0,1435	35,8	VIALES			0		
16	0,4157	22	VIALES			0		
18	0,0634	42,3	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,7275	
OLIVAR	0,2738	
Superficie Total	1,0013	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 9002

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446326,08	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239202,51		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 10500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
4	1,3487	37,9	VIALES			0		
5	0,2237	44,3	VIALES			0		
6	0,0221	53,4	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	1,5724	
OLIVAR	0,0221	
Superficie Total	1,5945	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 9008

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447090	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239621,48		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 5500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,9271	43,4	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,9271	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

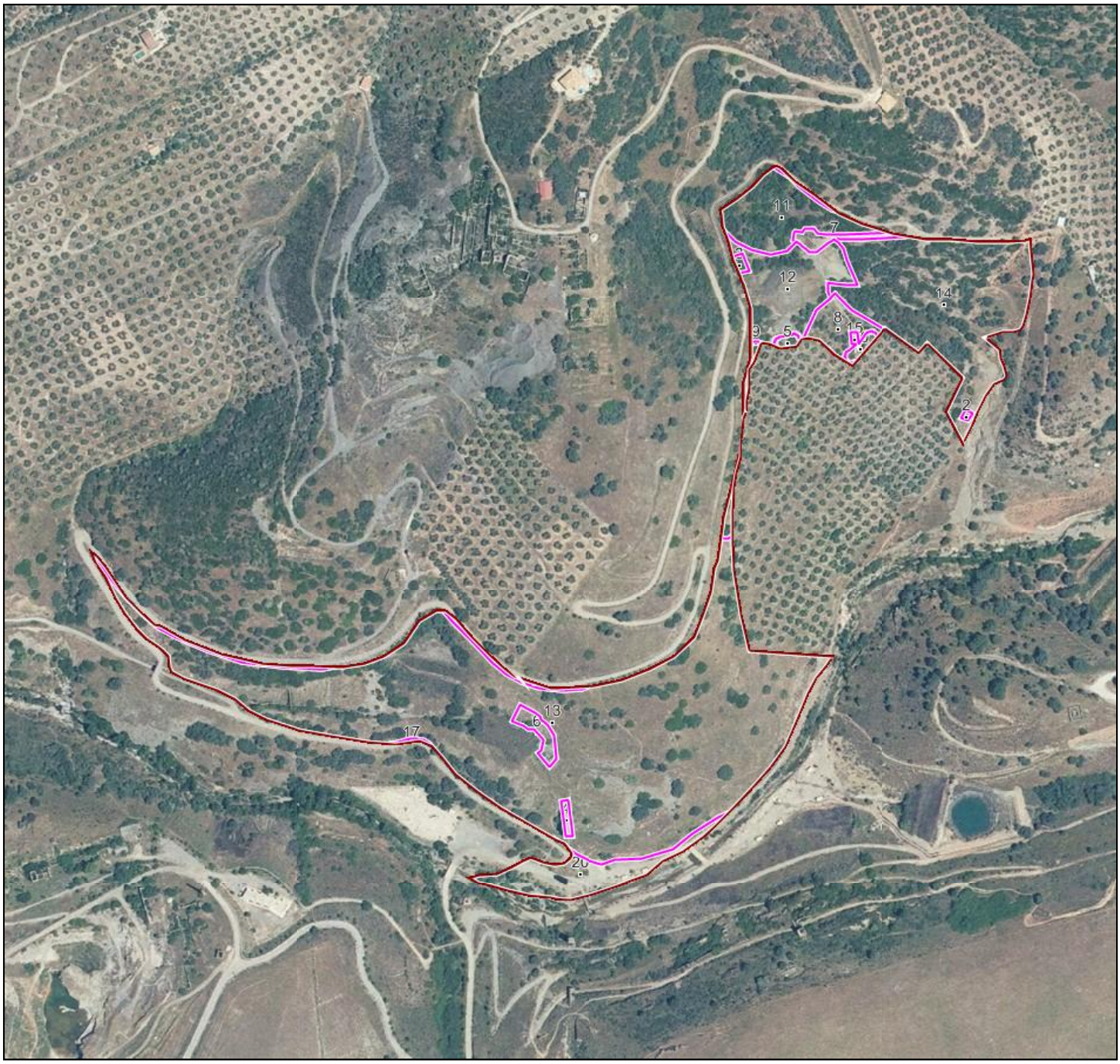
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 23

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446843,98	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239271,84		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 5000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
2	0,0052	40,3	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,0154	35,2	IMPRODUCTIVOS			0		
4	0,0188	34,6	IMPRODUCTIVOS			0		
5	0,0225	38,4	OLIVAR			0		2002 (2)
6	0,0714	62,3	IMPRODUCTIVOS			0		
7	0,0734	34,5	IMPRODUCTIVOS			0		
8	0,1886	39,5	FRUTALES			0		2002 (2)
9	0,0971	51,4	OLIVAR			0	14	2002 (2)
10	0,0352	35,1	OLIVAR			0		2002 (2)
11	0,4959	46	PASTO CON ARBOLADO	0	0	0		0103 (2)
12	0,5969	43,4	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)
13	5,9681	50,5	PASTIZAL	85	5,0729	0	11,14	0103 (2)
14	1,6585	40,7	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
15	0,0067	35,3	EDIFICACIONES			0		
16	0,0216	49,3	VIALES			0		
17	0,0138	55,8	VIALES			0		
18	0,0676	56,4	VIALES			0		
19	0,0543	40,8	VIALES			0		
20	0,4608	12,8	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1573	
EDIFICACIONES	0,0067	
FRUTALES	0,1886	
IMPRODUCTIVOS	0,645	
OLIVAR	0,1548	
PASTO CON ARBOLADO	0,4959	0
PASTO ARBUSTIVO	1,6585	0
PASTIZAL	6,565	5,0729
Superficie Total	9,8718	5,0729

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 24

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446527,51	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239080,99		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 4000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	2,886	55,5	PASTIZAL	85	2,4531	0	14,11	0103 (2)
2	0,0139	25	VIALES			0		
3	0,1052	16	VIALES			0		
4	0,439	14,4	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,1191	
IMPRODUCTIVOS	0,439	
PASTIZAL	2,886	2,4531
Superficie Total	3,4441	2,4531

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 25

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446154,14	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239015,89		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	2,9697	47,8	PASTIZAL	0	0	0	11,14	0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
PASTIZAL	2,9697	0

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 22

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447071,51	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239271,37		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
2	2,0884	54,2	OLIVAR			0	14	2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	2,0884	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 21

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447099,94	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239368,35		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
2	1,6855	41,2	OLIVAR			0	14	2002 (2)
3	0,0694	45,2	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	1,6855	
PASTO ARBUSTIVO	0,0694	0
Superficie Total	1,7549	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

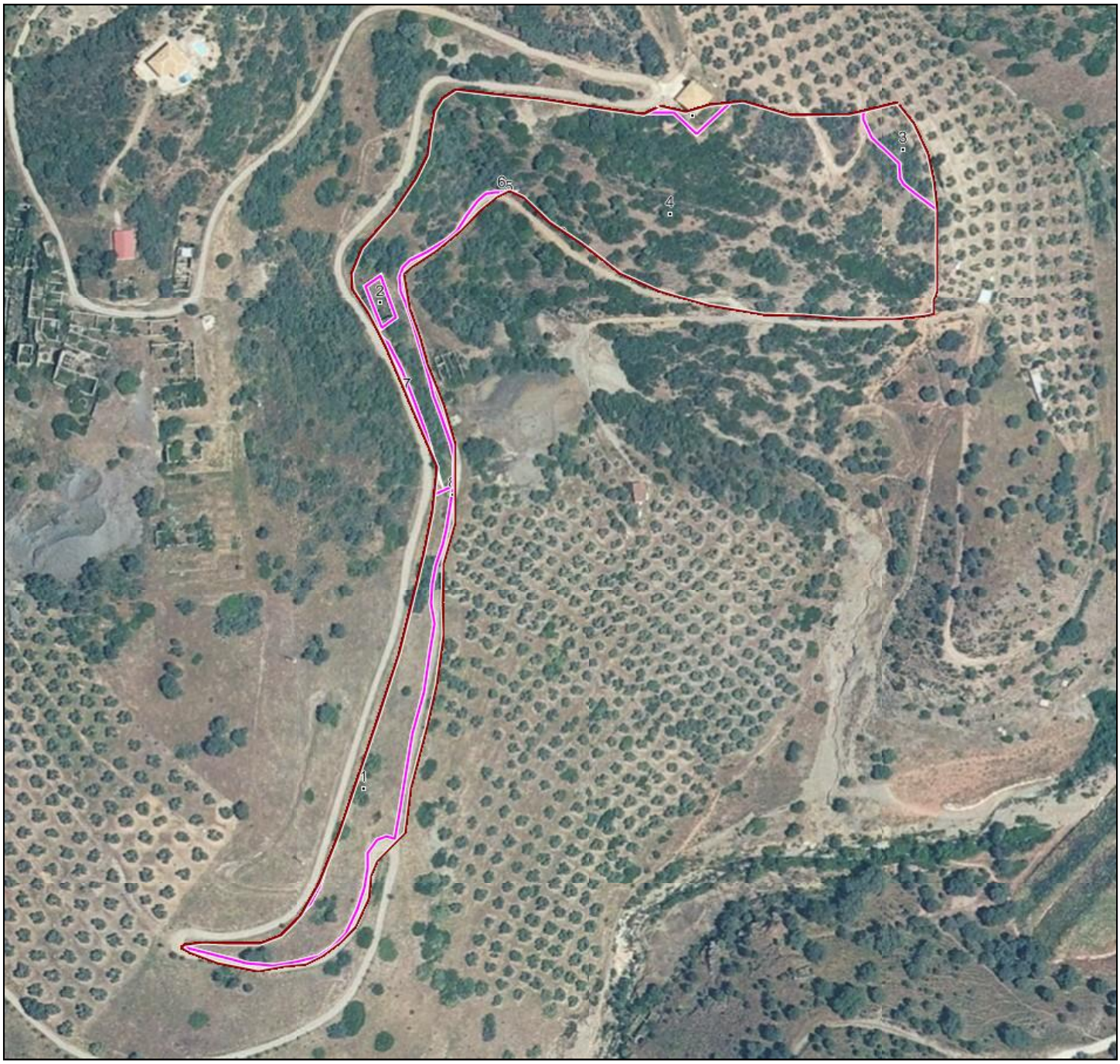
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 20

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447057	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239419,22		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,5194	49,9	PASTIZAL	100	0,5194	0	11,14	0103 (2)
2	0,0219	47,6	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,1024	50,9	OLIVAR			0	14	2002 (2)
4	2,5095	45,9	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
5	0,0256	32,6	IMPRODUCTIVOS			0		
6	0,0538	43,2	VIALES			0		
7	0,0173	44,7	VIALES			0		
8	0,1596	48,3	VIALES			0		
9	0,0041	32,8	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,2348	
IMPRODUCTIVOS	0,0475	
OLIVAR	0,1024	
PASTO ARBUSTIVO	2,5095	0
PASTIZAL	0,5194	0,5194
Superficie Total	3,4136	0,5194

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

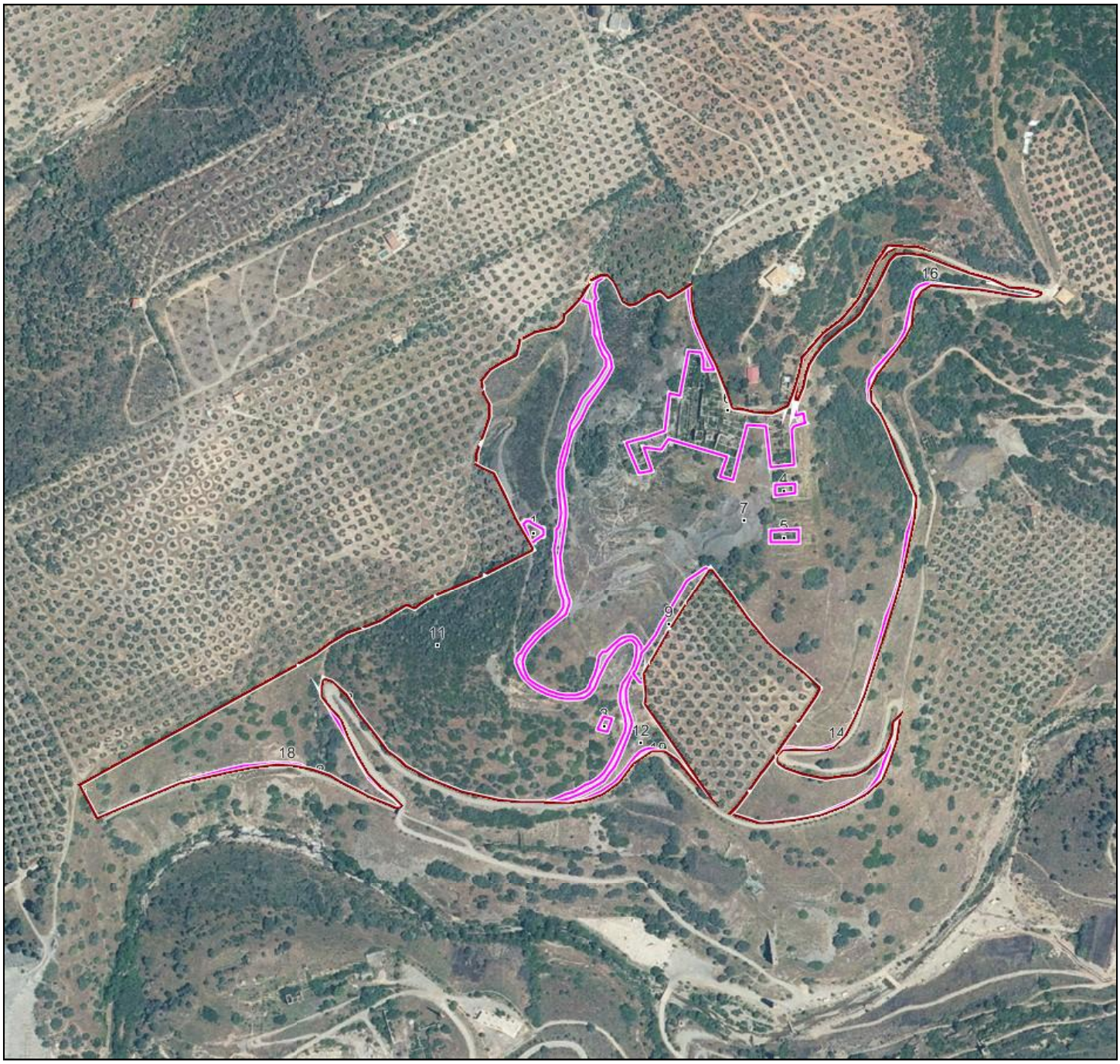
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 57

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446646,91	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239419,48		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 5500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0233	47	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,0117	38,9	IMPRODUCTIVOS			0		
4	0,0167	17,8	IMPRODUCTIVOS			0		
5	0,0317	18,5	IMPRODUCTIVOS			0		
6	0,8703	22,8	IMPRODUCTIVOS			0		
7	9,4653	38	PASTO ARBUSTIVO	55	5,2059	0		0103 (2)
9	0,1387	40,3	OLIVAR			0		2002 (2)
10	0,4203	31,5	IMPRODUCTIVOS			0		
11	7,4193	43	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
12	0,2929	35,8	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
13	0,0753	46,3	VIALES			0		
14	0,0176	29,6	VIALES			0		
15	0,0638	48,6	VIALES			0		
16	0,0729	45	VIALES			0		
17	0,0077	32,2	VIALES			0		
18	0,0494	57,6	VIALES			0		
19	0,0297	53	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,3164	

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	1,3507	
OLIVAR	0,162	
PASTO ARBUSTIVO	17,1775	5,2059
Superficie Total	19,0066	5,2059

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 123

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446777,43	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239223,37		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
3	0,4165	40,5	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,0126	35,6	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,4165	
PASTO ARBUSTIVO	0,0126	0
Superficie Total	0,4291	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 121

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446791,89	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239250,1		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
2	0,4895	39,2	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,0116	32,1	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,4895	
PASTO ARBUSTIVO	0,0116	0
Superficie Total	0,5011	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 122

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446811,97	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239278,98		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
4	0,4981	37,2	OLIVAR			0		2002 (2)
5	0,0161	31,5	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,4981	
PASTO ARBUSTIVO	0,0161	0
Superficie Total	0,5142	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 58

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446830,79	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239311,39		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,5458	35,3	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0114	28,4	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,5458	
PASTO ARBUSTIVO	0,0114	0
Superficie Total	0,5572	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 128

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446128,83	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239147,7		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0116	58,8	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0426	58,2	TIERRAS ARABLES			0	14,11	0201 (2)
4	0,8345	55	OLIVAR			0	14	2002 (2)
5	0,0366	31	VIALES			0		
7	0,2414	37,6	PASTO ARBUSTIVO	45	0,1086	0		0103 (2)
8	0,0393	57,8	VIALES			0		
9	0,1238	61,5	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0759	
OLIVAR	0,9699	
PASTO ARBUSTIVO	0,2414	0,1086
TIERRAS ARABLES	0,0426	
Superficie Total	1,3298	0,1086

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

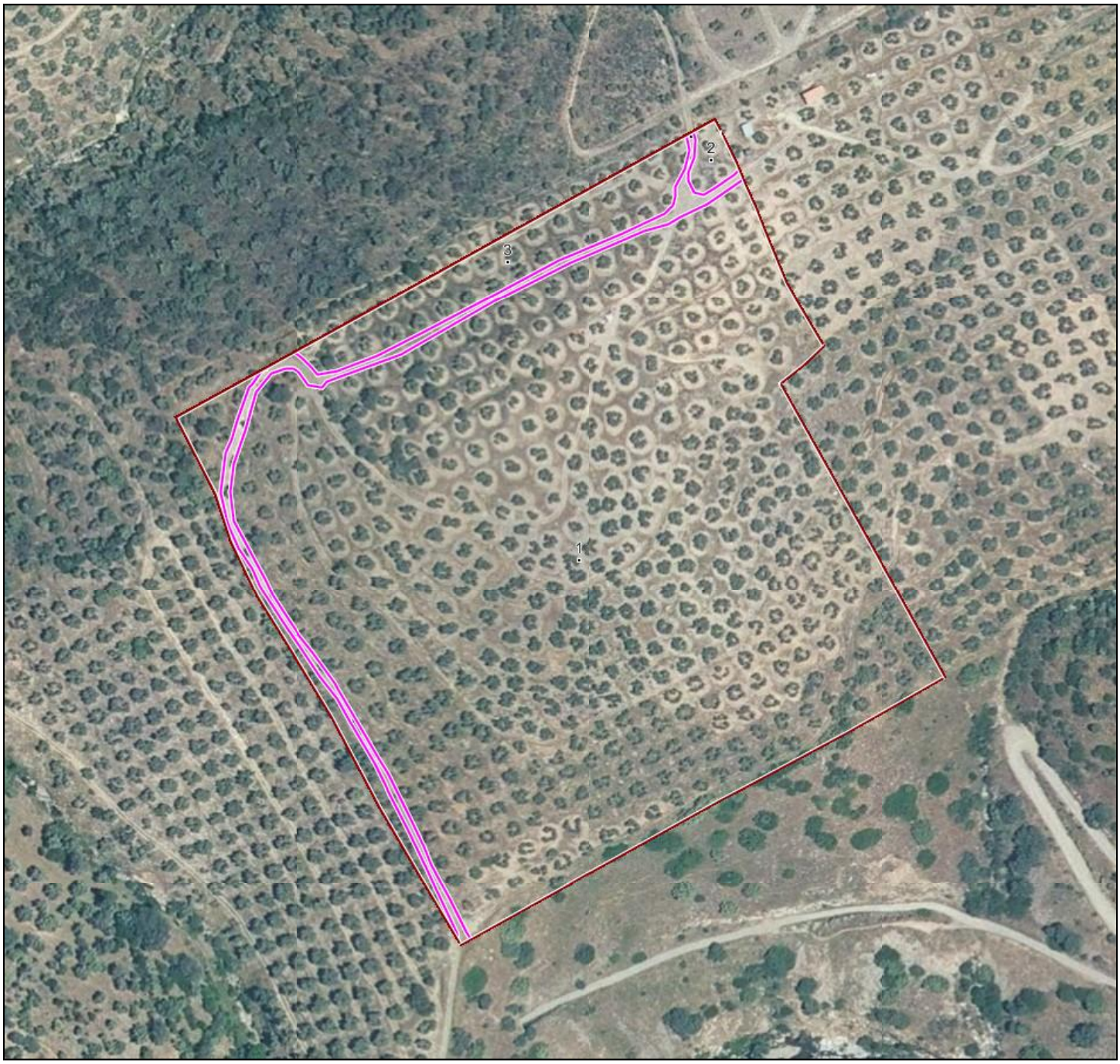
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 63

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446230,14	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239358,43		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	5,7907	39,7	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0461	18,9	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,3904	31,9	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,189	35,7	IMPRODUCTIVOS			0		
5	0,1849	46,2	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,189	
OLIVAR	6,4121	
Superficie Total	6,6011	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 62

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446393,11	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239377,26		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,0441	45,4	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	1,0441	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 61

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446453,86	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239410,27		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,0261	43,6	OLIVAR			0	125	2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	1,0261	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 132

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446522,23	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239430,36		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,8454	35	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,8454	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 59

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446589,96	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239432,17		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,3077	44,5	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,3077	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 137

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446509,94	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239502,15		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,6458	41	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0079	30,2	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,0079	
OLIVAR	0,6458	
Superficie Total	0,6537	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 134

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446360,94	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239513,27		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0701	27	IMPRODUCTIVOS			0		
2	0,5702	39,8	OLIVAR			0	125	2002 (2)
4	0,0258	20	OLIVAR			0		2002 (2)
5	0,3728	30,9	OLIVAR			0		2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,0701	
OLIVAR	0,9688	
Superficie Total	1,0389	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 60

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446503,44	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239567,25		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,1698	45,5	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0124	34,7	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,0139	34,9	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0139	
OLIVAR	1,1822	
Superficie Total	1,1961	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 131

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446620,24	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239654,22		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,6342	42,2	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,007	12,9	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,007	
OLIVAR	0,6342	
Superficie Total	0,6412	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 94

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446719,41	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239696,67		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,9849	37,4	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0305	38,7	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,0116	37,9	VIALES			0		
4	0,009	13,2	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0116	
IMPRODUCTIVOS	0,009	
OLIVAR	1,0154	
Superficie Total	1,036	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 95

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446474,62	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239584,89		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,8306	44,7	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0559	46,3	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,0559	
OLIVAR	0,8306	
Superficie Total	0,8865	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 30

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447173,17	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239095,18		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,2274	48,3	PASTIZAL	0	0	0	11	0103 (2)
2	0,5208	14,9	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,09	43,3	PASTIZAL	0	0	0	11	0103 (2)
4	0,1146	33,7	PASTIZAL	0	0	0	11	0103 (2)
5	0,095	42,1	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,095	
IMPRODUCTIVOS	0,5208	
PASTIZAL	1,432	0
Superficie Total	2,0478	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

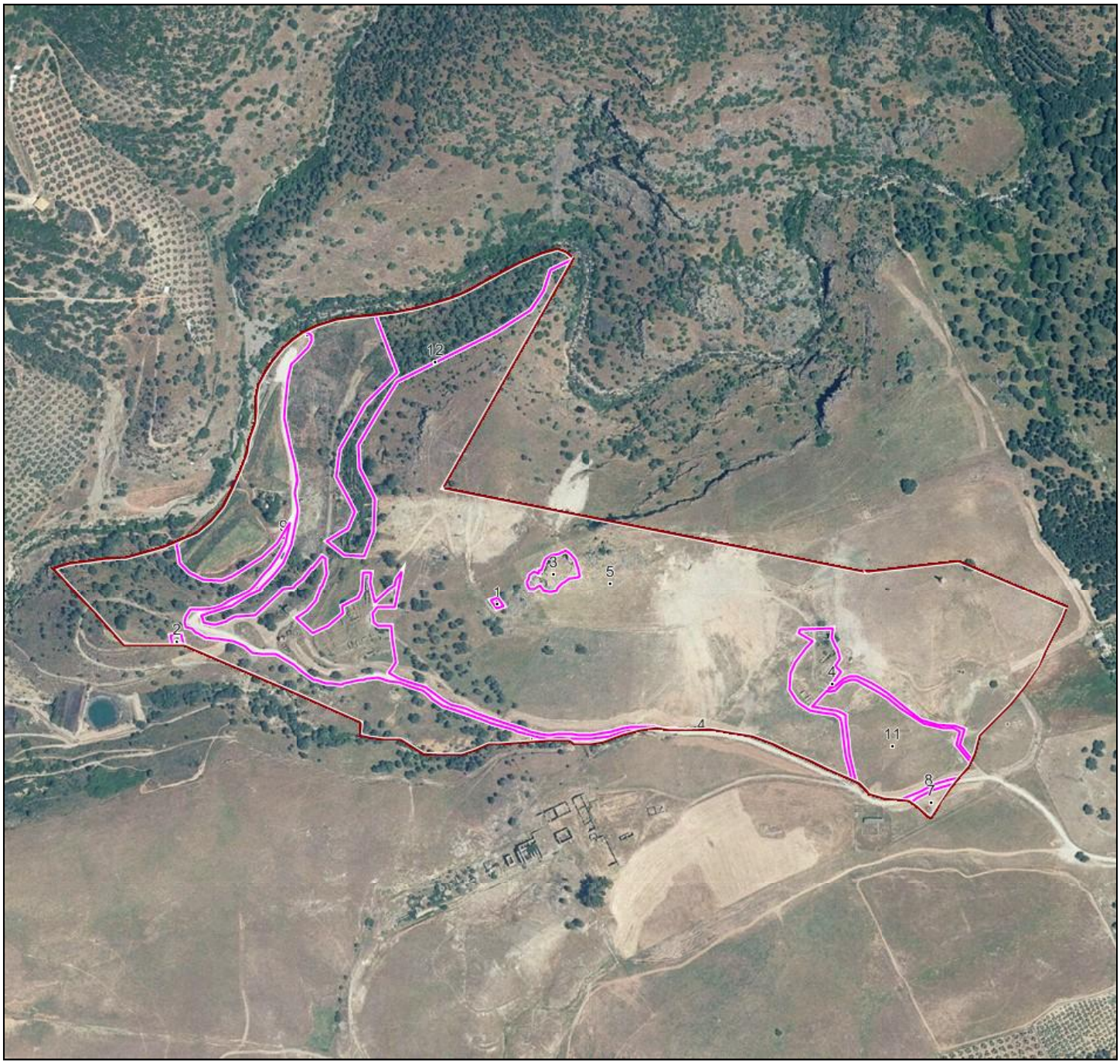
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 7

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447755,98	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239246,48		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 7000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,0095	45,9	IMPRODUCTIVOS			0		
2	0,0169	21	IMPRODUCTIVOS			0		
3	0,1871	39,3	IMPRODUCTIVOS			0		
4	0,5481	22,3	IMPRODUCTIVOS			0		
5	22,9221	33,3	PASTIZAL	65	14,8994	0	11,14	0103 (2)
6	3,873	26,9	IMPRODUCTIVOS			0		
7	0,1003	7,9	PASTIZAL	65	0,0652	0	14,11	0103 (2)
8	0,046	6,8	VIALES			0		
9	3,5914	35,7	PASTIZAL	85	3,0527	0	11,14	0103 (2)
11	1,4684	13,8	PASTIZAL	100	1,4684	0	11,14	0103 (2)
12	2,0188	53,3	PASTO CON ARBOLADO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,046	
IMPRODUCTIVOS	4,6346	
PASTO CON ARBOLADO	2,0188	0
PASTIZAL	28,0822	19,4857
Superficie Total	34,7816	19,4857

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

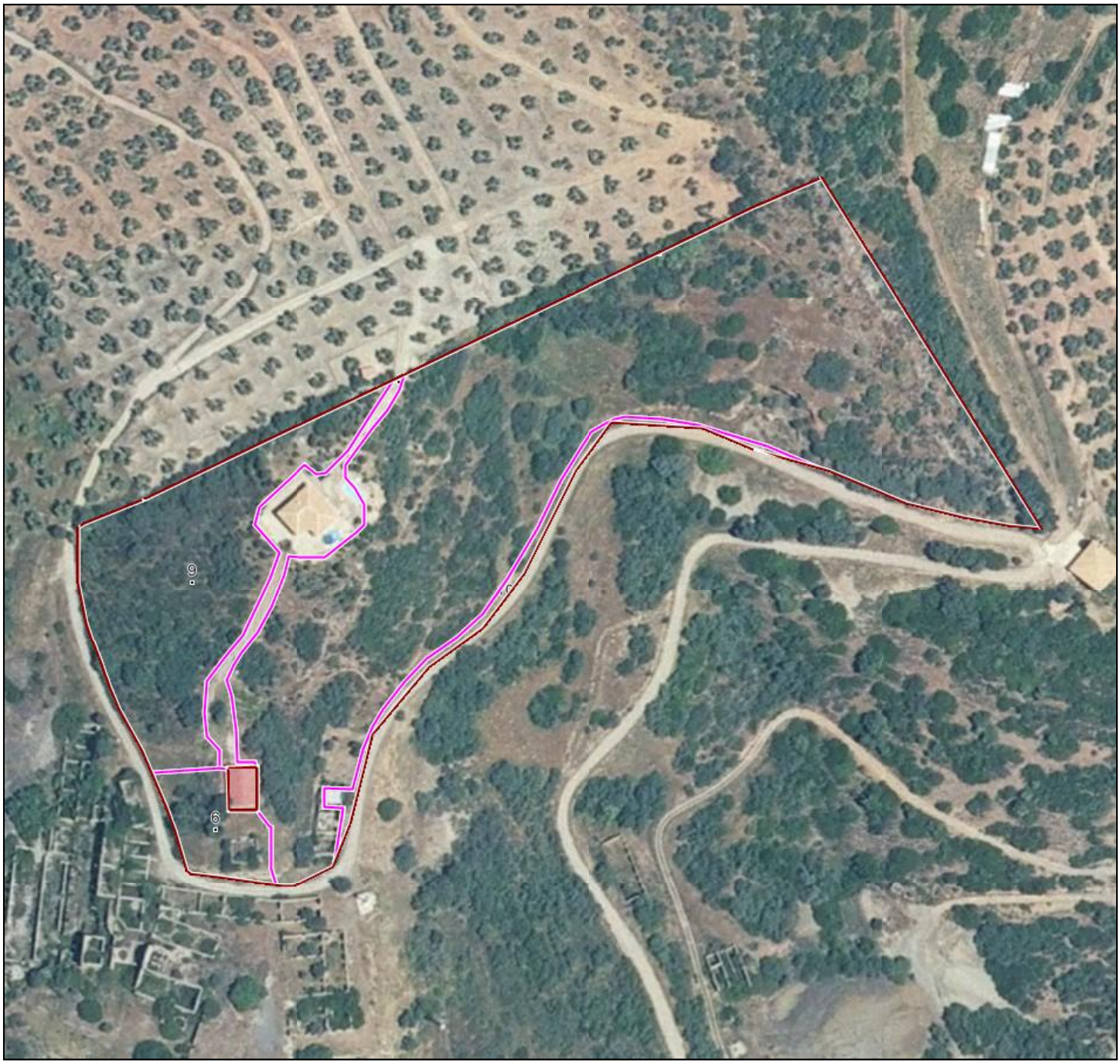
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 139

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446940,94	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239656,55		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2000
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
6	0,1127	22,8	IMPRODUCTIVOS			0		
7	2,0842	38,3	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
8	0,1471	14,4	IMPRODUCTIVOS			0		
9	0,561	28,5	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
10	0,0823	39,4	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0823	
IMPRODUCTIVOS	0,2598	
PASTO ARBUSTIVO	2,6452	0
Superficie Total	2,9873	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

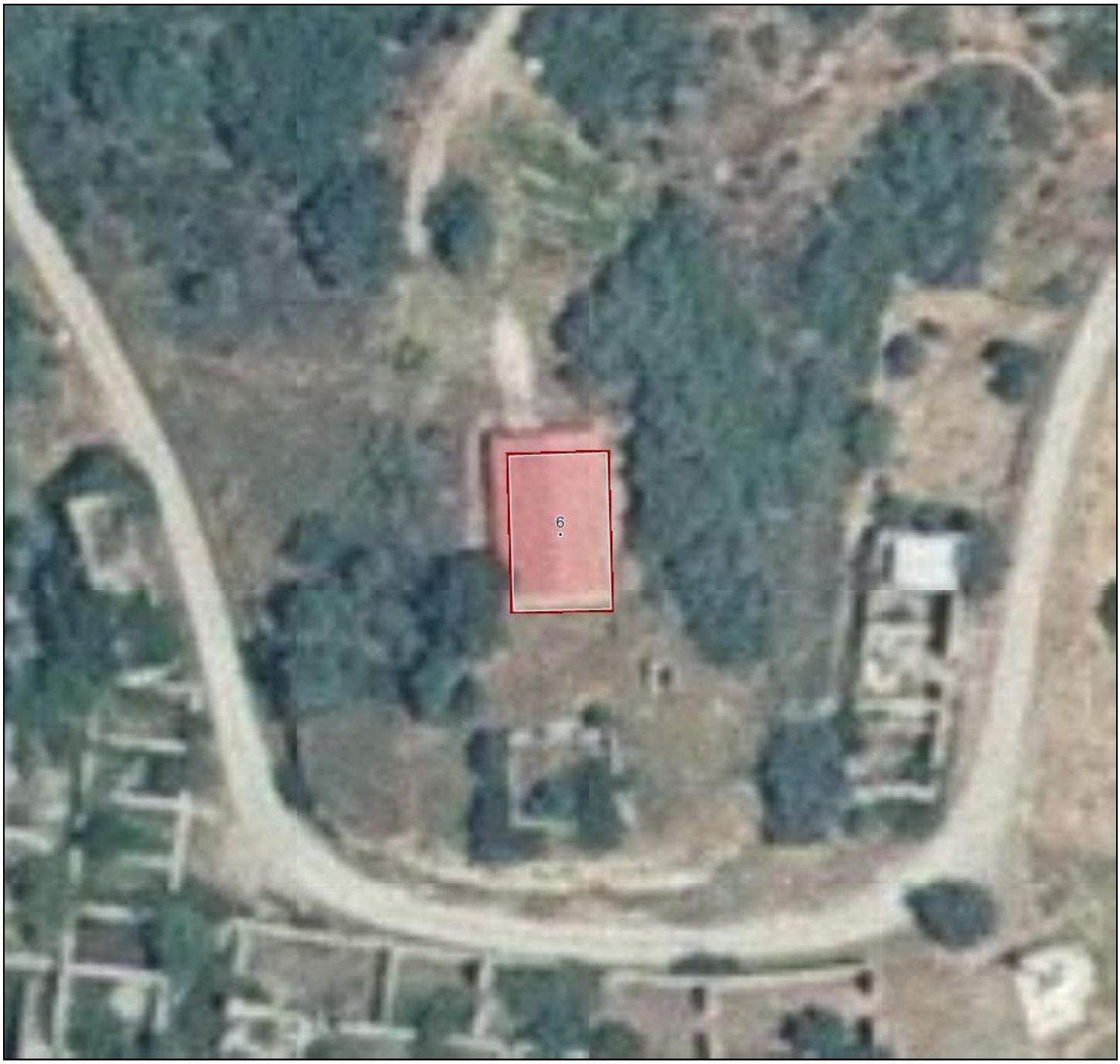
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 9000

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446830,79	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239567,68		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
6	0,0126	4,9	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,0126	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 19

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447072,1	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239725,28		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,2176	40,1	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
PASTO ARBUSTIVO	0,2176	0

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

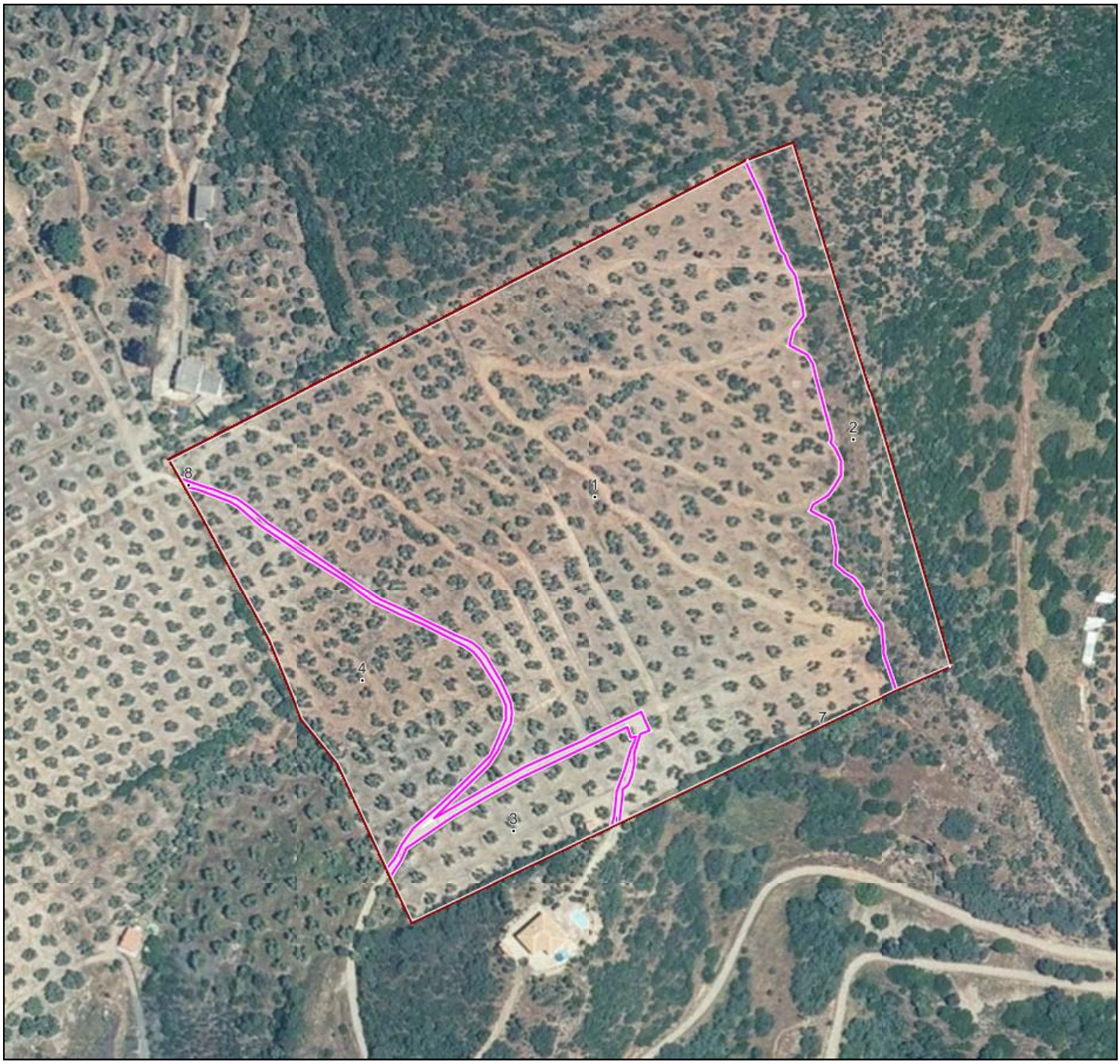
Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 56

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446861,42	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239838,55		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2500
HUSO	30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	4,5865	31,3	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,5875	32	PASTO ARBUSTIVO	45	0,2644	0		0103 (2)
3	0,3806	31,4	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,8648	32,4	OLIVAR			0		2002 (2)
8	0,1167	29,5	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,1167	
OLIVAR	5,8319	
PASTO ARBUSTIVO	0,5875	0,2644
Superficie Total	6,5361	0,2644

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 18

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447148,64	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239738,27		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
3	0,1534	50,2	PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		0103 (2)
4	1,0128	49,9	OLIVAR			0	14	2002 (2)
6	0,1342	41,2	IMPRODUCTIVOS			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
IMPRODUCTIVOS	0,1342	
OLIVAR	1,0128	
PASTO ARBUSTIVO	0,1534	0
Superficie Total	1,3004	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 120

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447174,39	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239724,36		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,4611	53,8	OLIVAR			0	14	2002 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
OLIVAR	0,4611	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 125

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446625,07	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239753,96		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	2,2027	36,8	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0097	26,8	EDIFICACIONES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
EDIFICACIONES	0,0097	
OLIVAR	2,2027	
Superficie Total	2,2124	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 93

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446478,82	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239700,93		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 3000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	0,3259	21,2	IMPRODUCTIVOS			0		
3	2,7125	26,1	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,0779	26,3	OLIVAR			0		2002 (2)
6	0,5145	22,9	OLIVAR			0		2002 (2)
7	0,0098	22,3	IMPRODUCTIVOS			0		
8	0,0051	20,8	OLIVAR			0		2002 (2)
9	0,0053	20,6	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0053	
IMPRODUCTIVOS	0,3357	
OLIVAR	3,31	
Superficie Total	3,651	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 40 Parcela: 97

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	446156,49	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4239521,58		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 2000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	2,6006	45,1	OLIVAR			0		2002 (2)
2	0,0384	27	OLIVAR			0		2002 (2)
3	0,0097	21,1	OLIVAR			0		2002 (2)
4	0,0334	27,2	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	0,0334	
OLIVAR	2,6487	
Superficie Total	2,6821	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 23 - JAEN

Municipio: 24 - Carolina (La)

Agregado: 0 Zona: 0

Polígono: 41 Parcela: 9002

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2013
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X:	447454,77	Fecha de impresión:	04/06/2016
Y:	4238288,95		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 7000
HUSO	30		

(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

Información SIGPAC vigente a fecha 30/12/2015

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
1	1,5298	24,2	VIALES			0		

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

C) Resúmen de datos de la parcela:

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en pastos
VIALES	1,5298	

Anexo 3

Fichas elementos incluidos en la base de datos del Patrimonio Inmueble de Andalucía

aquisgrana | Jaén | Carolina (La) **1**

IDENTIFICACIÓN

Denominación: Inmueble Minero Industrial Aquisgrana
Otras denominaciones: Aquisgrana
Código: 01230240051
Caracterización: Arquitectónica, Etnológica
Provincia: Jaén
Municipio: Carolina (La)

DESCRIPCIÓN

Tipologías

Tipologías	Actividades	P. Históricos/Etnias	Cronología	Estilos
Complejos extractivos	Minería	Edad Contemporánea		

Descripción

Está situada junto al camino que da acceso al trazado de ferrocarril hacia Los Guindos y al Poblado de El Sinapismo. Contiene una casa de calderas, una chimenea y varias bases de chimeneas antiguas, más una serie de construcciones auxiliares junto al pozo.

PROTECCIÓN

Régimen	Estado	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número	Página
CG	Incoado		BOJA	13/11/2006	219	26

FUENTES DE INFORMACIÓN

Información bibliográfica

ORDEN de 27 de marzo de 2008, por la que se resuelve inscribir como Bienes de Catalogación General, de manera colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del antiguo distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina, Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 37.

RESOLUCION de 16 de octubre de 2006, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se incoa el procedimiento para la inscripción genérica colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz de 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 13/11/2006. 26.

aquisgrana | Jaén | Carolina (La) **1**

IDENTIFICACIÓN

Denominación: Lavadero Aquisgrana
Código: 01230240052
Caracterización: Arquitectónica, Etnológica
Provincia: Jaén
Municipio: Carolina (La)

DESCRIPCIÓN

Tipologías

Tipologías	Actividades	P. Históricos/Etnias	Cronología	Estilos
Lavaderos de mineral	Minería	Edad Contemporánea		

Descripción

Conserva los restos de maquinaria empleada en los últimos tiempos de la explotación. Paraje de gran contraste entre la naturaleza y los enormes diques de estériles.
Las instalaciones del lavadero de mineral Instalaciones que consta de una nave metálica de cinco pórticos dobles, así como diversa maquinaria (Machacadora, cintas, sinfín Akin, trituradora "Simons", motores, ...)

PROTECCIÓN

Régimen	Estado	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número	Página
CG	Incoado		BOJA	13/11/2006	219	26

FUENTES DE INFORMACIÓN

Información bibliográfica

ORDEN de 27 de marzo de 2008, por la que se resuelve inscribir como Bienes de Catalogación General, de manera colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del antiguo distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina, Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 37.

RESOLUCION de 16 de octubre de 2006, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se incoa el procedimiento para la inscripción genérica colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz de 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 13/11/2006. 26.

sinapismo | Jaén | Carolina (La) **1**

IDENTIFICACIÓN

Denominación: Poblado El Sinapismo
Código: 01230240054
Caracterización: Arquitectónica, Etnológica
Provincia: Jaén
Municipio: Carolina (La)

DESCRIPCIÓN

Tipologías

Tipologías	Actividades	P. Históricos/Etnias	Cronología	Estilos
Poblados	Minería	Edad Contemporánea		

Descripción

Paraje de vistas privilegiadas sobre la zona: La Carolina, El Castillo de Navas de Tolosa, Mina El Castillo, Mina La Rosa, La Aquisgrana y diques de estériles.
Es el resto de poblado minero no habitado mejor conservado del Distrito. Peculiar tipología minera de las viviendas construidas con muros de pizarra. Alto valor paisajístico.aje de vistas privilegiadas sobre la zona: La Carolina, El Castillo de Navas de Tolosa, Mina El Castillo, Mina La Rosa, La Aquisgrana y diques de estériles.
Actualmente no se encuentra habitado, pero mantiene el trazado de las calles, algunas viviendas e instalaciones industriales, junto a tolvas y escombreras.

PROTECCIÓN

Régimen	Estado	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número	Página
CG	Incoado		BOJA	13/11/2006	219	26

FUENTES DE INFORMACIÓN

Información bibliográfica

ORDEN de 27 de marzo de 2008, por la que se resuelve inscribir como Bienes de Catalogación General, de manera colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del antiguo distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina, Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 37.

RESOLUCION de 16 de octubre de 2006, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se incoa el

procedimiento para la inscripción genérica colectiva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz de 60 inmuebles del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito de Linares-La Carolina, sitos en Bailén, Baños de la Encina Carboneros, Guarromán, La Carolina, Linares, Santa Elena y Vilches (Jaén). Junta de Andalucía. 13/11/2006. 26.

Anexo 4

Catálogo de Patrimonio Arqueológico, Minero y Metalúrgico. Fichas relacionadas

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

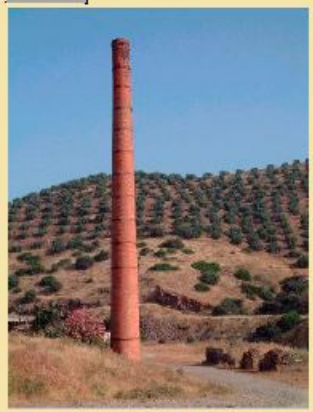
Nº Ficha	LC-001
Denominación	Aquisgrana
Nombre Común	
Grupo Minero	AQUISGRANA
Concesión	Aquisgrana

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	La Aquisgrana

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446604	4239129	515 m

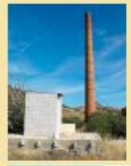
Foto



Elementos

Pozo. Chimenea. Bases de Chimeneas antiguas. Casa de Calderas. Construcciones auxiliares.

Época	Elemento
Industrial	Casa de Máquinas
Industrial	Chimenea Industrial
Industrial	Pozo
Industrial	Casa de Calderas



Descripción

Está situada junto al camino que da acceso al trazado de ferrocarril hacia Los Guindos y al Poblado de El Sinapismo.
Debe su nombre a la ciudad alemana de Aquisgrán, dónde tenía su sede la compañía minera Stolberg y Westfalia , que lo registró en 1897. El grupo estuvo compuesto por las siguientes concesiones: La Aquisgrana 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 9ª, X, La Aquisgrana a Poniente, La Aquisgrana del Río y Virgen de los Dolores.
El pozo principal para la extracción alcanzó una profundidad de 340 metros, existindo otro auxiliar utilizado para la extracción de estériles, que alcanza lo 405 metros. El grupo fue adquirido en 1920 por la Cia. Minero Metalúrgica Los Guindos, quien mantendría las labores sobre las antiguas demarcaciones, incorporando otras con nuevos pozos, hasta comienzos de los años 80 del siglo XX.

Estado conservación

Regular.

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1911)

Singularidad

Tipología Cornish en pizarra. Chimenea.

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

Nº Ficha	LC-090
Denominación	Ferrocarril La Carolina - Puertollano
Nombre Común	
Grupo Minero	---
Concesión	

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	

UTM-X	UTM-Y	Altitud
445669	4235964	

Foto

Elementos

Plataforma de trazado de la línea de ferrocarril. Apoyos de puentes. Trincheras. Túneles. Edificios de estaciones.

Descripción

Nació como proyecto de ampliación de la línea Linares - La Carolina en la época la dictadura de Primo de Rivera. La obra, que se inició, pero cesó en 1926 cuand ya se habían preparado unos 17 kilómetros y no llegó a concluirse. Ha dejado restos de obra civil de importancia, como apoyos de puentes, trincheras, túneles plataforma consolidada hasta Los Guindos.
En Los Guindos se conserva una estación (UTM-X 440409; UTM-Y 4240090) y hay otra intermedia cercana a Aquisgrana (UTM-X 445373; UTM-Y 4239067), ambas reutilizadas como viviendas.
Este trazado permite su uso como sendero, conectando La Carolina y Los Guindos, y de él salen numerosos ramales que permiten visitar diferentes emplazamientos mineros.

Estado conservación

Bueno.

Referencias bibliográficas

Singularidad

Conexión como sendero entre La Carolina y Los Guindos.

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

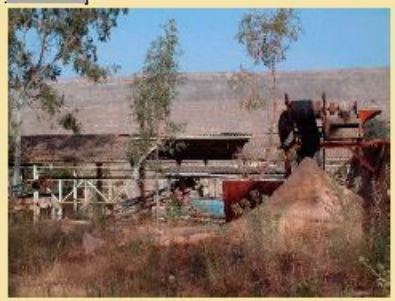
Nº Ficha	LC-002
Denominación	Lavadero Aquisgrana
Nombre Común	
Grupo Minero	AQUISGRANA
Concesión	Aquisgrana

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	La Aquisgrana

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446380	4239106	490 m

Foto



Elementos

Instalaciones de lavadero de mineral: Nave metálica de 5 pórticos dobles. Maquinaria de diverso tipo (Machacadora, cintas, sinfín Akin, trituradora "Simons", motores, ...)

Época	Elemento
Industrial	Talleres
Industrial	Escombrera
Industrial	Maquinaria
Industrial	Dique de estériles
Industrial	Restos de Lavadero

Descripción

El lavadero fue instalado por la compañía Los Guindos en 1973 y aún se mantien en relativo buen estado. Conserva los restos de maquinaria empleada en los últimos tiempos de la explotación.
Paraje de gran contraste entre la naturaleza y los enormes diques de estériles.
Junto a él hay restos de la instalación que Stolberg y Westfalia realizó en 1917.

Estado conservación

Bueno

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1911)

Singularidad

Lavadero de mineral muy bien conservado

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

Nº Ficha	LC-049
Denominación	Lavadero El Sinapismo
Nombre Común	
Grupo Minero	AQUISGRANA
Concesión	El Sinapismo

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	El Sinapismo

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446861	4239737	

Foto

Elementos

Cuatro Tolvas superiores de descarga. Edificios de Talleres. Siete charcas rectangulares. Escombrera.

Época	Elemento
Industrial	Restos de Lavadero
Industrial	Tolva
Industrial	Charca
Industrial	Escombrera
Industrial	Talleres

Descripción

El lavadero era gravimétrico y se construyó sobre 1913, un poco después de la instalación del cable aéreo entre Sinapismo y Rafaelito.
Se sitúa en la vertiente oeste del Cerro de Luna, a pocos metros del pozo nº 1 de Sinapismo, con vistas hacia El Castillo, en dirección noreste, y hacia la Aquisgrar en dirección suroeste. Su escombrera, de gruesos de pizarra, fue de grandes dimensiones.
Las instalaciones ocuparon cinco niveles aterrazados, sobre la ladera del cerro.

Estado conservación

Regular

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1909). Informe de J. Lestable para Minas La Cruz (1927)

Singularidad

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

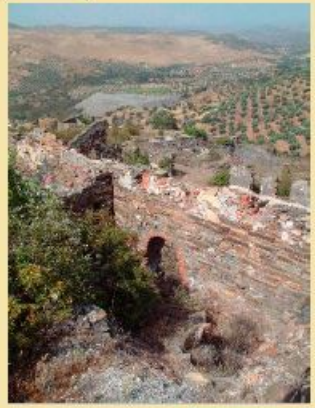
Nº Ficha	LC-004
Denominación	Poblado El Sinapismo
Nombre Común	
Grupo Minero	AQUISGRANA
Concesión	El Sinapismo

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	El Sinapismo

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446929	4239719	660 m

Foto



Elementos

Restos de viviendas, trazados de calles, instalaciones industriales, Tolvas, Escombrera.

Época	Elemento
Industrial	Pozo
Industrial	Poblado
Industrial	Casa de Máquinas
Industrial	Tolva

Descripción

Paraje de vistas privilegiadas sobre la zona: La Carolina, El Castillo de Navas de Tolosa, Mina El Castillo, Mina La Rosa, La Aquisgrana y diques de estériles.
El poblado se utilizaba como vivienda para buena parte de los mineros que trabajaban los pozos del grupo. Éstos eran profundos, más de 300 metros, y tenía maquinaria de extracción a vapor de doble cilindro horizontal y el desagüe era por medio de bombas eléctricas. También había una cabria metálica de 15 metros de altura. Entre los otros edificios de la instalación minera había una central eléctrica talleres, almacenes y lavadero mecánico.

Estado conservación

Regular.

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1909). Informe de J. Lestable Minas La Cruz (1927)

Singularidad

El resto de poblado minero no habitado mejor conservado del Distrito. Peculiar tipología minera de las viviendas construidas con muros de pizarra. Alto valor paisajístico.

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

Nº Ficha	LC-046
Denominación	Santo Tomás (Sinapismo)
Nombre Común	
Grupo Minero	LA ROSA
Concesión	El Sinapismo

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	

UTM-X	UTM-Y	Altitud
447115	4239530	

Foto

Elementos

Pozo cubierto con losa de hormigón. Casa de Máquina de extracción, con arco para tambores exteriores. Dependencia para Caldera. Tolvas Charca. Talleres. Escombrera bien conservada, con escombrera inferior de finos. Dos Rumbos.

Epoca	Elemento
Industrial	Pozo
Industrial	Casa de Máquinas
Industrial	Casa de Calderas
Industrial	Tolva
Industrial	Charca
Industrial	Talleres
Industrial	Escombrera
Industrial	Rumbo

Descripción

Situado ladera abajo del Cerro Luna, a unos 180 metros del pozo nº1, fue dedicado a la extracción y auxiliar del anterior que era el principal.
Pozo cubierto por losa de hormigón de gran tamaño con bomba de agua para labores agrícolas (4.75 x 5.50 mts), situado en la ladera frente al Castillo La Ros se divisa de el una impresionante panorámica, de Aquisgrana, Castillo, Santiago, Rosa, Mejorada, Campana, lavadero, vía y puente ferrocarril, arroyo La Campana fondo, diques de estériles, etc.
Gran escombrera de pizarras casi negras con mucha altitud y pendiente.
Edificio casa de máquina de extracción con fosos para maquina horizontal con volante de inercia y eje saliendo por un arco hacia tambores exteriores de 7.80 x 3.40 mts.
Escombrera inferior de finos.

Estado conservación

Regular

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1909). Informe de J. Lestable para Minas La Cruz (1927)

Singularidad

Casa de máquina de extracción con tambores exteriores.

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

Nº Ficha	LC-047
Denominación	Sinapismo nº 1
Nombre Común	
Grupo Minero	LA ROSA
Concesión	El Sinapismo

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446946	4239599	

Foto

Elementos

Pozo Maestro. Casa de máquinas de extracción. Casa de calderas. Tolvas. Charcas. Edificios de talleres. Escombrera.

Época	Elemento
Industrial	Pozo
Industrial	Casa de Máquinas
Industrial	Casa de Calderas
Industrial	Tolva
Industrial	Charca
Industrial	Talleres
Industrial	Escombrera

Descripción

Se registró por un representante de la banca Roux francesa en 1873. En 1889 pertenecía a la Sociedad La Carolina, junto a otras minas. En 1905 pasa a la Sociedad Castilla la Vieja y Jaén, alcanzando una producción fructífera.
El pozo nº 1 alcanzó los 410 metros. En él el filón armaba en pizarra. Se encuentr en la explanada principal del poblado y se dedicaba a la extracción, contando con una máquina y una sólida cabria de madera.
En El Sinapismo se construyó un gran lavadero y más tarde un cable aéreo que transportaba el mineral entre Rafaelito y Sinapismo, según un proyecto presentac para su autorización en 1912.

Estado conservación

Regular

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1909). Informe de J. Lestable para Minas La Cruz (1927)

Singularidad

Gran casa de máquina de extracción.

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

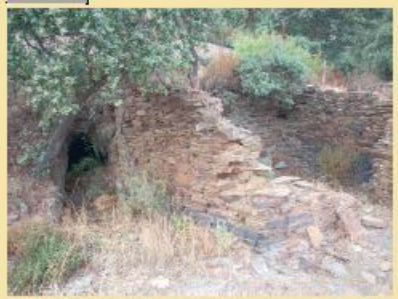
Nº Ficha	LC-064
Denominación	Socavón Colmenar - Sinapismo
Nombre Común	
Grupo Minero	LA ROSA
Concesión	El Sinapismo

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	El Sinapismo

UTM-X	UTM-Y	Altitud
447307	4239610	530

Foto



Elementos

Socavón en la ladera del Sinapismo por debajo del Pozo Santo Toma
Restos de dos pequeñas edificaciones.
Restos de escombrera explotada en la actualidad, para uso no minero

Época	Elemento
Industrial	Socavón
Industrial	Escombrera
Industrial	Muro

Descripción

Socavón en ladera, situado bajo el Pozo Santo Tomás del Sinapismo, que se utili para extraer tierras de las labores a nivel inferior del Cerro de Luna.
Perteneció a la Sociedad Catilla la Vieja y Jaén, como el resto de explotaciones d esta parte del filón.

Estado conservación

Malo.

Referencias bibliográficas

Estadística Minera (1909). Informes de J. Lestable (1923 y 1927)

Singularidad

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

CATÁLOGO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO. DISTRITO LINARES - LA CAROLINA (JAÉN)

Nº Ficha	LC-076
Denominación	Socavón Paloma
Nombre Común	
Grupo Minero	AQUISGRANA
Concesión	Aquisgrana

Situación Geográfica

Término Municipal	La Carolina
Paraje	

UTM-X	UTM-Y	Altitud
446833	4239255	504

Foto

Elementos

Socavón.

Descripción

Socavón con acceso en forma de túnel trabajado con hormigón. Actualmente tiene en su boca una presilla de unos 40 cmts que impide la salida de agua por l que es practicable en barca, cosa que se hizo en tiempo.
Tiene acceso cortado por una puerta metálica y obra moderna para impedir acce a la misma.
Esta situado en el parque periurbano de la Aquisgrana, frente a la zona de recreo infantil.
Se realizó sobre la base de un socavón existente de El Sinapismo. La Compañía Minera Nueva Carolina en 1967 aumentó la longitud hasta llegar aunos 300 metr del pozo Isabel, con una corrida de más de 1200 metros, con la finalidad de corta hasta nueve filones conocidos.

Estado conservación

Bueno.

Referencias bibliográficas

Singularidad

EPS-LINARES
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Colectivo Proyecto Arrayanes

Anexo 5

Hojas de producto de explosivos y accesorios

RIODIN XE

Cartridged Extra Energy Dynamite

www.maxam.net

RIODIN

EXTRA ENERGY

DESCRIPTION

RIODIN XE are nitroglycerine/ nitroglycol based explosives. They has been designed to provide the highest energy release found within the MAXAM dynamite family.

RIODIN XE are available in a variety of cartridged sizes and in the following formats:

- Waxed paper cartridge
- Plastic film cartridge

APPLICATIONS

RIODIN XE is distinguished by its higher energy making it an ideal solution for the most energy demanding applications such as extremely hard rock blasting in quarries and construction. With its high VOD, RIODIN XE is also the optimum choice for underground and tunnelling applications as well as for seismic exploration.

RIODIN XE can also be used in priming applications, bottom charges and as a high-energy column explosive and is suitable for use in specialty applications such as underwater blasting.

Advantages

- Highest energy dynamite available.
- Low fumes generation.
- Waxed paper or plastic encasing.
- Wide variety of applications.
- Highly water resistant.
- Dead pressing effect resistant in underground applications.

1. HDPE Plastic film cartridge encasing.

2. Simple access area for secure insertion of detonator.

RECOMMENDATIONS FOR USE

Water resistance and high density make it suitable for use in wet boreholes. Not for use in flammable or methane environments. RIODIN XE is detonator sensitive.

The temperature of this product should be in a range of –15°C and +60°C. For further information consult the Use Recommendations Sheet included inside the RIODIN boxes or the packaging of the product and its respective Material Safety Data Sheet.

SAFETY

USE: RIODIN XE should be used, handled and stored with care, ensuring the product is kept away from flames and excessive heat sources.
DISPOSAL: The disposal of explosive material can be dangerous, ensure the appropriate safety measures have been applied according to the instructions on the MSDS.

STORAGE

To maintain the properties of MAXAM's explosives, we recommend they be stored in authorized magazines, in a cool dry place, with good ventilation.

MAXAM

RIONEL MS

Detonador No Eléctrico de Retardo de Milisegundo

www.maxam.net

RIONEL
MILISEGUNDO

La serie de RIONEL MS ha sido diseñada para su uso como detonador de fondo en voladuras convencionales.

Los detonadores RIONEL MS se fabrican en una serie con diferentes tiempos de retardo, que combinados con los conectores de superficie RIONEL SCX, ofrecen multitud de opciones de secuencias de iniciación. Los detonadores RIONEL MS tienen una alta precisión en su retardo, reduciendo así el riesgo de solape de tiempos.

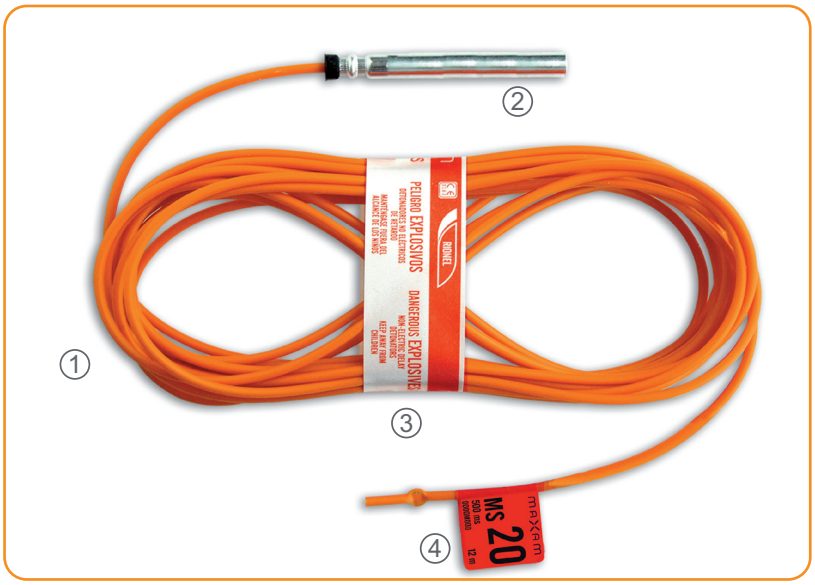
El detonador RIONEL MS puede iniciar RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT y toda la gama MAXAM de productos sensibles al detonador.

Los RIONEL MS de 3,6 m, 4,8 m, y 6 m incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

Los detonadores estándar RIONEL MS vienen enrollados en una "forma de 80" patentada que evita la formación de enredos. Las unidades de mayor metraje se suministran en carretes que evitan de igual manera estos efectos.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.

2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.

3. La faja de sujección de fácil rotura permite una carga más rápida.

4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote

5. Conector J (J-hook) para facilitar la conexión con RIOCORD (mínimo 5 g/m). Disponible sólo en longitudes de 3,6, 4,8 y 6 m

MAXAM

RIONEL MS

Tiempos de retardo
(valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
0	-
1	25
2	50
3	75
4	100
5	125
6	150
7	175
8	200
9	225
10	250
12	300
14	350
16	400
18	450
20	500
22	550
24	600
26	650
28	700
30	750

Embalaje estándar, Clase 1.1B
(valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
3,6*	240	10	8	Naranja
4,8*	240	12	10	Naranja
6*	180	10	8	Naranja
9*	150	11	9	Naranja
12*	120	12	10	Naranja
15*	96	11	9	Naranja
18*	72	10	8	Naranja
24*	54	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.

Embalaje especial, Clase 1.4B
(valores nominales)

40*	16	7	12	Naranja
50*	16	8	13	Naranja
60*	16	9	14	Naranja
70*	16	9.5	14	Naranja
80*	16	10.5	15	Naranja
100*	16	12	17	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.

Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL MS lea detenidamente la Hoja de Instruccciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL MS no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes.
Los detonadores RIONEL MS deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.
El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.
Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe,S.A.
Avda del Partenn,16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIONEL S

Non Electric Millisecond Delay Back-up Detonator

www.maxam.net

RIONEL
MILLISECOND

The RIONEL S series has been designed for use as a down-the-hole back-up detonator in standard blasting scenarios, NOT to be used as an intermediate delay between RIONEL MS detonators.

RIONEL S are manufactured in a series of varying delay timings and when used in combination with RIONEL SCX surface connectors, offer a multitude of initiation sequence options. RIONEL S are highly accurate delays that reduce risk of timing overlap.

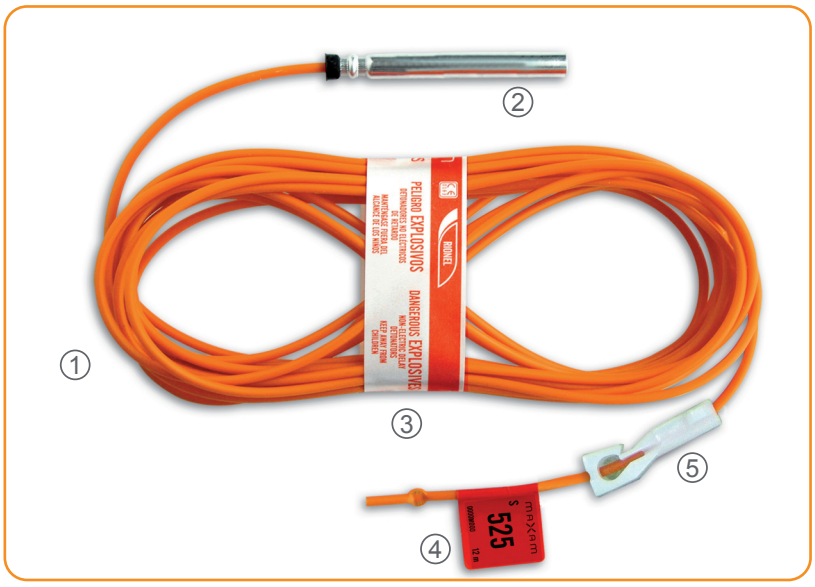
The RIONEL S detonator can prime RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT and the full range of MAXAM's detonator-sensitive explosive products.

RIONEL S includes a J-Hook type connector to ease the connection to RIOCORD (5 g/m minimum) detonating cord.

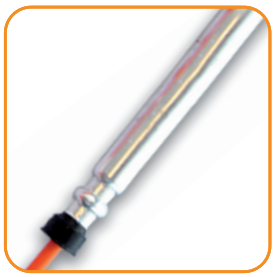
Standard RIONEL S detonators are coiled in a patented "figure 80" configuration which ensures tangle free deployment. Longer units are provided in spools also to ensure convenient tangle free deployment.

Advantages

- Safe, reliable and user friendly.
- Safe against extraneous electric currents.
- Shock tube designed to resist high tensile strength and elongations, avoiding its damage under normal operating conditions.
- The design, colours, labels and packaging ease its visibility and identification.



1. Shock tube with 3 layers coiled in a "figure 80" configuration which eases deployment and avoids tangles.



2. #8 strength Detonator fitted with a double crimp.

3. The fastening band is easy to break manually in order to achieve a quicker loading operation.

4. Water resistant label which includes Delay Period, Timing, Length and Lot Number.

5. "J-Hook" to ease its connection to RIOCORD (5 g/m minimum).

MAXAM

RIONEL S

Delay Times
(nominal values)

Delay	Time (ms)
19	475
21	525*

*Standard Delay. Fastest available delivery time.
Other Delays upon request.

Standard Packaging, Class 1.1B
(nominal values)

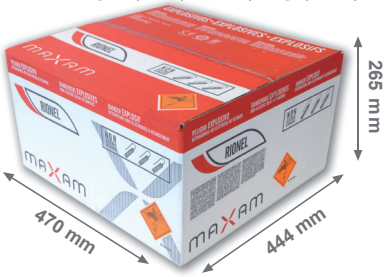
Length (m)	Units per box	Gross Weight (kg)	Net Weight (kg)	Tube Colour
3,6*	240	10	8	Orange
4,8*	240	12	10	Orange
6*	180	10	8	Orange
9*	150	11	9	Orange
12*	120	12	10	Orange
15*	96	11	9	Orange
18*	72	10	8	Orange
21*	72	10	8	Orange
24*	54	10	8	Orange
30*	40	10	8	Orange

*Standard Length. Fastest available delivery time. Other lengths upon request. Unit packaging is in Coils.

Special Packaging, Class 1.4B
(nominal values)

40*	16	7	12	Orange
50*	16	8	13	Orange
60*	16	9	14	Orange
70*	16	9.5	14	Orange
80*	16	10.5	15	Orange
100*	16	12	17	Orange

*Standard Length. Fastest available delivery time. Other lengths upon request. Unit packaging is in Spools.



Transport Classification	Standard Packaging	Special Packaging	
Class	1.1B	1.4B	1.4S
UN Number	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contact your local MAXAM representative for further information.

SAFETY WARNING

Read the Instructions Safety Sheet and the Material Safety Data Sheet provided carefully before using the RIONEL S series detonators. RIONEL S detonators must not be used in flammable environments such as methane or coal dust, or as an intermediate delay between RIONEL MS detonators. MAXAM strongly recommends not to use RIONEL products with detonators and/or initiation systems supplied by other manufacturers in the same blast and declines all liability in these cases.
RIONEL S detonators must be stored at moderate temperatures in a dry and well ventilated place according to local regulations.

LEGAL WARNING AND EXCLUSION OF LIABILITY

The information contained herein (the "Information") is not exhaustive and subject to periodical review. The data contained herein may vary on account of the particular operating and maintenance conditions and of external factors, such as humidity, temperature, or pressure. Maxam Europe, S.A. and/or its affiliates ("MAXAM") do not warrant or make any representation regarding the accuracy or completeness of the Information. MAXAM further reserves the right, in its sole discretion and without prior written notice, to modify the products described herein (the "Products") and/or their specifications.
The use of the Products is an intrinsically dangerous activity and must, consequently, be restricted to qualified and trained users in possession of any necessary permits and licenses, and comply at all times with appropriate safety and risk prevention measures and with the applicable law. The use, storage, or otherwise handling, of the Products may be subject to local regulations and restrictions, which must be examined and observed by the user.
This document and any accompanying information (the "Documentation") is not intended to constitute, and shall not be construed as, an offer or contractual commitment on MAXAM's side. MAXAM expressly disclaims any liability towards third parties with regard to the Documentation. For further information about the products, please contact your distributor or sales representative directly.

Distributor:

MAXAM Europe,S.A.
Avda del Partenn,16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIODIN XE

Technical Characteristics	
Density Range (g/cm^3)	1,50
Velocity of Detonation* **(m/s)**	2300 - 7600
Relative Effective Energy[1] (%)	
Relative Weight Strength	126
Relative Bulk Strength	237
Gas Volume (L)	831

1) ANFO: Density 0,80 g/cm^3, Effective energy 2.59 MJ/kg.

* VOD is dependent on application, diameter, confinement, and density. The maximum value within the range is the Ideal VOD.

Standard Packaging 1.1D (Nominal values)				
Diameter x Length (mm)	Cartridge Weight (g)	Cartridges/Box	Weight/box (kg)	Type of Encasing
26x200	156	160	25	Waxed paper cartridge
32x200	250	100	25	Waxed paper cartridge
40x240	455	55	25	Waxed paper cartridge
40x400	735	34	25	Waxed paper cartridge
50x380	1087	23	25	Waxed paper cartridge
60x620	2500	10	25	Plastic wrap cartridge
70x500	2778	9	25	Plastic wrap cartridge
80x600	4167	6	25	Plastic wrap cartridge
90x570	5000	5	25	Plastic wrap cartridge

Transport Classification	Standard Packaging
Class	1.1D
UN Number	0081

Contact your local MAXAM representative for further information.

SAFETY WARNING

Read the Instructions Safety Sheet and the Material Safety Data Sheet provided carefully before using RIODIN. MAXAM strongly recommends not to use RIODIN products with detonators and/or initiation systems supplied by other manufacturers in the same blast and declines all liability in these cases.
RIODIN must be stored at moderate temperatures in a dry and well ventilated place.

LEGAL WARNING AND EXCLUSION OF LIABILITY

The information contained herein (the "Information") is not exhaustive and subject to periodical review. The data contained herein may vary on account of the particular operating and maintenance conditions and of external factors, such as humidity, temperature, or pressure. MAXAM Europe, S.A. and/or its affiliates ("MAXAM") do not warrant or make any representation regarding the accuracy or completeness of the Information. MAXAM further reserves the right, in its sole discretion and without prior written notice, to modify the products described herein (the "Products") and/or their specifications.
The use of the Products is an intrinsically dangerous activity and must, consequently, be restricted to qualified and trained users in possession of any necessary permits and licenses, and comply at all times with appropriate safety and risk prevention measures and with the applicable law. The use, storage, or otherwise handling, of the Products may be subject to local regulations and restrictions, which must be examined and observed by the user.
This document and any accompanying information (the "Documentation") is not intended to constitute, and shall not be construed as, an offer or contractual commitment on MAXAM's side. MAXAM expressly disclaims any liability towards third parties with regard to the Documentation. For further information about the Products, please contact your distributor or sales representative directly.

Distributor:

MAXAM Europe,S.A.
Avda del Partenn,16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

Anexo 6

Diseño de paneles expositivos

Linea de tiempo

1808
Escasa actividad minera en el distrito de La Carolina.

1767
Fundación de La Carolina.
Capital de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena.

1795
Se afianban trabajos en la mina 'Rafa' y en otras de alrededor de La Carolina.

1814
Aunque ya se venía haciendo, el Intendente Pón de Alcocer autoriza la ocupación de las minas de plomo.

1820
Orden de libre explotación de las minas.
Dejan de estar afectadas al Crédito Público.

1825
Comienza el grupo 'Castillo' en la zona de la Batalla de las Navas de Tolosa.

1839
La mina 'Calvo'.
De las 13 explotaciones activas del distrito de Linares, una es de La Carolina.

1844-1845
Primera máquina de vapor.
Filón 'La Cruz' de Linares.

1867
'Los Guindos'.
Empieza por una concesión: 'La Famosa', dentro del término de Baños de La Encina.

1873
Comienzan su actividad minera 'El Sinapismo'- coto Atila'.

1875
Comienza su actividad minera 'Dilo tú'.

1877
Primera crisis de la minería provincial.
Bajada delprecio del plomo de 21 libras/t a 16 y 14 libras.

1880
Comienza su actividad 'La Inmediata'.

1880
Primera concesión de 'La Aquisgrana'.

1893
Cesan las actividades mineras de 'Dilo tú'.

1891
Es renunciada la concesión 'La Aquisgrana'.

1884
'Los Guindos'.
El grupo minero produce 1566 quintales de mineral.

1897
Comienzan su actividad minera 'Oje vecino' y el grupo 'La Rosa'.

1877-1878
'Los Guindos'.
Dos nuevas concesiones: 'El Cerezo' y 'la Guinda' Arribas del término de Baños.

1880
98 máquinas de vapor en la provincia de Jaén.

1891
'Los Guindos' cambian de propietario.
José Salmerón y Amat vende el grupoa Román Oriol y Vidal.

1886
En 'Los Guindos' se extraen 3.345 quintales de plomo.

1887-1889
Comienzan su actividad 'La Barata' (1887) y la mina "Isabel" (1889).

1886
Repunte en los precios del plomo.
Las 13£ 4 sch/t animan la actividad minera y el empleo.

1895
Comienza 'La Romerista'.
Dentro de las minas de la Sdad. Peñarroya en Cerro de Luna y Arroyo del Boticario.

1900
'Los Guindos' produce 925 t.

1934
'La Aquisgrana' produce 500t.

1900
Comienza 'La Aquisgrana 3º'.
Lindera con 'La Aquisgrana 2º'.

1915
21£/t.
Se recuperael precio después de 40 años.

1923
Cierra el coto 'San Daniel'.

1907
Se unifica la explotación de los filones'El Castillo' y 'La Rosa'.

1911
650m de cable aéreo.
Une el pozo de 'La Urbana' con el lavadero de 'La Manzana'.

1918
144.000t.
El distrito Linares-La Carolina consigue un máximo absoluto de concentrado de Plomo

1915
Cierra 'La Makrina'.

1920
El grupo 'La Aquisgrana' entra en la Cía. 'Los Guindos'.

1939
La Cía. Los Guindos toma denuevo el control de las minas.
Los pozos de explotación son 'Norte', 'La Manzana' y 'La Urbana'.

1898-1899
Comienzan su actividad 'Nuestra Sra. del Amparo', 'Santo Domingo', 'A una Oca 2º' y el coto 'San Daniel'.

1926
Devastadora bajada de precios para la Cía. 'Los Guindos'.
El cierre sucesivo de las minaes instalmente.

1924
Cierra coto 'Benitez'.

1921
El precio del plomo baja a 22 £/t.

1925
Cierra 'La Inmediata'.

1926
El precio del plomo baja a 31£/t.
Devastador para todas las compañías del distrito.

1880-1920
Distrito La Carolina- Linares principal productor de plomo en el mundo.

1947
90 £/t
El plomo y el estaño son los minerales que más escasean.

1960-1973
Modernización de la maquinaria.
La Dirección General de Minas concede un credito de 12.484.000 ptas sin interés, para las laboresa realizar en el pozo 'Federico'.

- Palas neumáticas para la carga de tierras, sobre carril para los frentes de galerías y travesas, y con ruedas macizas en labores de ensanche.

- Palas autocargadorasen los talleres de explotación y sierras mecánicas para los entibadores.

- Locomotas eléctricas BEV con baterías acumuladoras de 24 o 48 V, recargables, para una carga de 12 ó 20 t, construidas en Liverpool, que acarreaban vagonetas cerradas de 600 l de capacidad.

- Sustitución de los tur bo ventiladores-extractores neumáticos por los de motor eléctrico de mayor potencia.

- Instalación de alumbrado eléctricoen lugares estratégicosde la s glarías de servicio.

- Lámpara eléctrica en el casco, accionada por batería 6v recargable, eliminado las lamaparas portátiles de carburo de calcio.

1915-1916
Los mayores beneficios en la Cía. 'Los Guindos'.
Coinciden con una mejora en las condiciones laborales de los mineros:

Se construyen dos casas para empleados y una barriada de 30 casas para los obreros.

Se a mplia la escuela y se aprueba la construcción de otra para más de 200 niños.

- Se crea la Caja de Socorros para facilitar:

1. Asistencia médica y farmacéutica.

2. Pasar una cantidad diaria a los enfermos y procurarles cama en el hospital de La Carolina.

3 Abonar 75 ptas. a las viudas de trabajadores fallecidos por causas ajenas a accidentes de trabajo, pensiones a obreros invalidos y gratificaciones al personal segun lo permitieran los resultados de la explotación.

1948
Cierra 'Castillo' y 'La Rosa'.
Únicamente queda 'El Centenillo' y 'Los Guindos', ya en plena decadencia.

1914-1918
Primera Guerra Mundial.
Favorable para el distrito.
Debido a la contienda, crece el consumo de plomo en el mercado internacional.

1961
Cierra el cable.
Comienz an a usarse camiones para el transporte de 'La Manzana' a La Carolina

1900-1917
Mayores producciones de mineral de toda la historia.

1881
Comienza a recuperarse la producción de minerales en el distrito Linares-La Carolina.

1809
Primera supresión del Fuero de La Carolina.
Tras la Constitución de José Bonaparte, La Carolina es designada la capital del Guadalquivir Alto.

1835
Se suprime definitivamente el Fuero de La Carolina.
Por Real Decreto de la Reina RegenteMaría Cristina, las Nuevas Poblaciones pasan a pertenecer a los partidos y provincias donde se hallan.

1817
Las minas de Las Alpujarras y Linares pasan a depender de la Sociedad de Crédito Público.
La sociedad rebaja el precio y las ventas plomíferas continuarán estancadas.

1848
Máquina de desagüe por vaporen 'Pozo Ancho'.
Ingenieros dirigidos por Duncan Shaw crean la compañía The Linares Lead Mining Cº y lanzan a primera máquina que funciona con normalidad en el distrito, sentando las bases del desarrollo de la minería de plomo provincial.

1932
670,60m.
'La Manzana' alcanza su hondura máxima conviritiéndose en el más profundo del Cía. 'Los Guindos'.

1924-1926
35libras 17 £/t.
La mejora de los pre cios estimula la producción hasta los 114.206t.
Última vez que en la historia del distrito se rebase los 100.000t.

1969
Ante el agotamiento ganan importancia las escombreras y los lavaderos.
Se instala un nuevo lavadero en 'La Manzana' con un tratamiento de 700t diarias.

1881-1882
Se formael grupo minero sobre el filón 'El Guindo'.
De la mano de José Salmerón y Amat. Las cinco primeras concesiones que forman parte del grupo son 'La Guinela', 'La Famosa', 'El Cereso', 'Emilia' y 'La Que No Vieron'.

1930
'La Aquisgrana' produce 2.200t.

1913
143.941,2t.
La mayor producción de plomo.

1920
38 £/t.
El plomo alcanza la cotización mas alta de su historia en el mercado de Londres.

1909
Suministro de energía eléctrica en 'Los Guindos'.
Procedente de centrales hidráulicas del Vado de las Ollas y Olvera, situadas en Guadalimar, propiedad de la Cía. Andrés Mengemor.

1904
Las explotaciones mineras no corren la misma suerte.
Mientras comienzan su gran escalada productiva 'El Centenillo' y 'Los Guindos' -seguidos de el coto 'Sinapismo' y 'San Gabriel'-, otras cierran: Coto 'Rosita' y 'El soldado'.

1883
Se agudiza la crisis.
Nueva bajada de plomo (12£ 18 sch).
En los años siguientes se mantendrían muy poco por encima de las 11£ /t y supondría una catástrofe para el distrito.

1928
Drástica caída de la producción en 'La Aquisgrana'.

1922-1925
Nuevas concesiones.
La Cía. Los Guindos adquiere 'Coto Atila', 'San José', 'La Española', 'La Alemana', 'El alcornoque' y 'Baviera' -arrendadas por Cía. Gral. Española de Minas-. También 'Isabelita' y 'El Queso'.

1921
Cierre de explotaciones modestas.
La bajada de precios obliga el cierre por no poder cubrir gastos.
La Cía Los Guindos ve reducidos sus beneficios.

1983
Venta de 'Los Guindos'.
Blas García Ramírez las mantiene hasta 1984.

1907
'El Guindo' se constituye como la segunda productora plomífera del distrito de la Carolina.
Por detrás de 'El Centenillo' y con una producción que supera las 10.000t.

1940
Se mantienen activas solamente 'El Centenillo', 'La Rosa' y 'Los Guindos'.
La Cía. 'Los Guindos' adquiere el grupo 'Los Curas'- 'El Soldado'.

1913
El cable funciona a pleno rendimiento.
Transporta más de 20.000t entre minerales y mercancías.

1922
Jornada laboral de ocho horas.
Debido a la subida de precios, los mineros y contratistas presionan para conseguir mejoras salariales y deciaran una huelga que duró dos meses.
Tras la misma, se redujo el precio del metal pero la Cía. se vio obligada a mantener las mejoras concedidas.
Cierra 'Santo Domingo'.

1974
La Cía. 'Los Guindos' adquiere el lavadero del 'Sinapismo'.
Diversifica sus prospecciones por falta de personal, creciendo la actividad en el lavadero.

1943
Instalación del cable.
En 'La Manzana' se construye un cable tractor de doble vía y con 320m de longitud. Transporta el mineral producido en el filón Norte, reduciendo el coste del transporte.

1963
Cierra 'El Centenillo'.

1912
Instalación del cable.
Une 'El Guindo' y 'La Manzana' con la línea de ferrocarril de Linares a La Carolina. A la vuelta trasnporta maderas, carbones y otros materiales.

1867
España primer producctor mundial de plomo.
Gracias al veloz desarrollo del distritoLinares- La Carolina, España consigue 71.500 toneladas. Inglaterra apenas rebasó 69.500 toneladas.

1964
Cierraotro tramo de cable.
'El Guindo' - 'La Manzana'.

1820-1840
Protagonismo exclusivo de Gádor en la producción de plomo en España.
Escaso desarrollo de las demás cuencas mineras del país.

1875-1876
Se rebasan por primera vez las 87.800 t de plomo

1950
Mejora de los precios del plomo.
Adquiere relevancia el trabajo de sacagtineros y se relanza el lavado de escombreras con nuevos lavaderos de flotación. En todo el distrito llegan a ocuparse en estas labores a más de 2.000 personas.

1933-1934
Desciende el precio a 11£/t. Cierran minas en el distrito de La Carolina
En la zona norte: 'San Fernando', 'Cía Vestral', 'El Centenillo', 'El Guindo', 'La Cía. Los Guindos', 'La Carolina', 'A una Oca 2º', 'San Ignacio', 'La Soledad San Manuel', 'La Inmediata', 'La perla' y 'La Romerista'. En Baños de La Encina: 'El cardenal' 'Los Curas' y 'Santa Paula-Esperanza'. En Santa Elena: 'Santa Ana' y otras 'Las Hilarillas'.

1926-1935
Paralización de actividad.
Con el inicio de la bajada de los precios paralizan su actividad minas importantes del distrito de La Carolina:
'Oje vecino' 1926, 'La Isabel 1929', 'El Sinapismo' 1929, 'La Culebrina' 1930, 'San Fernando' 1932, 'San Gabriel' 1935, 'La Reforma' 1935.

1927
Se instala un lavadero central en 'La Manzana'.
Con la tecnología más moderna del momento, procesan la tierra procedente delos pozos de 'La Manzana', 'El Guindo', 'Norte' y 'La Urbana', trasportados por cable aéreo. Cierra 'La Barata'.

1985
Cierra definitivamente 'Los Guindos'.

1917
Mejora de la purificación de aguas en 'La Aquisgrana 2º'.
Se instala un sistema para evitar la fuerte corrosiónen las caldera de vapor, lo que mejora su mantenimiento.

1892
Nuevos cambios en 'Los Guindos'.
El grupo cambiene su sexta concesión: 'El socavón'. Oriol y Vidal otorga a la Sociedad Stolberg y Westfalia un contrato de venta de minerales y de hipoteca de las minas.
La producción de este año es de 259t.

1905
Nuevas instalaciones electricas en La Sociedad Minera 'El Guindo'
Se solicita de la Jefatura de Minas su permiso para facilitarlas extracciones y le exconcedida

1843
Minas activas en el distrito de La Carolina.
'San Cayetano', 'La Modesta' y 'La Pepita' en La Carolina Y 'Por si Acaso' y 'La Esperanza' en Baños de la Encina.

1982
Fin de la minería en La Carolina.
Cese de la actividad minera en 'Los Guindos'

1877-1878
La época dorada ha terminado.
Los mineros que continúen trabajando tienen que aumentar la producción para rebasar el umbral de rentabilidad.

Mediados del siglo XIX
Revolución Industrial impulsa la minería del distrito Linares-La Carolina.

1936-1939
Guerra Civil Española.
La producción más baja del distrito desde 1867. Sigue descendiendo hasta 16.047 t de 1948.

1927
Consorcio del Plomo.
Por Real Decreto, se crea la primera intervención resolutiva por parte del Estado en favor de la minería y la metalurgia del plomo

1973
Altos cargos de la Cía 'Los Guindos' renuncian, desanimados por los resultados obtenidos.

1893 - 1894
El Precio del plomo alcanza mínimos históricos 9£ .
Esto debido a que EEUU pone grandes cantidades de plomo enel mercado y mantiene a la baja la Bolsa de los Metales de Londres.

1908
Se amplía la instalación eléctrica.
Para los servicios de desagüe, perforración mecánica, trituración de minerales, talleres y alumbrado, en los pozos de 'El Guindo' y 'La Manzana'.

1892
3ª Gran crisis del distrito.
Vuelve a bajar la cotización del plomo en la Bolsa de Londres hasta 10£ /t.

1899
Se crea la Sociedad Minera 'El Guindo'.
Las minas pasan denuevo a José Salmerón, y el capital para la sociedad se fija en 500.000 ptas divididas en 1000 acciones de 500 ptas cada una.

1808-1814
Guerra de la Independencia

1927
Sindicato Minero del distrito Linares-La Carolina.
Por Real decreto se establecen las bases para la sindicación y se conceden un anticipo de 3.000.000ptas con cargo a un crédito de protección a la Industria.
Estas ayudas pueden explicar la tendencia a ir electrificando los servicios de las minas, haciéndose todos los desagües con bombas centrífugas, sustituyendo máquinas de extracción, compresores y molinos por motores eléctricos.

1897
Se registra 'La Aquisgrana 2ª' Demarcada para la Sociedad Stolberg y Westfalia, y situada en la Charca de las Cañas, sobre parte de la anterior concesión. Despierta especial interés gracias a su cruce con la prolongación occidental del filón 'La Rosa', y la oriental del filón 'El Guindo'.

1900
Se produce en el distrito Linares-La Carolina 101.273 t, un tercio del total del país.

1900-1911
En el grupo 'La Aquisgrana' se obtienen producciones medias anuales de concentrados de 1500 t aproximadamente

1851-1867
Comienzan su actividad minera 'El principio' (1ª makrina), el grupo 'San Fernando' y el Coto 'Benitez'.

1885
'Los Guindos' sufre un parón.

1936-1939
Los sindicatos obreros incautan las minas activas.
Durante la Guerra Civil cierra el grupo 'Virgen de Araceli'.
Disminuye las reservas de mineral, coaccionado por los sindicatos y autoridades.
Para paliar la miseria delos obreros se organiza un economato, anticipándose dos años a su oficialidad.

1937
La República interviene las minas.
El Gobierno de la República decreta intervención de las minas del distrito de Linares-La Carolina, para evitar intereses contra la nación.
Cuatro mineros, dos técnicos, dos administrativos y un representante de la empresa, forman elconsejo de gestión.
También se pretende explotar todaslas plantas mineras que no se laborasen en esos momentos y colocar toda la mano de obra que fuese necesaria.

1889
El 20 de agosto se decreta la formación del catastro minero.
Se crea con el fin de comprobar las concesiones que tienen existencia legal a efectos de cobranza del impuesto correspondiente y que presentan actividad.
Solo en La Carolina se anota 36 nuevos registros y 77 caducidades o renuncios. Los movimientos exageradosde registro y abandono de concesiones denotan la gran inestabilidad del negocio minero.
Como resultado, en el cerco de minas de La carolina figuran 252 concesiones, 68 demasias y 1 escorial: total 321.

1960
Modernización de la maquinaria para evitar la silicosis.
El Ministerio de Industria, concede un crédito de 1.415.411,20 ptas para sustituir elmaterial de perforación por otro que evitase el polvo interior de la mina.
Se sustituyen los martillos perforadores neumáticos por los modernos Atlas Copco equipados con barrenas huecas,con boca wídia que permitiendo la inyección de agua, impidían la emisión de polvo.
Con la colaboración de autoridades locales se establece el servicio de transporte de trabajadores a la mina.

1896
Stolberg y Westfalia cede sus derechos y ejecución de 'Los Guindos' a Eduardo Levi Stein.

1939-1940
Aumentan los trabajos en el interior de la mina 'Los Guindos'.

1973
Nuevo lavadero en 'La Aquisgrana'.
Capacidad de 500 t diarias.

1975-1977
Se terminan los estudios técnicos y geológicos que realiza la empresa Stolberg Zink y cancela el contrato de asistencia técnica.

1978
Las reservas de las minas disminuyen.
'Los Guindos' suspende los trabajos de investigación.

1946
A raíz de la escasez de la escasez sube el precio a 39 £/t.

1945
Sube el precio del plomo.
Comienza la gran escacez en los mercados internacionales.

1944
Falta de perforadores por la silicosis.
Falta de personal especializado en 'Los Guindos'.

1942
Reglamento del Seguro de Silicosis.
De obligatoria inscripción para las empresas mineras.

EL VESTUARIO DEL MINERO

La indumentaria en el siglo XIX consistía en un par de calcetines de lana y zapatillas, pantalones de lona hasta el tobillo, jersey caliente pegado a la piel y una chaqueta corta tejida con franela y lana. Sobre las cabezas una apretada cubierta de lino y sobre ella un gorro ***Billy-cock*** hecho de una composición de lana, fieltro, arenilla, lo suficientemente duro para proteger la cabeza.

En la época industrial consistía en botas de goma de caña alta, mono azul, camiseta de franela blanca para época de invierno, guantes de goma, mascarilla antipolvo, cinturón para colocación de pila, casco de plástico y lámpara de cabeza. Todo el vestuario era suministrado por la empresa.

Vestimenta de un minero maderista.
Revista Industria Minera. 1897.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

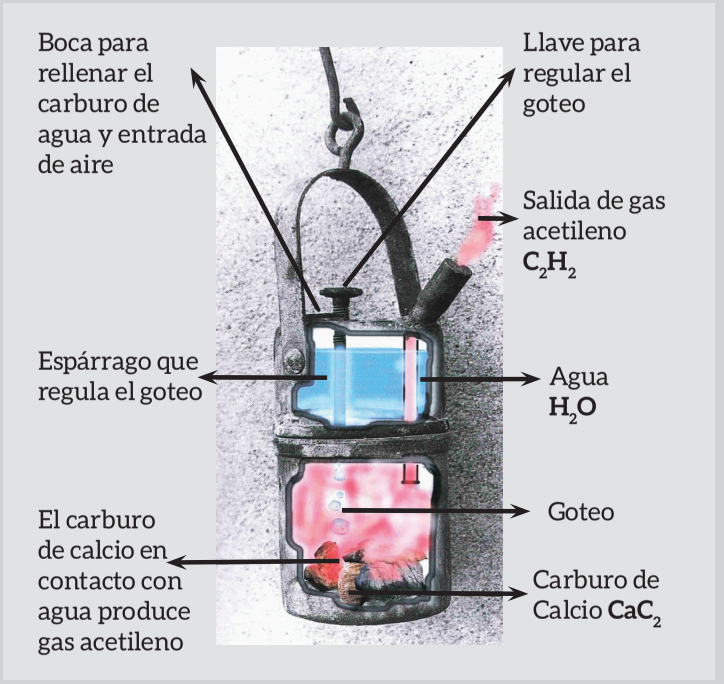
LUCES EN LAS GALERÍAS

La iluminación en el interior de la mina solo existía de forma fija en los cóncavos del pozo. En los demás espacios, los mineros tenían que llevar su propia iluminación. Hasta bien entrados en el siglo XX -y con anterioridad a la iluminación por batería- en el distrito Linares - La Carolina se empleó la **lámpara de aceite y la de acetileno**, más conocida como **"carburo"** -muy parecidas a las que puedes ver a lo largo de este recorrido-.

Lámpara española de aceite. Museo Histórico Escuela Minas de Madrid.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

¿CÓMO FUNCIONA UN CARBURO?

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2$$



La lámpara se dividía en dos recipientes, en cuya parte superior albergaba el agua. En su caída, gota a gota, el agua se une al carburo de calcio, desprendiendo "gas de acetileno", que es conducido por un tubo hasta la boquilla de la lámpara. Una vez prendido, iluminaba con luz brillante la estancia.

LA DEVOCIÓN RELIGIOSA

La dureza de las condiciones laborales llevó a desarrollar, en muchas ocasiones, cierta superstición y gran devoción religiosa en los trabajadores de las minas.

La diversidad religiosa estuvo presente en muchos enclaves mineros, prueba de ello es la convivencia de las tradicionales iglesias católicas con las evangelistas protestantes, impulsadas por los empresarios mineros extranjeros -la mayoría ingleses-.

La festividad de Santa Bárbara el 4 de diciembre -patrona de mineros, artilleros y fundidores de campanas- fue de las celebraciones religiosas más destacadas en muchas localidades de tradición minera. Esta celebración se convierte en una liturgia de procesiones, cargas de explosivos y comidas fraternales.

¿CÓMO SE LOCALIZA UN YACIMIENTO MINERO?

Antes de emprender cualquier actividad minera, es imprescindible tener un gran conocimiento del terreno. Luego se procederá a las labores de investigación, apertura del pozo, de sus galerías, y la explotación del mineral. ¡En el interior de la mina no se para de trabajar!

LAS PRIMERAS LABORES

Una minuciosa observación es fundamental para la localización de un posible **filón**. La erosión, a veces, deja al descubierto las **menas metalíferas** que son identificadas por el cambio de tonalidad con el resto del terreno.

Una vez localizado el mineral predominante, se procede a un reconocimiento longitudinal de la superficie del terreno y de la posible continuidad en profundidad del filón. Para ello se realizan diferentes trabajos técnicos:

Pocillos: pozos de pequeña dimensión y de varios metros de profundidad.

Socavones: galerías en la dirección del filón o transversales a él para localizarlo en profundidad.

Calicatas: Pequeñas zanjas que muestran el comportamiento del filón.

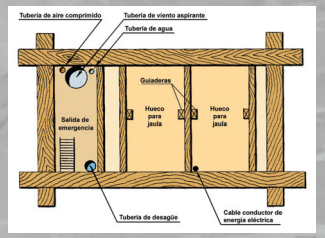
Rafas: Zonas de la superficie del filón que son explotadas.

LA APERTURA DEL POZO

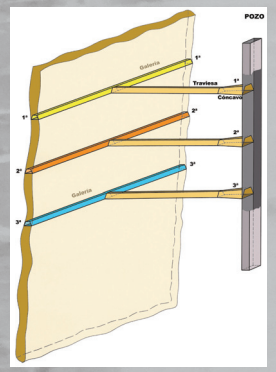
Localizado el filón y analizado su posible rentabilidad, toca abrir la mina. Se perfora un pozo maestro a cierta distancia del filón para salvaguardar su integridad.

Este pozo, se divide en dos áreas de trabajo *(fig. 1)*, una destinada a salida de emergencia y área de servicio -tuberías-, y otra para el alojamiento de las jaulas -ascensores-.

A partir del pozo maestro, se realizan nuevas galerías de reconocimiento del filón, distanciándose generalmente, una de otras entre 20 y 30 metros de profundidad *(fig. 2)*.



(fig. 1) Distribución espacial típica de un pozo minero.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

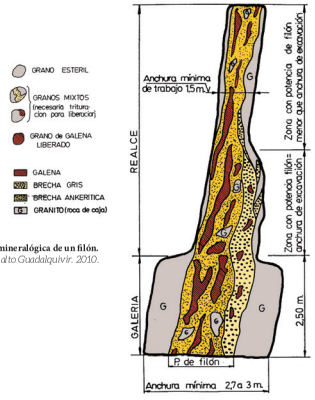


(fig. 2) Dibujo de labores preparatorias.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

¡QUE FILÓN!

La anchura de un filón puede variar de unos escasos centímetros hasta los 6 o 7 metros de potencia.

La galena podía encontrarse de forma regular a lo largo y ancho del filón o diseminada y acompañada por distintos minerales de relleno, tales como cuarzo, calcita y baritina. En el distrito minero de La Carolina, generalmente, está encajado entre rocas graníticas o pizarras.



Esquema de presencia mineralógica de un filón.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

DE MINERAL A METAL

Mena	Fórmula	Elemento	Símbolo
Argentita	Ag2S	Plata	**Ag**
Bauxita	Al2O3	Aluminio	**Al**
Calcopirita	CuFeS2	Cobre	**Cu**
Galena	PbS	Plomo	**Pb**
Hematita	Fe2O3	Hierro	**Fe**
Ilmenita	FeTiO3	Titanio	**Ti**
Magnesita	MgCO3	Magnesio	**Mg**
Pentlandita	(Fe,Ni)9S8	Níquel	**Ni**
Pirita	FeS2	Azufre	**S**
Uraninita	UO2	Uranio	**U**

Cuadro de los principales menas y sus correspondientes metales.

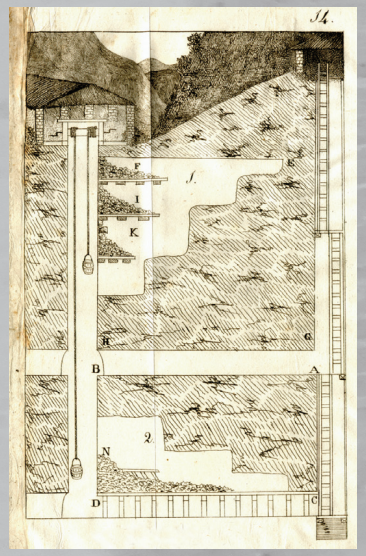
Con el **proceso minero** extraemos el mineral -o *mena*- de un yacimiento. Más tarde, con el **proceso de metalurgia**, se obtiene el *metal*.

Al conjunto de minerales asociados en el filón se le denomina **ganga**. Ésta hace que la ley del metal disminuya, por lo que es necesario separarla de la mena, para que el metal no pierda calidad.

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DEL MINERAL

Las labores en el interior del pozo estaban perfectamente calculadas. Se dividían en áreas de trabajo de entre 30 a 50 metros de longitud, limitadas por dos chimeneas -o calderillas verticales- y de altura variable, según la distancia entre dos niveles o plantas.

Cada área de trabajo se explotaba en su totalidad con el sistema de **labores de rebaje y de realce.** Éste último, fue utilizado en todas las empresas mineras del distrito hasta el final de su actividad minera en 1991.



Labores mineras a realce y rebaje. *C.P. Brard. Valencia. 1843.*
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

Martillero perforando un frente. Los Guindos.
José Gea.

Carga de un vagón a través de una tolva por realce. Los Guindos.
José Gea.

GOLPEAR, GIRAR Y VOLVER A GOLPEAR

Con el uso de la pólvora y la dinamita se facilitó enormemente la explotación de los filones, aunque los frentes continuaron perforándose a mano con barrenas y martillos.

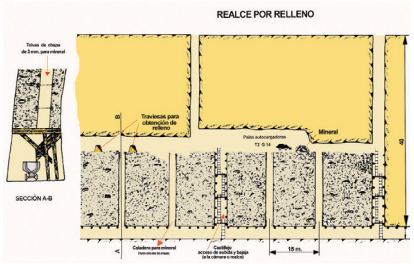
El proceso de perforación se basaba en golpear, girar la barrena y volver a golpear, así sucesivamente hasta alcanzar la potencia de 1.30 a 1.50 m. Este trabajo realizado por un solo hombre se denomina '**trabajo a martillo**', y cuando lo realizan dos hombres se denomina '**trabajo a marro**'.

La perforación mecánica supuso una disminución del esfuerzo físico; y más tarde, con el uso de la inyección de agua a presión a través de la barrena, se eliminó el polvo generado, lo que significaría una disminución de las enfermedades mineras.

Tanto de una forma como de otra, después de realizar estas perforaciones, en cada uno de ellas se introducían los explosivos, la pólvora, la dinamita, la gelatina explosiva, o la dinamita de goma, según la época.

Trabajos en el frente de la galería.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

REALCE POR RELLENO
(Zona de La Carolina)

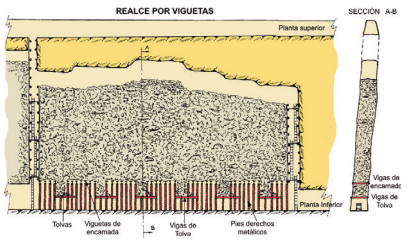


Sistema de explotación de realces por relleno en la mina Los Guindos.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

El realce, sujetado por viguetas de madera, se rellenaba con materiales estériles de pequeñas galerías anexas perpendiculares al filón.

Sobre el realce, la pala neumática cargaba el mineral –**todouno**- y lo evacuaba por coladeros realizados en chapa que se distanciaban 15 metros uno de otros. El coladero terminaba en la **tolva** de madera, donde se retenía el todouno hasta su carga en vagones.

REALCE POR VIGUETAS
(Zona de Linares)

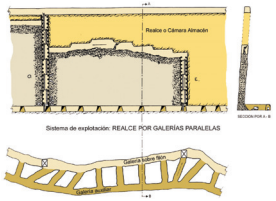


Labor minera a realce por viguetas en la mina El Cobre.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

El realce se sujetaba con viguetas de hierro de doble T, de unos 4 metros de altura, lo que facilitaba el paso bajo de ellas de tuberías, vagones, etc.

Las tolvas que recogían el mineral, se separaban una de otras unos 7 metros. Este sistema permitía la explotación total del macizo, pero aumentaron los costes de producción.

REALCE POR GALERÍAS PARALELAS



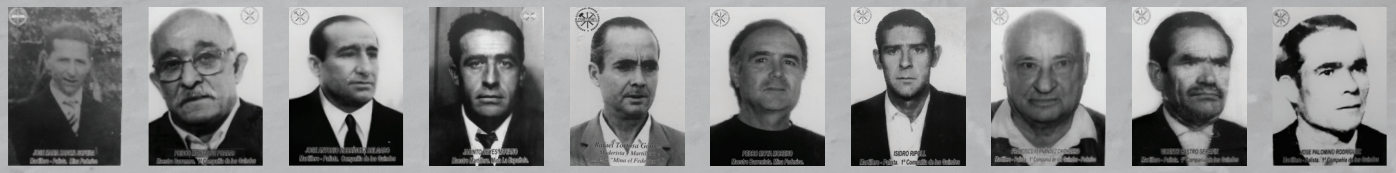
Explotación de un realce por el sistema de galerías paralelas.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. 2010.

El avance tecnológico permitió que se realizaran nuevas galerías y las zonas de trabajo pasaron de 50 a 80 metros de longitud. Asimismo, la seguridad para prevenir los hundimientos favoreció a que se utilizasen este tipo de realces, aunque fuera más costoso.

A unos 7 metros, excavada en la roca granítica y paralela al filón, se realizaba una galería auxiliar conectada con la principal a través de pasadizos llamados **cerrojos.** Este sistema permitía el trabajo simultáneo en ambas galerías: una para explotar el filón y otra para el personal, el paso de vagones, las tuberías de agua, de viento, de desagüe o electricidad.

LA PERFORACIÓN DE LA TIERRA: Martilleros y Barreneros

En el interior de la mina se establecen varias tipologías que conforman un ciclo ininterrumpido de trabajo: perforación, excavación, fortificación, extracción y desagüe.



LOS MARTILLEROS

Son el primer eslabón de las operaciones mineras. Realizan los barrenos necesarios para que las tierras puedan ser arrancadas con la voladura. Llevan a cabo su actividad en parejas formadas por el maestro martillero -experto minero- y el chavetero -ayudante del martillero.

LA FORTIFICACIÓN DE LA MINA: Maderistas

Este puesto exigía un gran conocimiento tanto del trabajo de la madera como del comportamiento del terreno. Los maderistas eran los encargados de realizar diferentes obras de seguridad -fortificaciones de entibación o de mampostería-. Las herramientas propias de este oficio eran tales como hachas, sierro, hachuela, martillo, marro, nivel, compás, plomadas, etc.

Cuando la madera estaba bien colocada en los asientos abiertos en la roca, se golpeaba la madera con el martillo, produciendo unas vibraciones sonoras denominadas '**templado**'.

Socios de ACMICA realizan una exhibición del trabajo de los maderistas durante su participación en FITUR 2015.

Eulogio Sánchez, Antonio Ruiz, Alfonso Cuervas y Alfonso Gracia.

EL LÉXICO DE UN OFICIO

Una terminología muy específica era utilizada por los trabajadores, pudiendo variar de un lugar de explotación a otro. De este modo, era común oír palabras como *palo* o *adema*, *tablas* o *planchas*, *ranchas*, *latones*, *ramas*, *costillas* o *costeros*, *rollizos*, *portada*, *media portada*, *camadas*, *jabalcones*, *tornapuntas*, *riostras*, *carrera*, *estribado*, *sopanda*, ...

Los **palos** o **ademas** recibían también diferentes nombres según la resistencia a soportar:

- **Estemple**, cuando oponía su resistencia longitudinal a las presiones.
- **Peón** o **pie derecho**, si la posición es vertical.
- **Puente**, cuando se opone a su resistencia lateral.

Maderistas en el pozo 'Mirador'. 1908.

LA EXTRACCIÓN DEL MINERAL. Transporte interior

PASEANTES

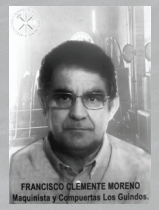
Antiguamente su labor consistía en la selección y carga *-a gaveta y legón-*, y traslado del mineral hasta el cóncavo del pozo.

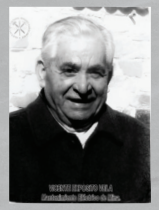
Ya en época industrial, la carga mineral se hacia **todouno** con ayuda de '*palas cargadoras*' con ruedas de hierro para raíles o de '*palas cavo*' con ruedas de goma.

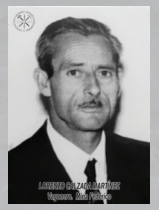
EMBARCADORES

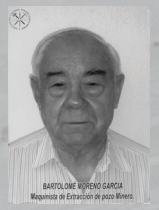
Se situaban en los cóncavos de los pozos y eran los encargados de sacar al exterior el mineral. Antiguamente, cargando el mineral en cubas para subirlas con los tornos o malacates y posteriormente cargando los vagones en las jaulas.

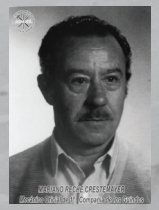
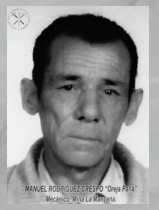
En el caso de las jaulas, primero inmovilizando las ruedas del vagón y luego colocan el **guarda vagones** -barras metálicas que impedían la salida del vagón-.

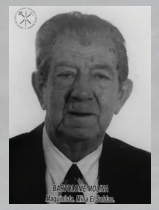


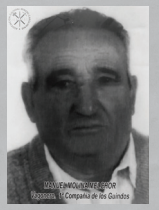
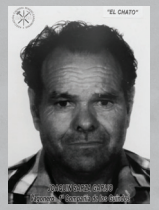


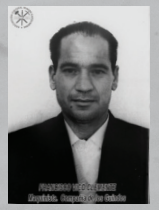


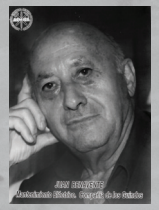
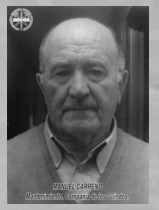






Transporte interior de un tren de vagones
Fuente: José Gea

Embarque de vagones en la jaula.
Fuente: La minería y la metalurgia en el alto Guadalquivir. (2010).

LA MUJER MINERA

Trabajase o no en la mina, la mujer tuvo que enfrentarse a las circunstancias poco favorables en la economía familiar, a las enfermedades e incluso a la muerte.

El trabajo subterráneo era casi exclusivo de los hombres y estaba mal visto que las mujeres se acercaran a los pozos, aunque era frecuente verlas en **los lavaderos** -clasificando y lavando el mineral-, y como imaginarás, sin seguridad laboral y con un sueldo inferior al de sus compañeros masculinos.

Generalmente, fueron enfermeras de hospitales de las compañías, sirvientas y niñeras en las casas de los jefes e ingenieros, y su trabajo cotidiano fue irreemplazable, desde la crianza de los hijos hasta el apoyo a las luchas reivindicativas de los mineros.

La vida y condiciones laborales del minero, su cercanía a la enfermedad y a la muerte, provocaron en muchos obreros una actitud hedonista ante el día a día que propició que un porcentaje elevado de los salarios acabaran invertidos en cantinas y tabernas. Fue la mujer minera quien solventó estos problemas, convirtiéndose en una eficaz administradora y llegando en ocasiones a ser ellas quienes cobraban el salario por sus maridos.

El trabajo femenino fue regulado por primera vez en la Ley Benot de 1873, que las eximía de acudir al trabajo en las tres semanas posteriores al parto y les otorgaba una hora libre para la lactancia de sus hijos sin que se le descontase del cobro de los jornales.

OCIO Y TIEMPO LIBRE

La colonización económica de las compañías foráneas en Sierra Morena y en otros espacios mineros tuvo gran repercusión, también, en el ocio de los trabajadores de las minas.

La empresa generó, frecuentemente, espacios de convivencia para los mineros en el que invertir su tiempo libre:

- Los **casinos** o **clubs**, a través de una cuota mínima anual, servían de lugares para el baile, la tertulia y, en ocasiones, incluso para biblioteca.

- El **cine** y el **teatro** tuvieron dentro de los poblados mineros andaluces una fuerte presencia. Así encontramos localidades como El Centenillo, en el que incluso se construyeron espacios diferenciados para invierno y verano.

- El **fútbol** y el **tenis**, deportes ingleses por excelencia, ofrecieron sitios para el esparcimiento en los pueblos mineros. Ello permitió a los empresarios desarrollar sus aficiones convirtiéndose en parte de la cotidianeidad de los trabajadores.

Campo de fútbol en el poblado de El Guindo.

El CANTE DE LAS MINAS

La taranta es una copla de cuatro o cinco versos octosílabos que pertenece al grupo de los "Cantes de Levante", dentro de las modalidades de los llamados "Cante de las minas".

Sobre los orígenes geográficos y formales de la taranta, la idea más extendida la sitúa en el fandango almeriense. Lo que no cabe duda es que su origen es minero.

La **taranta,** es un cante largo, duro y sobrio, que encierra una evocación en su dramático desgarro y quejido lastimero. Surge de aquel que se gana la vida amargamente y que escapa cada jornada del riesgo de la mina. Puede acompañarse de guitarra y su interpretación es libre, pudiendo el cantaor recrearse según su iniciativa y cualidades.

Aunque el tono y el contenido puede variar según la zona, en el distrito de Linares - La Carolina y en la sierra murciana de La Unión se acusa el contenido de protesta social.

El escenario más recurrido para estos "quejios" fue el de los cafés cantantes que ya proliferaban en el distrito en el XIX, destacando el Café Colón, Cortijo Real y el de Manolín en La Carolina.

La Asociación ACMICA sigue celebrando año tras año el 'Concurso Regional de Cante en las Minas', dando a conocer las tarantas a las nuevas generaciones y evitando así su olvido.

Actuaciones de cante y baile en el XI Concurso Regional de Cante en las Minas, 2016.
Fuente: ACMICA - Enrique García Pelayo.

"Tierra de La Carolina
nunca te podré olvidar
ya te quedaste sin ná
con lo que fueron tus minas,
como una madre agotá"

Taranta de Los Genaros

LA SALUD DEL MINERO EN EL DISTRITO LINARES-LA CAROLINA

Uno de los capítulos más duros de la vida social minera es el de las enfermedades producidas por el trabajo en la mina, que se agravó por la carencia de infraestructuras sanitarias en el siglo XIX.

Además de las medidas de paternalismo articuladas a partir de 1860 por las empresas mineras, surgieron iniciativas para la protección de los trabajadores entre las que se incluían: **la presencia de un médico, medicinas gratis y subsidios en caso de accidente o incapacidad.**

Ya a comienzos del siglo XX, esta situación sumada a la falta de medidas de protección y a las pésimas condiciones laborales, multiplicarían las huelgas del colectivo, alentado por las nuevas ideas del Movimiento Obrero. Como resultado, en solo tres años -de 1920 a 1923- se producen un total de ocho huelgas.

Hospital de San Segundo, en la calle Segundo Sanz.
Fuente: Memoria de Higiene de la ciudad de La Carolina. 1905.

El único hospital existente a mediados del siglo XIX en La Carolina, era el de San José hasta que se edificó el de San Segundo en 1885. Sin embargo, no se contemplaba aún el establecimiento de un espacio propio para los afectados por el trabajo en la mina.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA

1859 — Las leyes de Minas de 1859 y 1868 atribuyeron al Estado la **vigilancia sobre la salud de los trabajadores.**

1897 — La Inspección de Minas obliga a disponer de **botiquín y/o cuarto de curas** en las instalaciones mineras.

1912 — La Compañía Minera El Guindo crea por iniciativa propia la '**papeleta de utilidad**' que garantizaba la idoneidad y la capacidad física de los trabajadores. Aún así, la silicosis y la anquilostomiasis siguen en aumento.

Real Orden del 3 de enero del Ministerio de Fomento. La **anquilostomiasis*** es detectada en 32 minas de Linares. Se establece el seguimiento médico de los trabajadores y control de agentes infecciosos.

1921 — La New-Centenillo Silver Lead Mines Company establece el uso de **mascarillas textiles**, para evitar la respiración de polvo de plomo en suspensión.

1922 — La Fundación Rockefeller y el Gobierno de España firman un acuerdo de colaboración contra la anquilostomiasis en las minas, creando un **Programa de Formación Sanitaria** para el estudio de la enfermedad.

1927 — Auge de las políticas sanitarias a nivel nacional. Se crea el **Laboratorio Regional de Anquilostomiasis en Linares**, a raíz del Real Decreto del 12 de mayo de 1926. Ocho meses después se había examinado a 2.719 mineros y tratado a otros 220. **La enfermedad es erradicada en El Centenillo.**

1935 — En la Segunda República se crea el **Patronato de Lucha contra la Silicosis***, convirtiendo el **Pabellón Dispensario de Linares en el centro pionero** sobre esta enfermedad. En 1939, la Guerra Civil forzó su cierre.

1936 — Se crea el **Patronato Nacional Antituberculosos.** A través de su Servicio de Silicosis hizo un centro especializado en el estudio y tratamiento de esta enfermedad para Linares y La Carolina.

**ANQUILOSTOMIASIS: enfermedad intestinal causada por un gusano parasitario.*

**SILICOSIS: enfermedad fibrósica-pulmonar de carácter irreversible causada por la respiración de polvo en suspensión.*

LA OTRA ENFERMEDAD: LOS ACCIDENTES

Los accidentes se producían tanto en el interior como en el exterior de las minas.
Entre las lesiones mortales más frecuentes en la primera mitad del siglo XX encontramos:

- Traumatismos. Sobre todo de tipo cráneo-encefálico, producidos por hundimientos y otros golpes.
- Quemaduras. Consecuencia de las explosiones producidas en el interior de las galerías.
- Electrocución y asfixia. Menos frecuentes pero también presentes.

Por otra parte, el historial de accidentes laborales del distrito minero Linares-La Carolina también estuvo marcado por las frecuentes caídas. El mantenimiento de las infraestructuras de los diferentes ramales de cable aéreo, que facilitaba el transporte de plomo en el entorno de La Carolina y El Centenillo, ocasionó la muerte a un gran número de operarios.

Estos accidentes fueron el detonante de sucesivas huelgas en las que se reclamaban recursos para la prevención de riesgos laborales. Finalmente, los empresarios dotarían de cascos e indumentaria adecuada al colectivo minero.

8.04.1978
SEIS MINEROS ATRAPADOS DESDE EL JUEVES EN UNA MINA DE LA CAROLINA

15.11.1908
DESGRACIAS

14.10.1911

17.08.1978
En La Carolina
Muere un minero al desprenderse una galería de 400 metros de profundidad

15.01.1971
LA CATASTROFE DE LA MINA «HACHEJO»

7.01.1921
INCENDIO EN UNA MINA
VEINTITRES OBREROS EN PELIGRO

Noticias de prensa sobre accidentes y huelgas.
Fuente: Diario ABC

El semblante de un oficio, la memoria en una mirada

Maquinistas, vagoneros, martilleros, maderistas, electricistas, bomberos, mecánicos, lavaderos, transportistas, ingenieros, facultativos y administrativos, ..., testigos y portadores de un legado minero.

AVES Y FLORA EN EL PARQUE DE LA AQUISGRANA

Toda actividad del ser humano supone una trasformación del entorno y una prueba de ello lo encontramos en el impacto que produce la minería en el paisaje.

La introducción del **eucalipto** nos sirve como ejemplo de esta transformación. Debido a la calidad de su madera, esta especie originaria de Australia, fue utilizada por las compañías mineras británicas para la realización de *apeas de minas* -postes que sujetaban las galerías- y traviesas para el ferrocarril. En las zonas donde se explotaba la minería, siempre había asociada una plantación de eucaliptos, por lo que aún puedes verlos por el entorno.

El río de la Campana también ejerce su influencia en el entorno. La vegetación de ribera asociada a este río, como las **adelfas** -*Nerium oleander*-, no requieren de un curso de agua constante ya que sus raíces necesitan tener acceso a la capas freáticas más profundas.

En la rehabilitación del entorno del Aula de la minería de la Aquisgrana, se han replantado especies autóctonas representativas del bosque mediterráneo como **romero**, **cantueso**, **jara pringosa**, **jaguarzo o jara negra**, **enebro** o **madroño**.

ABEJARUCO COMÚN

Merops apiaster

Es un tipo de ave inconfundible por la multitud de colores que presenta: pecho azul, vientre verdoso, cabeza canela, cuello amarillo y la lista negra que adorna su ojo. Tiene el pico característico de los insectívoros: largo, fino y algo curvado.

Todo tipo de insectos voladores: abejas, mariposas, libélulas, tábanos, avispas y abejorros.

Nidifica en los taludes del curso medio de los ríos y carreteras, con agujeros de hasta 2 metros de profundidad.

4-6 huevos blancos

19-21días

Podemos verla durante:

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

ROQUERO SOLITARIO

Monticola solitarius

Ave de unos 20 cm, de pico oscuro y de plumaje pardo con motas claras en la hembra, y de tono azulado en el macho. Su canto es aflautado.

Insectos, semillas, brotes de plantas y árboles.

Es más numerosa allí donde abunda la roquedo, como cortados rocosos, canteras mineras y presas de embalses.

3-5 huevos azulados con finas motas rojizas

14-16 días

Podemos verla durante:

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

JILGUERO

Carduelis carduelis

Es un tipo de ave muy fácil de distinguir por sus vivos y característicos colores. Tiene el dorso pardo; cola blanca y negra; alas en su mayor parte negras con una ancha banda amarilla y el rostro rojo. El resto de la cabeza es blanco y negro.

Insectos, semillas, brotes de plantas y árboles. De todas las plantas, los cardos son los favoritos.

Es raro verlos en solitario. En el período de nidificación se instalan en pequeñas colonias, en jardines o en huertos.

5-6 huevos blanco con finas motas rojizas

11-13días

Podemos verla durante:

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

CHOVA PIQUIRROJA

Pyrrhocorax pyrrhocorax

Ave de plumaje negro iridiscente, pico largo y curvado, y patas de color rojo brillante. De resonante y fuerte llamada, es habitual verlo en las minas de la provincia, donde anida y vuela en mandadas buscando comida en praderas cercanas.

Se alimenta de invertebrados e insectos, y frutos como las cerezas.

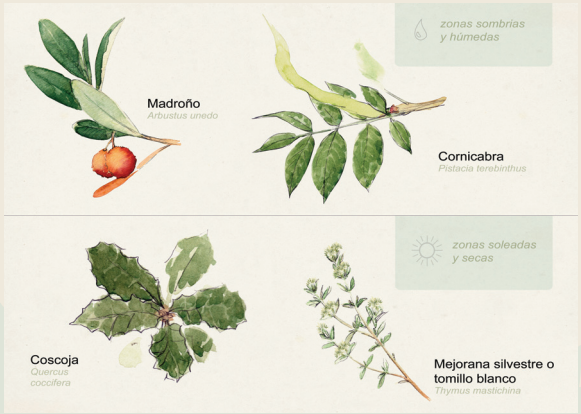
Sedentaria, anida cortados y en numerosas instalaciones mineras.

3-6 huevos blancos con tinte verde o crema y manchas pardas

18 - 21 días.

Podemos verla durante:

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC



Botánica:

Labiadas

Perenne

1 m

Cantueso

Lavándula stoechas

El cantueso o tomillo de burro es una especie endémica de la Peninsula ibérica. Es una planta aromática que abunda entre los jarales abiertos, acompañada de la mejorana silvestre o tomillo blanco (*Thymus mastichina*).

Tiene propiedades antisépticas, su aceite se usa para limpiar llagas y heridas; Puede tomarse en infusiones para las afecciones del pecho y bronquios.

Botánica:

Cistáceas

Perenne

2 m

Jara pringosa

Cistus ladanifer

Planta imprescindible del matorral mediterráneo. Coloniza todo tipo de suelos en los que el bosque ha desaparecido.

Sus hojas están impregnadas de un aceite pegajoso, el **ládano**, sustancia que inhibe el crecimiento de otras especies, por eso las formaciones de jaras son tan espesas.

Tradicionalmente el ládano ha tenido un uso medicinal como sedante y calmante, pero debido a su alta toxicidad se recomienda solo su uso tópico. Ahora se usa como fijador en cosmética, por su olor dulzón.

El monte bajo mediterráneo se presenta donde clarean los encinares, pinares, alcornocales y melojares. Este territorio es colonizado por diferentes arbustos y pastizales dependiendo de las zonas de umbría y solana, o la altura sobre el nivel del mar. Este matorral impenetrable es óptimo para la supervivencia de una fauna diversificada como el lobo, el zorro, el lince, el jabalí y el ciervo.

Diseño: Musaraña Gestión Integral de Museos, S.L. /Diana Ramírez Pérez / Ilustración de aves y flora: José Tomás Pérez / Fuente Roquero Solitario y Chova Piquirroja: ROMERO PORRINO, R. 2012. Guía online de las aves de Sierra Morena. ADIT-Sierra Morena. Ilustración Roquero Solitario y Chova Piquirroja: José Antonio Sencianes Ortega. www.avesdesierramorena.com

LA AQUISGRANA

Nos encontramos en el denominado Pozo de la Aquisgrana desde 1897. Este nombre se debe a la ciudad alemana de Aquisgrán, sede de la compañía minera Stolberg y Westfalia.

Este grupo estuvo compuesto por varias concesiones y su pozo principal de extracción llegó a alcanzar los 340 metros de profundidad. En 1920 el grupo fue adquirido por la Cía. Minero Metalúrgica Los Guindos, prolongando su actividad hasta 1980.

Pozo de la Aquisgrana con su característica doble cabria

Lavaderos de mineral del Pozo de la Aquisgrana

Vista panorámica actual de La Aquisgrana desde el Sinapismo.

Fotografía: José Gea

Fotografía: Pedro Ramos

LOS LAVADEROS

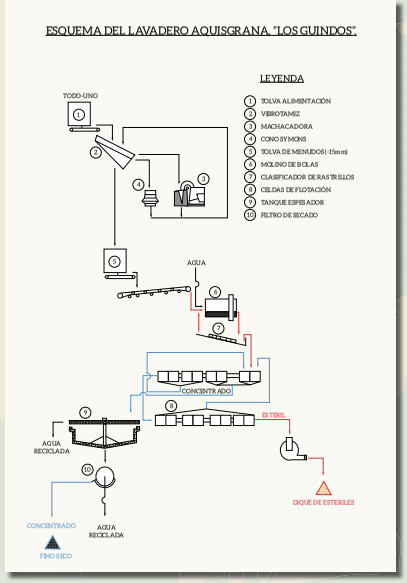
El mineral extraído era llevado a los "lavaderos", que eran las instalaciones destinadas a la separación por métodos físicos denominados "preparación mecánica" o "lavado de mineral" para llegar al metal puro.

Los primeros mecanismos para la separación de la galena de la ganga se basaban en "métodos gravimétricos" en los que, a través de cribas, el plomo caía en la parte inferior.

Pero en el siglo XX, en contraposición a este sistema, se realizaría por "flotación" donde las partículas de plomo se hacían flotar en el agua tras una trituración muy fina.

También existieron aparatos para el lavado como el "round-budles" o "rumbo" (de origen inglés) o la criba cartagenera.

El lavadero de la Aquisgrana, fue instalado en 1973. Actualmente conserva maquinaria de la última época de explotación, como: machacadora, cintas, sinfín Akin, trituradoras, motores,...

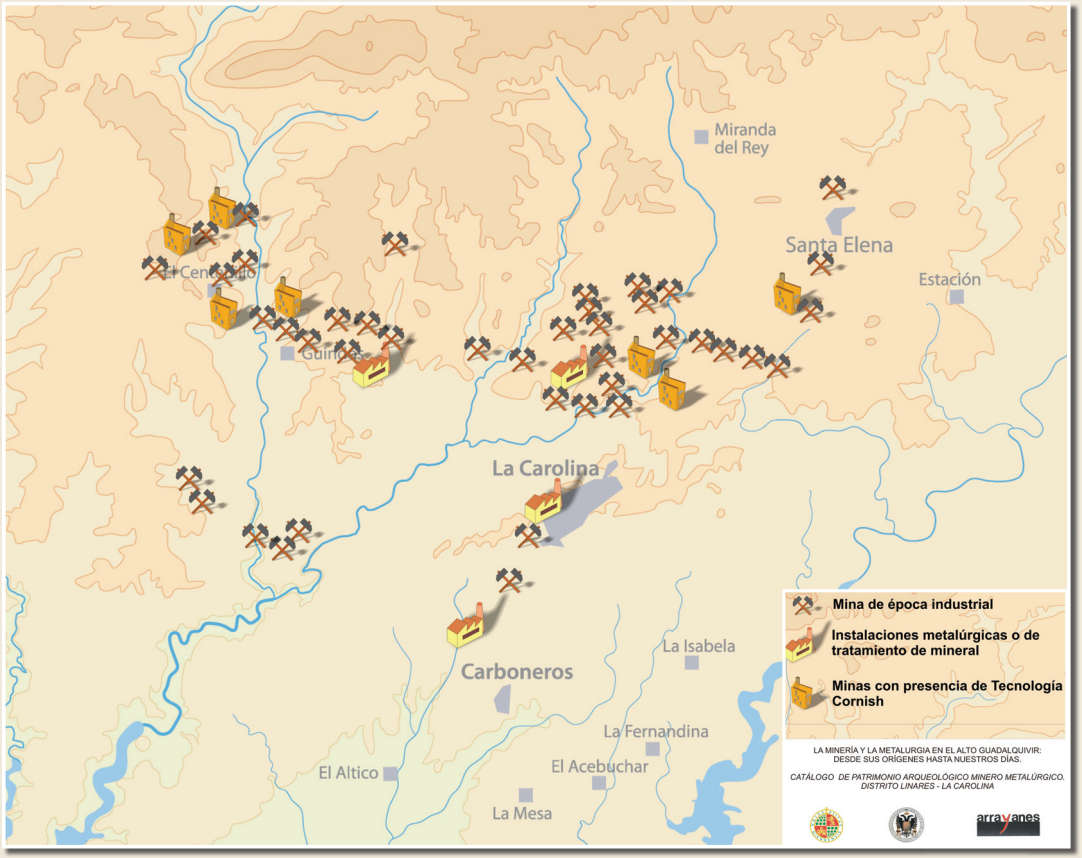


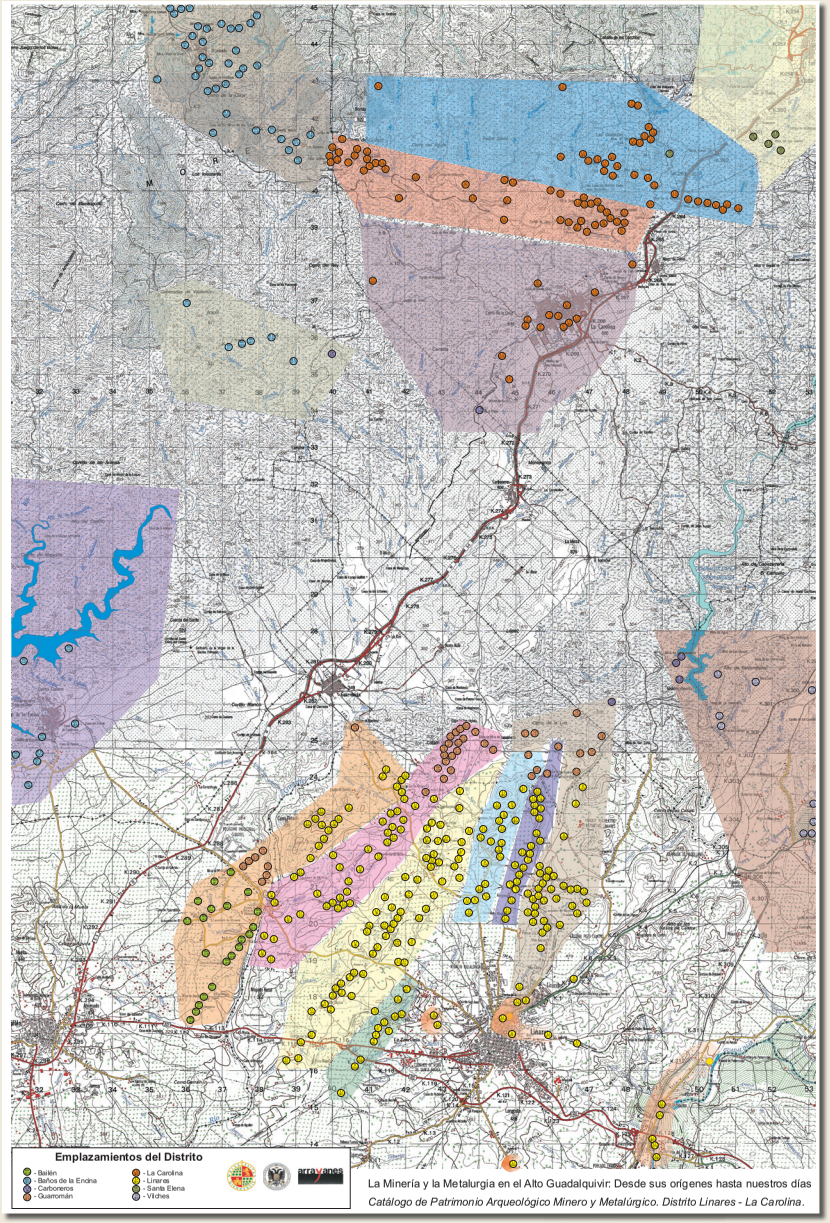
Diseño Musaraña Gestión Integral de Museos, S. L. / Fuente gráfico: Cerón Cumbrero, T.: Lavaderos en minas y terreros de Linares - La Carolina, Instituto de Estudios Giennenses. Diputación de Jaén. 2005. / Fuente texto: Contreras Cortés, Fco; Dueñas Molina, J. (2010) La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días. Instituto Estudios Giennenses, Diputación de Jaén.

EN BUSCA DEL PLOMO. Las concesiones mineras

Las concesiones mineras eran adquiridas de forma administrativa para la explotación del yacimiento y, seguidamente, se procedía a su "demarcación", es decir, se fijaban los vértices de la mina en el terreno tras un laborioso trabajo topográfico.

Estas concesiones podían tener uno o varios encuadramientos -dependiendo de la extensión y situación del yacimiento o del criterio de la Jefatura Provincial de minas-. La situación de una mina se determinaba por unas coordenadas únicas, evitando así que una se pisase con otra colindante. Están identificadas por un número (orden de registro en la Delegación provincial de minas) y un nombre (que lo elige el solicitante o primer titular). Por esta razón, no era raro encontrar nombres tan simpáticos como 'Dilo tú' 'Ojo Vecino' o 'La que no Vieron' y otros que denotaban ciertas expectativas como 'La Esperanza' y 'Por Si Acaso'.





La Minería y la Metalurgia en el Alto Guadalquivir: Desde sus orígenes hasta nuestros días
Catálogo de Patrimonio Arqueológico Minero y Metalúrgico. Distrito Linares - La Carolina.

Diseño Musaraña Gestión Integral de Museos, S. L. / Fuente gráficos: Contreras Cortés, Fco; Dueñas Molina, J. (2010): La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días. Instituto Estudios Giennenses, Diputación de Jaén.

PARQUE FORESTAL DE LA AQUISGRANA

ASOCIACIÓN CULTURAL MINERO CAROLINENSE
ACMICA

Diseño: Museística Gestión Integral de Museos, SL. / Fotografía: Instituto de Innovación Ciencia y Empresa, Antonio Tinedo.