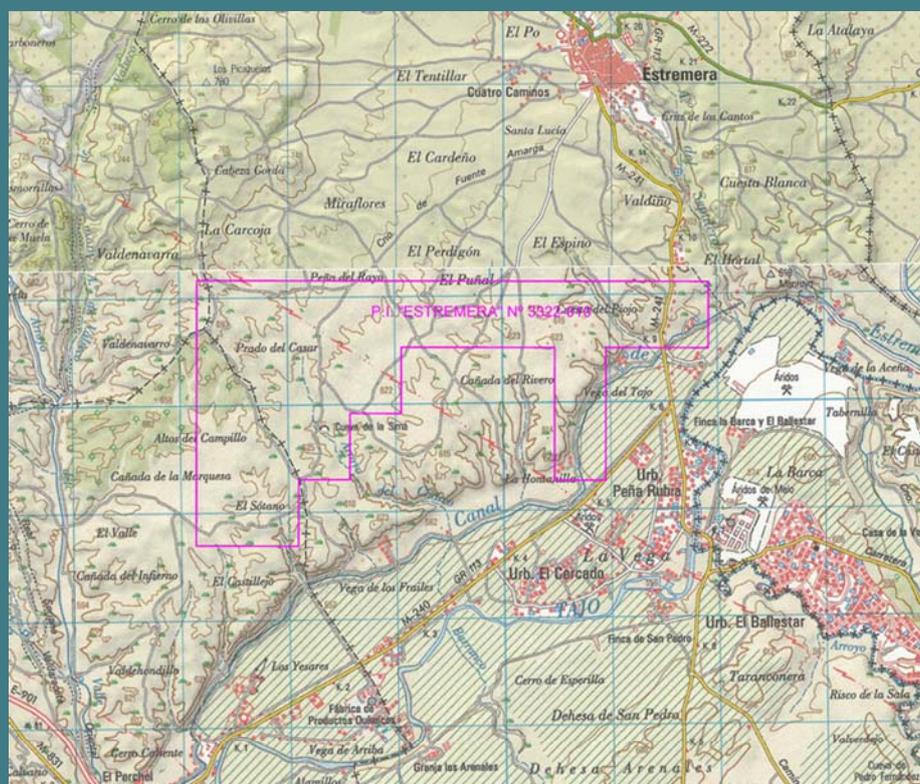


**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO "ESTREmera" Nº 3322-010, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTREmera, FUENTIDUEÑA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID)**



**PROMOTORA:**  
SAINT GOBAIN PLACO IBÉRICA, S. A.

**EQUIPO REDACTOR:**  
ING. TÉC. DE MINAS: D. MARCOS DÍEZ GONZÁLEZ  
ING. TÉC. DE MINAS: D. MIGUEL A. GUZMÁN VERGILLOS

*PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL  
AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA  
EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO  
"ESTREMER" N° 3322-010, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO  
Y VALDARACETE (MADRID)*

**ÍNDICE**

<b>DOCUMENTO 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.</b>	<b>6</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.</b>	<b>6</b>
1.1.1. TIPO DE ESTUDIO.	6
1.1.2. EMPLAZAMIENTO.	6
1.1.3. PETICIONARIO.	6
1.1.4. AUTORES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.	8
1.1.5. DIRECTOR FACULTATIVO.	8
1.1.6. ANTECEDENTES Y OBJETO.	8
1.1.7. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS.	9
<b>1.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.</b>	<b>11</b>
1.2.1. ÁMBITO DE ESTUDIO.	11
1.2.2. GEOLOGÍA.	12
1.2.2.1. GEOLOGÍA REGIONAL.	12
1.2.2.2. ESTRATIGRAFIA.	13
1.2.2.2.1. INTRODUCCIÓN.	13
1.2.2.2.2. TECTÓNICA.	17
1.2.2.2.3. MINERALOGÉNESIS.	17
1.2.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.	19
1.2.3.1. HIDROLOGÍA.	19
1.2.3.2. HIDROGEOLOGÍA.	23
1.2.4. EDAFOLOGÍA.	24
1.2.5. CLIMATOLOGÍA.	26
1.2.6. VEGETACIÓN.	28
1.2.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL.	28
1.2.6.2. VEGETACIÓN ACTUAL.	30
1.2.7. FAUNA.	33
1.2.8. INVERTEBRADOS.	34
1.2.9. VERTEBRADOS.	36
1.2.9.1. MAMÍFEROS (MAMMALIA).	36
1.2.9.2. AVES (AVES).	37
1.2.9.3. REPTILES (REPTILIA).	37
1.2.9.4. ANFIBIOS (AMPHIBIA).	38
1.2.9.5. PECES (PISCES).	39
1.2.10. PAISAJE.	40
1.2.10.1. UNIDADES DE PAISAJE.	41
<b>1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.</b>	<b>43</b>
1.3.1. POBLACIÓN.	43
1.3.2. DEMOGRAFÍA.	45
1.3.2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.	45
1.3.3. MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN.	48
1.3.4. EDUCACIÓN.	49
1.3.5. POBLACIÓN ACTIVA.	51
1.3.5.1. TASA DE ACTIVIDAD.	51
1.3.5.2. EVOLUCIÓN DE LA OCUPACIÓN.	52
1.3.5.3. NIVEL DE PARO.	53

1.3.6. SISTEMA ECONÓMICO. _____	54
1.3.6.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES. _____	54
1.3.6.1.1. AGRICULTURA Y GANADERÍA _____	55
1.3.6.1.2. INDUSTRIA. _____	57
1.3.6.1.3. SERVICIOS. _____	60
1.3.7. GENERACIÓN DE EMPLEO EN EL PROYECTO. _____	63
<b>1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES. _____</b>	<b>64</b>
1.4.1. FASE I. ESTUDIO BÁSICO. RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN. _____	66
1.4.2. FASE II. ESTUDIO DE DETALLE DE LAS ZONAS DE INTERÉS. _____	66
1.4.3. FASE III. INVESTIGACIÓN PREVIA. ENSAYOS Y ANALÍTICA. _____	69
1.4.4. FASE IV. DEFINICIÓN DEL RECURSO. ESTUDIO ECONÓMICO Y DE MERCADO. PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN. _____	71
1.4.5. CRONOGRAMA DE ACTUACIÓN. _____	72
1.4.6. RECURSOS HUMANOS. _____	72
1.4.6.1. ORGANIGRAMA. _____	73
1.4.6.2. PUESTOS DE TRABAJO. _____	73
1.4.7. RESIDUOS MINEROS. _____	73
1.4.7.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. _____	73
1.4.7.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS. _____	74
1.4.7.2.1. RESIDUOS PELIGROSOS. _____	74
1.4.7.2.2. RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES A URBANOS. _____	74
1.4.8. CONTROL Y PREVENCIÓN DEL POLVO. _____	74
1.4.8.1. CONTROL DEL POLVO. _____	74
1.4.8.2. EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE POLVO. _____	74
1.4.8.3. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA EL POLVO. _____	75
1.4.9. RUIDO Y VIBRACIONES. _____	75
1.4.9.1. EMISIÓN DE RUIDO. _____	75
<b>1.5. BIBLIOGRAFÍA. _____</b>	<b>78</b>
<b><i>DOCUMENTO 2. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. _____</i></b>	<b><i>80</i></b>
<b>2.1. REMODELACION DEL TERRENO. _____</b>	<b>80</b>
2.1.1. OPERACIONES DE VERTIDO. _____	80
2.1.2. CÁLCULO DEL MATERIAL NECESARIO PARA LA RESTAURACIÓN. _____	80
<b>2.2. PROCESOS DE VEGETACIÓN. _____</b>	<b>80</b>
<b>2.3. OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN. _____</b>	<b>80</b>
2.3.1. MEDIDAS ANTI-EROSIÓN. _____	80
2.3.2. PROTECCIÓN DEL PAISAJE. _____	80
<b>2.4. ANTEPROYECTO DE ABANDONO DE LABORES. _____</b>	<b>81</b>
2.4.1. INTRODUCCIÓN. _____	81
2.4.2. OBJETIVOS. _____	81
2.4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN. _____	81
2.4.4. RETIRADA DE LA MAQUINARIA. _____	83
2.4.5. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES. _____	83
2.4.6. MEDIDAS ANTI-EROSIÓN. _____	83

2.4.7. PROTECCIÓN DEL PAISAJE.	83
<b>DOCUMENTO 3. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS.</b>	<b>84</b>
<b>3.1. INSTALACIONES.</b>	<b>84</b>
3.1.1. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA ZONA.	84
3.1.2. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES.	84
3.1.2.1. OBRA CIVIL.	84
3.1.2.2. NAVES.	84
3.1.2.3. EDIFICIOS.	84
<b>DOCUMENTO 4. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.</b>	<b>85</b>
<b>4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.</b>	<b>85</b>
<b>4.2. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.</b>	<b>86</b>
<b>4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LOS RESIDUOS. TRATAMIENTO POSTERIOR.</b>	<b>86</b>
<b>4.4. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL Y PARA LA SALUD HUMANA DE LOS RESIDUOS. MEDIDAS PREVENTIVAS.</b>	<b>86</b>
<b>4.5. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.</b>	<b>86</b>
<b>4.6. PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS.</b>	<b>86</b>
<b>4.7. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN DE RESÍDUOS.</b>	<b>86</b>
<b>DOCUMENTO 5. PLANOS</b>	<b>88</b>
<b>5.1. SITUACIÓN</b>	<b>88</b>
<b>5.2. TOPOGRÁFICO</b>	<b>88</b>
<b>5.3. GEOLOGÍA</b>	<b>88</b>
<b>5.4. LABORES DE INVESTIGACIÓN Y RESTAURACIÓN</b>	<b>88</b>
<b>DOCUMENTO 6. PLIEGO DE CONDICIONES.</b>	<b>90</b>
<b>6.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.</b>	<b>90</b>
6.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS.	90
6.1.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS TRABAJOS.	90
6.1.3. RESPONSABILIDADES DEL DIRECTOR FACULTATIVO.	91
6.1.4. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.	93
6.1.5. PRESCRIPCIONES PARA EL REPLANTEO DE SONDEOS.	94
6.1.6. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA EL MUESTREO.	95
6.1.7. PRESCRIPCIONES ECONÓMICAS.	95
<b>6.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.</b>	<b>97</b>
6.2.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.	97
6.2.2. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	97
6.2.3. LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL.	98

<b>DOCUMENTO 7. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.</b>	<b>102</b>
<b>7.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.</b>	<b>102</b>
<b>7.2. COSTE DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.</b>	<b>103</b>
7.2.1. CUADRO DE PRECIOS.	103
7.2.2. MEDICIONES.	103
7.2.2.1. ACONDICIONAMIENTO DE SUELO.	103
7.2.3. PRESUPUESTO PARCIAL.	103
7.2.3.1. ACONDICIONAMIENTO DE SUELO.	103
7.2.4. PRESUPUESTO TOTAL.	104

*PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL  
AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA  
EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO  
"ESTREMER" N° 3322-010, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO  
Y VALDARACETE (MADRID)*

**MEMORIA**

## DOCUMENTO 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.

### 1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

#### 1.1.1. TIPO DE ESTUDIO.

Se presenta ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, de la Comunidad de Madrid, el Plan de Restauración del Espacio Natural afectado por el Permiso de Investigación para el Recurso de la Sección C), yeso, denominado “ESTREMER” nº 33322-010, en los términos municipales de Estremer, Fuentidueña de Tajo y Valdaracete (Madrid), como parte integrante de la documentación para la solicitud del mencionado Permiso de Investigación, a tenor de lo dispuesto en los Art. 46 a 49 del Capítulo Tercero del Título V de la Ley de Minas y en los Art. 66 a 68 del Capítulo Tercero del Título V del vigente Reglamento General para el Régimen de la Minería.

Este Plan de Restauración se redacta de acuerdo al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

#### 1.1.2. EMPLAZAMIENTO.

El permiso de investigación para el recurso de la Sección C), denominado “ESTREMER” nº 3322-010, se encuentra enclavado en la provincia de Madrid, más concretamente en los parajes “Altos del Campillo y El Sótano”, en el término municipal de Fuentidueña de Tajo y “Prado del Casar, Cañada Grande, Cuesta del Piojo, La Sima, y Los Abantos”, en el término municipal de Estremer.

#### 1.1.3. PETICIONARIO.

La empresa peticionaria es SAINT – GOBAIN PLACO IBÉRICA, S. A., antes BPB IBERPLACO S.A., IBERYESO S.A., Y YEPSA (YESOS, ESCAYOLAS Y PREFABRICADOS S.A.), con C. I. F. A – 50.021.518, domicilio social en C/ Príncipe de Vergara, 132 – Planta 8, 28002 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones en Ctra. San Martín de la Vega, Km 9,200, 28.330 Madrid.

La empresa cumple con los requisitos establecidos en el Título VIII de la Ley de Minas para ser titular de derechos mineros modificado por el R.D. 1303/1986, de 28 de Junio (BOE nº 155, de 30 de junio de 1986) y el artículo 89 del mismo título que queda modificado por el Texto articulado regulador de las inversiones extranjeras aprobado por el RD 1265/1986 de 27 de junio (BOE nº 154, de 28 de junio).

La mercantil SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A., tiene como objeto social la fabricación de prefabricados de yesos y escayolas y de cualquier otro tipo de material para la construcción, la exploración, investigación y explotación de mineral de yeso mediante la obtención de permisos y concesiones mineras y producción de yeso y productos y materiales derivados o elaborados con yeso y escayola así como su comercialización, venta y exportación. SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A., es el principal productor nacional de productos en cuya

composición interviene el mineral de yeso y de yeso crudo para suministro a cementeras nacionales y para exportaciones.

Con esta finalidad se dispone de concesiones para la explotación de mineral de yeso en diferentes localizaciones del territorio nacional que abastecen a las fábricas existentes y dedicadas a la fabricación de yesos, escayolas y productos elaborados.

La plantilla de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.U. ronda la cifra de 550 trabajadores en todo el territorio nacional.

Por otro lado, el Grupo Saint-Gobain desarrolla un gran número de actividades relacionadas con el sector de la construcción englobando a marcas registradas tan conocidas como ISOVER o CLIMALIT, y a empresas distribuidoras como IDAGLAS, DISTRIPLAC, POINT P y LA PLATAFORMA.

Dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid, SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. dispone de un centro de producción ubicado en San Martín de la Vega compuesto por una planta de producción de productos de yeso y escayola en polvo y otra planta de producción de placa de yeso laminado "PYL".

La planta de polvo abastece el mercado centro y noroeste de España, así como, buena parte del mercado portugués.

La planta de placa de yeso laminado tiene un ámbito geográfico mucho mayor dado que en la actualidad la compañía sólo dispone de otra planta de estas características en Zaragoza, por lo cual, parte de la totalidad de la demanda del mercado nacional e internacional debe ser satisfecha entre las dos fábricas.

El empleo directo en la planta de polvo de San Martín de la Vega supera el centenar de personas con un total de 90 personas en plantilla y más de 50 trabajadores empleados a empresas subcontratadas. Por su parte la planta de placa de yeso laminado emplea un total de 40 personas en plantilla y otro tanto entre contratadas y servicios diversos.

Para el suministro de mineral de yeso, SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. sigue una política de AUTOABASTECIMIENTO. El yacimiento objeto de este informe se encuentra a una distancia adecuada para el abastecimiento del centro de producción de San Martín de la Vega, por lo cual, constituiría un activo estratégico de gran interés e importancia para la continuidad de la actividad económica del referenciado centro de producción y para el aseguramiento de la capacidad de abastecimiento de la demanda del mercado.

Por último, además del abastecimiento del centro de producción de San Martín de la Vega, existen otras posibilidades de utilización del material no conforme con las especificaciones de abastecimiento para la producción de productos de yeso y escayola, como es la revalorización con aplicaciones agrícolas e industriales tales como la corrección del pH en suelos ácidos y como materia prima en la fabricación de cemento para el suministro de cementeras locales.

Se designará como responsable para el seguimiento del procedimiento a D. Marcos Díez González cuyos datos de contacto son:

Dirección: Ctra. Pinto a San Martín de la Vega, Km 9,200, 28.330 Madrid.

Teléfono: 91 894 55 73.

Fax: 91 808 77 49.

#### 1.1.4. AUTORES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.

El presente Plan de Restauración ha sido redactado por:

D. Marcos Díez González (Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.), con DNI 71438380-N, Ingeniero Técnico de Minas y Graduado en Energía, Colegiado nº 1.631 por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos y Grados en Minas y Energía de Madrid, tel. 91 894 55 73 y e-mail marcos.diezgonzalez@saint-gobain.com

D. Miguel Ángel Guzmán Vergillos, con DNI 30476803-D, Ingeniero Técnico de Minas, colegiado nº 1.308 por el C.O.I.T.M. de Huelva. Tel/fax 957524039 y e-mail miguelangel.guzman@ingeanl.net

#### 1.1.5. DIRECTOR FACULTATIVO.

La dirección facultativa de los trabajos de restauración se llevará a cabo por el responsable de explotaciones en la Zona Centro, Ingeniero Técnico de Minas y Graduado en Energía D. Marcos Díez González, designado al efecto por la promotora, cumpliendo con lo estipulado en el artículo 117.3 de la Ley de Minas y 143.3 del Reglamento General para el Régimen de la Minería.

#### 1.1.6. ANTECEDENTES Y OBJETO.

La Sociedad SAINT – GOBAIN PLACO IBÉRICA, S. A. con C. I. F. A – 50.021.518, domicilio social en C/ Príncipe de Vergara, 132 – Planta 8, 28002 Madrid y domicilio a efectos de notificaciones en Ctra. Pinto a San Martín de la Vega, Km 9,200, 28.330 Madrid, es la peticionaria del Permiso de Investigación para el recurso de la Sección C), yeso, denominado "ESTREMERERA" nº 3322-010, en los términos municipales de Estremera, Fuentidueña de Tajo y Valdaracete (Madrid).

La Sociedad SAINT – GOBAIN PLACO IBÉRICA, S. A., sociedad dedicada a la explotación y fabricación de yesos, escayolas y sus derivados, en su incesante búsqueda por prestar un mejor servicio en la zona centro y para su exportación, está realizando un ambicioso plan de investigación y desarrollo dentro del sector de los yesos y productos afines, y para obtener unos niveles de calidad que mejoren sustancialmente las prestaciones de sus productos frente a los compromisos establecidos con sus clientes y ante la posible competencia del mercado europeo.

En su afán de ofrecer unos productos cuya variedad y calidad exige una amplia gama de materias primas, así como asegurar unas producciones que se van incrementando paulatinamente, se le hace imprescindible estar respaldado por las reservas suficientes para llevarlo a cabo.

El Permiso de Investigación para el recurso de la Sección C), yeso, denominado "ESTREMERERA" nº 3322-010, en los términos municipales de Estremera, Fuentidueña de Tajo y Valdaracete (Madrid), fue solicitado ante la Consejería de Economía y Empleo el 8 de junio de 2000.

### 1.1.7. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS.

El permiso de investigación para el Recursos de la Sección C), yeso “ESTREMERA” n 3322-010, se encuentra los términos municipales de Estremera, Fuentidueña de Tajo y Valdaracete (Madrid).

Nombre:	<b>ESTREMERA</b>
Nº Expediente:	<b>3322-010</b>
Recursos:	<b>YESOS</b>
Superficie:	<b>21 CUADRÍCULAS MINERAS</b>
Términos Municipales:	<b>ESTREMERA, FUENTIDUEÑA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID)</b>

El permiso de investigación se encuentra comprendido en las hojas del Instituto Geográfico Nacional, a escala 1:25.000, denominadas FUENTIDUEÑA DE TAJO nº 607-I, y sus coordenadas son las que se indican a continuación:

P. I. “ESTREMERA” (SUP. = 21 C. M.)				
ORDEN	GEOGRÁFICAS (ETRS89)		U. T. M. HUSO 30 (ETRS89)	
	LONGITUD (W)	LATITUD (N)	X	Y
PP-1	3° 09´ 4.654”	40° 09´ 55.721”	487116.92	4446134.90
2	3° 05´ 44.650”	40° 09´ 55.720”	491847.77	4446128.28
3	3° 05´ 44.650”	40° 09´ 35.719”	491847.10	4445511.64
4	3° 06´ 24.651”	40° 09´ 35.719”	490900.85	4445512.72
5	3° 06´ 24.652”	40° 08´ 55.719”	490899.34	4444279.44
6	3° 06´ 44.652”	40° 08´ 55.719”	490426.14	4444280.03
7	3° 06´ 44.651”	40° 09´ 35.720”	490427.72	4445513.31
8	3° 07´ 44.653”	40° 09´ 35.720”	489008.35	4445515.25
9	3° 07´ 4.653”	40° 09´ 15.719”	489007.44	4444898.61
10	3° 08´ 4.654”	40° 09´ 15.720”	488534.28	4444899.31
11	3° 08´ 4.654”	40° 08´ 55.720”	488533.34	4444282.68
12	3° 08´ 24.654”	40° 08´ 55.720”	488060.14	4444283.41
13	3° 08´ 24.655”	40° 08´ 35.719”	488059.16	4443666.78
14	3° 09´ 4.655”	40° 08´ 35.720”	487112.69	4443668.34

Dichos vértices cierran un perímetro de veintiuna cuadrículas mineras referidas al Meridiano de Greenwich.

El acceso a los distintos puntos del P.I. se obtiene a través de la red de carreteras nacionales, comarcales y locales, así como desde la extensa red de caminos y pistas que surgen desde los ejes viarios principales próximos a dichos puntos.

La distancia en línea recta y su orientación desde el límite del permiso de investigación y el centro de los núcleos de población más cercanos, quedan reflejados en el cuadro adjunto:

Núcleo Urbano	Distancia al P.I. (m)	Orientación
Estremera	1.996	N
Urb. El Ballester	2.415	SE
Fuentidueña de Tajo	2.849	S
Urb. El Cuartillejo	3.083	E
Valdaracete	6.223	NO
Brea de Tajo	7.256	N
Driebes	10.566	NE
Villarejo de Salvanés	10.575	O
Belmonte de Tajo	16.104	O
Tielmes	17.130	NO
Perales de Tajuña	19.117	NO

Se accede al permiso principalmente a través de la carretera M-240 y M-241, en el tramo que une a Fuentidueña de Tajo y Estremera.

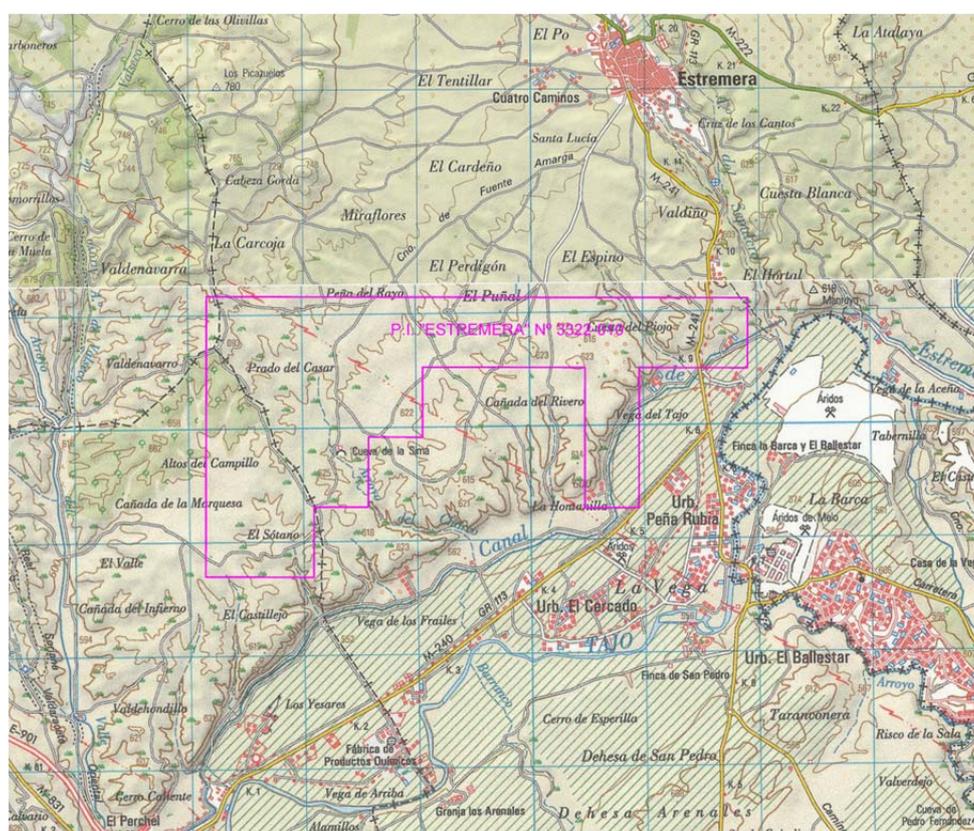


Fig. nº 1 – Mapa de Situación 1:25.000 – Hojas ESTREMERA nº 584-III y FUENTIDUEÑA DE TAJO nº 607-I

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.

### 1.2.1. ÁMBITO DE ESTUDIO.

La zona objeto de estudio se encuentra en los términos municipales de Estremera, Fuentidueña de Tajo y Valdaracete, municipios localizados al sur de la Comunidad de Madrid, con una superficie total de 79,1 km<sup>2</sup>, 60,6 km<sup>2</sup> y 64,31 km<sup>2</sup>, y con una población de 1.261, 1.980 y 643 habitantes, respectivamente (INE, 2017).

El permiso de investigación se encuentra en un 75% en término municipal de Estremera, 24% en Fuentidueña de Tajo y un 1% en el término municipal de Valdaracete.

Estremera es un municipio de la Comarca de Las Vegas, el más oriental de la Comunidad de Madrid. Limita al N y NE con Brea de Tajo, al NO y al O con Valdaracete, al E con Almodovar, al SO con Fuentidueña de Tajo, al S con Zarza de Tajo y Belinchón y al SE con Barajas de Melo.

Fuentidueña de Tajo es un municipio de la Comarca de Las Vegas, situado en el extremo suroriental de la Comunidad de Madrid (España), en la linde con la provincia de Toledo. Se encuentra a unos 60 kilómetros de la capital por la autovía A3, que une Madrid con Valencia. Limita con las localidades madrileñas de Estremera, Valdaracete, Villarejo de Salvanés y Villamanrique de Tajo y, hacia el sur, con la población toledana de Santa Cruz de la Zarza.

Valdaracete también pertenece a la Comarca de Las Vegas. Limita NE con Brea de Tajo, al SE con Estremera, al O con Tielmes y Perales de Tajuña y al SO con Fuentidueña de Tajo y al O con Villarejo de Salvanés.

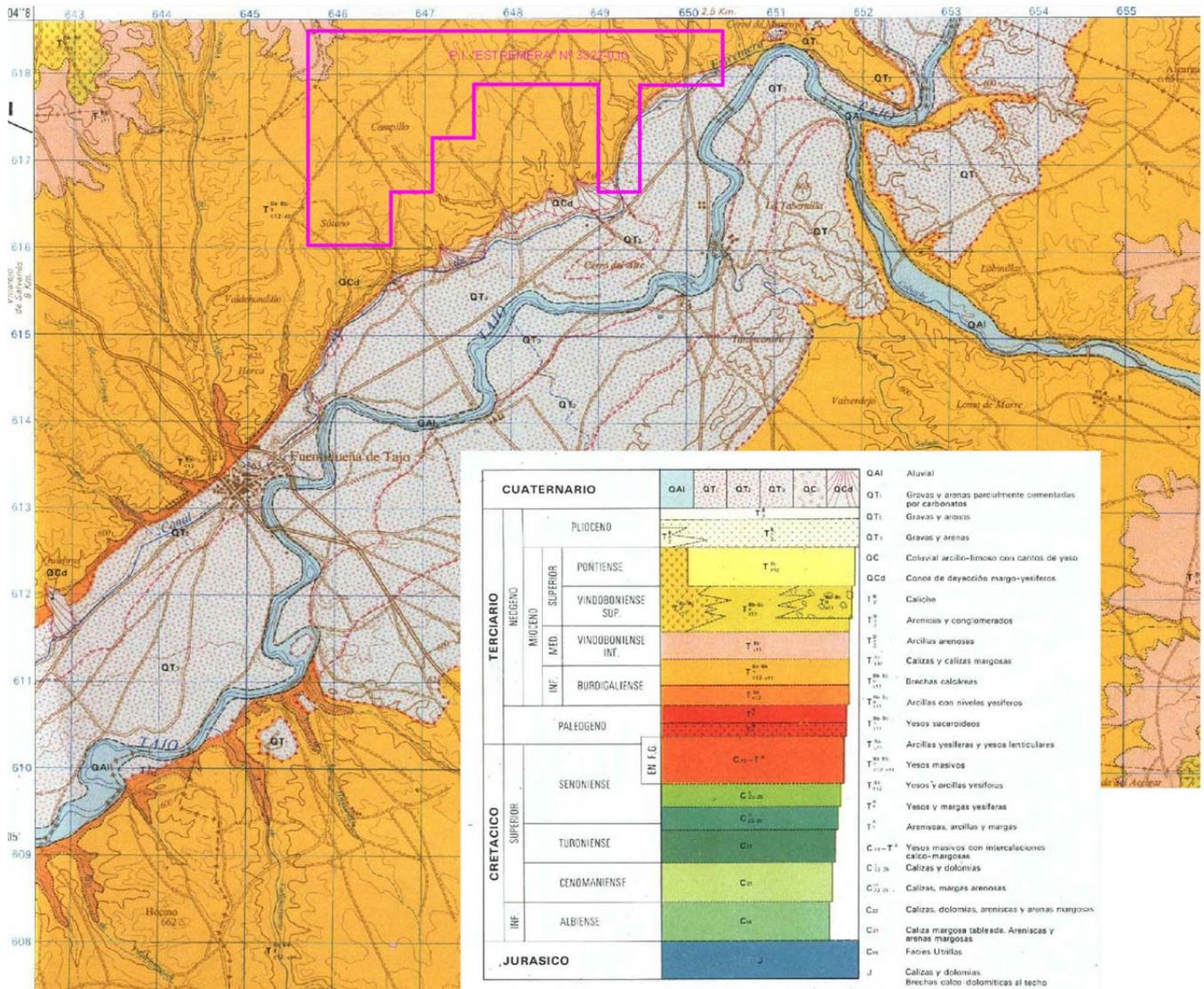
El río Tajo atraviesa su término y configura una profunda depresión, que da lugar a una altitud media de 562 m, con un mínimo de 467 m, la segunda más baja de la Comunidad de Madrid, después de la de Villa del Prado (430 m).

La zona propuesta para la investigación minera se ubica en los parajes conocidos como "Altos del Campillo y El Sótano", en el término municipal de Fuentidueña de Tajo y "Prado del Casar, Cañada Grande, Cuesta del Piojo, La Sima, y Los Abantos", en el término municipal de Estremera.

## 1.2.2. GEOLOGÍA.

### 1.2.2.1. GEOLOGÍA REGIONAL.

Desde el punto de vista geológico el Permiso de Investigación objeto de este estudio, se sitúa en la hoja nº 607 del Mapa Geológico de España a escala 1: 50.000, denominada Tarancón.



Mapa Geológico (MAGNA) – Hoja 607 (TARANCÓN)

Se localizan los terrenos en su mayor parte dentro del MIOCENO comenzando al final del Burdigaliense y que incluye todo el Vindoboniense presentando una gran variedad litológica con abundantes cambios laterales de facies.

El área en cuestión está constituida por una potente formación en la que alternan gruesas capas de yesos en grandes cristales a menudo especulares, con delgadas intercalaciones de margas grises, en ocasiones yesíferas, el conjunto de tonos grisáceos alcanza una potencia superior a los 100 m y destaca por su monótono aspecto en los escarpes de los ríos.

Hacia el Este de la hoja se encuentra muy extendida esta facies, ocupando la zona central de la fosa del Tajo. Sin embargo, hacia los bordes de la cuenca cambia de facies, haciéndose más detrítica. Así siguiendo el escarpe de la margen derecha del río Tajo y desde la cuesta de la Reina hacia el SO, este conjunto se va empobreciendo en yeso en su parte inferior, pasando a margas grises verdosas, en las que empiezan a intercalarse unas arcillas pardo-rojizas.

A la vez que aumenta el número y espesor de estas capas de arcillas, disminuye progresivamente el de los yesos, que relegados a la parte superior, quedan en los alrededores de Alameda de la Sagra reducidos a unos 50 m.

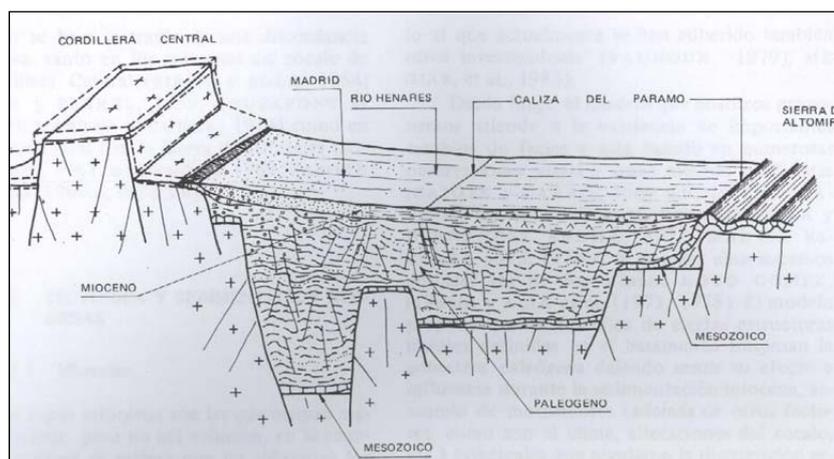
### 1.2.2.2. ESTRATIGRAFIA.

#### 1.2.2.2.1. INTRODUCCIÓN.

Nos encontramos en la Cuenca del Tajo. Desde el punto de vista geológico podemos definirla como un amplio graben de unos 15.000 km<sup>2</sup> limitado al NO por granitoides y otras rocas metamórficas de alto grado, al N por series paleozoicas, al NE por sedimentos mesozoicos, al sur por los granitos y rocas metamórficas de los montes de Toledo y en su borde oriental por los sedimentos mesozoicos de la Sierra de Altomira.

El funcionamiento diferenciado de estos bordes de cuenca a lo largo del terciario en conjunción con un complejo sistema de reajustes por fracturación del basamento y encaje litostático del relleno de cuenca modifican la primera impresión de regularidad de la cuenca distorsionando en muchas zonas la horizontalidad de los materiales terciarios.

Los umbrales y surcos relativos detectados por gravimetría, datos de los sondeos TIELMES, PRADILLO y BRIHUEGA, y líneas sísmicas trazadas por el IGN y ENUSA, ponen de manifiesto una fuerte asimetría de la cuenca con una profundidad del basamento hercínico y mesozoico de 4000 m en las proximidades del Sistema Central hasta una media de 1500-2000 m en la parte central y oriental de la cuenca.



*Esquema tentativo de interpretación de la Cuenca del Tajo. MARTÍN ESCORZA (1983) en Libro Jubilar J.M. Ríos*

## EL TERCIARIO DE LA CUENCA DE MADRID.

La sucesión litoestratigráfica de los materiales que constituyen el relleno de la cuenca de Madrid comprende desde sedimentos cretácicos que afloran adosados a las series metamórficas y granitoideas del Sistema Central, hasta los niveles pliocenos que se disponen en la parte superior de los relieves más altos dentro de la Cuenca y que constituyen, coincidiendo con el depósito de costras laminares la terminación del ciclo de deposición terciario:

El Terciario se apoya sobre el cretácico en los sectores NO, N y E de la cuenca mientras que reposa directamente sobre el zócalo hercínico en la parte sur y oeste (Montes de Toledo). En la zona central el sondeo TIELMES cortó el cretácico a 1.500 metros de profundidad.

El Paleógeno aflora con bastante espesor en las zonas próximas a los bordes. En su borde sur aparece mal definido con facies terrígenas estructuradas en bancos tabulares gruesos muy silicificados. En el borde este, Sierra de Altamira, se presenta plegado mostrando frecuentes discordancias progresivas. Su potencia aproximada son 700 m, constituida su serie por arcillas y margas rojizas o amarillentas con predominio de niveles areniscosos a techo.

El Neógeno. En los primeros ensayos de síntesis el Mioceno se estructuraba en tres conjuntos Tortoniense, Sarmatiense y Pontiense, separados del Paleógeno por una gran laguna estratigráfica y depositándose en discordancia angular sobre él en los bordes marginales de la cuenca.

Durante el MIOCENO los sedimentos detrítico-calizo-evaporíticos se depositaron en una cuenca endorreica (Burdigaliense Superior-Vindoboniense), coronados por una serie detrítico-caliza, de edad incierta (Serie del Páramo Mioceno Superior-Plioceno), depositada en ambiente fluviolacustre bajo condiciones climáticas y de drenaje muy diferentes.

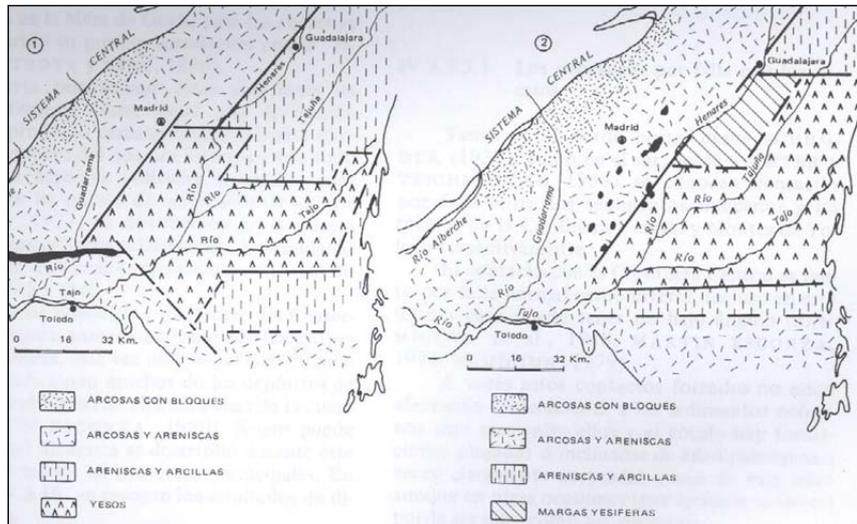
Esta Hoja se encuentra, pues, situada prácticamente en el centro de la cubeta y, en consecuencia, sobre las facies centrales evaporíticas, representadas por un potente tramo de yesos básales. Sobre ellas aparecen facies intermedias con diverso desarrollo y características, coronadas por la serie del Páramo y, sobre ella eventualmente sobre las facies intermedias, el Plioceno detrítico.

### ***Divisiones del Mioceno de la Cuenca de Madrid:***

De acuerdo con las divisiones acuñadas por ALBERDI et al (1983) el Mioceno de la Cuenca de Madrid puede diferenciarse en tres Unidades:

- Ud. Inferior
- Ud. Intermedia
- Ud. Superior

Estas unidades están separadas por discontinuidades de distinta índole y bajo facies diferenciadas en función de los cambios laterales de facies existentes. Se trata de tres megasecuencias sedimentarias.



*Esquema sintético mostrando los cambios laterales de facies en la cuenca durante (1) la deposición de la Unidad Inferior y (2) id. Ud. Intermedia. MARTÍN ESCORZA (1983) en Libro Jubilar J.M. Ríos*

#### UNIDAD INFERIOR.

Constituyen los depósitos más bajos observables en el área. Los materiales que constituyen esta unidad, presentan dirección de aporte NO-SE, distinguiéndose tres tipos de litofacies:

- **Facies Detríticas:** Están constituidas por depósitos de aluvial fan (medios y distales), debris flow, mud low, sheet flood y canales distributarios. Son de naturaleza arcósica, inmaduros y heterométricos con abundante contenido en arcilla. Pasan lateralmente a facies intermedias.
- **Facies Intermedias:** Constituidas por materiales que relacionan las facies detríticas con las evaporíticas del centro de la Cuenca. Son de naturaleza arcillosa, presentan estratificación en bancos de potencia variable, en general masivo y ocasionalmente con laminaciones paralelas decimétricas o milimétricas.

En zonas de transito con las facies detríticas se observa la presencia de intercalaciones de arenas micáceas de grano medio y fino, generalmente de potencia centimétrica y de gran continuidad lateral, observándose también niveles de sepiolita de potencia métrica.

- **Facies Evaporíticas:** En la zona estudiada estas facies están representadas por yesos y anhidritas, con frecuentes intercalaciones de niveles decimétricos o milimétricos de arcillas verdes, a veces con alto contenido de materia orgánica y presencia de sales solubles (halita, thenardita, etc.) en las zonas centrales de dicha unidad (García de Cura, et al., 1979; Orti Cabo, et al., 1979; Orti Cabo y Pueyo Mur, 1980; Orti Cabo, 1982). Estos yesos presentan diferentes características sedimentológicas y petrológicas en función de su situación espacial en el ámbito de la Cuenca.

El medio del depósito corresponde con lagos salinos efímeros y sedkhas bordeadas por mud flats, distribuyéndose estas últimas hacia las zonas de borde del ámbito lacustre y alcanzando mayor desarrollo hacia el techo de la secuencia.

El contacto de esta Unidad Inferior y la Unidad Intermedia siguiente se caracteriza por la presencia de una discordancia -que se manifiesta con diferencias a lo largo de las distintas áreas de la Cuenca. En algunas zonas

se produce penetración progresiva y generalizada de materiales detríticos, hecho motivado por una reactivación del relieve.

Ambas unidades aparecen paraconcordantes o con contactos erosivos locales. En otras zonas aparecen cambios químicos en las características de sedimentación. Incluso, los contactos vienen reflejados por cambios químicos, el más importante se corresponde con la presencia generalizada de carbonatos; también existen reducción de los sulfatos, desaparición de las sales solubles y presencia de fenómenos de karstificación.

#### UNIDAD INTERMEDIA.

Las direcciones de aporte son similares a los de la Unidad Inferior y así mismo se distinguen tres litofacies:

- **Facies Detríticas:** Presentan características similares a la Unidad Inferior. Son de naturaleza arcósicas pero más evolucionadas que las anteriores, algo mejor clasificadas y con menor proporción de matriz. Presentan importantes progradación de los materiales detríticos hacia zonas de centro de Cuenca. Presencia de grandes encostramientos de tipo edáfico y paleosuelos calcimorfos. Contienen mayor abundancia de sílex, sepiolitas y dolomías en la zona de contacto con las facies intermedias.
- **Facies Intermedias:** Están constituidas por sedimentos de tipo lacustre y palustre. El carácter de la sedimentación también es progradante durante gran parte del desarrollo de esta unidad, invadiendo periódicamente zonas de encharcamiento del borde del ámbito palustre-lacustre. Estos sedimentos se presentan como arcillas verdes en bancos de 0,5 a 2 m., en ocasiones de aspecto masivo, con intercalaciones de niveles carbonatados lenticulares, a veces con gran extensión lateral, que en la mayor parte de los casos corresponden a costras calcáreas de origen edáfico. Asociadas a estos materiales aparecen generalmente niveles de sílex y sepiolita de potencia métrica. También es frecuente encontrar en zonas de transición con las facies anteriores intercalaciones decimétricas de arenas verdes micáceas, homométricas de grano medio a fino, abundantemente biótica y con estructura de ordenamiento interno, generalmente de base plana y gran extensión lateral en relación con la potencia.
- **Facies Palustres-Lacustres:** Los sedimentos de estas facies son fundamentalmente de naturaleza carbonatada, con intercalaciones arcillosas de potencia variable, con gran variedad de tipos de calizas; hacia la base se observa la presencia de abundantes niveles arcillosos y margas, intercalándose con otros niveles carbonatados. Hacia las zonas centrales de la Cuenca, y a la parte inferior de la unidad se observa también la presencia de yesos con características diferentes a los de la unidad inferior: lenticulares, detríticos, costras, etc. A techo de esta unidad con carácter expansivo, predominan los niveles de calizas, calcáreas solidificadas y sílex.

#### UNIDAD SUPERIOR.

El límite superior de esta unidad lo constituye una discordancia erosiva sobre la llamada Caliza de los Páramos producida por la deposición de los materiales detríticos Pliocenos.

El límite inferior viene marcado por la discordancia erosiva situada en la base de la denominada red fluvial intramiocena de Capote y Carro, 1968.

Los materiales que componen esta unidad, en su base se presentan en facies canalizadas muy erosivas, penetrando hasta el centro de la Cuenca (Hoyos et al., 1985); corresponde a la citada red fluvial intramiocena. La naturaleza de estos materiales es muy diversa: conglomerados, polimícticos, cuarcitas, pizarras y esquistos,

etc. areniscas arcósicas, fangos arenosos de inundación, arcillas y margas, según localización dentro de la red. La potencia oscila entre 0 y 15 m.

El Tramo superior de esta unidad está formada por calizas palustres y lacustres con carácter extensivo (caliza de los páramos) Riba et al. , 1969, Alía et al., 1973, Bustillo 1980. En el Cerro del Viso corresponde calizas micríticas, oncolíticas y toliáceas. Se presentan en bancos masivos de potencia métrica con estructura horizontal y color blanco cremoso a grisáceo. En conjunto aparecen muy karstificadas, lo que le confieren un aspecto brechoide con tinciones rojizas debidas a los rellenos kársticos. La potencia de estas calizas en estas zonas oscila entre los 6 y los 20 m.

#### 1.2.2.2.2. TECTÓNICA.

La evolución de la deposición de las Uds. neógenas de la cuenca enumeradas anteriormente, representan ciclos continuos separados por discontinuidades de orden mayor relacionadas con eventos tectónicos y climáticos.

En conjunto las Uds. miocenas son las que ocupan mayor superficie con un espesor medio relativamente bajo, unos 300 metros, en conjunto con la potencia total reconocida en la cuenca.

Su deposición está fuertemente condicionada por el sistema de Horst-Grabens de bloques elevados y hundidos individualizados a favor de discontinuidades de carácter regional como puede verse en la figura siguiente:

- Lineaciones SO-NE, paralelas al rumbo general del Sistema Central, borde NO de la Cuenca.
- Lineaciones O-E en relación también con estructuras profundas detectadas en profundidad por la geofísica, no sólo por cambios laterales.

A pesar de la aparente y general horizontalidad del conjunto neógeno de la Cuenca de Madrid pueden apreciarse un gran número de estructuras de distinta importancia y magnitud:

#### PLIEGUES.

Los pliegues de amplio radio y longitud kilométrica tienen rumbo paralelo a los escalones del graben de la cuenca, con dirección SO-NE con diversas estructuras anticlinales y sinclinales en las cuales se encajan los ríos Tajo y Tajuña, entre las estructuras asociadas se encuentran el sinclinal de Morata, el de los Gózquez, de Mondéjar, el anticlinal de Pastrana y el del Anchuelo. Todos ellos tienen la misma orientación general.

Los pliegues de amplitud y desarrollo local se aprecian en las zonas centro y sur de la cuenca como una serie de pliegues hectométricos de orientación radial que parecen derivar de una estructura circular de orden mayor. Se observan e Valdemoro, Getafe, Pinto y Ciempozuelos.

#### 1.2.2.2.3. MINERALOGÉNESIS.

La génesis del yeso puede tener lugar de tres formas distintas:

##### Primero:

Como residuo salino debido a la evaporación de agua de mar estancada. En este proceso de concentración y evaporación que tiene lugar en mares cerrados o casi cerrados, las distintas sales se van separando en un orden definido que es:

1. Carbonatos de calcio y magnesio.
2. Sulfato de calcio; Cloruro de sodio.

3. Sulfatos de potasio, magnesio y calcio.

4. Cloruros de potasio y magnesio.

Con un ritmo preciso en el orden de las sedimentaciones de arriba abajo, en el cual se van depositando primero los minerales menos solubles (carbonatos) que ocupan así la parte inferior y, progresivamente, los más solubles que van ocupando estratos superiores.

Con todo, este proceso no llega a producirse de forma completa, faltando en casi todos los casos las sales más amargas.

Los horizontes geológicos en que se ha producido la sedimentación salina son muy diversos. Los depósitos de yeso que se han producido como residuo de evaporación suelen tener una gran importancia comercial.

#### **Segundo:**

En los mares mediante el proceso de dolomitización de calizas, en el cual la caliza se altera mediante la sustitución de la calcita por dolomita.

Este fenómeno va siempre ligado a la presencia de grietas y hendiduras, por las cuales ha penetrado la disolución modificante, debido a la contracción que lleva consigo este cambio se depositan muchos minerales útiles en las resquebrajaduras que se originan.

Las aguas productoras de la dolomitización proceden casi siempre del mar.

#### **Tercero:**

Por la acción del ácido sulfúrico procedente de la descomposición de la piritita sobre el carbonato cálcico de los caparazones, conchas y restos esqueléticos de los organismos. Este es el origen de muchos yesos que se encuentran en los horizontes de la creta.

En España, el yeso se presenta sedimentario, metamórfico y de acarreo en todos los terrenos hasta el terciario más moderno.

A continuación, puede verse las edades y los puntos geográficos en donde aparece más frecuentemente el yeso en España:

TRIÁSICO (Neógeno).

- Plioceno.- Almería, Málaga, Huelva, Valle del Guadalquivir, Barcelona.
- Mioceno.- En similares formaciones petrográficas. Ambas Castillas y Depresión del Ebro.

TERCIARIO (Paleógeno).

SECUNDARIO.

- Oligoceno. Sur del Pirineo y Cataluña.
- Eoceno. Idénticas formaciones petrográficas, Sur del Pirineo, de Asturias a Cataluña, de Alicante a Cádiz.
- Triásico. En manchas aisladas y bandas estrechas Las grandes formaciones se hallan Valencia y Castellón y de Alicante a Cádiz.

La síntesis evolutiva se inicia durante el Vindoboniense inferior cuando existía en esta región un clima árido bajo el cual se depositaron una serie de yesos. Al no encontrarse ninguna anomalía importante en la sedimentación se piensa que no existieron movimientos importantes. Posteriormente, en el Plioceno Superior se inicia la actual red fluvial que origina durante el cuaternario los depósitos que hoy aparecen en sus terrazas.

Por todo ello, desde el punto de vista metalogenético, los yesos que se localizan en estas figuras mineras se formaron dentro de la misma zona metalogenética por sedimentación química al evaporarse las aguas salinas contenidas en mares y lagos cerrados.

### 1.2.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

#### 1.2.3.1. HIDROLOGÍA.

El cauce del río Tajo tiene una longitud en el territorio de la Comunidad de Madrid de casi 115 Km. de los 1.008 Km. de su totalidad, es decir el 11,4 % y constituye el eje vertebrador de casi toda la red hidrográfica de la Comunidad Autónoma, que dentro de su vega recibe como cauce más importante al río Jarama, cuya cuenca completa recoge las aguas de la mayor parte de su territorio. El resto de los cauces que vierten directamente al Tajo en este tramo son de mucha menor entidad, constituidos por arroyos de mayor o menor caudal y con cuencas de poca extensión.

A parte del Jarama el resto de afluentes que confluyen con el Tajo en el tramo de estudio son muy poco significativos, sucediéndose a ambos lados del cauce una serie de barrancos y arroyos estacionales en unos casos y torrenciales en muchos otros. Debido a la litología de la zona marcada por aljezares, todos los arroyos son de aguas muy duras y en algunos casos con elevados grados de salinidad.

El arroyo más importante es el conocido como arroyo Cedrón, Melgar o de Martín Román, que confluye con el Tajo por la margen izquierda procedente de la Mesa de Ocaña a la altura del paraje de Villamejor. Su caudal es permanente, si bien con un marcado estiaje.

El río Algodor no se considera al confluir unos metros aguas abajo del extremo occidental de la Comunidad de Madrid, aunque parte de su cauce se adentra en el límite de la vega con la provincia de Toledo.

El río Jarama marca tal cambio hidrológico tras su confluencia con el Tajo, que pueden diferenciarse dos subtramos bien diferenciados aguas arriba y aguas debajo de la misma por el considerable aumento del caudal y por el cambio brusco en la calidad de las aguas.

Hidrogeológicamente la zona pertenece al acuífero cuaternario que ocupa el subsuelo de la vega embebiendo los depósitos de gravas, arenas y limos. El cauce del río está íntimamente conectado con él, por lo que actúa dinámicamente en la carga y descarga del mismo. Dado su carácter permeable, toda el área está calificada como de alto riesgo a la contaminación.

El río funciona como un ecosistema fluvial y este ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de organismos (de los que se profundizará especialmente en la vegetación) y su medio físico, que interactúan como una unidad funcional en un espacio determinado.

El biotopo del río lo forman el agua y los sedimentos, el cauce, las riberas y la llanura de inundación.

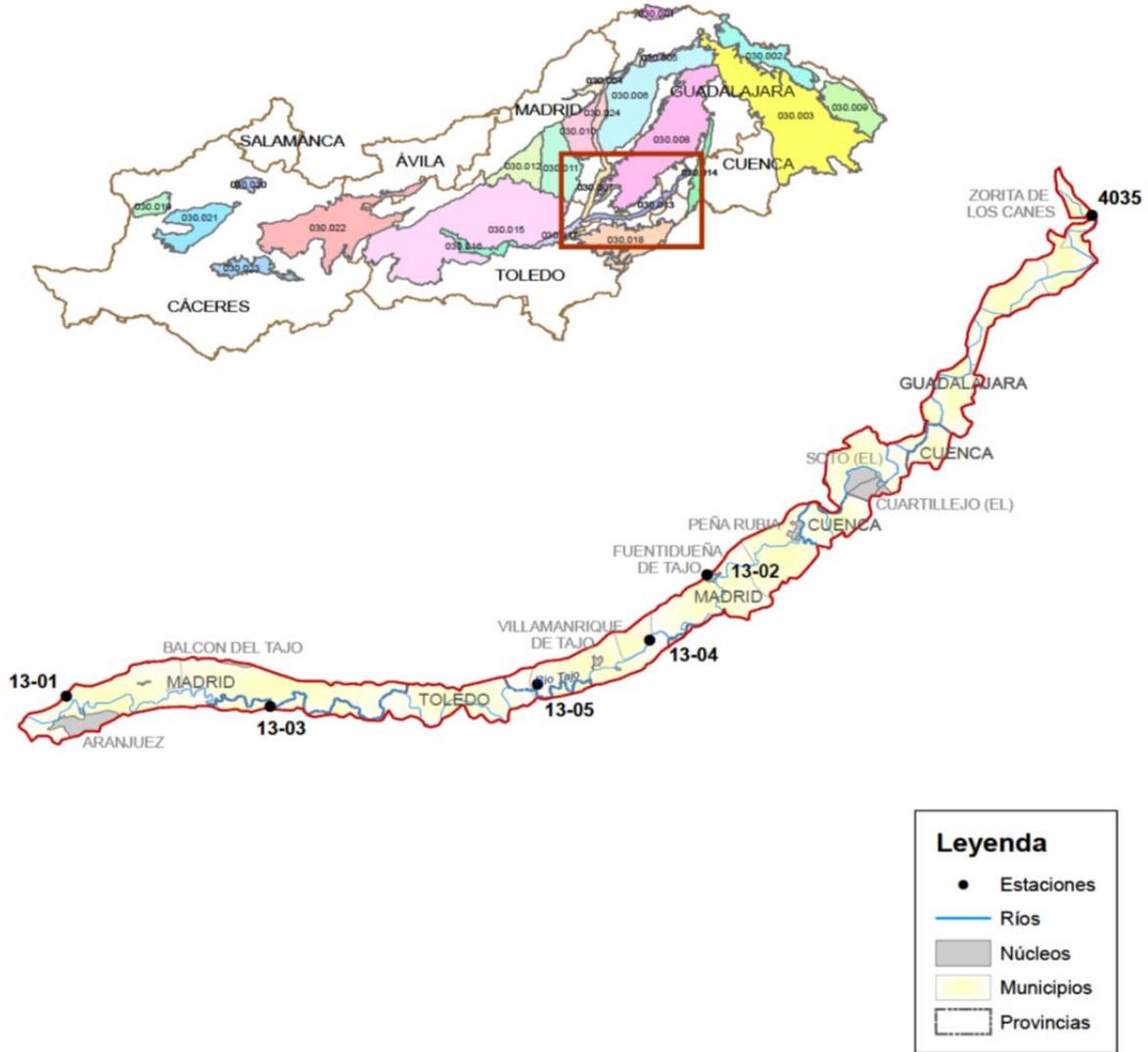
El río forma en su estado natural un corredor natural de agua y sedimentos, donde se produce en un marco espacio-temporal muy amplio una profunda interacción de elementos bióticos y abióticos, pero la realidad del Tajo es que es un río profundamente transformado por el hombre a través de su intensa regulación tanto en la

cabecera, como en el cauce intermedio en que se fija este estudio, por lo que todos los procesos y elementos están alterados.

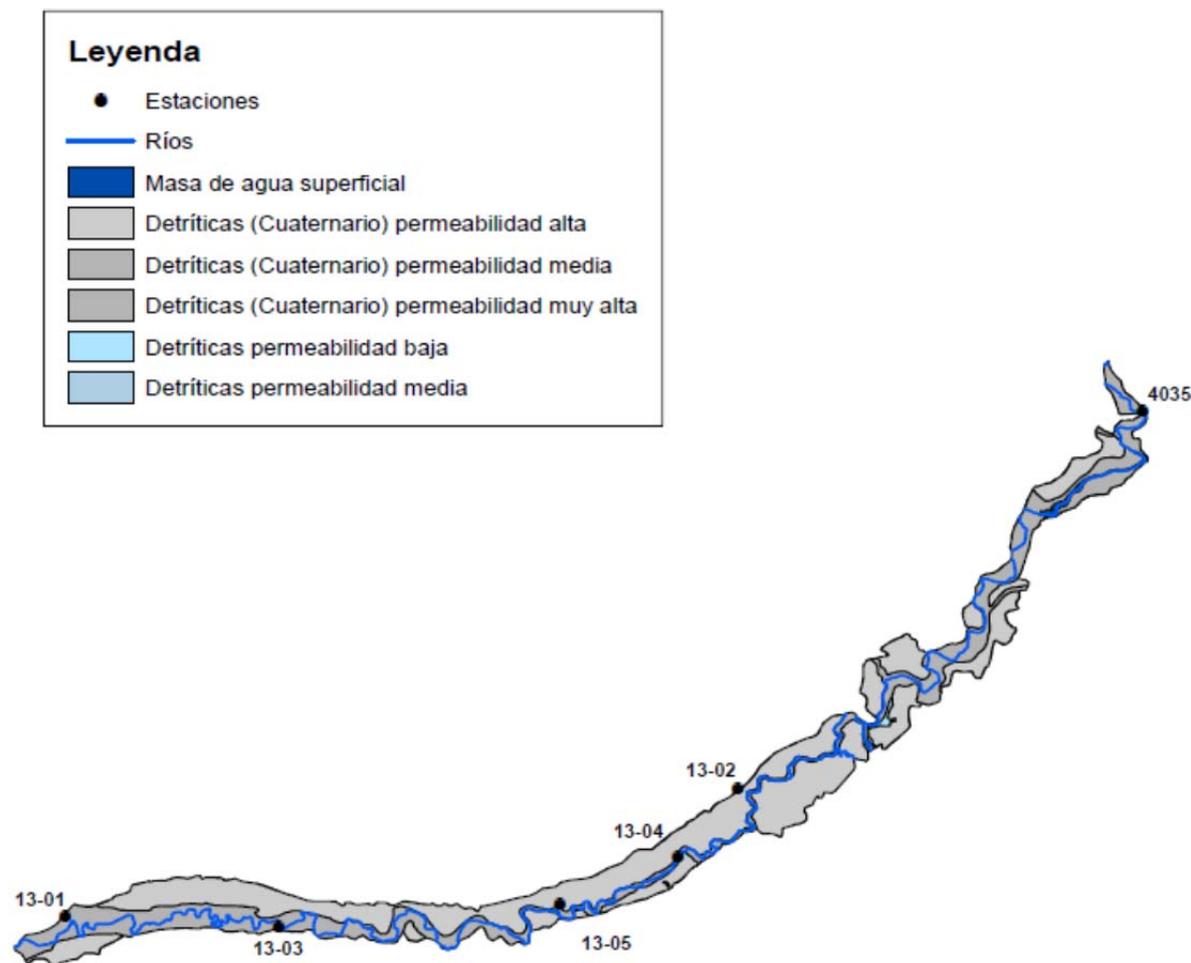
Considerando las cuatro dimensiones del río, sinópticamente su situación se puede resumir en:

- ✚ Longitudinal: articula la mayor parte de los procesos y funciones específicas del ecosistema, constituyendo como en cualquier río la dimensión más permanente en el tiempo y el espacio. Predomina el flujo descendente.
- ✚ Transversal: aguanta las relaciones más intensas con los ecosistemas terrestres adyacentes (bosque de ribera), con una gran variabilidad espacial y temporal y produciéndose flujos en ambos sentidos.
- ✚ Vertical: determina la disponibilidad hídrica en la ribera y el control del intercambio con el acuífero aluvial mediante los procesos de carga y descarga, con un comportamiento condicionado no solamente con los procesos naturales, sino con los usos humanos en la vega, sobre todo a través del regadío que los altera.
- ✚ Temporal: su dinámica va desde una escala horaria o diaria, hasta la secular (formas en planta y pendiente longitudinal), que ha llevado históricamente al Tajo a cambios en la forma y trazado del cauce.

El río Tajo es un sistema espacialmente heterogéneo, pero en la zona de estudio lo debería ser sobre todo temporalmente, por el régimen de crecidas ordinarias y extraordinarias, absolutamente alteradas por la regulación artificial de sus caudales, sobre todo a través de los grandes embalses de su sistema de cabecera.



*Masa de Agua*



*Mapa de Permeabilidad*

Toda la vega del Tajo presenta un acuífero aluvial a mayor o menor distancia de la superficie dependiendo de la morfología del terreno, pero potencialmente accesible al bosque de ribera de acuerdo con las características de las distintas asociaciones vegetales que lo conforman.

La dinámica fluvial natural del río a través de los procesos de carga y descarga son los que se encargarían de regular las oscilaciones del nivel de las aguas freáticas, pero como ya se ha expuesto y como ya se detalla en el apartado de alteraciones, la regulación del régimen de caudales del río y algunos usos humanos importantes lo han alterado sustancialmente (extracciones de áridos, regadíos).

El espesor del acuífero aluvial en esta zona puede llegar a los 30 metros y donde existen captaciones de agua los caudales específicos que presentan son muy altos (de 10 a 18 l/s/m).

La calidad de estas aguas aluviales tienen un alto riesgo de contaminación por diversos factores como:

- Nivel freático relativamente somero.
- Litología altamente permeable formada a base de gravas, arenas y limos.
- Topografía llana con insignificante o nula escorrentía superficial que favorece completamente la infiltración.
- Entorno con abundantes focos potenciales de contaminación y muy importantes:

- Poblaciones.
- Industrias.
- Explotaciones ganaderas.
- Agricultura intensiva.

En la Comunidad de Madrid se distinguen cinco zonas en función de los sólidos disueltos en las aguas (TSD) en partes por millón. La vega del Tajo estaría en la zona de 1000 a 3000 mg/l de TSD, es decir la cuarta por concentración. Las aguas son de alta dureza y muy sulfatadas.

### 1.2.3.2. HIDROGEOLOGÍA.

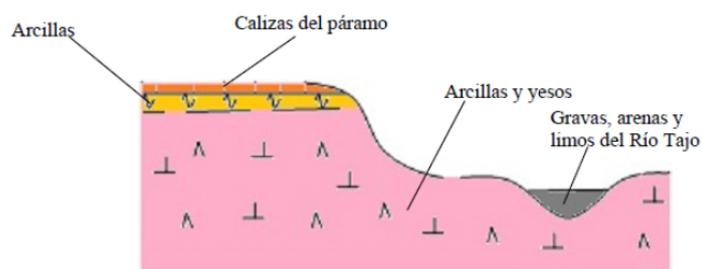
La geología de la zona de estudio donde se desarrolla la vegetación de ribera es la más reciente, perteneciente al Cuaternario, donde concretamente en el Pleistoceno y Holoceno se depositaron los materiales constituidos por gravas, arenas y limos en los depósitos aluviales del río Tajo, en las terrazas y la llanura de inundación.

Correspondientes al Pleistoceno las terrazas flanquean la llanura de inundación a lo largo de todo el Tajo. Su litología que depende de los materiales transportados por el río está formada por arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos poligénicos, a los que se añaden elementos gruesos de caliza procedentes de los depósitos terciarios.

Del Holoceno, la formación característica de la zona de estudio es la llanura de inundación, a la que pertenecen los depósitos más recientes. Su composición litológica es variable, formada por arenas, con la incorporación de gravas y cantos que proceden de las rocas sedimentarias que flanquean la vega.

Esta vega se encuadra en la Unidad Inferior del Neógeno (Mioceno-Plioceno) de la parte central de la Cuenca de Madrid, donde se presenta un conjunto de facies evaporíticas. El área de Aranjuez-Chinchón-Villarrubia de Santiago, es donde las evaporitas aparecen en sucesiones más continuas. La paragénesis mineralógica es bastante compleja (García del Cura, 1979), donde se extraen glauberita de Colmenar de Oreja y thenardita de Villarrubia de Santiago. La interpretación de los depósitos evaporíticos en esta parte de la cuenca es controvertida, explicándose entre un modelo de deposición en lago somero evaporítico (Orti et al., 1979) y un modelo alternativo de depósito de evaporitas en lago permanente. En el área próxima a Añover de Tajo es visible como la Unidad Inferior culmina en un potente nivel evaporítico la sucesión infrayacente de lutitas verde-rojizas y evaporitas. Este nivel se puede seguir en toda la parte central dando un importante relieve morfológico. Su posición en zonas más marginales del área lacustre evaporítica es indicativa de un episodio expansivo evaporítico a techo de la Unidad Inferior.

Respecto a la historia geológica de la zona, al final del Terciario se produce la peniplanización de la Submeseta Sur, que produce una serie de superficies de arrasamiento, y a partir de entonces, en el Cuaternario comienza la jerarquización de la red fluvial moderna, que va formando en su proceso de encajamiento y evolución los niveles de terrazas que se suceden en las laderas del valle a distintas cotas.

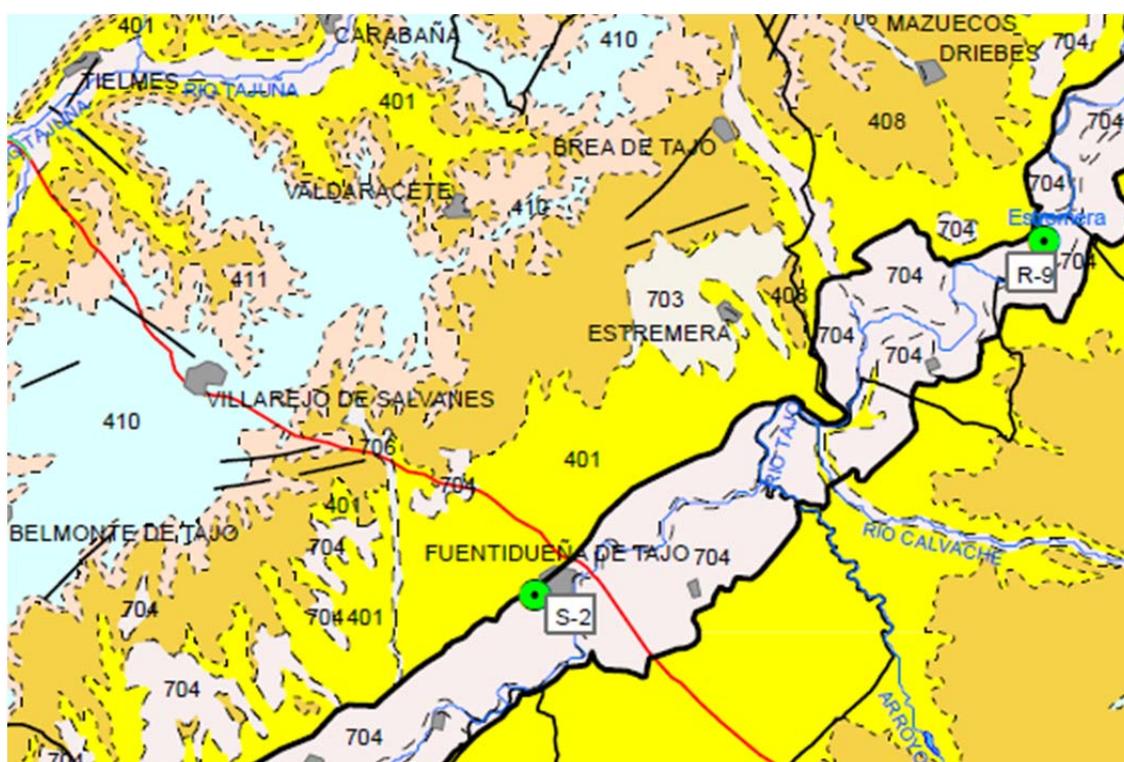


Corte geológico esquemático del Tajo y su entorno

En el siguiente mapa se representa el mapa geológico de la masa aluvial del Tajo. La masa de agua subterránea 030.013 Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez, de 201,97 Km<sup>2</sup> de extensión, se sitúa en las provincias de Madrid y Guadalajara, extendiéndose a ambos márgenes del río Tajo, desde Zorita de los Canes, en la provincia de Guadalajara, hasta Aranjuez, en Madrid.

Toda la masa aluvial se incluye en el sistema de explotación del Tajo izquierda. Está formada por depósitos aluviales recientes y terrazas del Cuaternario. Incluye gravas poligénicas, arenas y limos.

En general están constituidos por materiales detríticos de diferentes tamaños. En las terrazas suelen existir niveles de gravas empastados en una matriz limo-arenosa, encontrándose también intercalados niveles de arenas finas, arcillas y limos. Predominan las gravas en el cauce y los limos y arenas finas en las zonas de inundación.



Mapa geológico de la masa Aluvial del Tajo

#### 1.2.4. EDAFOLOGÍA.

En toda la zona de estudio, centrándose en la vega, las condiciones ecológicas son homogéneas por clima, geomorfología, litología y vegetación, por lo que los suelos son del mismo tipo en toda su superficie.

De acuerdo con la memoria del Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid (F. Monturiol y L. Alcalá) como base, se va a proceder a la descripción de los suelos en la zona de estudio.

Según la clasificación F.A.O. todos los suelos de la vega son Fluvisoles (FL), existiendo dos tipos de asociaciones, los Fluvisoles eútricos y los Fluvisoles calcáricos.

Se trata de suelos sin evolucionar o escasamente evolucionados edáficamente, que se han desarrollado hace poco sobre los depósitos de gravas y arenas relativamente recientes en los que no ha habido tiempo suficiente

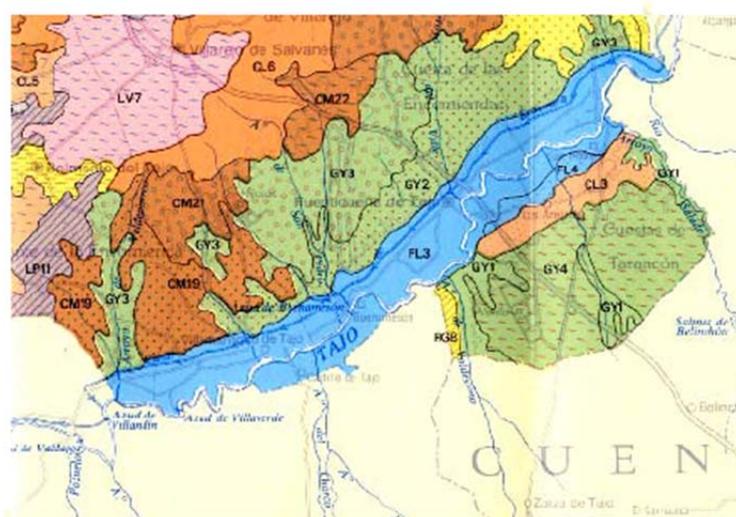
para la diferenciación de los horizontes edáficos, por lo que en el perfil solamente se distingue un horizonte superficial más oscuro denominado horizonte A, sobre un horizonte C.

Los Fluvisoles eútricos poseen un grado de saturación en bases del 50 % o más entre los 20 y los 50 cm de la superficie, sin ser calcáreos dentro de esos límites.

Los Fluvisoles calcáricos tienen carbonato cálcico al menos entre los 20 y los 50 cm.

De acuerdo con el mapa de suelos de la figura dada a continuación los Fluvisoles eútricos en la zona de estudio dominan en el FL1 que se encuentran en algunos meandros del río aguas debajo de la confluencia del río Jarama FL3 con Fluvisoles calcáricos, pero también eútricos predominan en toda la vega, mientras que los Fluvisoles calcáricos de FL4 se asientan sobre todo en las terrazas más altas en el límite de la vega.

Todos los suelos de la vega del Tajo se asientan solamente sobre litologías de gravas, arenas, limos y arcillas, con texturas del horizonte superficial medias y finas.



ESCALA 1:300.000

#### LITOLOGIAS

- 6.- Gravas, arenas, limos y arcillas (Terrazas)
- 7.- Yesos
- 9.- Margas yesíferas

#### TEXTURA DEL HORIZONTE SUPERFICIAL

- b.- Media (< 35 % de arcilla y >15 % de arena ó >18 % de arcilla si la arena >65 %)
- c.- Media-fina (< 35 % de arcilla y < 15% de arena)
- d.- Fina (entre 35 % y 60 % de arcilla)

#### FLUVISOLES (FL)

FL1	Fl.e, CMg, Fl.c 6; b	FL2	Fl.e, LVg 6; b
FL3	Fl.e, Fl.e 6; 7; b; d	FL4	Fl.c, RGc, GYx 6; 7; 9; c; d

Mapa de suelos de la zona de estudio y su entorno

### 1.2.5. CLIMATOLOGÍA.

La amplitud de la zona que constituye el ámbito de este estudio determina la necesidad de adoptar los datos ofrecidos por dos estaciones meteorológicas, esto es la de Toledo en las proximidades del extremo oeste y la de Aranjuez, situada a una distancia de unos 45 Km. de la anterior.

La estación meteorológica de Aranjuez no tiene una posición centrada, ya que desde esta al extremo oeste hay unos 25 Km. y al extremo este unos 47 Km., pero se considera la opción más idónea ya que se encuentra en la vega del Tajo que es la unidad fisiográfica en que se ciñe el estudio.

Las otras opciones más próximas existentes son las siguientes:

- Villarrubia de Santiago: perteneciente a la red del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha (SIAR), es idónea por posición (muy centrada en la zona) y situación fisiográfica (en la vega del Tajo), pero descartable por llevar en funcionamiento tan solo 12 años completos.

- Ocaña: perteneciente a la Agencia Estatal de Meteorología se descarta por estar próxima a la de Aranjuez pero a una altitud de más de 700 metros.

Tanto las estaciones de Toledo como la de Aranjuez pertenecen a la Agencia Estatal de Meteorología y son completas con datos termométricos y pluviométricos.

Los periodos tomados para ambas estaciones son coincidentes para que resulten perfectamente comparables.

Al ser la de Aranjuez la más incompleta en años y la que más cambios de ubicación ha sufrido, se ha considerado un periodo supeditado a las disponibilidades de datos de ésta, considerando en total un intervalo de 33 años.

Estación de Aranjuez. Long. 3° 38' W Lat. 40° 1' N Altitud. 490 m n = 33 años

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Anual
t	5,3	6,9	9,7	12,5	16,7	21,7	25,4	24,6	21,0	15,0	8,8	5,3	14,4
MM	11,0	13,3	16,8	20,0	24,5	30,2	34,9	34,1	30,0	22,7	15,0	10,8	21,9
Mm	-0,4	0,5	2,7	5,0	8,9	13,2	15,8	15,0	12,1	7,5	2,6	-0,1	6,9
AM	20,0	28,0	29,0	31,5	36,0	42,0	43,0	42,0	41,0	34,0	26,0	20,0	43,0
Am	-11,0	-11,0	-7,0	-5,0	-1,0	4,0	9,0	7,0	2,0	-5,0	-7,0	-12,0	-12,0
P	37,7	43,6	37,2	48,8	40,0	33,1	10,6	14,7	30,7	45,6	48,5	51,2	441,7

Tabla de variables meteorológicas de la estación de Aranjuez.

t = temperatura media en °C.

MM = temperatura media de las máximas en °C.

Mm = temperatura media de las mínimas en °C.

AM = temperatura máxima absoluta en °C.

Am = temperatura mínima absoluta en °C.

P = precipitación en mm.

Estación de Toledo. Long. 4° 2' 43" W Lat. 39° 53' 5" N Altitud. 515 m n = 33 años

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	Anual
t	6,3	7,5	9,9	12,6	16,6	21,1	25,1	24,6	21,0	15,3	9,8	6,7	14,7
MM	10,2	12,0	15,0	17,9	22,3	27,3	31,9	31,3	27,2	20,6	14,1	10,5	20,0
Mm	2,3	3,0	4,8	7,2	10,9	14,9	18,3	17,8	14,8	10,0	5,5	2,9	9,4
AM	19,6	24,7	30,0	30,0	35,0	40,2	41,4	40,5	38,1	32,9	25,6	22,2	41,4
Am	-8,9	-9,0	-4,9	-0,8	1,7	4,3	7,0	8,0	6,0	0,0	-4,8	-8,9	-9,0
P	30,4	37,6	33,3	41,0	36,1	29,2	9,9	10,5	26,1	37,5	40,3	43,1	374,9

Tabla de variables meteorológicas de la estación de Toledo.

t = temperatura media en °C.

MM = temperatura media de las máximas en °C.

Mm = temperatura media de las mínimas en °C.

AM = temperatura máxima absoluta en °C.

Am = temperatura mínima absoluta en °C.

P = precipitación en mm.

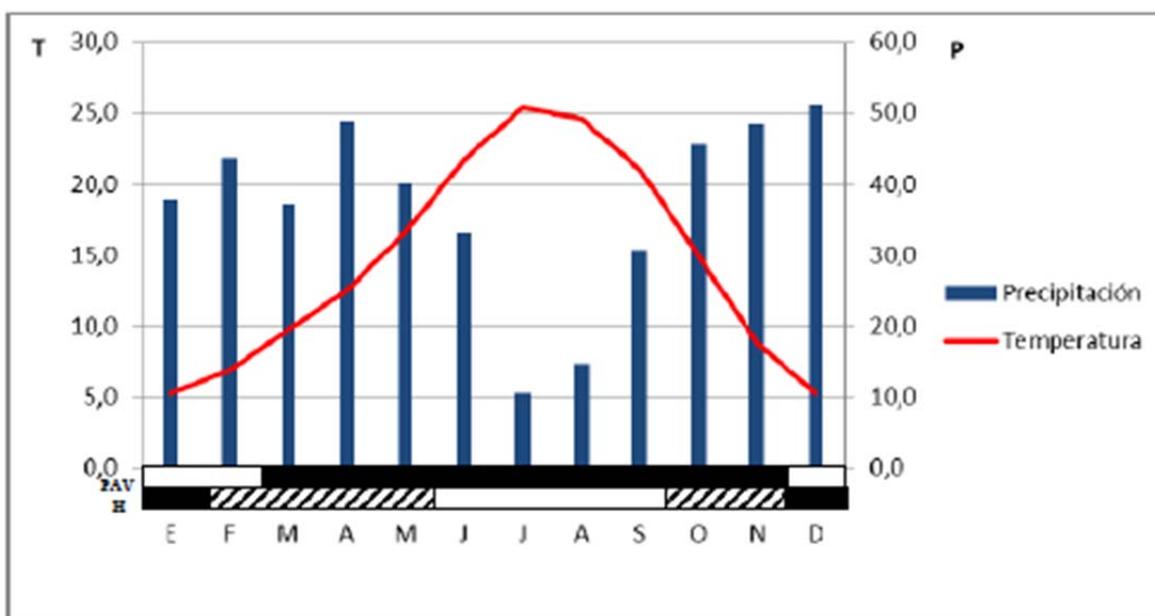


Diagrama ombrotérmico de la estación de Aranjuez (Madrid).

T = temperatura media anual

P = precipitación media anual

It = índice de termicidad

M' = temperatura máxima absoluta del mes más cálido

Mm = temperatura media de las máximas del mes más frío

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío

M = temperatura media de las máximas del mes más cálido

Im<sub>3</sub> = índice de mediterraneidad

m' = temperatura mínima absoluta del mes más frío

PAV = período de actividad vegetal

H : negro = intervalo de helada segura; rayado = intervalo de helada probable

Barras azules por encima de línea roja indican período húmedo

Barras azules por debajo de línea roja indican período seco

Aranjuez (Madrid)

Altitud: 490 m.

m = - 0,4

33 años

m' = -12

M' = 43,0

M = 34,9

T = 14,4 °C

P = 441,7 mm

It = 248

Mm = 10,8

Im<sub>3</sub> = 7,3

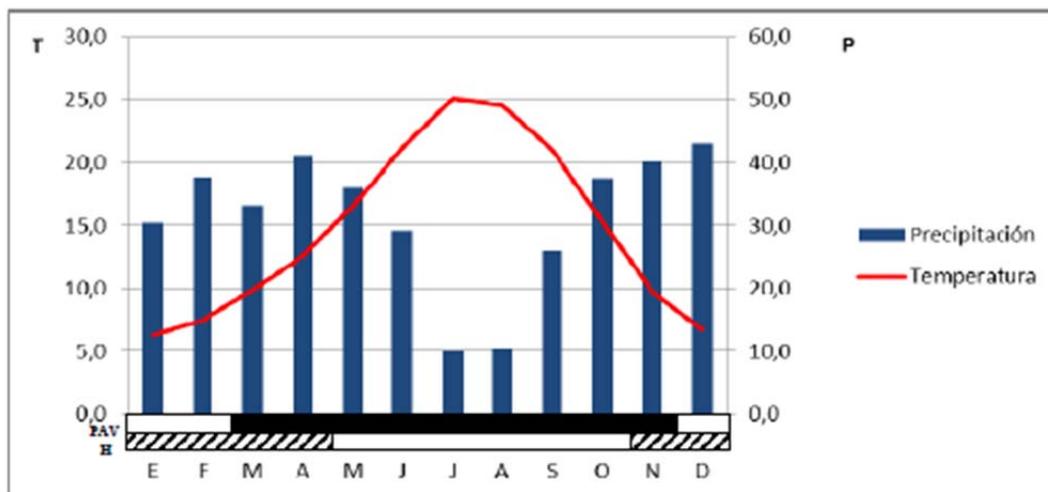


Diagrama ombrotérmico de la estación de Toledo (Toledo).

T = temperatura media anual

P = precipitación media anual

It = índice de termicidad

M' = temperatura máxima absoluta del mes más cálido

Mm = temperatura media de las máximas del mes más frío

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío

M = temperatura media de las máximas del mes más cálido

Im<sub>3</sub> = índice de mediterraneidad

m' = temperatura mínima absoluta del mes más frío

PAV = período de actividad vegetal

H : negro = intervalo de helada segura; rayado = intervalo de helada probable

Barras azules por encima de línea roja indican período húmedo

Barras azules por debajo de línea roja indican período seco

Toledo (Toledo)

Altitud: 515 m.

33 años

T = 14,7 °C

P = 374,9 mm

It = 272

M' = 41,4

M = 31,9

Mm = 10,2

Im<sub>3</sub> = 8,4

m = 2,3

m' = -9,0

## 1.2.6. VEGETACIÓN.

### 1.2.6.1. VEGETACIÓN POTENCIAL,

El área de estudio se circunscribe a la vega del río Tajo y la vegetación potencial que corresponde a la misma tiene la peculiaridad de disponer de un nivel freático accesible a las raíces de al menos la vegetación leñosa durante todo el año.

Esto le distingue notoriamente de la ecología del entorno, donde la vegetación depende totalmente del clima y por tanto las comunidades naturales son radicalmente distintas.

Lo anterior no quiere decir que el clima no intervenga en la composición de las comunidades ripícolas, ya que el régimen de temperaturas anual, la duración de los periodos de heladas, la insolación e incluso la propia precipitación, modelan su composición florística.

La litología y el suelo, y por tanto su textura, estructura, presencia de caliza activa y conductividad, son aspectos fundamentales también en la composición de la flora, que por ejemplo imposibilitan la existencia de asociaciones vegetales ripícolas acidófilas como las alisedas, o favorecen otras como los tarayales bajo ciertas condiciones de trofia.

Así, la vegetación ripícola, en ausencia de la intervención antrópica depende de los condicionantes naturales referidos, además de la dinámica fluvial, la topografía del valle y la dimensión del propio cauce. Por supuesto

también de la composición mineralógica de las aguas, que en el caso de las del Tajo son ricas en sulfatos y con ciertos niveles de conductividad como consecuencia de las litologías yesíferas que atraviesa aguas arriba.

Por tanto las saucedas, alamedas, olmedas y tarayales del valle madrileño del Tajo tienen una composición fitosociológica propia de las condiciones ecológicas en que prosperan y que no tienen por qué ser coincidentes con estas mismas comunidades en otras ubicaciones geográficas bajo distintas condiciones.

En el entorno de la vega donde domina el clima mediterráneo ya descrito anteriormente, la titularidad de la vegetación potencial corresponde a la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*), con las singularidades propias de las comunidades gipsófilas y halófilas presentes, que a fin de cuentas no son objeto de este estudio.

En ese entorno la vegetación potencial de la vega del Tajo se engloba en la geomacroserie riparia basófila mediterránea, integrada por distintas asociaciones fitosociológicas que se clasifican de forma ecológica-fisiognómica en la ripisilva, distinguiéndola de la aestisilva a la que fisiognómicamente es igual, si bien esta última se desarrolla bajo condiciones estrictamente climáticas.

Los bosques de ribera son bosques caducifolios que en general tienen una distribución catenal en la vega, de manera que las distintas asociaciones se van disponiendo en función de su mayor alejamiento del nivel freático. Las más freatófilas se dispondrán próximas a las márgenes del cauce y las que tienen mayor capacidad de profundización con sus sistemas radicales se alejarán al borde extremo de la vega, en contacto ya con las laderas o las terrazas altas fuera ya de la influencia de un nivel freático accesible a la vegetación. Sería posible distinguir bandas, formadas por bosques con requerimientos hídricos diferentes, en las que las alamedas más higrófilas se verían remplazadas por tarayales u olmedas en la parte de la vega más xerófila.

En este tramo medio del río, el efecto de las avenidas naturales y la velocidad del agua permiten que las comunidades arbóreas puedan llegar hasta las orillas y los arbustos se ven limitados a zonas donde el bosque de ribera está degradado, no presentándose claramente las bandas arbustivas, ni aun las saucedas arbustivas del borde del cauce.

Solamente aparecerían cuando la ribera ha sido degradada y los arbustos inician la sucesión hacia las comunidades más maduras.

La composición florística de una misma comunidad también puede variar, ya que el alejamiento por ejemplo en una alameda del cauce y por tanto el mayor distanciamiento al nivel freático, hacen que si bien el estrato arbóreo mantienen su capacidad de alcanzarlo, no así los estratos arbustivos y herbáceos, lo que supone cambios en la diversidad de especies en detrimento de las especies más higrófilas y a favor de las especies climatófilas.

Por lo que respecta a la estructura vertical, los bosques de ribera presentan una organización compleja, presentando en su climax los siguientes estratos:

Estrato arbóreo: dominado por una especie pero pluriespecífico. Está formado generalmente por bosques más o menos densos de árboles planocaducifolios, por lo que proporciona un sombreado a los estratos inferiores. Está integrado según la comunidad por álamos blancos (*Populus alba*), álamos negros o chopos (*Populus nigra*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), olmo (*Ulmus minor*), sauce blanco (*Salix alba*) y sauce frágil (*Salix fragilis*).

Estrato arborescente: formado por los individuos jóvenes de los árboles de los estratos superiores, a los que se acompañan otros arbustos de talla elevada, como tarays (*Tamarix sp.*) y en menor medida sauces (*Salix sp.*), saúcos (*Sambucus nigra*) y algunas otras especies.

Estrato arbustivo: son de carácter heliófilo, por lo que su presencia constituye la orla espinosa de los bordes del bosque, o forman densos espinales en los claros del bosque donde constituyen la vegetación serial en sucesión. Son típicos componentes las zarzas (*Rubus sp.*), los rosales (*Rosa sp.*) y el majuelo (*Crataegus monogyna*).

Estrato herbáceo: formado por plantas nemorales, con abundancia de geófitos de fenología precoz. Existe abundancia de especies nitrófilas por el enriquecimiento de los suelos producido por los aportes del régimen natural de avenidas.

Estrato lianoide: es característico en general de todos los bosques riparios por su gran desarrollo, constituido por distintas especies que incluso se comparten por diferentes comunidades, como la zarza (*Rubus sp.*), la clemátide (*Clematis vitalba*), etc.

Estrato epifítico: formado por musgos, líquenes y hepáticas, siendo abundante y diverso.

En cuanto a la dinámica del bosque de ribera, los continuos procesos de erosión, transporte y sedimentación que se producirían en condiciones naturales en el Tajo hacen del medio ribereño un ambiente en continua evolución, sin dejar de lado la alteración humana por el manejo del medio. La degradación leve de una etapa climácica arbórea llevaría a la pérdida de diversidad del bosque original y a la apertura de claros, que serían inmediatamente invadidos por arbustos heliófilos de la orla espinosa, degradándose la estructura vertical primitiva.

Una alteración mayor desembocaría en la invasión de un matorral espinoso. Su eliminación por el mantenimiento continuo e intenso de la presión degradaría al pastizal y este, con un mayor o menor nivel de degradación, hasta comunidades herbáceas ruderalizadas.

La evolución sucesional de la vegetación climácica se produce desde cualquiera de las etapas seriales, pero es particularmente rápida desde las etapas arbustivas. Excepto en situaciones de destrucción del medio físico donde se asienta la vegetación riparia, el río, el viento y los animales aportan los propágulos (semillas, frutos,...), a partir de los que puede recuperarse. No obstante el proceso completo de recuperación hasta las etapas más maduras es relativamente lento, ya que la entrada de todas las especies de la flora que la conforman, así como la edificación de las estructuras verticales originales requiere tiempo sin que nuevas alteraciones produzcan un nuevo retroceso.

Así, se van a describir las distintas comunidades que se encuentran desde la orilla del cauce hasta el borde exterior de la vega. Son las bandas de helófitos, las saucedas, las alamedas, las olmedas y finalmente los tarayales que pueden disponerse en cualquier parte.

#### 1.2.6.2. VEGETACIÓN ACTUAL.

La situación actual del bosque de ribera dista mucho de la vegetación potencial que formó el bosque original. Todas las comunidades vegetales descritas, que ya en tiempos muy lejanos se disponían cubriendo toda la vega, bien catenalmente o en mosaicos como se ha descrito anteriormente, formaban un gran bosque caducifolio inmerso en medio de la vegetación climatófila regional, constituida por el bosque mediterráneo esclerófilo de encina y sus matorrales seriales.

Solamente la sucesión de avenidas extraordinarias o la ocurrencia de incendios naturales provocados por rayos, cambiarían temporalmente la estructura de la vegetación, haciéndola retroceder a etapas seriales de degradación, para al cabo de un tiempo volver a evolucionar mediante la sucesión natural a su estado inicial climácico.

Este equilibrio natural del bosque original debió empezar a romperse desde muy antiguo, ya que el hombre empezó a poblar esta vega pronto, existiendo yacimientos arqueológicos que se remontan desde el neolítico.

En cualquier caso la degradación de la vegetación natural empezó con la roturación de la vega para el aprovechamiento

El bosque de ribera actual se ciñe frecuentemente al borde del cauce del río con mayor o menor anchura, conservándose solamente algunos sotos de considerable extensión en meandros y grandes islas, donde la calidad de los terrenos muy arenosos no ofrecían especial valor para la agricultura, o bien por encontrarse en grandes fincas donde también tienen cabida otros aprovechamientos como el cinegético, del que los sotos contribuyen en gran medida.

En todo el ámbito madrileño del Tajo las explotaciones de áridos no han sido muy abundantes, en comparación sobre todo con el inmediato río Jarama, o incluso con la margen derecha del río Tajo aguas debajo de la confluencia del Jarama, o la margen izquierda aguas arriba del término municipal de Villarrubia de Santiago, donde existen diseminadas distintas explotaciones en la provincia de Toledo. El aprovechamiento minero es posiblemente uno de los mayores peligros potenciales de los mayores sotos que aún se conservan ya que se asientan sobre sustratos con importantes depósitos de gravas y arenas.

El estado de evolución de la vegetación es variable, si bien la mayor parte conservan etapas, a veces muy maduras, próximas a su estado climácico. No obstante todos los sotos en mayor o menor medida denotan algún estado de degradación debido a la acción del hombre en diversas formas.

Los sotos pueden ser destruidos físicamente por roturación, por la instalación en los mismos de actividades extractivas o por ocupación del suelo como consecuencia de la urbanización o construcción de infraestructuras. Otras veces son afectados por incendios forestales o por sobreexplotación ganadera y en este caso una vez que pasa o cesa la perturbación, el proceso natural de recuperación del bosque es rápido y la progresión a etapas más evolucionadas se produce con relativa facilidad. Esta peculiaridad del bosque ripícola se debe principalmente a la altísima capacidad de regeneración vegetativa de sus especies, en especial del álamo blanco para emitir chirpiales de raíz y de álamos negros, tarays, olmos, fresnos y sauces para producir brotes de cepa. Por otro lado la orla espinosa, en especial la zarza, cubren con gran rapidez los claros producidos, los cuales sirven de protección temporal para los jóvenes árboles que una vez adquieran el porte suficiente para sombrear, producen la retracción natural de las especies más heliófitas como es precisamente la zarza.

Destaca la dificultad de regeneración por brinzales de árboles y arbustos de las especies ripícolas, ya que para ello, debido a su carácter netamente higrófilo, precisan temporalmente de ciertas condiciones favorables de humedad edáfica, de manera que desde la germinación hasta que las raíces de las plantas jóvenes puedan alcanzar el nivel freático, requieren de suficiente humedad en el perfil del suelo, lo cual solamente puede suceder cuando se ha producido una avenida con inundación temporal, o porque el régimen pluvial ha sido importante y retrasa lo suficiente el déficit hídrico del suelo.

Todo lo expuesto respecto a la recuperación por evolución natural de la vegetación tiene que ver con el proceso de recuperación de las zonas que han sido cultivadas y que se abandonan. Si esos terrenos lindan con bosque de ribera, sea de la asociación que sea, el proceso de recuperación aparente es relativamente rápido, ya que pronto empezarán a progresar desde su borde los chirpiales de distintas especies, pero sobre todo del álamo blanco si se trata de una alameda, ya que su capacidad colonizadora del espacio es muy agresiva.

En cambio, si el terreno abandonado se encuentra aislado completamente de otras manchas de vegetación natural o de corredores, la propagación vegetativa será imposible y la aparición de los primeros brinzales requerirá un periodo de progresión de las primeras etapas colonizadoras que normalmente están formadas por

altos y espesos herbazales que dificultan la germinación, el arraigo y el desarrollo de las plántulas de los árboles y arbustos.

Por ello la conservación de la vegetación natural, no solamente en la orilla del cauce, sino en los setos formados en acequias, caminos, linderos y desagües, son de vital importancia para mantener con el suficiente vigor la capacidad de regeneración natural de todo el ámbito de la llanura de inundación.

Actualmente, en el conjunto de la vega la disposición catenal o en mosaico de la vegetación natural que se ha descrito en la vegetación potencial, ha quedado completamente cercenada por los aprovechamientos agrarios, mineros o urbanos, así como por las infraestructuras presentes, por lo que a nivel general solamente se puede distinguir las primeras comunidades formadas por las bandas de helófitos junto a la orilla del río, así como las saucedas donde la morfología del cauce lo permite. A continuación se sucede una franja más o menos constreñida al borde del cauce formada por alamedas o tarayales. De vez en cuando esas franjas se amplían a sotos de cierta extensión donde frecuentemente se combinan distintas comunidades como alamedas, tarayales y restos de olmedas. En medio de la vega se conservan algunos antiguos tramos de cauces abandonados o madres del río que albergan frecuentemente extensas comunidades heliófitas y tarayales basófilos y que constituyen islas de vegetación natural entre los campos de cultivo. En menor medida y junto a los ya referidos canales, acequias, caminos y desagües, pueden aparecer galerías arbóreas o arbustivas de las mismas comunidades con mayor o menor desarrollo.

Los cultivos que se realizan en la vega y que han sustituido el bosque de ribera original son íntegramente de regadío, sobre todo de carácter monoespecífico e industrial como el maíz o la alfalfa, que además se suelen rotar entre sí. En menor medida también aparecen cereales como trigo y cebada. Los cultivos hortícolas que también están presentes no son tan extensos como antes y los frutales prácticamente han desaparecido al no poder competir con las explotaciones de otras ubicaciones geográficas más favorables. Estos cultivos tienen un cortejo florístico de plantas colonizadoras consideradas malas hierbas por la agricultura, entre las que se encuentran *Xanthium strumarium*, *Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium álbum*, *Salsola kali*, *Amaranthus retroflexus*, *Cyperus fuscus* y *Sorghum halepense*, entre otras.

Todas estas especies no se encuentran en el interior del bosque de ribera, ya que no pertenecen a su cortejo florístico, sino que como se ha dicho son colonizadoras que en todo caso se encontrarían en sus bordes de contacto con los cultivos.

Las orillas de acequias, caminos y linderos a su vez se cubren por una flora integrada por especies herbáceas, pero también arbustivas y arbóreas. Como se ha dicho pueden tener muchos elementos propios de la vegetación del bosque de ribera, principalmente de sus etapas seriales. A veces se forman estrechas franjas de carrizo (*Phragmites australis*), otras bandas leñosas formadas por espinales de zarza (*Rubus ulmifolius*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y escaramujos (*Rosa sp.*). Los árboles aislados o en estrechas bandas pueden estar integrados sobre todo por olmo (*Ulmus minor*), fresno (*Fraxinus angustifolia*) y álamo blanco (*Populus alba*), pero también por especies arbóreas o arbustivas alóctonas como la caña (*Arundo donax*) muy frecuente en toda la vega, la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), el ailanto (*Ailanthus altissima*), etc.

Respecto a las especies alóctonas naturalizadas en los sotos, se dan a lo largo de todo el recorrido del río en la Comunidad de Madrid, pero son particularmente frecuentes en el entorno de Aranjuez desde el paraje del Soto de la Pavera hasta la confluencia de los ríos Tajo y Jarama. Esto se debe a la dispersión que se produce de manera natural de los propágulos de distintas especies desde los jardines históricos y del entramado de calles Cultural de la Humanidad declarado por la UNESCO. Toda esa zona actúa como un foco caliente de dispersión de distintas especies, que merced al viento o a las aves entran a formar parte del bosque de ribera con mayor o menor éxito. Entre las especies arbóreas que se pueden encontrar destacan por su mayor frecuencia el plátano (*Platanus hispánica*), el arce negundo (*Negundo fraxinifolium*), las moreras (*Morus alba* y *M. nigra*), la falsa

acacia (*Robinia pseudoacacia*), el ailanto (*Ailanthus altissima*), el olmo siberiano (*Ulmus pumila*) y el almez (*Celtis australis*). Más raros son el arce campestre (*Acer campestre*) y el falso plátano (*Acer pseudoplatanus*). Entre los arbustos puede encontrarse el cornejo (*Cornus sanguinea*), el aligustre (*Lygustrum vulgare*) y la frecuente higuera (*Ficus carica*). Respecto a las plantas lianoides se ven con frecuencia la hiedra (*Hedera helix*) y el cornical griego (*Periploca graeca*), siendo esta planta común desde el Jardín del Príncipe y Soto del Rebollo hasta las cercanías de la Junta de los Ríos Tajo y Jarama, pero no propagándose más allá.

En cuanto a la hiedra hay que remarcar que en todos los recorridos efectuados no se ha observado ni un solo ejemplar de hiedra que no estuviese ubicado en los alledaños más inmediatos del Jardín del Príncipe y el Jardín de la Isla en Aranjuez, así como en el soto de La Vega en Estremera (próximo a jardines de urbanizaciones), por lo que aun tratándose de una especie autóctona de la flora ibérica y ampliamente difundida por la Península, se ve que en todo el tramo madrileño no se encuentra de forma natural, aunque algunos autores la hayan referido.

En cuanto a la sustitución o transformación del bosque de ribera en choperas (*Populus x canadensis*) como cultivos forestales productivos, afortunadamente para los sotos autóctonos no ha sido frecuente, habiéndose encontrado vestigios de choperas ya abandonadas y en proceso de recuperación de la vegetación natural en los parajes de Sotomayor y Soto de la Pavera, en el término municipal de Aranjuez. Se pueden observar algunas pequeñas plantaciones en otras zonas de la ribera de la vega madrileña, pero de carácter ornamental y de muy poca entidad, normalmente asociadas con infraestructuras hidráulicas o zonas recreativas. Sí han existido plantaciones dentro de la vega pero no de ribera, que se mantienen o transforman en cultivos agrícolas según las decisiones empresariales de sus propietarios.

### 1.2.7. FAUNA.

La fauna asociada a las riberas y la vega del Tajo en la Comunidad de Madrid tiene varias características que deben tenerse en cuenta para entender su composición y diversidad.

Por un lado la vega en toda su extensión reúne una serie de hábitats variados con unas comunidades específicas y además entre ellos el efecto borde produce una serie de ecotonos que contribuyen a aumentar la riqueza en especies debido al aprovechamiento de nichos ecológicos compartidos entre hábitats limítrofes.

Así el cauce en sí mismo constituye un hábitat de humedal ribereño, continuo, de gran longitud y de anchura variable, que en su tramo a partir de la confluencia con el río Jarama se incrementa notablemente. Dentro del mismo se desarrolla una fauna acuícola que ha sufrido intensas modificaciones por las grandes alteraciones sufridas sobre todo en las últimas décadas. A lo largo de sus orillas y sus islas se suceden bandas de comunidades vegetales de helófitos constituidas sobre todo por carrizales, espadañales y juncales, que son lugar de refugio, cría y alimentación de numerosas especies acuáticas.

De manera intercalada en la vega aparecen otras zonas húmedas asociadas, como son los antiguos cauces abandonados del río, donde aún se conservan como humedales restos de anteriores meandros, conocidos en la zona como madres, donde se desarrollan las mismas comunidades de helófitos, entre láminas de agua de mayor o menor dimensión donde afloran las aguas freáticas. Especialmente importantes son las del término municipal de Aranjuez, como las de Villamejor, Soto del Lugar y Las Infantas.

Inmediatamente después de las comunidades de helófitos se disponen las comunidades propias del bosque de ribera, que alteradas por los usos humanos en la vega se estrechan o ensanchan a lo largo del cauce formando galerías forestales que cuanto más anchas y mejor estructura conservan, presentan las mejores comunidades faunísticas de especies genuinamente forestales.

Entre el bosque de ribera y el límite de la vega se han implantado a lo largo de la historia una extensa sucesión de cultivos, en su totalidad de regadío, donde se ha adaptado una fauna propia de los espacios abiertos, no excesivamente tecnófoba y donde la interrelación y ecotonos con los otros hábitats produce una interesante variedad y abundancia en algunos grupos de especies.

Además en las lindes de las fincas, canales, acequias y algunos caminos, persisten setos de vegetación leñosa o de altos herbazales y comunidades de helófitos, que enriquecen más la fauna por proporcionar variados refugios.

Otras comunidades faunísticas propias de los hábitats colindantes con la vega también desarrollan parte de su ciclo vital en la misma, sobre todo a través de la búsqueda de su alimentación y por tanto tienen influencia en la cadena trófica, como la fauna asociada a los hábitats rupícolas de los escarpes fluviales y cortados yesíferos que flanquean sobre todo la margen derecha de la vega desde Estremera hasta la entrada en el término municipal de Aranjuez.

### 1.2.8. INVERTEBRADOS.

Evidentemente son mucho más variados los grupos de invertebrados, entre ellos sobre todo los insectos, pero también otros artrópodos como los arácnidos y algunos Phylum como los moluscos.

Hacer una descripción completa de los invertebrados que puedan encontrarse queda fuera del ámbito de este trabajo por su enorme extensión, pero merece la pena citar algunas peculiaridades de la zona de estudio.

En el medio acuático en el *Phylum Annelida* se encuentra la *Clase Hirudinea*, *Orden Arhynchobdellida*, *Suborden Hirudiniformes* que recoge las sanguijuelas propias de las zonas más remansadas del río y de las madres con aguas estancadas. La *Clase Oligochaeta* integra una variedad de especies de lombrices de tierra de los que existen dos Superórdenes, los *Microdrili* que son pequeños gusanos acuáticos y los *Megadrili* que lo forman las mucho mayores lombrices de tierra propiamente dichas.

Entre los moluscos acuáticos destacan en la *Clase Bivalvia* la almeja de río, que se encuentra en los lechos fangosos al menos aguas arriba de la confluencia del Jarama, donde los índices de calidad de las aguas, sin ser plenamente satisfactorios, son notablemente mejores. La especie que puede encontrarse con relativa facilidad es *Pisidium casertanum*, que es la más abundante entre los moluscos dulceacuícolas. Otras especies mucho menos frecuentes son *Pisidium nitidum*, *Pisidium personatum* y *Potomida littoralis* (los ejemplares adultos aguantan aguas contaminadas).

Existen otros moluscos representados de la *Clase Gastropoda* como *Physella acuta* por citar una acuática común. De la *Clase Gastropoda* terrestres entre otros se pueden mencionar *Deroceras reticulatum*, *Arion intermedius*, *Cochlicella barbara*, *Cornu aspersum* (una de las especies de caracoles más abundantes en la vega) y *Monacha cartusiana*.

Los artrópodos (*Phylum Arthropoda*) son el grupo de invertebrados más abundantes y dentro de estos la Clase insectos, también hay abundancia de arácnidos y en mucho menor medida crustáceos.

Entre los crustáceos (*Clase Malacostraca*) está el *Orden Amphipoda* que integra en el *Suborden Gammaridea* a los gamáridos (pequeñas gambas de agua dulce), y el *Orden Decapoda*, que en su *Suborden Nanantia* se encuentran los camarones y el *Suborden Macrura Reptantia*, donde se clasifica el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), especie introducida que ha desplazado completamente al autóctono y que se encuentra completamente difundido por todo el tramo de estudio.

En cuanto a la *Clase Arachnica*, los arácnidos acuáticos tienen en el *Orden Trombidiformes*, *Suborden Hydracarina* a los ácaros de agua.

Respecto a los insectos (*Clase Insecta*) son mucho más abundantes que el resto de invertebrados juntos, de los que existen miles de especies en esta vega.

Entre los insectos acuáticos se pueden citar los siguientes grupos:

- ✿ *Orden Coleoptera*, *Suborden Adephaga*, donde se integran los ditíscidos.
- ✿ *Orden Diptera*, *Suborden Nematocera*, entre los que se pueden citar los *ceratopogínidos*, *quironónidos*, *culícidos*, *empídidos*, *psicódidos* y *simúlidos*.
- ✿ *Orden Ephemeroptera*, *Suborden Schistonota*, entre los que se encuentran los baétidos (pequeñas efímeras), *cénidos* y *efeméridos*.
- ✿ *Orden Hemiptera*, *Suborden Heteroptera*, de los que pueden encontrarse la familia *Corixidae* (barqueros de agua) y *Gerridae* (zapateros).
- ✿ *Orden Odonata*, *Suborden Zygoptera*, integrado por varias especies de caballitos del diablo y *Suborden Anisoptera*, representado por *gónfididos* y *libelúlidos*.
- ✿ *Orden Trichoptera* con especies de las familias de los *hidropsíquidos* y los *hidroptílicos* (*microtricópteros*).

Los insectos terrestres son muy abundantes y variados como corresponde a la multitud de ambientes que encuentran en la vega, así como a la alta productividad del ecosistema por la mayor humedad y persistencia de la misma respecto a los ambientes climáticos del entorno. Destacan la gran diversidad de especies de los órdenes *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Hemiptera*, *Diptera*, entre otros, con especies más o menos comunes.

El cambio climático empieza a tener consecuencias en la distribución de las especies de insectos a nivel global y en el caso de la vega del Tajo, destaca la irrupción reciente de *Danaus chrysippus*, un lepidóptero de la familia *Nymphalidae* procedente de la región tropical africana, Asia y Australia, también implantada en el norte de África y que ha entrado en la Península por la costa mediterránea. En los últimos años ha habido citas en las vegas del Tajo y Jarama donde en el bosque de ribera se encuentra una de sus especies de plantas nutricias (*Cynanchum acutum*).

Otras especies muy comunes en la vega que se pueden citar son:

- ✿ *Orden Coleoptera*: *Copris lunaris*, *Cicindela campestris*, *Melolontha melolontha*, *Agriotes lineatus*, *Chrysolina hyperici*, *Melasoma populi*, *Coccinella 7-punctata*, etc.
- ✿ *Orden Lepidoptera*: *Vanessa atalanta*, *Polygonia c-album*, *Inachis io*, *Gonepterys cleopatra*, *Pontia daplidice*, *Colias crocea*, *Pieris brassicae*, *Papilio machaon*, *Aporis crataegi*, *Cossus cossus*, *Cerura vinula*, *Catocala nupta*, *Laothoe populi*, etc.

Así como una lista interminable de himenópteros, dípteros, dermápteros, neurópteros...

### 1.2.9. VERTEBRADOS.

(Phylum Chordata, Subphylum Vertebrata)

En total la fauna de la vega del Tajo en el tramo madrileño está compuesta por 202 especies de vertebrados, de las cuales la mayor parte son aves con 129 especies, siguiéndoles los mamíferos con 33, los reptiles y los peces con 16 respectivamente y los anfibios con 8 que es por tanto la clase menos diversa.

De todas las especies hay 12 que son exóticas y que han sido directamente introducidas por el hombre, de las que 10 corresponden a peces, siendo el resto un mamífero y un ave. Evidentemente el impacto de la fauna introducida es enorme en la clase peces, que supone en la misma el 62,5 % de la diversidad, siendo irrelevante en las demás clases ya que en el caso del mamífero (ardilla roja) es muy localizado y en el del ave (faisán vulgar) no tiene ningún efecto sobre el resto de la fauna ya que su éxito es muy limitado y está condicionado por su aprovechamiento cinegético.

Respecto al aprovechamiento cinegético y piscícola de toda la fauna presente de vertebrados, hay 31 especies que legalmente se pueden cazar o pescar, de las que corresponden a 4 mamíferos, 14 aves y 13 peces (de los que 5 solamente se permite la pesca para su erradicación por estar consideradas invasoras conforme a la normativa). En la Comunidad de Madrid no está regulada la caza de ningún reptil o anfibio como pueda ser la rana común (*Rana perezi*).

Todas las especies animales cumplen su papel ecológico en el ecosistema, cualquiera que sea su posición trófica y por tanto son importantes en orden a conservar un equilibrio. De ellas una buena parte de la fauna de vertebrados terrestres tiene interés especial para la agricultura, porque de hecho son una contribución al control de múltiples especies de insectos que pueden constituir plagas y por tanto se convierten en aliados en la lucha integrada contra las mismas, así como en los modernos sistemas de agricultura ecológica favoreciendo su presencia y evitando utilizar de manera irresponsable o inadecuada los tratamientos químicos convencionales.

De estas especies insectívoras terrestres la mayor parte son aves con 63 especies que deben considerarse como tales, sobre todo de distintas familias del orden de los passeriformes. De los mamíferos hay 13 especies de las cuales 10 son murciélagos.

#### 1.2.9.1. MAMÍFEROS (MAMMALIA).

La fauna de mamíferos en la vega no es destacable por presentar especies emblemáticas de la fauna ibérica, pero tiene una amplia representación en todos sus órdenes terrestres y buena parte de sus familias.

El mayor mamífero que aún vive en este entorno y que aprovecha el bosque de ribera como corredor natural, cada vez con mayor frecuencia es el jabalí (*Sus scrofa*), presente en todo el tramo madrileño del Tajo, pero sobre todo en la vega aguas debajo de Aranjuez, menos afectada por la presencia humana y donde tienen mayor extensión los sotos, siendo visibles los rastros y huellas de su actividad.

Varias especies de carnívoros, insectívoros, quirópteros, lagomorfos y roedores forman la comunidad de mamíferos que tienen su hábitat en las riberas del río, sus sotos y en general la vega.

Una buena parte de las especies de mamíferos presentes en la zona son murciélagos con 10 especies, siguiéndole en importancia los roedores con 9 especies y los carnívoros con 8. Dentro de los carnívoros la familia más importante son los mustélidos de los que están presentes 5 especies.

### 1.2.9.2. AVES (AVES).

Las aves es la clase de vertebrados más diversa de la zona, como corresponde a prácticamente cualquier ecosistema ibérico salvo los cavernícolas. Juntas suman más especies que el resto de vertebrados juntos y cubren todos los hábitats presentes en la vega, bien de forma especializada o de manera generalista. Se han identificado un total de 129 especies.

Así, hay aves que solamente ocupan los hábitats acuáticos y humedales como anátidas, rállidas, ardeidas, passeriformes de carrizales, etc. Otras están vinculadas a los hábitats más forestales del bosque de ribera como los pícidos, rapaces forestales como el alcotán (*Falco subbuteo*), el azor (*Accipiter gentilis*), la paloma zurita (*Columba oenas*), el cuco (*Cuculus canorus*), etc. Algunas se ven en los cultivos y espacios abiertos de la vega como las alúdidias, el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Otras muchas se pueden ver prácticamente en cualquier ambiente de la zona como numerosas especies de passeriformes, pequeñas y medianas rapaces diurnas y nocturnas, colúmbidas, etc.

En total las 129 especies de aves se distribuyen en 49 especies en los campos abiertos, constituidos por cultivos, barbechos, baldíos, praderas y pastizales. Otras 38 especies ocupan los humedales ribereños formados por el cauce del río con sus carrizales, espadañales y juncales de sus orillas e islas, las márgenes cenagosas superficiales o poco profundas, las madres de los antiguos cauces abandonados con o sin láminas de agua y espesa vegetación helófitas y los pequeños charcones diseminados. En los bosques de ribera formados por estrechas bandas ceñidas al margen del cauce, que sucesivamente van uniendo sotos más o menos extensos, constituyendo el hábitat forestal de la vega, se encuentran 35 especies vinculadas. Por último, las construcciones aisladas de diverso tipo, las casas de labranza, viviendas rurales, naves agrícolas y ganaderas, así como la proximidad de los núcleos de población, constituyen el refugio de otras 7 especies.

Incluso en los últimos 30 años especies que en toda la vega fueron muy abundantes o al menos comunes, ahora son escasas cuando no constituyen verdaderas rarezas como la carraca (*Coracias garrulus*), el alcotán (*Falco subbuteo*) y el autillo (*Otus scops*), pero también incluso especies consideradas cinegéticas como la tórtola común (*Streptopelia turtur*) y la codorniz (*Coturnix coturnix*).

Otras especies sin haberse visto reducidas a escasas o raras sí han experimentado una importante disminución, siendo menos frecuente su presencia como el pito real (*Picus viridis*), el búho chico (*Asio otus*) o el Martín pescador (*Alcedo atthis*).

Sin embargo hay algunas especies que ahora son más abundantes, pero sobre todo como consecuencia de su mayor abundancia a nivel nacional o regional como la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*) y el búho real (*Bubo bubo*). Además, el aumento de la población de búho real es una de las causas de que el halcón común (*Falco peregrinus*), se encuentre al borde de la desaparición de la Vega del Tajo en Madrid, ya que ejerce la depredación sobre jóvenes y también adultos en los cortados donde se acaba asentando.

### 1.2.9.3. REPTILES (REPTILIA).

Los reptiles son una clase de vertebrados limitada en cuanto a diversidad de especies dentro de la zona de estudio. Se ha identificado un total de 16 especies en la vega madrileña del Tajo, de los que la mayoría prácticamente pueden encontrarse en cualquiera de sus hábitats.

De esas 16 especies la mitad son saurios de cuatro familias distintas de las que la de los lacértidos reúne cinco especies. Siete son ofidios todos de la misma familia y una sola especie de quelonio.

Algunas especies como el galápago leproso (*Mauremys caspica*), salvo algún corto desplazamiento terrestre, lo normal será encontrarlo en el cauce del río tomando el sol encima de un tronco caído, o nadando. Las culebras de agua como la viperina (*Natrix maura*) y la mucho menos frecuente de collar (*Natrix natrix*), también son especies acuáticas que no suelen abandonar los ambientes húmedos en que se encuentran, pero que se pueden encontrar a parte del río, en cualquier pequeño charcón o zona pantanosa de la vega. La culebra de collar sí se aleja más del agua y puede verse en el soto.

Un peligro real para el galápago leproso que aún es relativamente abundante, es la introducción de otras especies de galápagos exóticos procedentes de terrarios particulares y cuya irrupción en el medio natural puede tener consecuencias desastrosas para la especie autóctona, como ya ha ocurrido en otras zonas.

Los ofidios terrestres se encuentran en los sotos, pero también en otros muchos rincones de la vega siempre que cuenten con cobertura vegetal densa, sea herbácea o arbustiva, donde poder refugiarse. No será fácil verlos en espacios abiertos donde no puedan esconderse inmediatamente ante el posible ataque de un depredador o la presencia humana. Algunas especies prefieren zonas de la vega muy despejadas siempre que cuenten con cobertura arbustiva o herbácea próxima.

Los lagartos solamente están representados por el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) y de las lagartijas domina claramente la ibérica (*Podarcis hispánica*), aunque también hay presencia de otras especies que son mucho menos frecuentes. No es complicado ver a estos reptiles calentándose en los troncos de los árboles grandes o correteando en los linderos del soto en la vega en búsqueda de presas.

Las construcciones que aparecen más o menos diseminadas por toda la vega, también son cobijo de la lagartija ibérica y de la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), que en ambos casos son muy frecuentes.

Con carácter general puede decirse que en la vega si bien la diversidad de especies es muy limitada, la abundancia sí es grande siempre que existan refugios como el propio bosque de ribera, setos y lindazos herbáceos con la suficiente espesura y anchura.

#### 1.2.9.4. ANFIBIOS (AMPHIBIA).

Los anfibios también son una clase de vertebrados limitada en cuanto a diversidad de especies en la zona de estudio, habiéndose identificado 8 especies en la vega madrileña del Tajo, de las que 6 están restringidas al cauce del río y a las madres y pequeños charcones diseminados por la vega.

Tanto el sapo común (Bufo bufo), como el sapo corredor (Bufo calamita), es posible encontrarlos en cualquier zona de la vega, siempre que sean frescas y húmedas. Recorren cultivos, lindazos y sotos en búsqueda de presas pudiendo verlos o encontrarlos entre los arbustos o bajo la cobertura herbácea.

Los gallipatos (*Pleurodeles waltl*) son los únicos urodelos de la vega del Tajo, permaneciendo en el cauce del río. Ocasionalmente son capturados por los pescadores que frecuentemente por ignorancia o repugnancia pueden matarlos. Son comunes en todo el río y fuera de él en las madres y charcones, lo que indica que efectúa desplazamientos terrestres.

La rana común (Rana perezi) es frecuente incluso en los tramos más contaminados del Tajo, aguas debajo de la confluencia con el Jarama, especialmente entre los densos carrizales existentes en amplios tramos del río, o en otros también extensos como las antiguas madres de Villamejor, Soto del Lugar y Las Infantas en Aranjuez.

#### 1.2.9.5. PECES (PISCES).

Los peces son la clase de vertebrados de la vega del Tajo madrileña que más intensamente han sufrido cambios en su biodiversidad como consecuencia de las alteraciones inducidas por el hombre en su medio, de manera que la ictiofauna actual se encuentra tremendamente empobrecida en cuanto a sus especies autóctonas originales.

De las 16 especies de peces identificadas en la zona de estudio 10 son introducidas y posiblemente de las 6 autóctonas restante, solamente queden en la actualidad 2 (el barbo común y el comizo), ya que las otras 4 pueden haber ya desaparecido.

Una cuestión a tener en cuenta de la fauna natural del río, común a la del resto de la Península Ibérica, es que es endémica.

Hay varios factores que han colaborado a cambio tan radical, tanto en la diversidad, como en la abundancia relativa de las especies, que se pueden esquematizar en los siguientes:

- Construcción de grandes presas y azudes sin escalas o ascensores para peces, lo que ha eliminado a las especies migratorias y truncado la posibilidad de movimientos de las especies aguas arriba, importante en especies gregarias como la boga (*Pseudochondrostoma polylepis*).
- Modificación de la dinámica fluvial como consecuencia de las regulaciones de caudales en los embalses, lo que ha producido y sigue produciendo cambios en el lecho del cauce que han destruido los lugares de cría de varias especies.
- Introducción de las especies exóticas, que han provocado el desplazamiento total o parcial de las especies autóctonas por competencia o por depredación. Hay que tener en cuenta que en la zona de estudio no existían especies de peces autóctonos depredadores, por lo que su introducción y éxito de nuevas especies, que sí lo son, han tenido las consecuencias fatídicas actuales.
- La contaminación de las aguas, que ha generado una pérdida de calidad que afecta a las especies más exigentes.

Todos los factores expuestos han colaborado en el desastroso estado actual de la fauna de peces del río y es muy probable que actúen sinérgicamente, pero posiblemente las introducciones han sido las que más rápidamente han influido en el problema. Hay especies que llevan ya muchos años introducidas como la carpa (*Cyprinus carpio*) que lleva ya siglos aquí y que no tuvo aparentemente la influencia que sí han tenido la mayoría de las demás introducciones. Otras como el gobio (*Gobio gobio*) y el lucio (*Exos lucius*), lo fueron desde mediados del siglo pasado y algunas como el alburno (*Alburnus alburnus*) más recientemente, pero lo que todas tienen en común es que las nuevas introducciones no han hecho más que agravar las consecuencias sobre las poblaciones nativas, hoy día prácticamente erradicadas salvo los barbos (*Barbus sp.*).

Las especies cuya abundancia se indican como indeterminable es porque no se tiene constancia de su presencia en los últimos años, por lo que probablemente ya se encuentren extinguidas en la zona de estudio. Las especies indicadas como raras son especies autóctonas que se encuentran próximas a su desaparición en este tramo.

La Administración de la Comunidad de Madrid a través de la Orden anual sobre establecimiento de vedas y regulación especial de la actividad piscícola en los ríos, arroyos y embalses, recoge para su protección como especies no pescables a las siguientes (se citan solamente las identificadas en la zona de estudio):

- Barbo comizo (*Barbus comiza*).
- Bermejuela (*Rutilus arcasii*).

Además, para las siguientes especies incluidas en el Catálogo Español de especies exóticas invasoras, solo podrán emplearse artes y métodos de pesca en la ejecución de las actividades previstas para su posible erradicación:

- Alburno (*Alburnus alburnus*).
- Gambusia (*Gambusia holbrooki*).
- Pez gato (*Ameiurus melas*).
- Percasol (*Lepomis gibbosus*).
- Lucioperca (*Stizostedion lucioperca*).

#### 1.2.10. PAISAJE.

De acuerdo con el Atlas de los Paisajes de España (Mata Olmo y Sanz Herráiz, 2003), cuyo objetivo es la clasificación y descripción de los paisajes españoles, la vega del Tajo en la Comunidad de Madrid pertenece a la asociación de vegas y riberas, incluyéndose bajo la misma a las llanuras aluviales del río Tajo en la Comunidad de Madrid, caracterizada por la topografía plana y la presencia de terrazas fluviales.

En esta domina la presencia de los cultivos de regadío, en especial los de carácter industrial siendo dominantes el maíz y la alfalfa, pero también adquieren importancia los cereales como cebada, trigo, triticale o avena, y en menor medida los cultivos hortícolas, siendo insignificantes las plantaciones de frutales, tiempos atrás muy importantes sobre todo en la parte de la vega de Aranjuez. De manera mucho más marginal en el conjunto del paisaje de la vega, se integra el bosque de ribera, normalmente relegado a flanquear el eje del río.

Dentro de esta asociación, entre los tipos recogidos por el Atlas se encuadra en el número 57 Vegas del Tajo y del Guadiana.

El Atlas reconoce dentro del tipo de paisaje anterior unas unidades básicas de la jerarquía a su escala, pero se van a adaptar a unidades específicas de acuerdo al objetivo de este estudio, que no es otro que el del bosque de ribera en sus distintos entornos.

Hay que tener también en cuenta a la hora de caracterizar el paisaje que la vega se encuadra entre otras asociaciones distintas.

Cuando desde el este, el río Tajo y su vega entran en el territorio madrileño, lo hace entre las campiñas castellano-manchegas de Barajas de Melo y Santa Cruz de la Zarza por el lado izquierdo y las propias campiñas madrileñas de Estremera y Fuentidueña de Tajo, donde el paisaje está formado por lomas y valles amplios y ligeramente cóncavos que descienden en general con suavidad a la vega, si bien hay zonas donde el límite es mucho más abrupto formándose incluso escarpes fluviales yesíferos o incluso calizos (Vega de la Aceña en Estremera).

Avanzando en su recorrido cambia la asociación paisajística que encuadra la propia de la vega, pasando a custodiarse por los páramos y mesas que se definen por la presencia de grandes formas tabulares, planas en la parte superior, que en este caso se alzan sobre el valle del Tajo, no apreciándose desde la perspectiva de la vega que tan solo se denota por la linealidad del borde superior de la misma.

Estos paramos y mesas son la Mesa de Ocaña por la margen izquierda en los términos municipales castellano-manchegos de Villarrubia de Santiago, Noblejas, Ontígola y Ocaña y en la margen derecha la Alcarria madrileña de los propios municipios de Villarejo de Salvanes y Colmenar de Oreja.

Sobre esta asociación de paisaje que encuadra la vega, la erosión de los drenajes fluviales, incluido el propio Tajo han ido moldeando una serie de barrancos y pronunciadas vaguadas que vierten a ella, así como escarpes y cortados yesíferos, a veces de gran altura, que contactan directamente con la vega.

Más retranqueado y manteniendo una posición visual alejada de la vega al conformar el límite del Valle del Tajo con los páramos de la Mesa de Ocaña y la Alcarria de Madrid, se observan desde la misma a lo lejos las laderas constituidas por litologías detríticas de arcillas, margas y los poco potentes estratos calizos de la parte superior.

Ya pasado Aranjuez la asociación de paisaje que enmarca la vega vuelve a cambiar y en el lado derecho se divisa el borde de la llanura de la Sagra integrada dentro de la asociación de llanuras centrales y sus bordes, de la que se aprecian las cuestas yesíferas de la misma, a penas cubierta de una vegetación rala debido a su exposición solana, principalmente de espartizal, que muestra la blancura mineral del yeso.

Por el lado izquierdo, el final del tramo de vega madrileño abandona el cercano paisaje de la Mesa de Ocaña en el término municipal de Yepes, para volver a la asociación de paisaje de la campiña e introducirse plenamente por tierras castellano-manchegas.

#### 1.2.10.1. UNIDADES DE PAISAJE.

A la hora de poder definir las unidades de paisaje dentro del entorno de la vega, se deben tener en cuenta distintos factores ambientales cuya combinación hará que puedan diferenciarse.

La geomorfología de la llanura aluvial es homogénea en toda ella y por tanto no constituye un factor diferenciador, pero sí lo puede ser la del entorno, sean campiñas, parameras o el borde de las llanuras.

La vegetación ripícola está insertada en un contexto general de agricultura de regadío homogénea, pero ésta vegetación natural sí puede diferenciarse y dividirse por su efecto paisajístico en las siguientes:

- Comunidades de helófitos y saucedas: agrupadas dado que en todo el curso del Tajo en el tramo madrileño, las saucedas se integran en pequeñas bandas o corros entre las comunidades de helófitos de carácter mucho más mayoritario, por lo que las saucedas por sí solas no forman unidades paisajísticas diferenciadas. Es un tipo de vegetación herbácea de gran talla y arbustiva.

- Alamedas: forman bosquetes, galerías y sotos preferentemente junto al borde del cauce. Respecto a las olmedas su importancia actual es plenamente residual debido al impacto que en su momento produjo la grafiosis que prácticamente las ha hecho desaparecer como comunidades vegetales puras. Frecuentemente se integran mezcladas con las alamedas y cuando aparecen solas su entidad superficial es mínima, no formando verdaderas unidades de paisaje, por lo que a efectos paisajísticos se consideran dentro de las alamedas. Es una vegetación arbórea.

- Tarayales: aunque también forman galerías en el río, los tarayales destacan por su presencia formando sotos de gran tamaño, así como en posiciones más apartadas del cauce, yendo al extremo de los tarayales halófilos en el borde externo de la vega en contacto con las cuestas y laderas yesíferas. Es una vegetación arbustiva o arborescente.

Finalmente cabe considerar los usos del suelo pudiendo distinguirse los siguientes como formadores de paisajes diferenciales:

- ✿ Cultivos agrícolas de regadío: en buena parte automatizados mediante infraestructuras de riego por aspersión por cobertura total y pívots, pero también con amplias zonas aun regadas por gravedad mediante la red de acequias, incluyendo las huertas históricas del entorno de Aranjuez.
- ✿ Pastizales y praderas de aprovechamiento ganadero mayoritariamente bovino y equino, que frecuentemente se integran con los propios sotos.
- ✿ Urbanizaciones: dispersas por parte de la vega que adquiere distinta importancia según los municipios.

El resto de factores como el clima, el suelo y la hidrología a efectos paisajísticos son homogéneos en toda la vega.

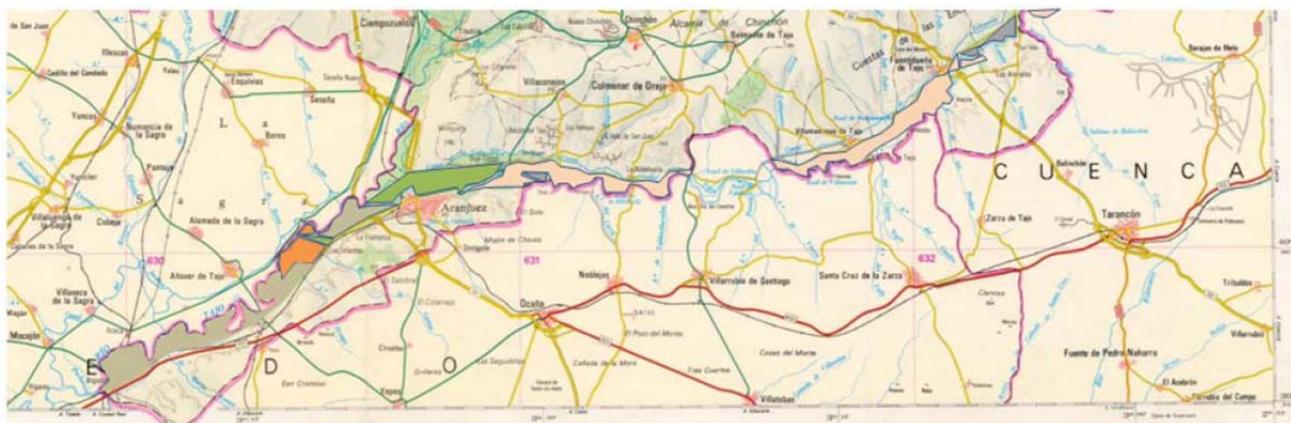
De acuerdo con lo anterior se pueden determinar las siguientes unidades paisajísticas o paisajes en la vega:

Por un lado los paisajes específicos naturales, cuya representación cartográfica es inoperativa dado que tarayales, alamedas y olmedas aparecen de manera dispersa y aleatoria. Se distribuyen preferentemente junto al cauce o cerca de él, pero tanto unas como otras se pueden encontrar en cualquier parte de la vega.

- ✿ Cauce con vegetación helófito y saucedo.
- ✿ Alamedas y olmedas.
- ✿ Tarayales.

Por otro lado los paisajes generales de la vega:

- ✿ Vega agrícola: Es la matriz de los demás tipos de paisaje en la vega. Dentro de esta puede distinguirse la más encajada entre las laderas y cuevas y cortados yesíferos, sobre todo de la margen izquierda, que iría desde Estremera hasta el paraje de Sotomayor en el término municipal de Aranjuez. Otra vega agrícola sería la que discurre entre las terrazas altas y los bordes más suaves de la llanura de La Sagra y las campiñas, aguas debajo de la confluencia con el Jarama.
- ✿ Vega ganadera: Se concentra aguas debajo de la confluencia con el Jarama, sobre todo en el paraje de Las Infantas en el término municipal de Aranjuez, donde los pastizales y praderas de aprovechamiento a diente enlazan los sotos del Tajo, con la madre de un antiguo cauce situado en medio de la vega y con el mismo borde de esta con las terrazas altas.
- ✿ Vega residencial: Se trata de una vega donde se han construido de manera dispersa urbanizaciones en un planeamiento urbanístico desordenado y que han menoscabado significativamente la calidad paisajística del entorno. Se encuentra sobre todo en la vega de Estremera, en la de Fuentidueña de Tajo aguas arriba de la población y en la de Colmenar de Oreja, en su extremo oeste en los parajes desde el Soto del Parral limítrofes con el término municipal de Aranjuez.
- ✿ Huertas históricas: Constituyen por sí solas una unidad de paisaje diferenciada, ya que forman los cuarteles de cultivo divididos por un trazado rectilíneo de calles arboladas, que forman un núcleo paisajístico de perspectiva frondosa que se extiende al norte del núcleo urbano de Aranjuez entre el límite con el término municipal de Colmenar de Oreja y el río Jarama, así como una zona mucho más deteriorada en el extremo este del paraje de Las Infantas.



**Legenda:**

-  Vega agrícola entre campiñas, bordes de llanura y terrazas altas.
-  Vega agrícola entre cuevas y cortados yesíferos de las parameras.
-  Huerta histórica de Aranjuez.
-  Vega ganadera.
-  Vega residencial

MAPA DE UNIDADES DE PAISAJE DE LA VEGA DEL TAJO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Escala: 1:377.400

### 1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

#### 1.3.1. POBLACIÓN.

El núcleo urbano más importante de todos es el de Aranjuez, que es además cabecera de la comarca de Las Vegas, si bien socioeconómicamente ejerce su influencia hasta Villarejo de Salvanés, ya que los otros tres municipios más alejados, dada la distancia y su cercanía o conexión directa a la autovía A-3, se ven influidos más directamente por Arganda del Rey, importante municipio externo a la comarca.

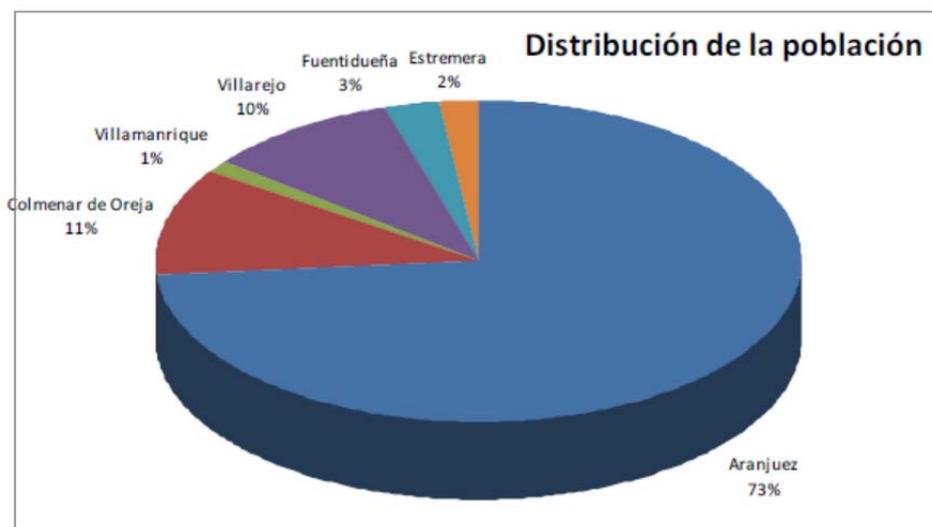
Por otro lado y exclusivamente en el ámbito del estudio, debe tenerse en cuenta la influencia de la existencia de urbanizaciones desarrolladas de manera desordenada, sobre todo en la vega de Estremera, así como los municipios de Aranjuez, Villamanrique de Tajo y Fuentidueña de Tajo que al ser ribereños han tenido crecimiento que afecta a la superficie de la vega.

Hay también algunos núcleos de población dependientes de los municipios principales, si bien en todos los casos son de muy escasa importancia y en franco declive.

Municipio	Hombres	Mujeres	Ambos sexos
Aranjuez	27.287	28.468	55.755
Colmenar de Oreja	4.273	4.105	8.378
Villamanrique de Tajo	420	382	802
Villarejo de Salvanés	3.748	3.632	7.380
Fuentidueña de Tajo	1.026	1.001	2.027
Estremerera	753	737	1.490
<b>Total</b>	<b>37.507</b>	<b>38.325</b>	<b>75.832</b>

#### Distribución de la población de los municipios de la zona de estudio

La distribución de población en los municipios de la vega del Tajo supone que Aranjuez reúne al 73,5 % de la misma, siendo además el único núcleo que supera la población de mujeres a la de hombres. Esto es un signo del carácter rural de los otros cinco municipios en que el saldo migratorio de las mujeres es mayor. Posiblemente una de las causas sea como consecuencia del mayor nivel de formación que les conduce a buscar salidas profesionales más cualificadas fuera de sus poblaciones natales.



#### Distribución por término municipal de la población relativa

### 1.3.2. DEMOGRAFÍA.

#### 1.3.2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.

La población conjunta de los municipios ribereños de la vega objeto de estudio han tenido un crecimiento sostenido desde 1900 hasta 2011, habiéndose triplicado en esos 111 años.

No obstante, el crecimiento de 1900 a 2011 es desigual entre los municipios, dado que mientras Aranjuez aumentó un 440 %, Colmenar de Oreja lo hizo el 35,5 %, Villamanrique de Tajo creció un 40 %, Villarejo de Salvanes un 228% y Fuentidueña de Tajo el 95 %. Mientras la población de Estremera disminuyó en el periodo un 21,8 %.

<u>Municipio</u>	<u>1900</u>	<u>1910</u>	<u>1920</u>	<u>1930</u>	<u>1940</u>	<u>1950</u>
Aranjuez	12.670	12.175	13.535	15.245	23.646	24.667
Colmenar de Oreja	6.182	6.022	5.837	5.659	5.815	5.695
Villamanrique de Tajo	573	759	680	750	691	850
Villarejo de Salvanes	3.239	3.579	3.503	4.042	3.863	4.303
Fuentidueña de Tajo	1.040	1.207	1.319	1.395	1.282	1.527
Estremera	1.906	1.968	1.842	2.036	1.995	1.980
<b>Total</b>	<b>25.610</b>	<b>25.710</b>	<b>26.716</b>	<b>29.127</b>	<b>37.292</b>	<b>39.022</b>

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1981</u>	<u>1991</u>	<u>2001</u>	<u>2011</u>
Aranjuez	27.251	29.548	35.936	35.872	40.113	55.755
Colmenar de Oreja	5.547	5.150	5.004	5.206	5.548	8.378
Villamanrique de Tajo	932	708	583	572	614	802
Villarejo de Salvanes	4.319	3.993	4.232	4.952	5.753	7.380
Fuentidueña de Tajo	1.537	1.462	1.184	1.282	1.471	2.027
Estremera	1.827	1.395	1.106	1.047	1.049	1.490
<b>Total</b>	<b>41.413</b>	<b>42.256</b>	<b>48.045</b>	<b>48.931</b>	<b>54.548</b>	<b>75.832</b>

#### Evolución de la población de los municipios de la zona de estudio

La evolución durante el periodo ha sido desigual, ya que mientras Aranjuez mantiene un crecimiento sostenido, excepto la década de 1900 a 1910 como consecuencia de una epidemia de cólera, los demás municipios han venido fluctuando si bien tienen en común un descenso de la población desde después de la década de los 40, a un abrupto ascenso a principios de este nuevo siglo, debido sobre todo a la inmigración y a la mejora del tejido económico de la comarca que ha ayudado a afianzar la población del medio rural.

Colmenar de Oreja mantuvo desde el principio del periodo una tendencia descendente hasta que empezó a recuperar tímidamente población desde 1991, para aumentar rápidamente de 2001 a 2011.

Villamanrique de Tajo decayó desde 1960, recuperando en la última década parte de lo perdido desde su máximo poblacional en la década de los 50.

Villarejo de Salvanés salvo una caída no muy acusada en la década de los 70, recuperó y aumentó progresivamente la población.

Fuentidueña de Tajo mantuvo la caída de población de los 70 a los 80, recuperándola a partir de ahí lentamente hasta el fuerte aumento de la primera década de este siglo.

Estremera de Tajo es el municipio que peor evolución ha tenido de su población, alcanzando su pico más alto en la década de los 30, para perder progresivamente habitantes a pesar de la recuperación de la primera década de este siglo.



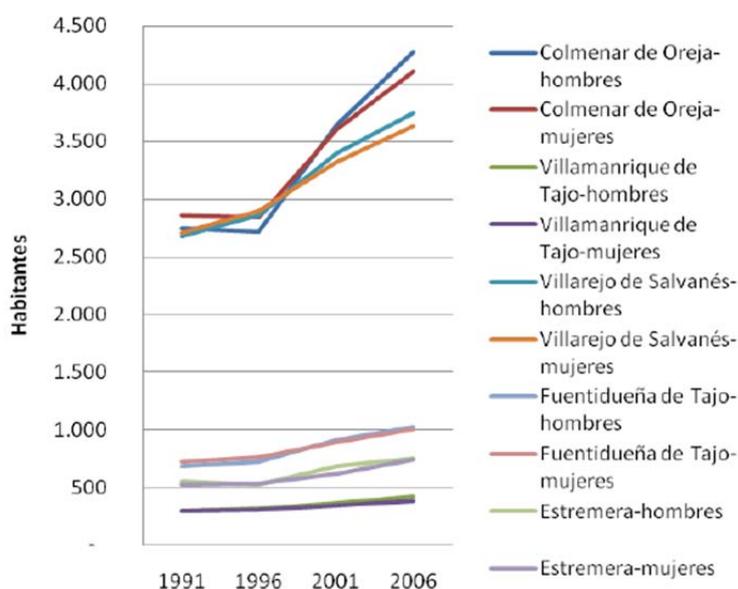
### Evolución por municipio de la población

Observando la evolución de la población de hombres y mujeres de 1996 a 2011 (datos disponibles), se observa que la única población donde el censo de mujeres supera al de hombres es en Aranjuez, mientras que en los demás municipios, sobre todos ha acabado prevaleciendo la población masculina sobre la femenina, si bien aún en 1996 Colmenar de Oreja, Villarejo de Salvanés y Fuentidueña de Tajo (los mayores después de Aranjuez) aún tenían más mujeres que hombres. Esto que ya se apuntó anteriormente es como consecuencia del principal problema del medio rural, que es la pérdida de población joven debido a la emigración. Así, mientras los jóvenes varones encuentran salidas laborales más fácilmente que las mujeres en trabajos de menor cualificación, la población femenina joven que tiene mayor nivel de formación opta por buscar salidas laborales fuera de sus localidades, dadas las limitaciones que encuentran en su medio.

<u>Municipio</u>	<u>1996</u>			<u>2001</u>		
	Hombres	Mujeres	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	Ambos sexos
Aranjuez	18.804	20.096	38.900	19.398	20.715	40.113
Colmenar de Oreja	2.737	2.859	5.596	2.711	2.837	5.548
Villamanrique de Tajo	293	292	585	312	302	614
Villarejo de Salvanés	2.675	2.709	5.384	2.853	2.900	5.753
Fuentidueña de Tajo	680	718	1.398	717	754	1.471
Estremera	555	521	1.076	522	527	1.049
<b>Total</b>	<b>25.744</b>	<b>27.195</b>	<b>52.939</b>	<b>26.513</b>	<b>28.035</b>	<b>54.548</b>

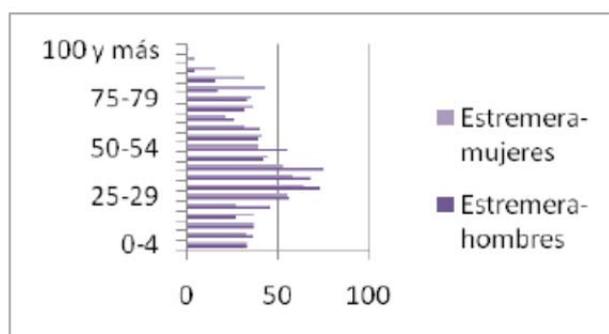
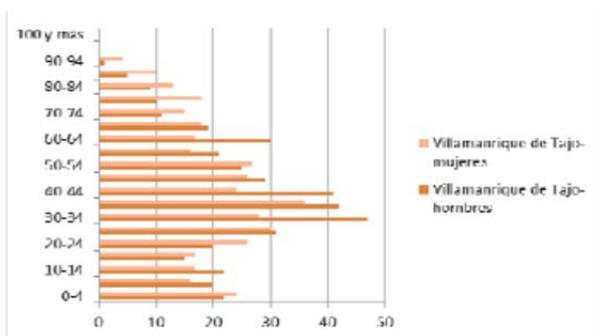
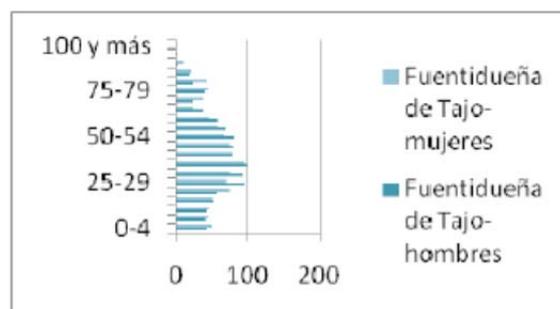
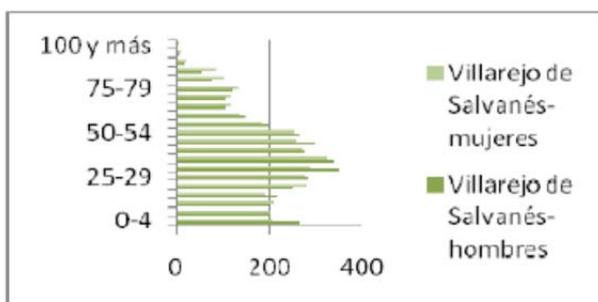
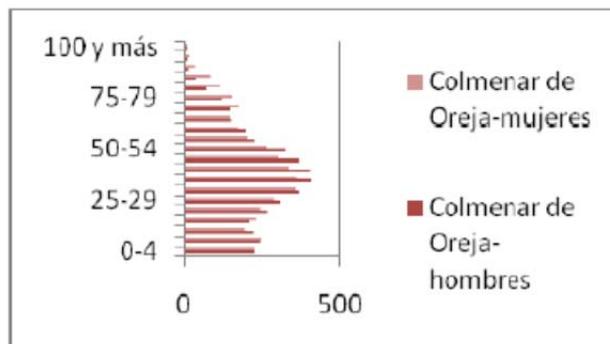
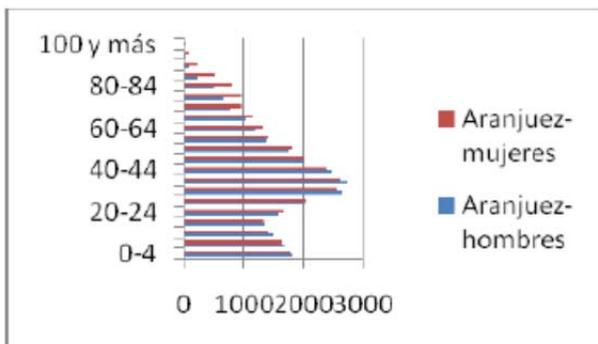
  

	<u>2006</u>			<u>2011</u>		
	Hombres	Mujeres	Ambos sexos	Hombres	Mujeres	Ambos sexos
Aranjuez	22.583	23.700	46.283	27.287	28.468	55.755
Colmenar de Oreja	3.643	3.604	7.247	4.273	4.105	8.378
Villamanrique de Tajo	360	341	701	420	382	802
Villarejo de Salvanés	3.392	3.321	6.713	3.748	3.632	7.380
Fuentidueña de Tajo	909	890	1.799	1.026	1.001	2.027
Estremera	685	612	1.297	753	737	1.490
<b>Total</b>	<b>31.572</b>	<b>32.468</b>	<b>64.040</b>	<b>37.507</b>	<b>38.325</b>	<b>75.832</b>



### Evolución de la población de los municipios por sexo

Observando la pirámide poblacional, todos los municipios presentan un patrón similar, con una estructura romboidal como consecuencia de la caída del número de nacimientos que hace que las clases de edad más numerosas estén entre los 30 y 54 años debido al fuerte crecimiento de la natalidad entre los años 60 y 80 generalizado en España, decayendo posteriormente de forma acusada. Sin embargo se aprecia una recuperación de la tendencia natural de las primeras clases, sobre todo en Aranjuez.



Pirámides poblacionales de los municipios por sexo.

### 1.3.3. MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN

Para determinar los movimientos de la población se toman dos variables, como son:

✚ Movimiento natural de la población: Se considera solamente el crecimiento vegetativo por 1.000 habitantes: Es el número de nacimientos menos el número de defunciones por cada 1.000 habitantes.

Se observa que el crecimiento vegetativo es desigual en los municipios, siendo muy fluctuante en los de menor población de un año para otro. Haciendo la media ponderada de los crecimientos respecto a las poblaciones totales se ha obtenido el crecimiento de la zona, que indica una tendencia de signo positivo llevada por Aranjuez dado su gran peso respecto a las demás poblaciones. Estremera y prácticamente Fuentidueña de Tajo sin embargo mantiene un crecimiento vegetativo negativo sostenido.

	2003	2004	2005	2006	2007
Aranjuez	4,01	4,49	3,64	4,56	6,59
Colmenar de Oreja	4,50	3,10	3,11	6,84	3,80
Villarejo de Salvanés	6,85	4,56	5,91	5,76	6,83
Villamanrique de Tajo	10,85	1,47	2,83	-1,37	1,31
Fuentidueña de Tajo	-8,33	-3,56	3,93	-2,69	5,10
Estremera	-3,49	-3,28	-6,21	-3,59	-3,33
De la zona	3,91	3,91	3,59	4,49	5,98

#### Evolución del crecimiento vegetativo de los municipios

✚ Tasa de migración: Saldo migratorio por cada 1.000 habitantes En este caso la tasa migratoria en el periodo de 2007 a 2010 presenta un fuerte descenso como consecuencia del comienzo de la crisis económica en 2007 y el recrudecimiento de la misma en los años posteriores que ha hecho que en todos los municipios se haya producido un descenso del saldo migratorio, pasando a negativo en Colmenar de Oreja, Villarejo de Salvanés, Fuentidueña de Tajo y Estremera. Solamente el fuerte peso de Aranjuez ha hecho que en el conjunto de la zona, si bien muy pequeño, la tasa de migración no haya sido negativa. En general se manifiesta en una salida de la zona de población inmigrante, por lo que actualmente debe tomar más importancia el crecimiento vegetativo en los movimientos de la población.

	2007	2008	2009	2010
Aranjuez	46,32	27,87	10,48	6,59
Colmenar de Oreja	61,58	22,45	1,55	-7,87
Villarejo de Salvanés	42,57	26,04	-14,01	-7,58
Villamanrique de Tajo	15,75	20,65	2,53	8,76
Fuentidueña de Tajo	38,25	23,52	12,93	-19,89
Estremera	26,65	10,55	7,93	-9,34
Media de la zona	46,66	26,50	6,94	2,47

#### Evolución de la tasa de migración de los municipios

### 1.3.4. EDUCACIÓN.

Analizando el nivel de instrucción en la zona, de acuerdo con los datos disponibles hay diferencias significativas entre Aranjuez y el resto de los municipios de la zona. Así la población analfabeta en Aranjuez es ligeramente superior a la media de la Comunidad de Madrid, mientras que la del resto de municipios dobla en su conjunto la de Aranjuez.

La población sin estudios es similar en Aranjuez y la Comunidad de Madrid, pero el resto de municipios es un 50 % superior.

En cuanto a la parte de población con estudios de primer grado, Aranjuez supera a la Comunidad de Madrid y el resto de la zona supera a Aranjuez significativamente.

Respecto a los poseedores de estudios de segundo grado, Aranjuez supera a la media de la Comunidad de Madrid, mientras que el resto de la zona se queda ligeramente por debajo.

Sobre la parte con estudios superiores de tercer grado, Aranjuez tiene la mitad de la media de la Comunidad de Madrid y el resto de la zona aún es bastante inferior.

Estos datos denotan un menor nivel de instrucción de la población en todos los municipios de la zona de estudio respecto de la media de la Comunidad de Madrid. Pero lo más preocupante son los datos para los municipios rurales que presentan unos niveles de formación muy inferiores, cuyas causas son las comunes a todas las zonas rurales de España: población envejecida con alto nivel de analfabetismo o sin ninguna formación, abandono temprano de la escolarización en busca de salidas laborales, falta de incentivación para la continuidad en estudios de mayor nivel y posiblemente la dificultad económica para proseguir la formación universitaria.

	Zona de Aranjuez	Resto de la zona	Comunidad de Madrid
<b>Analfabeta</b>	1,92	3,98	1,77
<b>Sin estudios</b>	10,88	15,27	9,97
<b>Primer grado</b>	20,18	24,21	17,44
<b>Segundo grado</b>	56,74	48,38	50,09
<b>Tercer grado</b>	10,28	8,15	20,74

#### Nivel de educación por porcentajes de la población por zonas y de la Comunidad de Madrid

En cuanto a otros datos de educación de la zona que permitan exponer una idea de la estructura educativa de la zona, en la siguiente tabla se observa el fuerte peso de los centros privados (concertados) en Aranjuez que casi se equipara con los públicos, frente al resto de municipios donde prevalecen o son exclusivos los públicos. Las cifras de porcentajes de alumnos no universitarios delatan los municipios receptores de los de otras localidades que los tienen que desplazar (Villamanrique de Tajo, Fuentidueña de Tajo, Estremera y Colmenar de Oreja).

	Nº centros no universitarios	% alumnos no universitarios	% alumnos en centros públicos	% alumnos en centros privados
<b>Aranjuez</b>	23	89.98	53.74	46.26
<b>Colmenar de Oreja</b>	3	58.10	100	0
<b>Villarejo de Salvanes</b>	7	118,64	72.61	27.39
<b>Villamanrique de Tajo</b>	1	13,07	100	0
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	2	46.3	100	0
<b>Estremera</b>	2	57.35	100	0

**Número de centros educativos no universitarios; porcentaje de alumnos no universitarios (porcentajes superiores en municipios indican alumnos de otros municipios en sus centros y porcentajes inferiores salida de alumnos a otros municipios); y porcentaje de alumnos según centros públicos o privados.**

### 1.3.5. POBLACIÓN ACTIVA.

En este apartado se abordan los datos básicos sobre la ocupación de la población en la zona.

#### 1.3.5.1. TASA DE ACTIVIDAD:

Afiliados en alta laboral a la Seguridad Social por 1.000 habitantes: Trabajadores afiliados a la Seguridad Social en todos los regímenes por cada 1.000 habitantes.

Tasa de actividad femenina: Resultado de dividir la población activa femenina de 16 y más años por el total de la población femenina de 16 años y más y multiplicado por 100.

Actividad	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Comunidad de Madrid
Afiliados en alta laboral a la Seguridad Social por 1.000 habit.	219,80	182,05	266,41	180,23	146,05	475,65	433,88
Tasa de actividad femenina	42,59	35,85	35,85	35,85	35,85	35,85	42,59

#### Indicadores de actividad de la población por número de afiliados a la Seguridad Social y tasa de actividad femenina.

Los datos disponibles de afiliados en alta laboral a la Seguridad Social por 1.000 habitantes son de 2010. Sirven para ver que por lo general los municipios de la zona de estudio están muy por debajo de la media de la Comunidad de Madrid.

No hay datos disponibles por municipios respecto a la tasa de actividad femenina, habiéndose reflejado los existentes por zonas. Se aprecia que excepto Aranjuez que está en la media de la Comunidad de Madrid, en el resto de municipios la tasa es inferior debido sin duda a la ruralidad de los mismos. Este dato mantiene concordancia con lo visto respecto a la población, en que la población masculina supera a la femenina en la zona rural.

#### Ocupación en porcentaje de la población activa por sectores económicos

Municipios	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Aranjuez	1,96	23,89	9,56	64,59
Colmenar de Oreja	3,95	19,97	35,59	40,49
Villarejo de Salvanes	2,89	43,31	15,77	38,04
Villamanrique de Tajo	22,27	17,65	20,59	39,50
Fuentidueña de Tajo	6,60	21,89	26,04	45,47
Estremera	8,29	14,77	25,39	51,55
Comunidad de Madrid	<u>0,80</u>	<u>13,51</u>	<u>9,61</u>	<u>76,08</u>

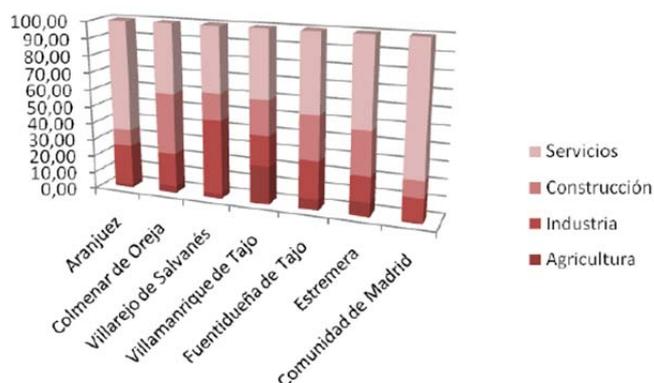
#### Ocupación en porcentaje de la población activa por sectores económicos

Dentro de la zona de estudio predomina la actividad del sector servicios donde Aranjuez y Estremera con un 64,59 % y un 51,55 % tienen las tasas más altas. No obstante, todos los municipios están claramente por debajo de la media de la Comunidad de Madrid.

La agricultura apenas está representada en la estructura productiva de la Región, pero en la zona todos los municipios sobrepasan la media de ésta. Destaca Villamanrique de Tajo con el 22,27 % de ocupación en este sector lo que le convierte en el municipio de la zona con la más alta tasa, siendo además uno de los tres municipios más destacados de la Comunidad de Madrid en este aspecto.

Respecto a la industria todos los municipios de la zona superan la media de la Comunidad Autónoma, destacando Villarejo de Salvanes con un 43,31 %, que le supone ser el municipio de toda la Región con mayor porcentaje de ocupación en este sector.

En cuanto al sector de la construcción solamente Aranjuez está por debajo de la media de la Comunidad de Madrid, alcanzando Colmenar de Oreja una ocupación del 35,59 % siendo por ello el segundo municipio de la Región con mayor porcentaje.



Representación gráfica de la ocupación en porcentaje de la población activa por sectores económicos

### 1.3.5.2. EVOLUCIÓN DE LA OCUPACIÓN:

Viendo la evolución de la ocupación en el periodo 2004 a 2011, se observa un aumento de la misma en todos los municipios hasta 2007, habiendo continuado en Fuentidueña de Tajo hasta 2008 y en Estremera con una evolución positiva en todo el periodo.

En general la tasa de ocupación aumentó un 17,9 % hasta 2007 para bajar a continuación un 6,8 % hasta 2011.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Aranjuez</b>	13.750	14.892	15.681	16.520	16.431	15.684	15.402	15.131
<b>Colmenar de Oreja</b>	1.730	1.992	2.238	2.309	2.242	2.002	1.873	1.787
<b>Villarejo de Salvanes</b>	2.548	2.634	2.772	2.484	2.454	2.545	2.436	2.355
<b>Villamanrique de Tajo</b>	135	157	167	162	152	150	166	151
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	522	557	567	561	583	554	528	494
<b>Estremera</b>	432	479	430	505	554	818	864	1.192
<b>Total</b>	<b>19.116</b>	<b>20.711</b>	<b>21.854</b>	<b>22.542</b>	<b>22.416</b>	<b>21.753</b>	<b>21.269</b>	<b>21.109</b>

Evolución de la ocupación en números absolutos de los municipios de la zona de estudio

### 1.3.5.3. NIVEL DE PARO:

Por 100 habitantes: Total de parados registrados en las oficinas de empleo por cada 100 habitantes a 1 de enero de 2012.

Menores de 25 años (%): porcentaje de parados registrados en las oficinas de empleo menores de 25 años.

Variación relativa (%): Variación de porcentaje de paro registrado de un año a otro, a 1 de enero de 2012.

Nivel de paro	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Comunidad de Madrid
Por 100 habitantes	8,93	10,80	10,41	9,48	13,57	7,32	7,43
< 25 años (%)	12,40	14,20	14,53	15,69	17,41	12,04	10,33
Variación relativa (%)	10,34	12,04	6,64	34,21	14,91	-0,92	10,13

#### Indicadores de nivel de paro de la población activa.

En toda la zona los datos de nivel de paro por cada 100 habitantes son peores que la media de la Comunidad de Madrid, excepto en Estremera que está ligeramente por debajo.

El paro entre los menores de 25 años es en todos los municipios muy alto y siempre superior a la media de la Comunidad de Madrid.

Respecto a la variación relativa de paro de 2011 a 2012 (1 de enero), todos los municipios excepto Estremera han ganado parados. De estos, menos Villarejo de Salvanes, los demás están por encima de la media madrileña.

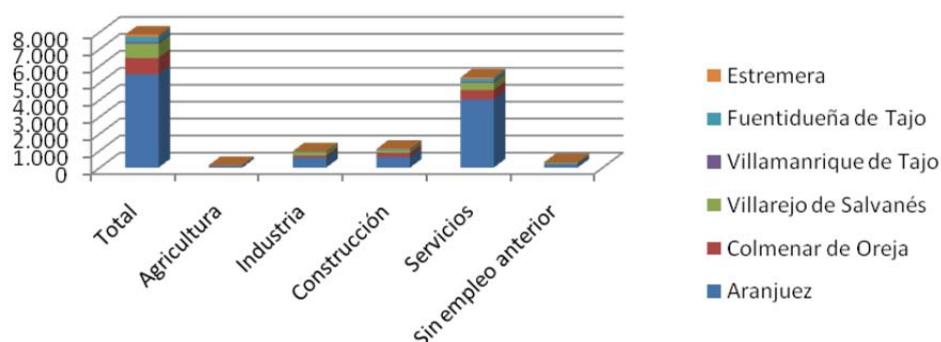
Por tanto, en general el estado del nivel de paro es peor que en el resto de la Comunidad de Madrid.

#### Paro por sectores:

Los datos de paro por sectores a fecha de septiembre de 2012 eran los siguientes:

Municipios	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin Empleo Anterior
Aranjuez	5.503	74	584	628	4.023	194
Colmenar de Oreja	970	23	122	246	554	25
Villarejo de Salvanes	837	22	203	127	416	69
Villamanrique de Tajo	97	6	8	13	68	2
Fuentidueña de Tajo	317	18	42	57	182	18
Estremera	120	4	2	32	71	11
<b>Total</b>	<b>7.844</b>	<b>147</b>	<b>961</b>	<b>1.103</b>	<b>5.314</b>	<b>319</b>

#### Paro por sectores.



### Paro por sectores económicos.

Acorde con la distribución de la actividad por sectores, el grueso del desempleo se da en el sector servicios, que supone el 67,7 % del total. Le siguen por orden de importancia la construcción, la industria y la agricultura que es la que menos paro tiene con un 1,9 % del total. Los parados sin empleo anterior representan el 4 %.

El número de parados se reparte entre los municipios en el mismo orden de importancia que su población. Aranjuez supone el 70,1 % frente a su población que es el 73,5 %.

## 1.3.6. SISTEMA ECONÓMICO.

### 1.3.6.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTORES.

En el conjunto de sectores de la actividad económica de los municipios de la zona, el sector de servicios es el más importante en lo que respecta a unidades productivas al suponer 65,14 %, llegando a nivel municipal del 74,41 % en Aranjuez al 35,78 % en Villamanrique de Tajo.

El sector industrial y de construcción supone en la zona el 25,48 %, con los extremos en Colmenar de Oreja con un 41,01 % y Aranjuez con el 19,66 %. El sector de la agricultura representa el 9,38 %, que a nivel municipal va del 33,94 % de Villamanrique de Tajo al 5,93 % de Aranjuez.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Total
Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca	310	179	126	37	62	44	758
Industria y construcción	1.028	488	364	33	66	79	2.058
Servicios	3.892	523	558	39	141	108	5.261
<b>Total</b>	<b>5.230</b>	<b>1.190</b>	<b>1.048</b>	<b>109</b>	<b>269</b>	<b>231</b>	<b>8.077</b>

### Unidades productivas por sector de actividad.

Los datos por sectores de unidades productivas por cada 1000 habitantes indican una gran importancia local de la agricultura en Villamanrique de Tajo; de la industria y construcción en Colmenar de Oreja, Estremera (ambos por la construcción) y Villarejo de Salvanés; y de los servicios en Villarejo de Salvanés.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanés	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
<b>Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca</b>	5,6	21,34	17,06	46,31	30,08	29,35
<b>Industria y construcción</b>	18,55	58,18	49,29	41,29	32,04	52,7
<b>Servicios</b>	70,24	62,36	75,53	48,8	68,92	72,05
<b>Total</b>	<b>94,39</b>	<b>141,88</b>	<b>141,88</b>	<b>136,4</b>	<b>131,04</b>	<b>154,1</b>

#### Unidades productivas de sectores por 1000 habitantes.

##### 1.3.6.1.1. AGRICULTURA Y GANADERÍA

En la zona de estudio, aunque todo el territorio tiene una homogeneidad ecológica no cabe duda que el hecho de que la localidad de Aranjuez tenga un carácter urbano, frente al rural del resto de municipios, marca una diferencia en la importancia que para el medio socioeconómico tiene la actividad económica de la agricultura, la ganadería y muy minoritariamente la selvicultura.

Sin embargo Aranjuez pese a ser un medio urbano, tiene un factor que compensa y en cierto modo equipara con el resto de municipios de la zona el peso de este sector y no es otro que su extensión, ya que por sí solo representa más del 31 % de todos los términos municipales de la zona. Esa gran superficie hace que posea una gran parte de las tierras cultivables, así como de la superficie forestal.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanés	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Total de zona
<b>Agrícola</b>	10.857,33	8.165,98	7.472,25	2.327,39	3.432,82	6.096,87	38.352,62
<b>Forestal</b>	6.347,97	3.726,18	4.074,79	505,62	2.160,71	1.575,48	18.390,75

#### Distribución de la superficie agrícola y forestal por municipios.

La superficie agrícola es superior a la forestal en todos los términos municipales, en una proporción muy próxima a 2/3 contra 1/3. Esto es debido a la escasa pendiente media del terreno que hace que la mayor parte de la superficie productiva tenga vocación agrícola y de hecho haya tenido este uso tradicionalmente.

La evolución entre 1989 y 2009 de la distribución del tipo de explotación se puede observar en la siguiente tabla, donde con carácter general se pone de manifiesto un aumento porcentual de tierras labradas y un descenso de pastos permanentes y del resto de tierras, en parte por el paulatino abandono de la ganadería extensiva por su pérdida de rentabilidad.

	Tierras labradas			Pastos permanentes			Resto de tierras		
	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009
<b>Aranjuez</b>	58,50	62,43	73,01	26,60	9,59	16,46	14,72	21,97	10,53
<b>Colmenar de Oreja</b>	79,17	66,78	81,89	2,47	12,35	12,11	18,36	17,03	6,01
<b>Villarejo de Salvanes</b>	58,36	75,56	69,75	5,46	8,23	18,06	29,18	13,24	12,19
<b>Villamanrique de Tajo</b>	90,34	85,98	92,11	2,63	8,05	2,44	6,99	2,97	5,45
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	70,20	69,19	73,89	2,37	1,65	14,32	10,20	11,59	11,79
<b>Estremera</b>	76,70	89,04	80,89	0,85	3,22	12,09	22,43	5,85	7,02

#### Distribución en porcentaje por tipo de explotación, por municipios.

En cuanto a la ganadería, es de menor importancia que la agricultura en toda la zona. En el periodo de 1989 a 2006 las cabañas ganaderas han evolucionado en consonancia con los ciclos económicos de cada una, habiéndose cambiado drásticamente las orientaciones zootécnicas en algunos municipios.

De los datos observados se desprende que Aranjuez ha mantenido un peso dominante en ganadería de bovino, de la que existen importantes explotaciones tanto en intensivo, como en extensivo, sobre todo aguas debajo de la confluencia del Tajo con el río Jarama, donde amplias zonas de la vega son pastadas, teniendo este aprovechamiento no solamente los pastos permanentes, sino una parte de los sotos. También hay buena aunque menor representación de ganadería ovina e insignificante de porcino y aves.

Respecto a Colmenar de Oreja, a lo largo del periodo analizado ha cambiado de cabaña dominante, habiendo prevalecido el porcino en 1989 y el bovino en 2009. Las aves apenas tienen representación.

Villarejo de Salvanes cuenta con la especialización en explotaciones avícolas, siendo la cabaña ganadera dominante en todo el periodo.

	Bovino			Ovino			Porcino			Aves		
	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009
<b>Aranjuez</b>	65,04	68,65	72,80	20,35	23,83	14,70	5,19	0,12	3,63	5,84	0,06	0,23
<b>Colmenar de Oreja</b>	16,54	36,35	67,00	18,55	24,15	25,59	47,76	8,43	0,00	15,80	25,85	1,01
<b>Villarejo de Salvanes</b>	14,44	17,67	1,16	29,32	16,56	7,24	6,02	6,97	1,60	46,32	57,76	89,16
<b>Villamanrique de Tajo</b>	26,56	92,40	0,00	11,76	7,01	53,42	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,14
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	10,31	0,00	0,00	78,35	53,95	26,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00
<b>Estremera</b>	0,00	0,00	0,00	95,62	85,88	98,45	0,00	0,00	0,00	0,36	0,76	0,00

#### Distribución en porcentaje por tipo de ganado, por municipios.

La agricultura, la ganadería y subsectores asociados representan en el conjunto de la Comunidad Autónoma el 0,1 % del Producto Interior Bruto, una proporción insignificante en el conjunto de la economía regional.

En la zona de estudio este sector económico sin ser el dominante en su conjunto, sí tiene mucha más representación, ya que como mínimo en Aranjuez se movió entre 2007 y 2009, del 2,04 al 2,36 %. En municipios menores como Villamanrique de Tajo o Estremera es mucho más importante. De hecho en Villamanrique de Tajo en 2007 llegó al 24,49 %. Como se explicó anteriormente este municipio tiene en la zona la más alta tasa de ocupación en este sector.

	2007	2008	2009
<b>Aranjuez</b>	2,04	1,68	2,36
<b>Colmenar de Oreja</b>	6,07	4,4	4,95
<b>Villarejo de Salvanes</b>	3,58	2,64	2,39
<b>Villamanrique de Tajo</b>	24,49	18,49	16,46
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	7,36	4,78	4,89
<b>Estremera</b>	11,81	6,07	5,15

**Producto Interior Bruto Municipal de la agricultura en porcentaje.**

#### 1.3.6.1.2. INDUSTRIA.

Se exponen los datos municipales sobre el porcentaje del producto interior bruto y su evolución desde 2007 a 2009. Se observa tanto en la tabla como gráficamente que la mayoría de los municipios tiene una tendencia descendente, excepto Villarejo de Salvanes. El sector tiene un peso importante en este aspecto a nivel de zona, llegando en 2009 al 49,22 % en Villarejo de Salvanes, muy marcado por la presencia de una potente empresa de la industria alimentaria del grupo Nutrexpa.

Colmenar de Oreja con un 47,70 % le sigue muy próxima, pero en este caso su mayor importancia se debe a la construcción, siendo una parte de la economía que a partir de este periodo ha experimentado a nivel nacional un fuerte retroceso. El resto del sector industrial en este municipio está formado fundamentalmente por industrias agroalimentarias, muy importantes en la comarca, sobre todo por bodegas y almazaras.

	2007	2008	2009
<b>Aranjuez</b>	34,62	36,36	30,86
<b>Colmenar de Oreja</b>	51,02	51,76	47,70
<b>Villarejo de Salvanes</b>	44,50	39,88	49,22
<b>Villamanrique de Tajo</b>	23,20	24,89	21,20
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	33,38	32,67	26,33
<b>Estremera</b>	30,33	22,12	19,14

**Producto Interior Bruto Municipal de la industria en porcentaje.**

Tomando los valores de unidades productivas por ramas de actividad, la construcción en la zona representa el 56,85 %, siendo dominante y debido al tamaño de los municipios con especial importancia en Aranjuez, seguida de Colmenar de Oreja.

Le sigue en importancia la industria manufacturera que supone en la zona el 21,04 %, con mayor relevancia en Aranjuez, pero también en Colmenar de Oreja y Villarejo de Salvanes (muy parejas).

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Total
<b>Metal</b>	104	34	31	2	1	3	175
<b>Industria manufacturera</b>	226	98	96	3	6	4	433
<b>Industria de la alimentación e industria textil</b>	40	29	50	-	2	1	122
<b>Minería, electricidad y agua</b>	14	6	1	-	1	-	22
<b>Construcción</b>	562	286	171	27	53	71	1.170
<b>Otras industrias</b>	82	35	15	1	3	-	136
<b>Total</b>	1.028	488	364	33	66	79	2.058

#### Unidades productivas por rama de actividad.

La repercusión en los municipios se señala con los datos de unidades productivas por rama de actividad por cada 1000 habitantes, que indican la zona de mayor valor total para Colmenar de Oreja y la menor para Aranjuez. Se observa como la rama de la construcción es muy importante en Estremera y Colmenar de Oreja. Villarejo de Salvanes tiene los mayores valores en la industria manufacturera y la industria de la alimentación. La rama de minería, electricidad y agua tiene muy poca importancia en este aspecto para la zona, sobresaliendo algo Colmenar de Oreja por sus canteras y explotaciones de áridos.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
<b>Metal</b>	1,88	4,05	4,20	2,50	0,49	2,00
<b>Industria manufacturera</b>	4,08	11,68	13,00	3,75	2,91	2,67
<b>Industria de la alimentación e industria textil</b>	0,72	3,46	6,77	0,00	0,97	0,67
<b>Minería, electricidad y agua</b>	0,25	0,72	0,14	0,00	0,49	0,00
<b>Construcción</b>	10,14	34,10	23,15	33,79	25,72	47,36
<b>Otras industrias</b>	1,48	4,17	2,03	1,25	1,46	0,00
<b>Total</b>	18,55	58,18	49,29	41,29	32,04	52,70

#### Unidades productivas por rama de actividad por 1000 habitantes.

En cuanto al empleo medio por municipios la industria manufacturera tiene mayor importancia en Villarejo de Salvanés, seguida muy de cerca por Aranjuez.

La producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua tiene su mayor valor en Aranjuez, no existiendo empleo en esta rama en los demás municipios excepto Colmenar de Oreja.

En la industria extractiva el valor más alto de empleo medio se da en Fuentidueña de Tajo. No hay empresas de esta rama en Villarejo de Salvanés, Villamanrique de Tajo y Estremera.

En total, el sector industrial tiene los mayores valores de empleo medio en Villarejo de Salvanés, seguido muy de cerca por Aranjuez y Fuentidueña de Tajo, que rondan la veintena de empleados, mientras que Villamanrique de Tajo, Colmenar de Oreja y Estremera están entre 2 y 4,02 empleados.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanés	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
<b>Industria manufacturera</b>	20,37	3,80	20,64	2,50	12,00	2,00
<b>Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua</b>	15,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Industria extractiva</b>	10,00	10,00	0,00	0,00	35,00	0,00
<b>Sector industrial total</b>	20,14	4,02	20,64	2,50	18,57	2,00

#### Empleo medio.

Respecto a los datos de unidades locales del sector industrial (sin construcción), Aranjuez como condición de municipio de mayor tamaño, tiene el valor total más importante acaparando el 54 % de la zona, concentrándose en la industria manufacturera.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanés	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
<b>Industria manufacturera</b>	112	45	39	2	5	2
<b>Industria extractiva</b>	2	1	0	0	2	0
<b>Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua</b>	1	1	0	1	0	0
<b>Total</b>	115	47	39	3	7	2

#### Unidades locales.

Las unidades locales por cada 1000 habitantes muestran la importancia relativa de estas en cada uno de los municipios, dando como resultado que los mayores valores se dan en Colmenar de Oreja y Villarejo de Salvanés, pasando Aranjuez a la penúltima posición por detrás de Estremera.

Las otras ramas del sector industrial muestran valores muy reducidos en todos los municipios. La industria extractiva tiene el mayor en Fuentidueña de Tajo con 0,97 unidades locales por cada 1000 habitantes. Villamanrique de Tajo con 1,25 tiene el mayor valor en producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua, aunque hay que llamar la atención en que este municipio tiene un tamaño de población muy pequeño.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanés	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
<b>Industria manufacturera</b>	2,02	5,36	5,28	2,50	2,43	1,33
<b>Industria extractiva</b>	0,04	0,12	0,00	0,00	0,97	0,00
<b>Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua</b>	0,02	0,12	0,00	1,25	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2,08</b>	<b>5,60</b>	<b>5,28</b>	<b>3,75</b>	<b>3,40</b>	<b>1,33</b>

Unidades locales por 1000 habitantes.

#### 1.3.6.1.3. SERVICIOS.

Primeramente se exponen los datos municipales del sector servicios sobre el porcentaje producto interior bruto y su evolución desde 2007 a 2009. Se observa en este caso, tanto en la tabla como gráficamente, que la mayoría de los municipios tiene una tendencia general ascendente, excepto Villarejo de Salvanés. El sector de servicios tiene el peso más importante en este aspecto a nivel de zona prácticamente en todos los municipios, llegando en 2009 al 75,71 % en Estremera.

El ascenso del sector servicios en términos relativos ha sido potenciado fundamentalmente por la caída del sector industrial y de la construcción y especialmente por este último. Un municipio muy significativo en este aspecto es Estremera que del 57,87 % de 2007 pasa al 75,71 % como se ha dicho en 2009, fruto de la anterior gran dependencia económica de la construcción que ha pasado una buena parte de su peso al sector de servicios.

Colmenar de Oreja es un municipio que también tiene un importante sector de la construcción, pero su mayor tamaño respecto a Estremera ha suavizado la caída del sector industrial y de la construcción en favor del sector servicios.

	2007	2008	2009
<b>Aranjuez</b>	63,34	61,96	66,78
<b>Colmenar de Oreja</b>	42,91	43,84	47,35
<b>Villarejo de Salvanés</b>	51,91	57,48	48,39
<b>Villamanrique de Tajo</b>	52,31	56,62	62,34
<b>Fuentidueña de Tajo</b>	59,26	62,56	68,77
<b>Estremera</b>	<b>57,87</b>	<b>71,81</b>	<b>75,71</b>

Producto Interior Bruto Municipal de los servicios en porcentaje.

Analizando las unidades productivas del sector por rama de actividad, Aranjuez reúne el 73,98 % del total de actividades de servicios de la zona, superando en todas las distintas ramas a todos los municipios en razón de su gran desproporción por tamaño.

Del resto de municipios las cifras también indican una proporcionalidad en cuanto a sus respectivos tamaños a la hora de repartir las actividades por cada rama.

Villarejo de Salvanes destaca en comercio y hostelería, información y servicios profesionales, administraciones públicas, educación y sanidad, actividades financieras y de seguros y actividades inmobiliarias.

Colmenar de Oreja tiene mayor valor en transporte y almacenamiento.

Villamanrique de Tajo tiene el menor nivel de unidades productivas del sector en consonancia con su pequeño tamaño, suponiendo tan solo el 0,74 % del total.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera	Total
<b>Comercio y hostelería</b>	1818	267	295	28	77	48	<b>2.533</b>
<b>Información y servicios profesionales</b>	774	81	86	2	14	14	<b>971</b>
<b>Administraciones públicas, educación y sanidad</b>	394	28	32	3	13	8	<b>478</b>
<b>Transporte y almacenamiento</b>	148	55	36	1	11	21	<b>272</b>
<b>Actividades financieras y de seguros</b>	69	8	13	1	6	3	<b>100</b>
<b>Actividades inmobiliarias</b>	56	2	4	0	1	1	<b>64</b>
<b>Otras actividades de servicios</b>	633	82	92	4	19	13	<b>843</b>
<b>Total actividades de servicios</b>	<b>3892</b>	<b>523</b>	<b>558</b>	<b>39</b>	<b>141</b>	<b>108</b>	<b>5.261</b>

#### Unidades productivas por rama de actividad.

Finalmente al interpretar las unidades productivas de actividades de servicios por 1000 habitantes, se ve que la importancia relativa de éstas en los municipios queda repartida, teniendo mayor importancia las distintas actividades en éstos sin que el tamaño de la población sea determinante.

El comercio y hostelería tiene el mayor peso en todas las actividades de servicios, siendo muy homogéneo en todos los municipios y rondando el tercio del total. El mayor valor se da en Villarejo de Salvanes con 39,94.

El transporte y almacenamiento tiene una amplitud mayor entre los municipios, dándose el mayor valor en Estremera.

En información y servicios profesionales Aranjuez tiene el máximo con 13,97 que además es prestataria de servicios en los demás municipios, al menos los más cercanos a su área de influencia económica.

Las actividades financieras y de seguros están en todos los municipios en el rango entre 0,95 y 2,91, teniendo el máximo Fuentidueña de Tajo.

Las Administraciones Públicas, educación y sanidad tienen su mayor valor en Aranjuez, por su presencia de distintas delegaciones territoriales de la Administración General del Estado y de la Comunidad Autónoma.

Las actividades inmobiliarias tienen ya muy poco peso en los datos que se expresan, correspondientes a 2010, ya que la fuerte crisis del sector las ha minimizado considerablemente. El mayor valor lo tiene Aranjuez con un 1,01, estando ausente en Villamanrique de Tajo.

De otras actividades de servicios no referidas específicamente Villarejo de Salvanes reúne 12,45 unidades productivas por cada 1000 habitantes.

Sumando valores totales en cada municipio Villarejo de Salvanes tiene el mayor con 75,53 unidades productivas por cada 1000 habitantes, si bien el resto presentan valores muy similares, con la excepción de Villamanrique de Tajo que tan solo un valor de 48,80 que denota su gran deficiencia en este sector.

	Aranjuez	Colmenar de Oreja	Villarejo de Salvanes	Villamanrique de Tajo	Fuentidueña de Tajo	Estremera
Comercio y hostelería	32,81	31,83	39,94	35,04	37,36	32,02
Transporte y almacenamiento	2,67	6,56	4,87	1,25	5,34	14,01
Información y servicios profesionales	13,97	9,66	11,64	2,50	6,79	9,34
Actividades financieras y de seguros	1,25	0,95	1,76	1,25	2,91	2,00
Administraciones públicas, educación y sanidad	7,11	3,34	4,33	3,75	6,31	5,34
Actividades inmobiliarias	1,01	0,24	0,54	0,00	0,49	0,67
Otras actividades de servicios	11,42	9,78	12,45	5,01	9,22	8,67
<b>Total actividades de servicios</b>	<b>70,24</b>	<b>62,36</b>	<b>75,53</b>	<b>48,80</b>	<b>68,42</b>	<b>72,05</b>

**Unidades productivas de actividades de servicios por 1000 habitantes.**

### 1.3.7. GENERACIÓN DE EMPLEO EN EL PROYECTO.

El personal que trabajará en el permiso de investigación, lo hará como parte de la plantilla de la empresa explotadora, como subcontrata de alguna de las labores o como autónomos.

Todo el personal estará dado de alta en la Seguridad Social, poseerá la formación requerida para el desempeño de su puesto de trabajo, estará en posesión del pertinente apto médico y habrá sido formado e informado en materia de seguridad y de los riesgos explícitos de su puesto de trabajo.

En caso de subcontratarse por parte de la empresa titular alguna de las labores de investigación a otra empresa del sector, será debidamente solicitado a la autoridad minera.

La relación de puestos de trabajo necesarios se estima inicialmente para mantener una estructura estándar mínima de producción y viene establecida por la distribución dada en la tabla siguiente, si bien esta estimación inicial se adaptará a las necesidades reales que surjan en cada fase del desarrollo de la investigación minera:

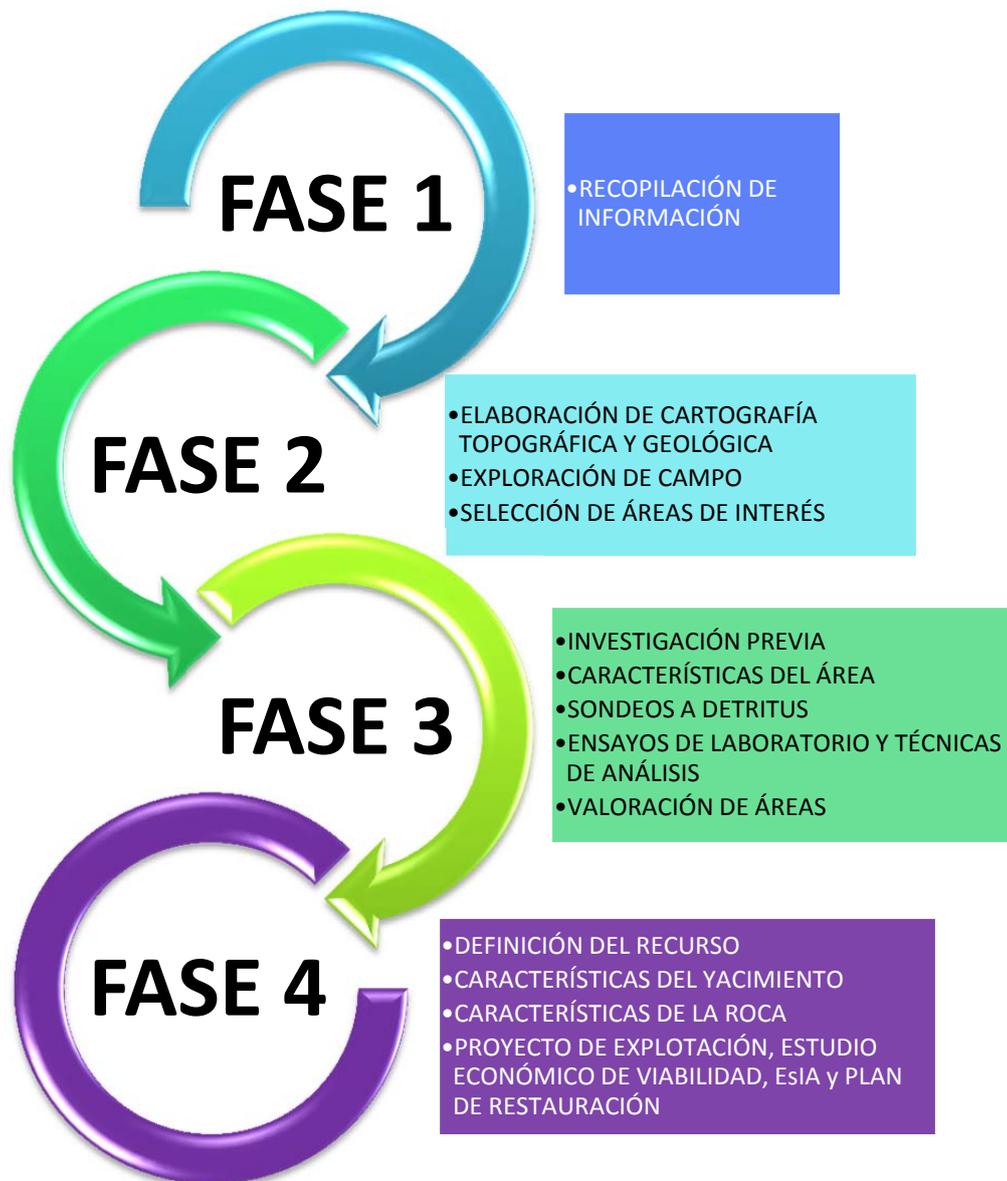
PUESTO TRABAJO	Nº	VINCULACIÓN	DEDICACIÓN
Director Facultativo	1	Plantilla	Tiempo completo
Geólogo	1	Subcontrata	Tiempo completo
Perforista	1	Subcontrata	Tiempo completo
Ayudante Perforista	1	Subcontrata	Tiempo completo

El número de trabajadores puede oscilar entre 4 y 6 empleados, dependiendo del ritmo de producción y de la necesidad de subcontratar ciertos trabajos.

#### 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.

Este proyecto de Investigación está orientado a la investigación del recurso de la Sección C), yeso, ( $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ) que pueda aportar las materias primas para la fabricación de YESOS y ESCAYOLAS y sus derivados, así como asegurar la producción que Saint-Gobain Placo Ibérica, S. A. requiere para acometer futuros proyectos.

La investigación minera se desarrollará en un plazo de tres años y deberá ser llevada a cabo de forma seriada, es decir, afrontando etapas cada vez más restringidas espacialmente.



Así, la recopilación de documentación (cartografía, estudios geológicos realizados, datos de campañas de investigación realizadas sobre el área, etc.) centrará el Proyecto a abordar en su contexto geográfico, procurando una serie de datos útiles para evaluar la explotabilidad de la zona.

Son referencia obligada los trabajos de GARCIA-DUEÑAS, V (1967), FONTBOTE Y GARCIA-DUEÑAS, V. (1968), CRUZ-SAN JULIAN, J. (1974), CRESPO, A. (1975,78).

El reconocimiento en campo y la cartografía preliminar y fotogeológica, a escalas 1:50.000-1:10.000, del permiso permitirá delimitar Áreas de Interés Potencial sobre base cartográfica 1:10.000. Los criterios de valoración de esta Áreas serán la inexistencia, o escasa presencia de recubrimientos (es decir, presencia de afloramientos), así como una primera estimación de la magnitud de los yacimientos, separación de facies mineralógicas, determinación del modelo de yacimiento, etc... Otros parámetros a tener en cuenta serán: Impacto ambiental, topografía y accesos, proximidad de infraestructura industrial, etc.

Este primer reconocimiento permitirá a su vez recoger las muestras de los distintos afloramientos. Los resultados de los análisis practicados sobre ellas, junto con la cartografía de afloramientos delimitarán de forma previa las Áreas de Interés Potencial.

La cartografía de detalle sobre la zona, sobre base realizada por restitución fotogramétrica de vuelos realizados expresamente para la investigación proyectada, tiene como fin último establecerle grado de canterabilidad de las distintas zonas. Es preciso, pues, reconocer litogeoquímicamente, con una densidad de muestreo mayor, el terreno, obteniendo muestras suficientes para determinar las calidades de los materiales en base a su pureza (ley o rendimiento).

Sobre aquellas zonas con resultados positivos serán realizadas campañas de demuestre profundo, para pasar seguidamente a la perforación de sondeos con recuperación de testigo. Los materiales obtenidos en todas estas labores serán testificados y nuevamente analizados cualitativamente.

Una vez delimitada un área, o mejor dicho un volumen canterable se proseguirá con el cálculo de las reservas útiles.

El trabajo en gabinete consistirá en la interpretación de resultados, con la cubicación de reservas (seguras, probables y posibles) de los distintos yacimientos.

El análisis económico obtendrá las ratios económicos de explotación, determinándose por último, y bajo hipótesis de inversiones de distinto rango, los valores actuales netos (VAN) de cada yacimiento. Para ello, previamente se analizarán las inversiones necesarias, tanto iniciales como de reposición, para acometer el proyecto de beneficio.

En virtud de los resultados el titular del P.I. podrá optar dentro de los plazos legalmente establecidos a su pase a Concesión Derivada de Explotación.

De forma general, en la Figura anterior se muestra un esquema del plan de trabajo para la investigación. El proceso completo, desde la recopilación bibliográfica inicial hasta la apertura de la cantera, se divide en cuatro fases. No obstante, a pesar del carácter integrador de la metodología general, el contenido de cada una de estas cuatro fases no es unívoco ni cerrado, siendo en último extremo el propio yacimiento el que marca las pautas a seguir, especialmente en lo relativo a escalas de trabajo, naturaleza de los reconocimientos, técnicas a emplear, etc.

Para el desarrollo del presente Proyecto consideraremos la Investigación estructurada en cuatro fases distribuidas de la siguiente forma:

#### 1.4.1. FASE I. ESTUDIO BÁSICO. RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN.

El objetivo de esta fase consistirá en la delimitación, en el conjunto de la superficie del Permiso de Investigación, 21 Cuadrículas Mineras, de aquellas áreas en las que potencialmente puedan existir los recursos objeto del Proyecto de Investigación definidos en el apartado anterior.

La sustancia a investigar es el recurso de la Sección C, YESO, que podrían destinarse al abastecimiento de otras sociedades del grupo Saint-Gobain que se dedican a la fabricación de sistemas constructivos de interior, enumeradas con anterioridad, y también de exteriores como son SAINT-GOBAIN CEMARKSA WEBER y MAXIT.

Desde el punto de vista de calidad se incidirá su contenido en sulfato cálcico dihidratado, la presencia de anhidrita, el color y otras características tecnológicas a cumplir.

Para ello **se recopilará y analizará toda la información geológica – minera** disponible sobre el área, roca o rocas objeto de investigación. A tal efecto se podrá utilizar, como información básica, la siguiente documentación:

- Mapas oficiales publicados por el I.T.G.E. como son:
  - ✓ Mapas de síntesis geológica a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas de rocas industriales a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas metalogenéticos a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas geológicos varios a escala 1:100.000.
  - ✓ Mapa geológico nacional a escala 1:50.000.
- Fondos documentales del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) y de los diferentes Servicios Cartográficos de las Comunidades Autónomas.
- Documentación de uso público de los Servicios de Minas del Estado y de las Comunidades Autónomas, datos mineros históricos, datos de canteras próximas, etc.
- Tesis doctorales y otros documentos inéditos existentes en las Escuelas y Facultades universitarias.
- Artículos aparecidos en revistas, congresos, etc., que pueden proporcionar información geológica complementaria de interés (tectónica, estratigrafía, geología regional, etc.).

Además, es recomendable consultar a los Organismos y Asociaciones profesionales, productores y empresas comercializadoras con el fin de adquirir un mejor conocimiento de la problemática concreta de cada roca.

#### 1.4.2. FASE II. ESTUDIO DE DETALLE DE LAS ZONAS DE INTERÉS.

Con todos estos datos se procederá a un análisis de la información existente y la planificación de los trabajos de investigación básicos de campo. Estos trabajos consistirán en:

1. Elaboración de plano geológico a escala 1:25.000 de todo el permiso de investigación.
2. Elaboración plano geológico de detalle a escala 1:10.000 ó 1:5.000 de las zonas de interés.
3. Realización de cartografía mediante vuelo fotogramétrico a escala 1:20.000 para restitución 1:10.000 y aprovechando los pares fotográficos se definirán los accidentes geológicos más importantes, contactos entre diferentes litologías, signos de alteración de la roca, cortes en desmontes según

trazados de vías lineales, se situarán sondeos y pozos conocidos e indicios de excavaciones que hayan atravesado el recubrimiento.

Se utilizarán complementariamente los pares estereográficos del vuelo americano del año 1957 disponible en el Servicio Geográfico del Ejército.

Sobre esta cartografía topográfica y geológica se trazarán una serie de itinerarios de campo, transversales a las principales estructuras detectadas para la obtención de los perfiles de series litológicas y obtener correlaciones estratigráficas entre los diferentes afloramientos observables.

Además de estos itinerarios transversales se deben visitar puntos de interés, tales como trincheras, desmontes, pozos de regadío, labores y escombreras abandonadas, surgencias de agua, ventanas y testigos tectónicos, etc.

Del trabajo de campo se han de obtener datos suficientes y adecuados para caracterizar el recurso, Las propiedades específicas más importantes de los afloramientos a estudiar serán:

- La **Morfología**. Con ello se pretende conocer las características geométricas del macizo (límites superficiales, potencia, zonaciones litológicas, etc.), lo que resultará imprescindible para hacer una primera valoración del potencial del macizo.
- La **Estratificación** de las capas será fundamental para la obtención de bloques comerciales. Así, el valor y la regularidad de la potencia, la naturaleza y forma de las superficies entre estratos, los rellenos arcillosos que éstas puedan contener, el buzamiento de las capas, etc., serán cuestiones objeto de investigación y conocimiento con la mayor precisión, puesto que cualquiera de ellas podrá hacer inviable la explotación de la roca.
- El estudio del **plegamiento** puede ser de gran interés, ya que a veces se produce una migración de materia de los flancos a la charnela, con el consiguiente aumento de potencia en esa zona. Tal acumulación podrá convertir en explotables ciertos niveles de roca que en condiciones normales no lo serían.
- El principal efecto de las fallas normales, inversas o de los cabalgamientos será el limitar la continuidad de los niveles de roca. En determinadas ocasiones podrían dar lugar a zonas de brechas y recristalizaciones que, localmente, tendrían posibilidad de ser explotadas por su belleza.
- El **Metamorfismo** que ha sufrido la zona será el responsable de una serie de fenómenos (cambios litológicos de unas áreas a otras, aparición de esquistosidad, migraciones, etc.), que podrán condicionar su explotación. Por ello, un buen conocimiento del metamorfismo será útil para predecir la aparición de dichos cambios.
- Las **características de la roca**. El conocimiento de la **composición mineralógica, tamaño del grano, textura y color** de la roca será de gran interés, ya que son propiedades que van a condicionar decisivamente su carácter ornamental. Para ello se realizarán una primera serie de análisis petrográficos.
- La **homogeneidad** de la roca se define a partir de los cambios de facies, variaciones de color y discontinuidades, siendo necesario conocer cada uno de ellos ya que influirán de forma directa en la canterabilidad de la roca.
- La **oxidación** también es un factor decisivo en el aprovechamiento del yacimiento, ya que su presencia y distribución, por sí mismas, podrán obligar al abandono de todo o una parte del mismo con

independencia del resto de los criterios, incluso aunque éstos fueran muy positivos para la explotación. A tal efecto se tomarán muestras frescas para efectuar los ensayos pertinentes.

- **Otras alteraciones** como la **karstificación** y especialmente la presencia y efecto de la **meteorización** en la roca, tal como se observará en el campo, ya que enmascaran el aspecto real de la roca. Así, una meteorización será baja cuando la costra alterada sea menor o igual a 2 cm, media si la costra tiene entre 2 y 20 cm, y alta si es mayor de 20 cm.

Los factores condicionantes de la explotabilidad que se considerarán son:

- El **tamaño del yacimiento**. Este hará referencia a su extensión superficial y junto con la morfología será un indicador de las reservas potenciales.
- La detección del tipo y espesor de los **recubrimientos** será de gran importancia ante una eventual explotación del yacimiento, debido al coste que puede acarrear su eliminación.
- El **relieve topográfico** y la existencia o ausencia de **accesos**, será otro de los aspectos a tener en cuenta ante una futura explotación del yacimiento, debido a la incidencia que puedan tener no sólo en el coste del producto, sino incluso en la viabilidad técnica de la explotación.
- **Impacto ambiental** que pudiera ocasionar la explotación. Con carácter muy preliminar, se considerará el impacto ambiental que pudiera ocasionar la futura explotación en su entorno, tanto desde el punto de vista visual como de contaminación acústica o atmosférica.
- La **existencia de canteras próximas** será un factor muy positivo, ya que indica un potencial real del yacimiento. Así, las canteras situadas en alrededores se dividirán en tres grupos, dependiendo del destino del producto extraído:
  - Canteras que producen roca ornamental.
  - Canteras que producen roca para áridos.
  - Resto de canteras.
- La presencia en la zona de **infraestructura industrial** relacionada con la transformación del material en producto vendible, puede ser de gran trascendencia en incluso podrá condicionar la explotación del yacimiento.

Con todos los datos obtenidos se elaborarán fichas de indicios que sintetizarán los conocimientos de cada una de las zonas reconocidas en esta fase.

a). De todo ello se levantarán una serie de perfiles geológicos y columnas litológicas en los que se intente interpretar la estructura geológica de la superficie solicitada, fijando los buzamientos y direcciones de las capas existentes. Estimando de forma aproximada la cubicación del recurso y su volumen de estéril.

Se describirá las infraestructuras existentes en la zona: accesos, caminos, conducciones de agua, redes eléctricas, proximidad a zonas de interés, núcleos de población, características y de relieve, vegetación, restos arqueológicos.

Con todos los datos obtenidos en esta fase se procederá a realizar la valoración de las áreas con el fin del seleccionar aquellas que, por ser las más favorables, pasarán a la siguiente fase. Para ello se utilizará la ficha dada en la figura siguiente.

### 1.4.3. FASE III. INVESTIGACIÓN PREVIA. ENSAYOS Y ANALÍTICA.

Los objetivos de esta fase consistirán en la delimitación, dentro de las áreas más favorables que contengan rocas y minerales industriales, de aquellas zonas concretas de mayor interés y probable explotación futura. Estos trabajos se realizarán durante el primer año, pudiendo prolongarse durante el segundo año.

Se ejecutarán sondeos a rotoperusión con un carro perforador con martillo en fondo y equipado con captador de polvo, con un diámetro de 3" de diámetro (76,2 mm). Se recogerán muestras del detritus de perforación por cada barra, 3 m, para su posterior análisis en laboratorio.

Se proyecta la ejecución de 84 sondeos de 3" de diámetro (4 sondeos por cuadrícula minera) a 25 m de profundidad cada uno, por lo que el detritus de perforación resultante será,  $V = \pi r^2 \times l = \pi \times 0,038^2 \times 2.100 = 9,53 \text{ m}^3$ .

Los sondeos realizados se representarán en planos a escala 1:10.000 ó 1:5.000 con sus columnas litológicas correspondientes. También se realizarán perfiles longitudinales con una separación máxima de 200 m, y a escala 1:10.000 ó 1: 5.000.

Se descarta la realización de calicatas por su mayor afección ambiental.

Se realizará un muestreo de superficie cuyo objetivo puede ser de diversa índole: estratigráfico, paleontológico, petrológico, estructural, etc. El muestreo se realizará sobre los perfiles trazados, en lugares puntuales y especialmente sobre material procedente de los sondeos puesto que su menor alteración tendrá como consecuencia una mayor representatividad de la propiedad a analizar.

A partir de las muestras recogidas se realizarán ensayos de caracterización propios del material, estos ensayos se llevarán a cabo en el laboratorio propio de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. de la fábrica de San Martín de la Vega (Madrid).

#### ▪ **Ensayos de laboratorio y técnicas de análisis.**

A los testigos y muestras recogidas, y para un mejor conocimiento químico y mineralógico de los materiales aflorantes se les someterá a las siguientes técnicas de análisis:

Peso específico y coeficiente de absorción de agua: Estas dos determinaciones se obtienen a partir de un mismo ensayo y entre ambas existe una relación inversa.

Para un mismo tipo de roca, cuanto mayor sea el peso específico aparente, menor es la porosidad y menor será el coeficiente de absorción de agua, por el contrario, a menor peso específico aparente, mayor porosidad y mayor coeficiente de absorción de agua.

Este ensayo se realizará con tres probetas cúbicas de 7 cm de arista, desecadas previamente en estufa a 110 °C hasta peso constante (Gs), sumergidas posteriormente en agua filtrada, a 20 °C, también hasta peso constante (Gh), durante un tiempo mínimo de 48 horas.

Contenido en humedad: se determina calentando la muestra por un espacio de 24 horas a una temperatura constante de 110° C. Debe distinguirse esta propiedad del agua de combinación perdida por calentamiento a 190-200° C.

Pérdidas por calcinación: Se trata de la eliminación total del agua de combinación del sulfato cálcico dihidratado empleando una termobalanza. Consiste en un método rápido para conocer el contenido en yeso y

anhidrita de las muestras, las pérdidas se deben exclusivamente a la pérdida del agua de combinación del yeso y por tanto el contenido en yeso es proporcional a las pérdidas por calcinación.

Contenido en carbonatos: La razón de este ensayo, se encuentra en que el carbonato cálcico reacciona con el ácido sulfúrico presente en atmósferas contaminadas llegando a formar costras o escamas de yeso acelerando la alteración de las rocas.

En el ensayo se utiliza un Calcímetro de Bernard, que se calibra con carbonato cálcico puro. Se emplean 10 g de muestra pulverizada, desecada previamente en estufa hasta peso constante, que se introduce en el matraz Erlenmeyer junto con un tubo con 3 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico diluido.

Una vez conectados los tubos flexibles y enrasada la bureta subiendo o bajando el tubo de nivel que contiene una disolución de cloruro sódico, se mueve el matraz hasta que se vuelque el ácido sobre la muestra pulverizada. Transcurridos 5 minutos, una vez terminada la reacción, se anota la lectura estabilizada de la bureta.

El volumen de CO<sub>2</sub> desprendido en la reacción se obtiene por diferencia entre las lecturas inicial y final de la bureta.

Con todos los datos recogidos en las labores de campo y los resultados de los ensayos realizados se reflejarán en los planos a escala 1:10.000 ó 1:5.000. Asimismo, se realizarán los cortes litoestructurales de los yacimientos potenciales.

La consideración de los resultados obtenidos en cada zona permitirá realizar una selección de las más favorables. Los criterios de valoración son fundamentalmente de índole geológica, aunque también se considerarán las condiciones del afloramiento por la incidencia que pudiera tener en la explotación minera.

Abrasividad: se mide con una pista de abrasividad, cuyo fundamento estriba en la diferencia de peso de una malla metálica tras sufrir el recorrido controlado de una muela en un medio acuoso de yeso.

Índices de blancura: obtenidos mediante un colorímetro vectorial previamente patronado.

Además, en caso de requerirse estudios más específicos para conocer el potencial del yacimiento para la obtención de materias primas para la obtención de tipos concretos de yesos y escayolas pueden realizarse análisis más complejos:

#### Fluorescencia de Rayos X.

Esta técnica nos proporcionará la composición química, en óxidos, de los minerales de interés industrial para su posterior clasificación mineralógica y comercial.

Para las fracciones yesíferas, los factores a tener en cuenta son:

- Contenido en calcio (CaO): vinculado a la riqueza de sulfato cálcico.
- Contenido en hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): vinculado a la característica de color.
- Contenido en alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): vinculado a la presencia de arcillas.
- Contenido sílice (SiO<sub>2</sub>): vinculado a la presencia de arcillas y abrasividad
- Contenido en magnesio (MgO): vinculado a la presencia de arcillas.

Este ensayo también nos permite determinar la "pérdida por calcinación" (PPC), que permite inferir la pureza de sulfato cálcico y detectar la presencia de anhidrita.

#### Difracción de Rayos X.

Esta técnica nos permite determinar de una forma más precisa la composición mineralógica de las asociaciones que caracterizan a los yacimientos o indicios.

Se utilizará, en principio, para este método las técnicas de polvo cristalino y de agregados cristalinos, dado que se pretenden estudiar fracciones arcillosas.

El aparato utilizado será un difractor PHILLIPS PW-1010, realizándose la interpretación de los diagramas por comparación automática de las fichas A.S.T.M.

No obstante, no se prevé la ejecución de la batería de ensayos completa para cada muestra pues el grado de conocimiento necesario será proporcional al material muestreado.

#### **1.4.4. FASE IV. DEFINICIÓN DEL RECURSO. ESTUDIO ECONÓMICO Y DE MERCADO. PROPUESTA DE EXPLOTACIÓN.**

El objetivo de esta fase es la demostración de la existencia del recurso o recursos, con todas las garantías técnicas y científicas, para la viabilidad del recurso.

Cada una de las áreas más favorables seleccionadas en la Fase II, será objeto de una investigación con mayor detalle, es decir, se seguirá el mismo procedimiento que en la Fase II, pero con un detalle más exhaustivo. Esta fase se realizará durante el segundo o tercer año, solapándose con la fase anterior.

Con toda la información resultante sobre la zona investigada, se procederá a la valoración de las reservas del yacimiento, y de resultar positivos los estudios de valoración, transformación y comerciales, se procederá a realizar el correspondiente Proyecto de pase a Concesión Derivada del P.I., de acuerdo al contenido técnico regulado en la ITC MIE SM 07.1.02 de desarrollo del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, el Plan de Restauración redactado de acuerdo al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y el Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

La finalidad de este proyecto de investigación es la de poner de manifiesto la existencia de un yacimiento que dé pie a la obtención de una concesión administrativa para la explotación de mineral de yeso como recurso de la Sección C) de la Ley de Minas. Las características, clases y tipos de piedra de yeso se definen en la Norma UNE 102.001 "Aljez o piedra de yeso" y los requisitos que debe cumplir la piedra para su recepción se encuentran recogidos en el Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en obras de construcción" aprobado por Orden de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Más concretamente, el objetivo puesto en el área en estudio es la identificación de un yacimiento que aporte las características físico-químicas requeridas para la fabricación de productos de escayola, la Escayola E35 y E30, ya que para conseguir las especificaciones de pureza y blancura necesarias en este tipo de materiales utilizando el mineral proveniente del yacimiento existente en San Martín de la Vega, es necesario rechazar un 60 % del mineral todo uno con la importante reducción de reservas y el consiguiente incremento de los costes de explotación.

#### 1.4.5. CRONOGRAMA DE ACTUACIÓN.

Se propone un calendario de las labores de investigación, según el cuadro siguiente:

	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 1º AÑO												
RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA E INFORMACIÓN DE CAMPO												
CARTOGRAFÍA - SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS												
SONDEOS CON RECOGIDA DE DETRITUS												
TOMA DE MUESTRAS												
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 2º AÑO												
ANÁLISIS DE MUESTRAS EN LABORATORIO												
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 3º AÑO												
EVALUACIÓN DE RESERVAS Y MODELIZACIÓN DIGITAL DEL YACIMIENTO												
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y ESTUDIO DE VIABILIDAD												
PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL												
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL												

LABORES DE INVESTIGACIÓN

#### 1.4.6. RECURSOS HUMANOS.

SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. cuenta en su plantilla con personal técnico cualificado para la dirección facultativa de los trabajos a realizar y para la realización de los análisis de laboratorio necesarios que en caso de necesidad se verían apoyados por los laboratorios de nuestra fábrica de San Martín de la Vega (Madrid).

La dirección facultativa de los trabajos de investigación corresponderá al Responsable de explotaciones de Almería con titulación suficiente para el ejercicio de estas funciones según el artículo 117.3 de la Ley de Minas.

Para el desarrollo de estos trabajos contará con el apoyo profesional de los equipos técnicos de las siguientes empresas y entidades con las que colabora habitualmente:

- MIGUEL ÁNGEL GUZMÁN VERGILLOS. INGENIERO TÉCNICO DE MINAS.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID – ETSIMM - DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFÍA Y PALEONTOLOGÍA.
- GEYTEX, S.L.
- TOPOGRAFÍA Y OBRAS, S.A.

Todas ellas disponen de medios humanos y materiales para la ejecución de los trabajos de investigación previstos. En función del desarrollo de los trabajos de investigación que se ejecuten tras el primer año de vigencia del permiso de investigación se seleccionará la maquinaria a utilizar para la ejecución de sondeos de investigación, resultando difícil a priori determinar con exactitud las especificaciones técnicas (profundidad a sondear, inclinación de las baterías de sondeos, etc.) que serán exigibles llegado el momento.

Los trabajos de ejecución de sondeos con recuperación de testigos se llevarán a cabo por terceras contratadas del ámbito de la perforación para producción e investigación y movimientos de tierras a seleccionar entre los proveedores locales de las áreas a investigar.

#### 1.4.6.1. ORGANIGRAMA.

Todas las labores que se desarrollen durante el Proyecto de Investigación estarán bajo la supervisión del Director Facultativo nombrado por Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.

El organigrama de mando será semejante al expuesto a continuación:



#### 1.4.6.2. PUESTOS DE TRABAJO.

La relación de puestos de trabajo necesarios en la ejecución del Proyecto se estima inicialmente para mantener una estructura estándar mínima de producción y viene establecida por la distribución dada en la tabla siguiente, si bien esta estimación inicial se adaptará a las necesidades reales que surjan en cada fase del desarrollo del mismo:

PUESTO TRABAJO	Nº	VINCULACIÓN	DEDICACIÓN
Director Facultativo	1	Plantilla	Tiempo completo
Geólogo	1	Subcontrata	Tiempo completo
Perforista	1	Subcontrata	Tiempo completo
Ayudante Perforista	1	Subcontrata	Tiempo completo

#### 1.4.7. RESIDUOS MINEROS.

##### 1.4.7.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Las labores de investigación minera aquí descritas, según el marco legal aplicable, R.D. 100/2011, no tienen una clasificación específica.

#### 1.4.7.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS.

---

##### 1.4.7.2.1. RESIDUOS PELIGROSOS.

Se ejecutarán sondeos a rotoperusión con un carro perforador con martillo en fondo y equipado con captador de polvo, con un diámetro de 3" de diámetro (76,2 mm). Se recogerán muestras del detritus de perforación por cada barra, 3 m, para su posterior análisis en laboratorio. Como fluido de refrigeración y evacuación del detritus en los sondeos a testigo continuo se utilizará aire comprimido.

A partir de las muestras recogidas se realizarán ensayos de caracterización propios del material, estos ensayos se llevarán a cabo en los laboratorios propios de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. de la fábrica de San Martín de la Vega (Madrid).

Por tanto, ambas actividades no generarán residuos peligrosos.

El resto de actividades son totalmente inocuas porque son trabajos de gabinete (testificación a pi de sondeo, realización de cartografía, redacción de informes y proyectos, etc.).

##### 1.4.7.2.2. RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES A URBANOS.

No está prevista la generación de residuos urbanos puesto que no va a haber asentamientos estables en la fase de investigación minera.

---

#### 1.4.8. CONTROL Y PREVENCIÓN DEL POLVO.

##### 1.4.8.1. CONTROL DEL POLVO.

---

###### Perforación.

Para el cálculo de la emisión producida se tomará como factor de emisión la perforación  $F_{epf} = 0,00004 \text{ Kg/t}$ .

Al realizarse la perforación con sistemas de captación de polvo instalados en la máquina de perforación, la emisión de polvo será prácticamente nula.

##### 1.4.8.2. EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE POLVO.

---

La Orden 2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la ITC 07.1.04 Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, tiene por objeto establecer los criterios y métodos para definir la peligrosidad y el control del polvo en los lugares de trabajo.

De acuerdo con la citada ITC, los valores límites ambientales (VLA-ED) para la exposición diaria (ED) que se deben tener en cuenta simultáneamente son:

- La concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será superior a  $0,1 \text{ mg/m}^3$ . Si se tratase de cristobalita o tridimita este valor se reducirá a  $0,05 \text{ mg/m}^3$ .

- La concentración de la fracción respirable de polvo no sobrepasará el valor  $3 \text{ mg/m}^3$ . La periodicidad de la toma de muestras será de al menos 1 vez cada 4 meses en los puestos de trabajo en los que se haya puesto de manifiesto el riesgo de exposición al polvo. La duración será la relativa a la jornada de trabajo.

Asimismo, son descritas en la citada ITC las medidas de prevención y de protección que se deberían adoptar en diferentes puestos de trabajo en el ámbito de la actividad minera, además de los relativo a la Vigilancia de la Salud y a la Formación e Información de los trabajadores.

#### 1.4.8.3. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA EL POLVO.

La ITC 2585/2007, de 30 de agosto, descrita en el apartado anterior, describe lo relativo a la protección de los trabajadores en materia de polvo.

El polvo es la fuente de contaminación del aire más importante en las explotaciones a cielo abierto, y es debida a la presencia de partículas en suspensión.

Los efectos del polvo son muy numerosos, pero en nuestro caso, puede ser causa de disminución de visibilidad y por consiguiente de riesgo de accidente, desgaste prematura en los elementos móviles de la maquinaria, así como asentamiento en la vegetación de los alrededores causando una asfixia de las plantas y una degradación de la policromía del paisaje.

Las dotaciones medioambientales exigibles y estimadas en la presenta actividad para la supresión del polvo son las siguientes:

- Empleo de campana captadora de polvo en la perforación, consiguiendo un alto rendimiento al actuar directamente sobre la fuente de producción de polvo con el objeto de captar y guiar las partículas de polvo.

#### 1.4.9. RUIDO Y VIBRACIONES.

##### 1.4.9.1. EMISIÓN DE RUIDO.

En el desarrollo de la actividad se estima se producirá una generación de ondas sonoras procedentes de los diversos equipos y tareas a desempeñar. Para tratar de determinar las medidas de actuación contra la emisión de ruido se procede en primer lugar al cálculo de las mencionadas emisiones.

La valoración del ruido se realiza gracias a los datos facilitados por los fabricantes de la maquinaria. Se parte de un registro del nivel de presión acústica en dBA, y según la expresión:

$$\text{Potencia acústica} = \text{Presión acústica} + 20 \log (3,28 \times d) + 0,5.$$

Se podrá calcular el nivel de potencia acústica de la maquinaria. Manteniendo esta potencia acústica constante y haciendo variable la distancia (d) en metros, al foco de emisión, distancia a la cual se tomarán las medidas, se podrá obtener la presión acústica en el citado punto. Para todo ello se presupone un medio isótropo, sin interferencias y con propagación esférica.

En la Tabla siguiente se indican los valores de partida de la potencia acústica en dB para la maquinaria y se obtiene una predicción de los niveles de presión acústica a determinadas distancias del foco emisor.

Presión acústica en función de la distancia					
Maquinaria	Potencia acústica	Distancia			
		15	100	250	500
Camión	88	53,66	37,18	29,22	23,20
Máquina Perforadora	93	58,66	42,18	34,22	28,20

A continuación se muestran las atenuaciones básicas por efecto del aire, las barreras topográficas y la vegetación.

Atenuaciones en función de la distancia								
Elemento	Valor unitario	Distancia						
		15	100	250	500	1.000	2.000	2.500
Por el aire (dBA)	Min 0,6 dBA/100 m.	0,09	0,60	1,50	3	6	12	15
	1,5	0,225	1,50	3,75	7,50	15	30	37,5
	Max 3 dBA/100 m.	0	3	8	15	30	60	75
Por barreras topográficas	Valor efectivo	10	0	10	10	10	10	10
Por vegetación	Valor efectivo	8	0	8	8	8	8	8

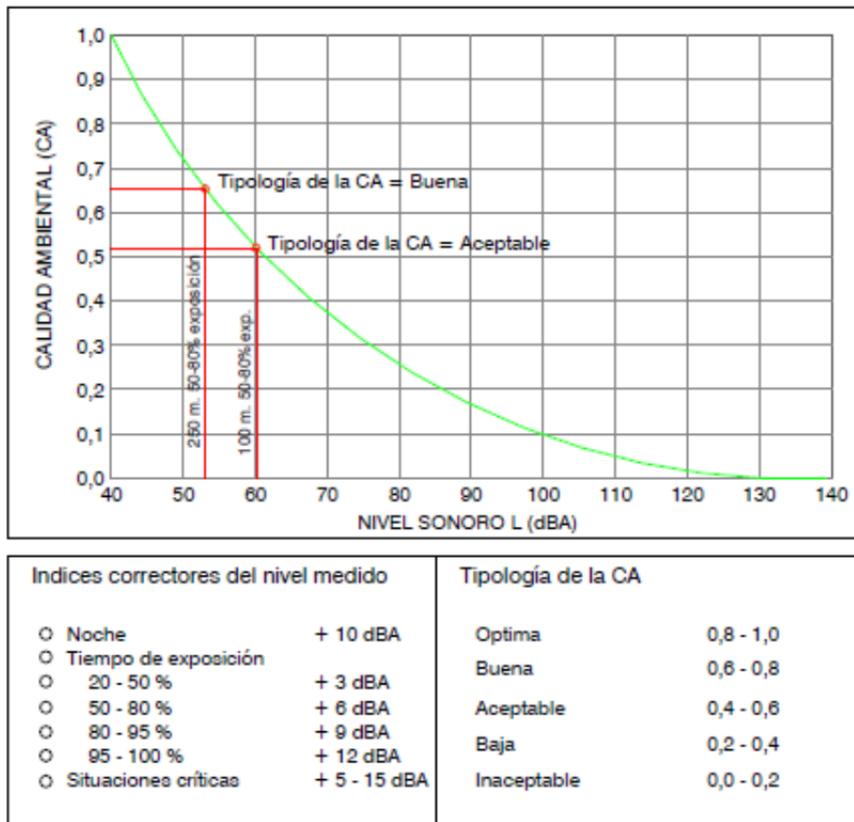
Al aplicar dichas atenuaciones a los datos de la presión acústica calculados, obtenemos los siguientes valores previsibles:

Valores finales de la presión acústica en función de la distancia					
Maquinaria	Potencia acústica	Distancia			
		15	100	250	500
Camión	88	53,35	14,08	-	-
Máquina Perforadora	93	58,35	19,08	2,97	-

A modo de orientación y para que sirva de comparación, en la tabla siguiente se muestran los distintos niveles sonoros con ejemplos de los equipos cotidianos que los provocan.

Valores tipo de presión acústica		
Ejemplo de Fuente	Nivel Sonoro dBA	Sensación
Motor a reacción (25 m)	140	
Avión de hélices (50 m)	120	Umbral del dolor
Perforadora de roca	110	
Camión pesado	90	
Calle muy transitada	80	
Coche particular	70	
Conversación normal (1 m)	60	Intervalo normal de audición
Conversación baja (1 m)	50	
Susurro	30	Valor natural
Ruido de hojas	10	
	0	Umbral de audición

Con todo ello, se puede clasificar el nivel de ruido según la Ilustración descrita a continuación, obteniendo una tipología de Calidad Ambiental Aceptable, para una distancia de 100 m. y una exposición del 50-80%.



A partir de los 250 m de distancia, el ruido percibido es inferior a los 55 dBA, límite máximo que algunos municipios fijan para áreas hospitalarias o escolares.

Pero también se puede decir que los ruidos comprendidos entre 40 dBA y 60 dBA resultan soportables, entre los 60 dBA y 80 dBA son fatigosos, entre los 80 dBA y los 115 dBA pueden producir sordera y superiores a los 120 dBA resultan insoportables.

En cualquiera de los casos a los que debamos atenernos, la presión acústica está dentro de los márgenes permisibles.

En principio, los niveles de ruido se han determinado sin tener en cuenta ningún tipo de apantallamiento o barrera natural, siendo por tanto todavía más bajos los valores que realmente puedan ser percibidos en las citadas distancias que los obtenidos por la fórmula. Si bien, ciertos efectos de la reflexión del sonido, pueden concentrar mayores presiones en zonas localizadas imposibles de prever con los medios disponibles.

## 1.5. BIBLIOGRAFÍA.

Para la redacción de este proyecto se ha utilizado la siguiente bibliografía:

- *Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras.* Bustillo Revuelta M. y López Jimeno C. (1997). Entorno Gráfico, S.L.
- *Manual de áridos. Prospección, Explotación y Aplicaciones.* López Jimeno C. (1998). E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.
- *Guía práctica para el control y prevención del polvo en canteras y graveras.* Miguel Aparicio Muñoz (1999).
- *Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.* Instituto Tecnológico Geominero de España. (2ª edición 1995).
- *Ingeniería Geológica.* Luis I. González de Vallejo. Pearson Prentice Hall 2002.
- *Manual de estabilización y revegetación de taludes.* Carlos López Jimeno y otros. 2002.
- *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería.* ITGE.
- *Evaluación y corrección de impactos ambientales.* ITGE. 1991.
- *Propuestas de medidas protectoras y correctoras. Plan de vigilancia ambiental.* PASTOR ALFONSO, PALOMA. Instituto de Investigaciones Ecológicas, (Málaga 1997).
- *Cuadernos del Campus Naturaleza y Medio Ambiente nº 5.* Universidad de Alcalá.
- *Valoración de los Aspectos Visuales del Paisaje mediante la utilización de un SIG.* Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá.
- *Valoración del Paisaje: Fragilidad Visual. Unidad Docente de Planificación y Proyectos.* Departamento de Proyectos y Planificación Rural. ETSI. MONTES. UPM.
- *Estudio Geoquímico de Suelos y Aguas como base para evaluar la contaminación: Relación Roca-Suelo-Agua.* Iciar Vázquez Garranzo. Departamento de Edafología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. (2009).
- *Estudio de los suelos forestales de la Comunidad de Madrid realizado por la Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales.*
- *Atlas Medio Ambiente de Madrid.*
- *Instituto Nacional de Estadística.*
- *Mapa de Localización de Masas de Agua Subterránea. Área de Calidad de las Aguas.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- *Mapa del Instituto Geográfico Nacional escala 1:25.000 Hojas de Estremera nº 584-III y Fuentidueña de Tajo nº 607-I.*
- *Estudio de la Ocupación de Suelo por Usos Urbano – Industrial, aplicado a la Comunidad de Madrid.*
- *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja de Tarancón (607).*

San Martín de la Vega, 20 de marzo de 2018

	
Marcos Díez González Ing. Tec. de Minas- Graduado en Energía	Miguel A. Guzmán Vergillos Ingeniero Técnico de Minas

## DOCUMENTO 2. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

### 2.1. REMODELACION DEL TERRENO.

#### 2.1.1. OPERACIONES DE VERTIDO.

Una vez realizado cada sondeo y obtenidas las muestras necesarias para el laboratorio, se procederá al sellado del mismo, para lo cual se verterá a pala el mismo detritus de perforación mezclado con zahorra natural de composición similar al terreno a través del hueco del sondeo, hasta su sellado completo.

Se retirará el detritus de perforación y la zahorra sobrante dejando el entorno en las mismas condiciones que se encontraba antes de la actuación.

#### 2.1.2. CÁLCULO DEL MATERIAL NECESARIO PARA LA RESTAURACIÓN.

Para el sellado de los sondeos una vez perforados y seleccionadas las muestras del detritus, se utilizará el propio detritus de perforación, dejando la zona limpia.

La cantidad necesaria irá en función de número de sondeos, el diámetro de perforación y la profundidad alcanzada.

Se proyecta la ejecución de 84 sondeos de 3" de diámetro (4 sondeos por cuadrícula minera) a 25 m de profundidad cada uno, por lo que el detritus de perforación resultante será,  $V = \pi r^2 \times l = \pi \times 0,038^2 \times 2100 = 9,53 \text{ m}^3$ .

### 2.2. PROCESOS DE VEGETACIÓN.

No será necesaria la vegetación de la zona de actuación porque no habrá afección a la flora. Se utilizarán los accesos y camino existentes en el área de estudio y no se abrirán nuevos accesos.

### 2.3. OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.

#### 2.3.1. MEDIDAS ANTI-EROSIÓN.

La actividad proyectada no producirá fenómenos erosivos en el terreno.

#### 2.3.2. PROTECCIÓN DEL PAISAJE.

Se realizará una limpieza general de la zona una vez se proceda al sellado de los sondeos que implique la retirada de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la misma.

## 2.4. ANTEPROYECTO DE ABANDONO DE LABORES.

### 2.4.1. INTRODUCCIÓN.

Siguiendo lo requerido por el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, dentro de la Parte II del plan de restauración, y en estrecha relación con el resto de las labores de rehabilitación, la entidad explotadora presentará un anteproyecto de abandono definitivo de labores de aprovechamiento.

Al finalizar el aprovechamiento, cuando la entidad explotadora vaya a proceder a la rehabilitación y abandono definitivos de la explotación, presentará un Proyecto de Abandono Definitivo de Labores para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera. Le acompañará un Estudio de Seguridad en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes durante el desmantelamiento de las instalaciones.

Los correspondientes trabajos de abandono y desmantelamiento no podrán ser ejecutados sin que el proyecto de abandono mencionado haya sido autorizado por la autoridad competente en seguridad minera. La empresa explotadora deberá comunicar a dicha autoridad la finalización de dichos trabajos. Tras esta comunicación, y habiendo cursado una inspección final in situ y evaluado los informes emitidos por la entidad explotadora así como el certificado de organismo de control de que la situación final del terreno e instalaciones que permanezcan no supone un riesgo para las personas, la autoridad competente podrá comunicar a la entidad explotadora su autorización para el abandono definitivo.

### 2.4.2. OBJETIVOS.

Los objetivos del anteproyecto de abandono definitivo de labores es indicar unas líneas y criterios generales a seguir en el proyecto definitivo de abandono de las labores de investigación.

No entra dentro de su alcance, por no estar recogidas en la parte II del Plan de Restauración, tal y como lo especifica el RD 975/2009, lo siguiente:

- Desmantelamiento de los establecimientos de beneficio.
- Desmantelamiento de todas las instalaciones auxiliares.
- Rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros.

### 2.4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.

El objetivo de las labores de investigación es la delimitación, en el conjunto de la superficie del Permiso de Investigación, **21 Cuadrículas Mineras**, de aquellas áreas en las que potencialmente puedan existir los recursos objeto del Proyecto de Investigación.

Para ello **se recopilará y analizará toda la información geológica – minera** disponible sobre el área, roca o rocas objeto de investigación. A tal efecto se podrá utilizar, como información básica, la siguiente documentación:

- Mapas oficiales publicados por el I.T.G.E. como son:

- ✓ Mapas de síntesis geológica a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas de rocas industriales a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas metalogenéticos a escala 1:200.000.
  - ✓ Mapas geológicos varios a escala 1:100.000.
  - ✓ Mapa geológico nacional a escala 1:50.000.
- Fondos documentales del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) y de los diferentes Servicios Cartográficos de las Comunidades Autónomas.
  - Documentación de uso público de los Servicios de Minas del Estado y de las Comunidades Autónomas, datos mineros históricos, datos de canteras próximas, etc.
  - Tesis doctorales y otros documentos inéditos existentes en las Escuelas y Facultades universitarias.
  - Artículos aparecidos en revistas, congresos, etc., que pueden proporcionar información geológica complementaria de interés (tectónica, estratigrafía, geología regional, etc.).

Además, es recomendable consultar a los Organismos y Asociaciones profesionales, productores y empresas comercializadoras con el fin de adquirir un mejor conocimiento de la problemática concreta de cada roca.

Con todos estos datos se procederá a un análisis de la información existente y la planificación de los trabajos de investigación básicos de campo. Estos trabajos consistirán en:

1. Elaboración de plano geológico a escala 1:25.000 de todo el permiso de investigación.
2. Elaboración plano geológico de detalle a escala 1:10.000 ó 1:5.000 de las zonas de interés.

Los objetivos de esta fase consistirán en la delimitación, dentro de las áreas más favorables que contengan rocas y minerales industriales, de aquellas zonas concretas de mayor interés y probable explotación futura. Estos trabajos se realizarán durante el primer año, pudiendo prolongarse durante el segundo año.

Se ejecutarán sondeos a rotoperusión con un carro perforador con martillo en fondo y equipado con captador de polvo, con un diámetro de 3" de diámetro (76,2 mm). Se recogerán muestras del detritus de perforación por cada barra, 3 m, para su posterior análisis en laboratorio.

Los sondeos realizados se representarán en planos a escala 1:10.000 ó 1:5.000 con sus columnas litológicas correspondientes. También se realizarán perfiles longitudinales con una separación máxima de 200 m, y a escala 1:10.000 ó 1: 5.000.

Se realizará un muestreo de superficie cuyo objetivo puede ser de diversa índole: estratigráfico, paleontológico, petrológico, estructural, etc. El muestreo se realizará sobre los perfiles trazados, en lugares puntuales y especialmente sobre material procedente de los sondeos puesto que su menor alteración tendrá como consecuencia una mayor representatividad de la propiedad a analizar.

A partir de las muestras recogidas se realizarán ensayos de caracterización propios del material, estos ensayos se llevarán a cabo en el laboratorio propio de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. de la fábrica de San Martín de la Vega (Madrid).

Una vez obtenidos los resultados de las muestras, se evaluarán las reservas y se modelizará el yacimiento con técnicas 3D, se redactarán los proyectos de explotación y viabilidad económica, plan de restauración del espacio natural afectado y el estudio de impacto ambiental para el pase a concesión de explotación derivada del permiso de investigación.

#### **2.4.4. RETIRADA DE LA MAQUINARIA.**

Una vez finalizadas definitivamente las labores de investigación se retirará todo tipo de maquinaria y vehículos auxiliares.

#### **2.4.5. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES.**

No habrá desmantelamiento al no existir instalación alguna.

#### **2.4.6. MEDIDAS ANTI-EROSIÓN.**

La actividad proyectada no producirá fenómenos erosivos en el terreno.

#### **2.4.7. PROTECCIÓN DEL PAISAJE.**

Evitar al máximo el deterioro de las formas originales del paisaje, terrenos nivelados y limpios de elementos extraños.

Realizar una limpieza general de la zona, que implique la retirada de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la misma.

## DOCUMENTO 3. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS.

### 3.1. INSTALACIONES.

#### 3.1.1. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA ZONA.

En el desarrollo del permiso de investigación no habrá instalaciones que desmantelar ni rehabilitar.

#### 3.1.2. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES.

##### 3.1.2.1. OBRA CIVIL.

En el proyecto no se contempla la construcción o desmantelamiento de ningún elemento de obra civil.

##### 3.1.2.2. NAVES.

En el proyecto no se contempla la construcción o desmantelamiento de ninguna nave.

##### 3.1.2.3. EDIFICIOS.

En el proyecto no se contempla la construcción o desmantelamiento de ningún edificio.

## DOCUMENTO 4. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.

### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los sondeos a polvo se realizarán a rotopercusión con una carro perforador con martillo en fondo, con un diámetro de perforación de 3" (76.2 mm) y sistema de captación de polvo. Como fluido de refrigeración y evacuación del detritus en los sondeos se utilizará aire comprimido.

El residuo producido es inerte en base a la clasificación del ANEXO I del RD 777/2012 por el cual se modifica el RD 975/2009, pues se tratará únicamente del detritus de la perforación de materiales inertes, puesto que del conocimiento que se tiene de la serie geológica se prevé atravesar únicamente materiales carbonatados y silíceos sin contenidos en sulfuros, sales u otros que pudieran tener contenidos en elementos o sustancias umbral entre las clasificaciones de inertes a no peligrosos.

Según se establece en el cuadro nº 1 del citado anexo, los lodos de perforaciones que contienen agua dulce están clasificados como residuo con el código LER 01 05 04. En dicho cuadro el Anexo I del RD 777/2012 nos remite a la tabla G del mismo anexo, donde se establecen las condiciones que debe cumplir un residuo de este tipo para ser Inerte. En nuestro caso las cumplimos todas.

Tabla G

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Lodos y otros residuos de perforaciones (Código LER: 01 05) Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce (Código LER: 01 05 04)
Naturaleza del residuo de industrias extractivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos extractivos sólidos de grano fino y grueso, así como semisólidos en suspensión en agua, producidos durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas para fines de exploración o de producción.</li> <li>Los residuos están compuestos de tipos de materiales procedentes de las unidades geológicas existentes así como de sus mezclas.</li> <li>Los residuos podrán incluir materiales meteorizados de las unidades geológicas de que se hayan atravesado.</li> </ul>
Procesos o actividades donde se produce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos extractivos se generan durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas para fines de exploración o de producción siempre que no se empleen aditivos diferentes del agua dulce.</li> </ul>

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Lodos y otros residuos de perforaciones (Código LER: 01 05) Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce (Código LER: 01 05 04)
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas	<p>Los residuos extractivos pueden producirse durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas en de los siguientes recursos minerales de origen natural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, monzonitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, lapilli, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas.</li> <li>Rocas en diques: cuarzos, apilitas, pegmatitas, lamprófidos, anfibolitas y pórfidos.</li> <li>Rocas de precipitación o biogénicas: sílex, calizas, dolomías, magnesitas, travertinos, diatomitas y trípoli.</li> <li>Rocas sedimentarias, detriticas y mixtas: arenas feldespáticas, arenas silíceas, arenas calcáreas o conchíferas areniscas, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcillas especiales (atapulgita, bentonita, sepiolita), limos, arenas, gravas, conglomerados, grauwacas, arcosas, margas, calcarenitas.</li> <li>Rocas metamórficas y metasomatismo: mármoles, calizas marmóreas, serpentinas, rocas con contenido en talco, gneises, esquistos, cuarcitas, migmatitas, comeanas y rocas de skam (granatitas, epidotitas). Pizarras de las zonas de Valdeorras (Ourense), Caurel (Lugo), Ortigueira (A Coruña), La Cabrera (León) y Aliste (Zamora).</li> </ul> <p>Si los lodos contienen aditivos no calificados como peligrosos, se deberá acreditar este extremo (bentonitas, baritas, algunos polímeros y otros), a partir de las informaciones proporcionadas por el fabricante de dichas sustancias (fichas de características de los aditivos, reactivos, etc.) y de las concentraciones finales de estas sustancias presentes en los residuos.</p>

#### **4.2. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

No será necesaria dicha instalación al no generarse residuos.

#### **4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LOS RESIDUOS. TRATAMIENTO POSTERIOR.**

No procede.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL Y PARA LA SALUD HUMANA DE LOS RESIDUOS. MEDIDAS PREVENTIVAS.**

No procede.

#### **4.5. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.**

No procede.

#### **4.6. PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS.**

No procede.

#### **4.7. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN DE RESÍDUOS.**

No procede.

*PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL  
AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA  
EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO  
"ESTREMER" N° 3322-010, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO  
Y VALDARACETE (MADRID)*

**PLANOS**

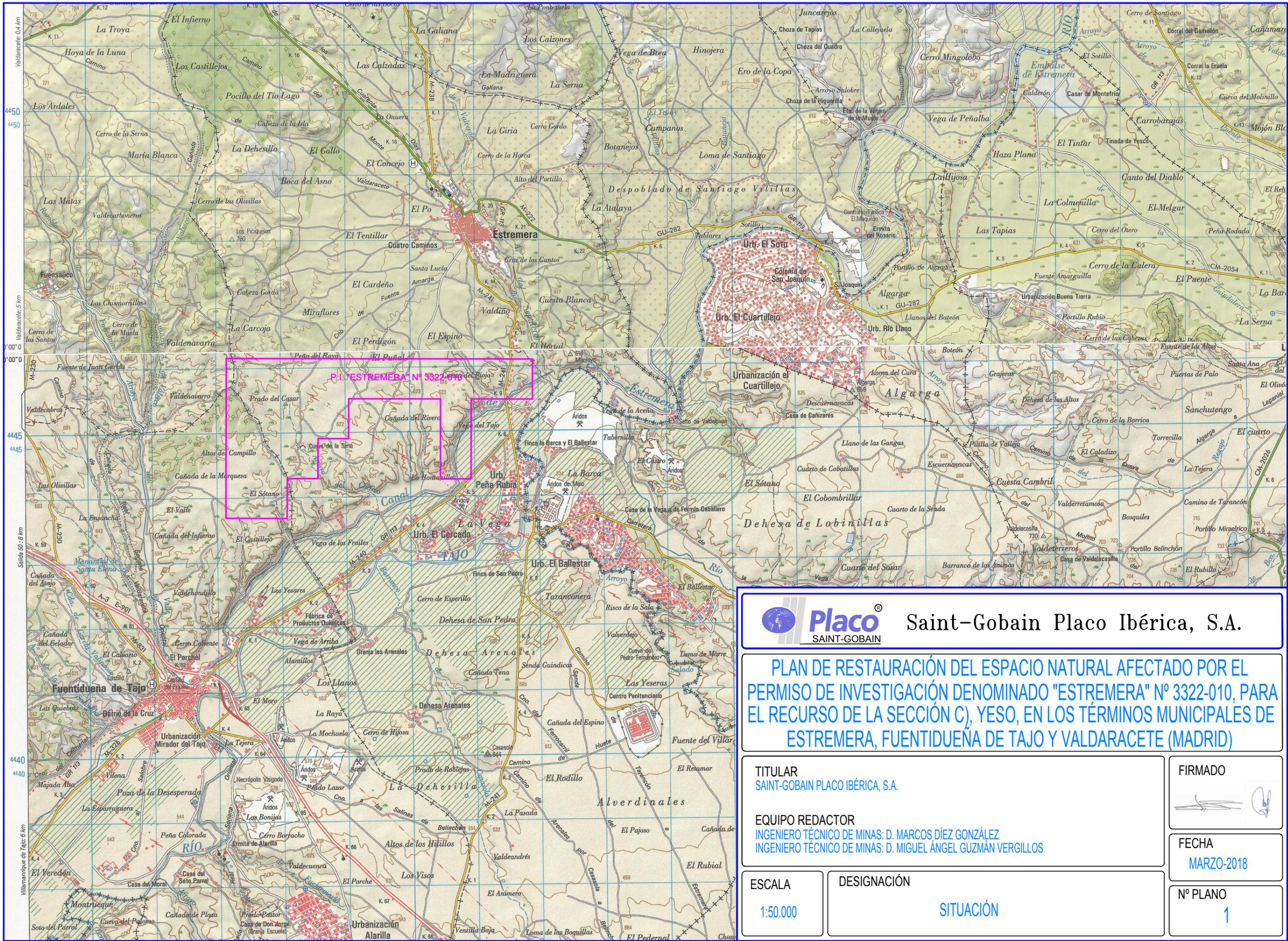
## DOCUMENTO 5. PLANOS

### 5.1. SITUACIÓN

### 5.2. TOPOGRÁFICO

### 5.3. GEOLOGÍA

### 5.4. LABORES DE INVESTIGACIÓN Y RESTAURACIÓN



Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO "ESTREMERAS" Nº 332-010, PARA EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTREMERAS, FUENTIDUENA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID)**

TITULAR  
SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.

FIRMADO

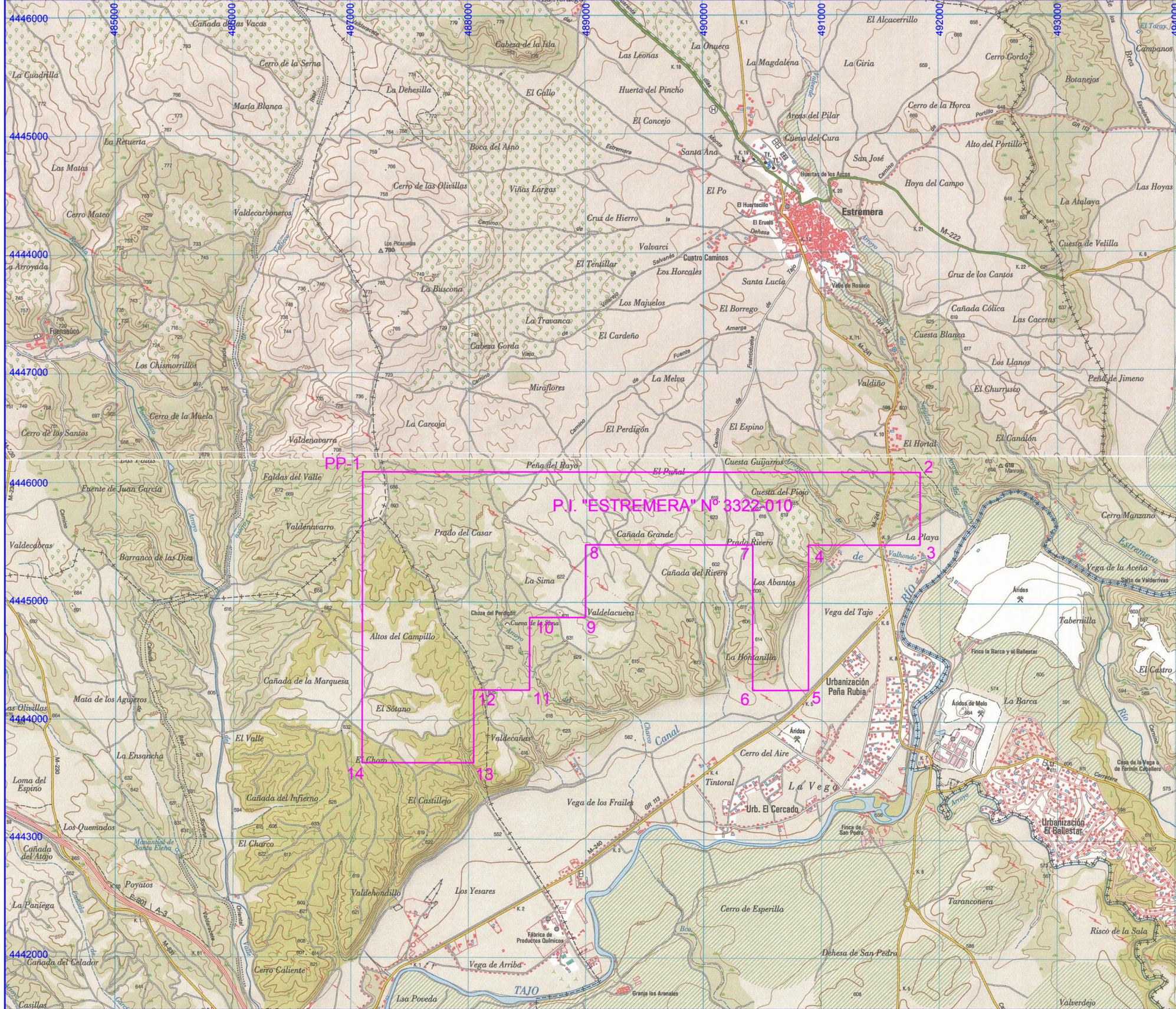
EQUIPO REDACTOR  
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MARCOS DÍEZ GONZÁLEZ  
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MIGUEL ÁNGEL GUZMÁN VERGILLOS

FECHA  
MARZO-2018

ESCALA  
1:50.000

DESIGNACIÓN  
SITUACIÓN

Nº PLANO  
1



P.I. "ESTREMERAS" Nº 3322-010  
GEOGRÁFICAS (ETRS89)

ORDEN	LONGITUD (W)	LATITUD (N)
PP-1	3° 09' 04.654"	40° 09' 55.721"
2	3° 05' 44.650"	40° 09' 55.720"
3	3° 05' 44.651"	40° 09' 35.719"
4	3° 06' 24.651"	40° 09' 35.719"
5	3° 06' 04.652"	40° 08' 55.719"
6	3° 06' 44.652"	40° 08' 55.719"
7	3° 06' 44.651"	40° 09' 35.720"
8	3° 07' 44.653"	40° 09' 35.720"
9	3° 07' 44.653"	40° 09' 15.719"
10	3° 08' 04.654"	40° 09' 15.720"
11	3° 08' 04.654"	40° 08' 55.720"
12	3° 08' 24.654"	40° 08' 55.720"
13	3° 08' 24.655"	40° 08' 35.719"
14	3° 09' 04.655"	40° 14' 35.730"

SUPERFICIE = 21 CUADRÍCULAS MINERAS

P.I. "ESTREMERAS" Nº 3322-010  
U.T.M. HUSO 30 (ETRS89)

ORDEN	X	Y
PP-1	487116.92	4446134.90
2	491847.77	4446128.28
3	491847.10	4445511.64
4	490900.85	4445512.72
5	490899.34	4444279.44
6	490426.14	4444280.03
7	490427.72	4445513.31
8	489008.35	4445515.25
9	489007.44	4444898.61
10	488534.28	4444899.31
11	488533.34	4444282.68
12	488060.14	4444283.41
13	488059.16	4443666.78
14	487112.69	4443668.34

SUPERFICIE = 21 CUADRÍCULAS MINERAS

**Placo**® Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.  
SAINT-GOBAIN

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO "ESTREMERAS" Nº 3322-010, PARA EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTREMERAS, FUENTIDUEÑA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID)**

TITULAR  
SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.

EQUIPO REDACTOR  
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MARCOS DÍEZ GONZÁLEZ  
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MIGUEL ÁNGEL GUZMÁN VERGILLOS

FIRMADO

FECHA  
MARZO-2018

ESCALA  
1:25.000

DESIGNACIÓN  
EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO  
2

SIGNOS CONVENCIONALES		NÚCLEOS DE POBLACIÓN		USOS DEL SUELO		VÉRTICES GEODÉSICOS																							
Carreteras Autopista. Autovía. Nacional. Autonómica 1º orden. Autonómica 2º orden. Autonómica 3º orden y otras. Duplicadas. Pistas. Vía de urbanización. Estación de servicio. Camino. Sendas. Vía pecuaria Caril Bici. Ferrocarriles Alta velocidad. Electrificado. Vía ancho normal. doble, sencilla. Vía estrecha. doble, sencilla. En construcción. Abandonado. Estación. Túnel. Límites de divisiones administrativas Nación. Comunidad Autónoma.	<p>R-4 A-4 N-340 LR-111 C-634 CR-326</p> <p>Provincia. Municipio. Línea límite pendiente de acuerdo. Parque Nacional. Parque Natural. Hidrografía Curso de agua: permanente, intermitente. Canales, acequias: &gt;3 m, 1-3 m, &lt;1 m. Conducción subterránea. Drenaje. Ramblas o aluviones. Curva batimétrica. Altimetría Curvas de nivel. Intercaladas. Depresión. Demarcación. Terraplén. Vertedero, escambrera. Signos especiales Conducción de combustible: superf. subter. Teléfono. Cinta transportadora. Línea eléctrica: &gt;110 kV y &lt;110 kV. Acueducto. Sifón.</p>	<p>Alambraje. Tapia. Muro de contención (igual). Vértice geodésico: REGENTE, ROI. Cartera. Mina. Mina a cielo abierto. Estación espacial. Respetor. Antena. Cueva: natural, industrial, habitada. Restos arqueológicos. Camping. Pista deportiva. Torre de observación. Depósito de combustible. Molino: de viento, de agua. Faro. Central eléctrica hidráulica. Aerogenerador. Palomar. Cruz aislada. Cementerio. Iglesia y cementerio. Edificio religioso cristiano. Edificio en ruinas. Canal. Edificio aislado. singular, agrícola o industrial. Plaza de toros. Castillo. Monumento. Pozo. Fuente. Manantial. Línea eléctrica: &gt;110 kV y &lt;110 kV. Acueducto. Sifón. Depuradora. Estanque o piscina.</p> <p><b>MADRID</b> <b>CÁCERES</b> <b>LINARES</b> <b>Tudela</b> <b>Lardero</b> <b>Priego</b> <b>Espeliuy</b> <b>Algaída</b> <b>Rodilana</b> <b>Pando</b> <b>Outeiro</b> <b>La Estación</b> <b>Ermita de San José</b></p>	<p>Capital de provincia &gt;200.000 hab. Capital de provincia &lt;200.000 hab. Capital de municipio &gt;50.000 hab. Capital de municipio &gt;10.000 hab. Capital de municipio &gt;2.000 hab. Capital de municipio &gt;500 hab. Capital de municipio &lt;500 hab. Entidad de población &gt;500 hab. Entidad de población &gt;50 hab. Entidad de población &lt;50 hab. Entidad colectiva, parroquia, concejo y otros. Barrios, urbanizaciones, polígonos, otras instalaciones. Edificación aislada: casa, ermita y otros.</p>	<p>Frondosas Coníferas Mixtos Monte bajo o matorral Prados y pastos Terreno claro Claro con árboles Oliver Vino Vino-oliver Vino-oliver y terreno claro Vino con frutales Frutales Cítricos Regadío Regadío y frutales Invernaderos Arrozales Marismas Parques y jardines</p>	<p>NOMBRE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ORDEN</th> <th>X<sub>1989</sub></th> <th>Y<sub>1989</sub></th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Butarón</td><td>ROI</td><td>453.703</td><td>4.447.775</td><td>656</td></tr> <tr><td>Mesa</td><td>ROI</td><td>448.313</td><td>4.451.667</td><td>635</td></tr> <tr><td>Telegrafo</td><td>ROI</td><td>444.520</td><td>4.451.699</td><td>679</td></tr> <tr><td>Pereda</td><td>ROI</td><td>442.239</td><td>4.454.229</td><td>661</td></tr> </tbody> </table> <p>Producción e impresión: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Reservados todos los derechos que marca la ley. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa. Depósito Legal: M-05.994-2007. N.I.P.O.: 162-07-001-4</p>	ORDEN	X <sub>1989</sub>	Y <sub>1989</sub>	H	Butarón	ROI	453.703	4.447.775	656	Mesa	ROI	448.313	4.451.667	635	Telegrafo	ROI	444.520	4.451.699	679	Pereda	ROI	442.239	4.454.229	661
ORDEN	X <sub>1989</sub>	Y <sub>1989</sub>	H																										
Butarón	ROI	453.703	4.447.775	656																									
Mesa	ROI	448.313	4.451.667	635																									
Telegrafo	ROI	444.520	4.451.699	679																									
Pereda	ROI	442.239	4.454.229	661																									

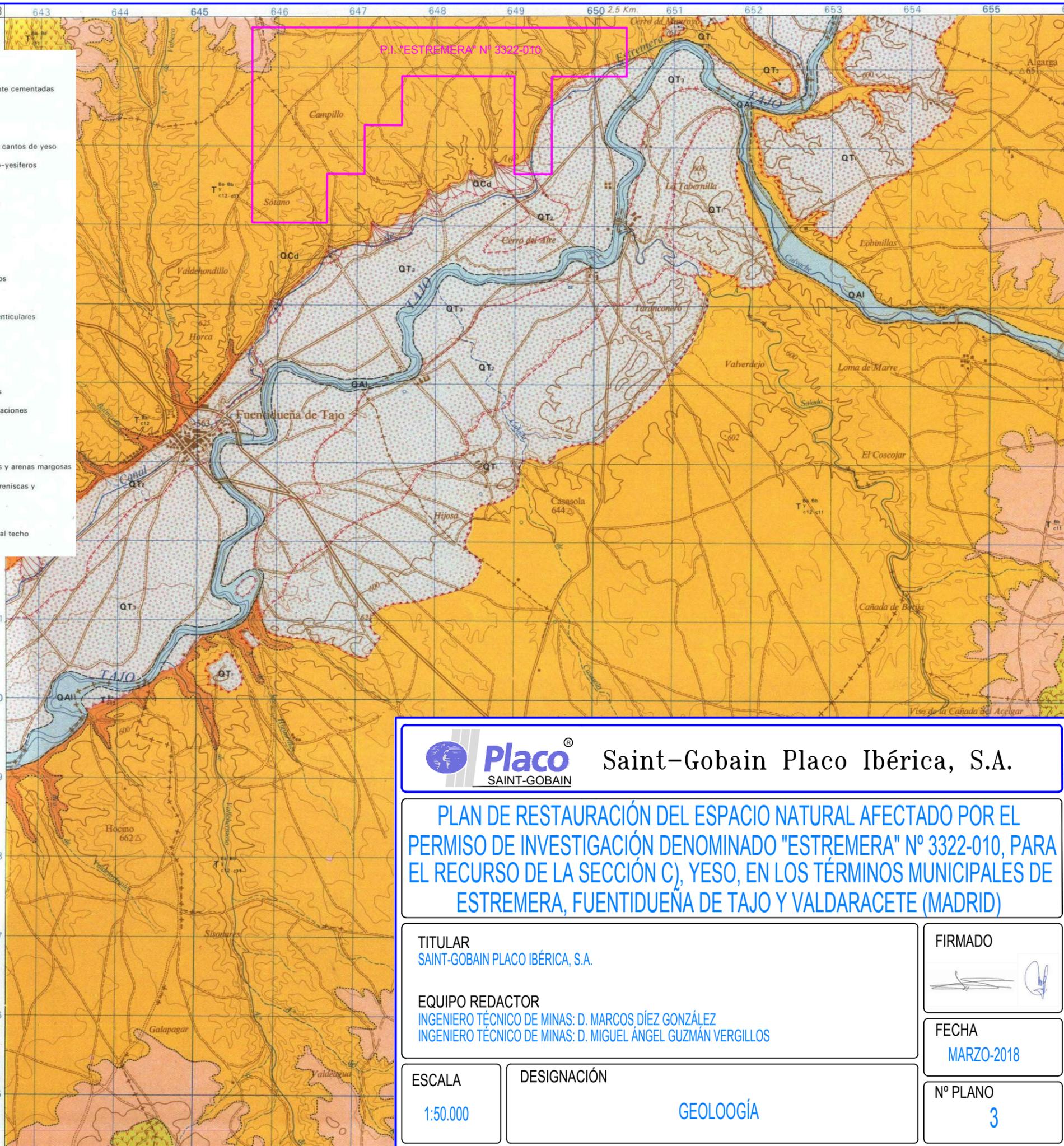
LEYENDA

CUATERNARIO		QAI	QT	QT <sub>1</sub>	QT <sub>2</sub>	QT <sub>3</sub>	QC	QCd
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO		T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>
		SUPERIOR	PONTIENSE	T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>
			VINDOBONIENSE SUP.	T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>
	MED.	VINDOBONIENSE INF.	T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
		BURDIGALIENSE	T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
	PALEOGENO	EN F.G.	T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>
			T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
			T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
			T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
			T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	
T <sub>1</sub> <sup>2</sup>			T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>		
T <sub>1</sub> <sup>2</sup>			T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	T <sub>1</sub> <sup>0</sup>		
CRETACICO	SUPERIOR	SENOIENSE	C <sub>23-T<sup>A</sup></sub>	C <sub>23-26</sub>	C <sub>23-26</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>16</sub>
		TURONIENSE	C <sub>23-T<sup>A</sup></sub>	C <sub>23-26</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>16</sub>	
	INF.	CENOMANIENSE	C <sub>23-T<sup>A</sup></sub>	C <sub>23-26</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>16</sub>	
		ALBIENSE	C <sub>23-T<sup>A</sup></sub>	C <sub>23-26</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>16</sub>	
		JURASICO	J	J	J	J	J	

QAI	Aluvial
QT	Gravas y arenas parcialmente cementadas por carbonatos
QT <sub>1</sub>	Gravas y arenas
QT <sub>2</sub>	Gravas y arenas
QT <sub>3</sub>	Gravas y arenas
QC	Coluvial arcillo-limoso con cantos de yeso
QCd	Conos de deyección margo-yesíferos
T <sub>1</sub> <sup>2</sup>	Caliche
T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	Arenicas y conglomerados
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Arcillas arenosas
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Calizas y calizas margosas
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Brechas calcáreas
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Arcillas con niveles yesíferos
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Yesos sacaroideos
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Arcillas yesíferas y yesos lenticulares
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Yesos masivos
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Yesos y arcillas yesíferas
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Yesos y margas yesíferas
T <sub>1</sub> <sup>0</sup>	Areniscas, arcillas y margas
C <sub>23-T<sup>A</sup></sub>	Yesos masivos con intercalaciones calco-margosas
C <sub>23-26</sub>	Calizas y dolomías
C <sub>23-26</sub>	Calizas, margas arenosas
C <sub>23</sub>	Calizas, dolomías, areniscas y arenas margosas
C <sub>21</sub>	Caliza margosa tableada. Areniscas y arenas margosas
C <sub>16</sub>	Facies Utrillas
J	Calizas y dolomías. Brechas calco-dolomíticas al techo

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal o concordante		Sinclinal tumbado
	Contacto por discordancia		Sinclinal deducido
	Contacto por discordancia supuesto		Anticlinal
	Contacto mecánico		Anticlinal tumbado
	Cubeta		Anticlinal deducido
	Frente de cabalgamiento o manto de corrimiento (los dientes apuntan hacia la parte cabalgante)		Anticlinal con sentido de buzamiento axial
	Frente de cabalgamiento o manto de corrimiento probable o dudoso (los dientes apuntan hacia la parte cabalgante)		Dirección y cantidad del buzamiento
	Falla inversa		Buzamiento subvertical
	Falla inversa, dudosa o probable		Buzamiento subhorizontal
	Falla		Dirección y cantidad del buzamiento aproximado (0°-15°; 15°-30°; 30°-60°)
	Falla supuesta		Mina activa
	Sinclinal		Mina inactiva
	Contactos entre terrazas		Dolina



**Placo**<sup>®</sup> Saint-Gobain Placo Ibérica, S.A.

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO "ESTREmera" N° 3322-010, PARA EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTREmera, FUENTIDUEÑA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID)**

<b>TITULAR</b> SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.	<b>FIRMADO</b> 
<b>EQUIPO REDACTOR</b> INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MARCOS DíEZ GONZÁLEZ INGENIERO TÉCNICO DE MINAS: D. MIGUEL ÁNGEL GUZMÁN VERGILLOS	<b>FECHA</b> MARZO-2018
<b>ESCALA</b> 1:50.000	<b>DESIGNACIÓN</b> GEOLOGÍA
<b>N° PLANO</b> 3	



*PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL  
AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA  
EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO  
"ESTREMER" Nº 3322-010, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO  
Y VALDARACETE (MADRID)*

**PLIEGO DE CONDICIONES**

## DOCUMENTO 6. PLIEGO DE CONDICIONES.

### 6.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.

#### 6.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS.

Se proyecta la realización de trabajos de investigación geológica orientada a la puesta de manifiesto de yacimientos de recursos de la Sección C) de la Ley de Minas y en caso positivo a la valoración, cubicación y elaboración de un proyecto de explotación de los yacimientos explotables en términos económicos.

En definitiva, se trata de la ejecución de la totalidad de los trabajos que permitan localizar, identificar, delimitar y cuantificar los recursos geológicos siguiendo las directrices del proyecto aprobado y las que por parte de la dirección facultativa de los trabajos se estimen convenientes a la vista del desarrollo de los trabajos.

#### 6.1.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS TRABAJOS.

Corresponde al director facultativo designado por SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. la interpretación técnica de este proyecto de investigación, la contratación de los trabajos de investigación, la dirección técnica de los trabajos, su replanificación anual en función de los resultados obtenidos, mostrada a través de los planes de labores anuales, la expedición de órdenes para el desarrollo de los mismos y la coordinación de las medidas preventivas entre empresas concurrentes en el desarrollo de los mismos.

Para el desarrollo de esta última función tendrá formación mínima en prevención de riesgos laborales de nivel intermedio, en cumplimiento del RD 171/2004.

A juicio de la dirección facultativa de los trabajos podrán efectuarse las modificaciones de detalle del proyecto que se consideren oportunas siempre que no alteren las líneas generales del proyecto y sean aconsejadas por el desarrollo de los trabajos.

El desarrollo de las labores de investigación realizadas cada año de vigencia del permiso de investigación y las labores de investigación que se propongan realizar se plasmarán en los planes de labores anuales a presentar ante la Autoridad Minera en los plazos fijados por el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

Recibida la notificación del otorgamiento del derecho minero SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. procederá a nombrar la dirección facultativa de los trabajos seleccionando a un técnico con las titulaciones especificadas en el artículo 117.3 de la Ley de Minas según la naturaleza de los trabajos a realizar. Para ejercer su función de coordinación de las medidas preventivas a aplicar por los distintos contratistas con los estándares internos establecidos por SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. deberá disponer al menos de titulación de nivel intermedio en prevención.

### 6.1.3. RESPONSABILIDADES DEL DIRECTOR FACULTATIVO.

En general le corresponden las siguientes responsabilidades:

- En relación con los contratistas y con los propietarios de los terrenos a explotar será el interlocutor oficial de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. en todo lo relacionado con los trabajos de investigación a desarrollar.
- Le corresponderá igualmente el correcto desarrollo de los trabajos conforme al estado del arte en materia de investigación minera, prevención de riesgos laborales, seguridad industrial en el desarrollo de los trabajos, protección de bienes culturales, medioambientales y arqueológicos expresamente protegidos o bien de relevancia y en cualquier otra exigencia legal que afecte a propietarios y contratistas.
- En general respecto al cumplimiento de las normativas sectoriales de aplicación a las propiedades y bienes que puedan verse afectados por los trabajos de investigación, aparte de la disposición de permiso de acceso a los terrenos a investigar, garantizará el cumplimiento de todos los requisitos legales, particularmente los establecidos en las leyes de montes, aguas, carreteras, bienes de las entidades locales, costas, espacios naturales protegidos, protección de flora y fauna silvestre y cualquier otra que imponga restricciones a los trabajos que puedan afectar a la vegetación, al suelo y al subsuelo.
- Velará por el cumplimiento de todas las prescripciones a cumplir en la ejecución material de los trabajos a realizar y por la obtención de las autorizaciones, permisos o licencias que fuesen necesarios para el desarrollo de los mismos, solicitando el asesoramiento de los servicios jurídicos de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.U. en caso de cualquier duda al respecto.

En cuanto al cumplimiento de los plazos, contenido y calidad en la presentación de documentación administrativa ante la Consejería competente en materia de minas le corresponden las siguientes obligaciones:

- El director facultativo procederá a adoptar las medidas necesarias para el rastreo geológico del perímetro demarcado y el primer esbozo cartográfico de los terrenos a investigar sobre una cartografía 1:25.000 o 1:10.000.
- Localizados los afloramientos de interés se procederá a la superposición de esta cartografía con la del Catastro inmobiliario con la finalidad de localizar las parcelas cuya ocupación sea necesaria para el desarrollo de los trabajos.
- Determinadas las parcelas cuya ocupación interese se efectuarán las consultas pertinentes entre los propietarios del lugar, el catastro inmobiliario o bien el Registro de la propiedad con el objeto de localizar a sus titulares.
- Una vez determinado el conjunto de propietarios a contactar se procederá a notificarles fehacientemente la intención de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. de ocupar los mismos, con vistas a la investigación a realizar.
- Si no se obtuviera la conformidad escrita de todos los propietarios en el plazo de dos meses a contar desde la notificación del otorgamiento se solicitará el inicio del expediente de ocupación temporal de los terrenos siguiendo los trámites previstos en la Ley de Minas y en la Ley de Expropiación forzosa, contactando previamente con los servicios jurídicos de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A.

- Dado que la aprobación de cada plan de labores conlleva la declaración de utilidad pública en concreto de los trabajos a realizar y por tanto la necesidad de ocupación, se presentará con carácter urgente el primer plan de labores con anterioridad al inicio del expediente de ocupación temporal. En dicho plan de labores se incluirá la relación de bienes y derechos a ocupar con indicación de las referencias catastrales.
- Entre tanto se seguirá llevando a cabo el programa de investigación sobre el resto de las áreas del permiso de investigación en las cuales se tenga el consentimiento de los propietarios de los terrenos o bien no sea necesario por el carácter de las mismas (interpretación de fotografía aérea, cartografía de superficie, toma de muestras de mano en proximidades de caminos y otras zonas de dominio público, etc.).
- Como regla general el desarrollo de los trabajos tendrá lugar progresando desde técnicas generales con bajo coste por unidad de superficie orientadas a la obtención de una idea general del yacimiento (estudio sobre pares fotográficos, cartografía geológica, muestras de mano, técnicas geofísicas...) hasta técnicas específicas de elevado coste unitario tales como ejecución de sondeos a testigo continuo.

En cuanto al cumplimiento de los plazos reglamentarios y a los criterios generales para la gestión del derecho minero y contratación de los trabajos de investigación se seguirán las siguientes prescripciones:

- En los plazos reglamentarios se presentarán los planes de labores anuales describiendo las labores ejecutadas durante el año anterior y las propuestas para el segundo año y así sucesivamente. Si se obtuviese una aprobación expresa por parte de la Autoridad minera se dará cumplimiento a las prescripciones técnicas que contenga. En caso contrario transcurridos dos meses desde la presentación del plan de labores se tendrá por aprobado y se procederá al comienzo de los trabajos de campo a realizar.
- En caso de preverse la necesidad de solicitar una prórroga en la vigencia del permiso de investigación la dirección facultativa lo comunicará a la Dirección de la fábrica con un plazo mínimo de dos meses de antelación al vencimiento de su vigencia con la propuesta de zonas a prorrogar y labores realizadas y pendientes.
- Finalmente, una vez que se adopte una decisión sobre la conveniencia de solicitar la prórroga se procederá a la redacción de la documentación reglamentaria y a presentar la instancia antes de comenzar el último mes de vigencia del permiso de investigación.
- Si dentro de la vigencia del permiso de investigación se pusiese de manifiesto la existencia de un yacimiento explotable, delimitado y cubicado, la dirección facultativa lo comunicará a la Dirección de la fábrica con el objeto de analizar la documentación y solicitar la concesión derivada en su caso. Debe considerarse que una vez solicitada la concesión se dispone de un plazo de tres meses para la redacción y presentación de la documentación reglamentaria, lo cual debe ser considerado en la decisión que se adopte. En caso de dudas o de una deficiente delimitación espacial del yacimiento o de las calidades de los materiales se procederá la ejecución de los trabajos necesarios para su mejor definición, desistiendo si fuese necesario del expediente de concesión derivada siempre que no hubiese vencido la vigencia del permiso de investigación y solicitar la prórroga llegado el momento.
- Una vez solicitada la concesión derivada sobre la totalidad o parte de la superficie del permiso de investigación se considerará la conveniencia o no de continuar las investigaciones sobre el resto de su superficie con el fin de adoptar una decisión sobre las posibilidades de solicitar otras concesiones derivadas del permiso de investigación, de solicitar prórroga en su vigencia sobre el resto de las cuadrículas.
- Si su vigencia original hubiese vencido deberá considerarse que se encontrará prorrogado únicamente sobre la superficie objeto de la solicitud de concesión derivada y que por tanto una cancelación de este

expediente de concesión conllevará el vencimiento de la vigencia del permiso de investigación y por tanto la caducidad sobre la totalidad de su superficie con el perjuicio económico que ello supondría para el promotor. Por ello aún en caso de que la Administración no estimase viable el proyecto, a efectos de su explotación racional o a efectos ambientales, no se desistirá en ningún momento del expediente con el fin de lograr una denegación expresa de la concesión derivada y por tanto de tener derecho a solicitar la prórroga del permiso de investigación en el plazo de un mes a contar desde la desestimación expresa de la solicitud, aportando la documentación reglamentaria y proponiendo trabajos adicionales para la elaboración de un nuevo proyecto de explotación que subsane los aspectos inviables.

#### 6.1.4. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El contratista se encontrará en todo momento en regla respecto a la legislación social de aplicación en materia de contratación, prevención de riesgos laborales y seguridad social.

Corresponde al contratista la ejecución de los trabajos contratados por SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. siguiendo las instrucciones que se impartan por el Director facultativo, con estricto cumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo aplicables a la actividad contratada y de la planificación de la actividad preventiva que se derive de su propia evaluación de riesgos con sujeción a los estándares de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. en materia de seguridad y salud laboral, los cuales le serán indicados por la Dirección facultativa. Para la contratación de trabajos de investigación se seguirán las siguientes prescripciones:

- Previamente al comienzo de los trabajos acreditará por escrito ante el Director facultativo el cumplimiento de los requisitos previstos en el RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales.
- El contratista deberá acreditar documentalmente a petición de la dirección facultativa el cumplimiento de cada una de las obligaciones incluidas en la acreditación formal, y de cualquier otra obligación tal como reconocimientos médicos anuales, estudios higiénicos obligatorios por disposición legal o a consecuencia de la evaluación de riesgos, etc. El incumplimiento de esta obligación en el plazo indicado en la comunicación fehaciente será motivo de rescisión de la relación laboral con pérdida del derecho a cobro de los trabajos realizados.
- El contratista no podrá revelar a terceros los resultados de los trabajos de investigación realizados o la documentación, planos, etc., elaborados para SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. garantizando la confidencialidad de la documentación.
- En caso de no conformidad con la ejecución de las tareas encomendadas, objeto del contrato de servicios, se darán las instrucciones necesarias al contratista para la subsanación previamente a dar la conformidad al albarán por los servicios prestados. Los gastos adicionales en que se incurran correrán por cuenta del contratista salvo que fuesen consecuencia de fuerza mayor en cuyo caso se estudiará la posibilidad de participar en los gastos adicionales en los que se incurran.
- Para la subcontratación de la totalidad o parte de los servicios o bien para la ejecución de trabajos auxiliares el contratista deberá solicitar autorización previa de la dirección facultativa de los trabajos previa acreditación documental del cumplimiento del RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales.
- Para la rescisión del contrato por parte de SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. bastará el abono de todos los trabajos realizados hasta la fecha por el contratista. Si la rescisión tuviese lugar a voluntad del contratista únicamente recibirá dos tercios de las unidades parciales ejecutadas hasta la fecha.

#### 6.1.5. PRESCRIPCIONES PARA EL REPLANTEO DE SONDEOS.

Para el replanteo sobre el terreno de la campaña de sondeos se seguirán las siguientes prescripciones generales:

- Una vez finalizados los trabajos de interpretación y cartografía geológica, obtenido el permiso del propietario de los terrenos o bien resuelto favorablemente el expediente de ocupación temporal, la dirección facultativa o el contratista que asuma la ejecución de los trabajos de investigación, procederá al replanteo de los sondeos sobre el terreno mediante estacas debidamente enumeradas según el orden de ejecución previsto.
- El sistema de perforación a contratar será el más adecuado según las características (profundidad, inclinación, litologías, fracturación) de los materiales a perforar. A tal efecto la dirección facultativa deberá consultar los manuales y tratados especializados en selección de maquinaria de sondeos.
- En los sondeos a polvo se considerará que a partir de aproximadamente 20-30 m se obtienen mejores rendimientos y menores desviaciones con el empleo de martillos neumáticos en fondo.
- En caso de ejecución de sondeos con recuperación de testigo, dado el elevado coste específico de este sistema, se tendrá especial atención en el replanteo de la campaña, buscando su disposición en los extremos de perfiles transversales a la dirección general del yacimiento con el objeto de obtener perfiles que nos faciliten la sección real del yacimiento y no secciones oblicuas que dificultarán el tratamiento de la información.
- Si tras la ejecución de estos perfiles se concluyese que no existen saltos bruscos en las litologías entre sondeos, reconociéndose la continuidad de los estratos en ambos según la intersección que se deduzca de la distancia entre sondeos y de la inclinación de los estratos, se intensificará la campaña de investigación con sondeos a detritus.
- En caso contrario se intentará determinar la naturaleza y ubicación del accidente tectónico con la ejecución de algún sondeo en puntos intermedios del perfil recurriendo a la testificación geofísica en los sondeos realizados si fuese necesario para deducir la naturaleza y ubicación del accidente.
- Igualmente en caso de que la potencia máxima de interés fuese superior a la recomendable para perforadoras con martillo en cabeza se seleccionará la máquina de martillo en fondo que garantice la perforación de la totalidad de la masa.
- No se darán por finalizadas las tareas de perforación hasta que no se tenga completamente definida la masa de interés económico con el nivel de detalle suficiente para garantizar su correcta cubicación y evaluación económica de las ratios económicas del proyecto minero.
- Durante la ejecución de los sondeos se mantendrá un intercambio de información fluido con los contratistas que hubiesen asumido los trabajos de cartografía geológica, interpretación estructural de la zona, perfiles geofísicos y testificación geofísica en sondeo con la finalidad de obtener la máxima información posible de los sondeos ejecutados y de garantizar la ubicación óptima de los nuevos sondeos.

#### 6.1.6. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA EL MUESTREO.

Tanto para el muestro de superficie como para el muestro en sondeos se observarán las siguientes prescripciones:

- La dirección facultativa procurará en la medida de lo posible que el muestro sea sistemático buscando la detección de variaciones de calidades según direcciones preferenciales.
- Por ejemplo se tomarán muestras a intervalos regulares según líneas transversales al yacimiento que se apoyen en la roca encajante a ambos lados del mismo. En caso de no existir direcciones de estratificación, pliegues, etc. que marquen tendencias generales del yacimiento o bien que no puedan apreciarse por tratarse de eluviales yesíferos ocultos bajo suelos de cultivo el muestro tendrá lugar según un reticulado espacial paralelo a las directrices tectónicas regionales.
- Una vez que se hayan trazado las transversales necesarias, ordenando las muestras según criterios que permitan su fácil identificación y ubicación en plano, se procederá al análisis de las muestras y a la distribución espacial de los resultados en un plano a la escala adecuada con el objeto de determinar pautas de variación espacial de las calidades.
- El muestro en las perforaciones a detritus tendrá lugar durante la maniobra de cambio de barra, en el captador de polvo de la perforadora, por lo cual se tomará al menos una muestra por barra, asignándole a cada bolsa una numeración inequívoca que muestre primero el número del sondeo y después el número de barra.
- En caso de sondeos a testigo las cajas testigueras irán correctamente numeradas siguiendo el mismo criterio previamente a su transporte al laboratorio de la fábrica.
- Las muestras se almacenarán en bolsas cerradas etiquetadas con la clave de identificación y serán facilitadas a la dirección facultativa para su transporte al laboratorio.
- Una vez ensayadas en el laboratorio las muestras se almacenarán ordenadamente hasta que los resultados estén disponibles con la finalidad de poder repetir el experimento si fuese necesario.
- Finalmente las muestras serán almacenadas temporalmente hasta que se adopte una decisión sobre la viabilidad técnica de la explotación del yacimiento por si fuese necesario la realización de ensayos complementarios (granulométricos, posible contenido en carbonatos, etc.)

#### 6.1.7. PRESCRIPCIONES ECONÓMICAS.

Para la liquidación de los trabajos realizados por contratistas se seguirán las siguientes prescripciones:

- Una vez finalizados los trabajos el contratista enviará a SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. la factura acompañada de todos los albaranes de los trabajos realizados. Esta liquidación deberá recibirse en el plazo de un mes desde la finalización de los trabajos y se abonará según las unidades presupuestadas en las mediciones.
- Para dar la conformidad a la factura la Dirección facultativa tendrá en cuenta su ejecución según proyecto e instrucciones complementarias que se hubiesen impartido al contratista. En caso de disconformidad lo pondrá en conocimiento del contratista y de la Dirección de la fábrica proponiendo la adopción de las medidas que estime necesarias ya sean de índole técnico o económicas.
- Para exigir a SAINT-GOBAIN PLACO IBÉRICA, S.A. el abono de trabajos no presupuestados o bien el importe de modificaciones de los trabajos presupuestados se requiere que los trabajos hayan sido indicados

por escrito por la dirección facultativa, la aportación de un Anexo al presupuesto que incluya la conformidad de la dirección facultativa.

- Los trabajos a desarrollar serán valorados según los precios incluidos en el presupuesto del presente proyecto. En caso de no encontrar proveedores que presten servicios por los precios presupuestados la dirección facultativa lo pondrá en conocimiento de la Dirección de la fábrica aportando las ofertas disponibles con el fin de adoptar una decisión sobre los trabajos a contratar.
- En los presupuestos de adjudicación se entenderán incluidos a todos los efectos los impuestos de toda índole que puedan derivarse del contrato.

## 6.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.

### 6.2.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.

Todas las instalaciones estarán sujetas a las normas UNE e ISO que se mencionan en los siguientes reglamentos y que son de obligado cumplimiento.

- Reglamento de policía Minera y Metalúrgica de 23 de Agosto de 1.934.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Ley 22/1973 de 21 de julio de 1973 de Minas.
- Ley 6/1977 de 4 de enero de Fomento de la Minería.
- Real Decreto 1167/1978 de 22 de mayo, por el que se desarrolla el Título III, Capítulo II, de la Ley 6/1977, de 4 de enero, de Fomento de la Minería.
- Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
- Real Decreto 3255/1983 de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero.
- Real Decreto Legislativo 1303/1986 de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el Título VIII de la Ley de Minas.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

### 6.2.2. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas que lo desarrollan.
- Ley 31/ 1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

### 6.2.3. LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL.

- Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, modificado por Ley 16/ 2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1131/86 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla el anterior.
- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección de Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid y su Reglamento, aprobado por Decreto 29/93, de 11 de marzo, así como la Orden de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 19/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 74/1996 de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del Aire.
- Ley 10/1998, de 9 de julio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 50/1999, de 8 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Ley 9/2000 de 6 de octubre, de modificación del RD 1302/86.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, sobre protección de los trabajadores contra la exposición al ruido.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.
- Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Ley 21/2013, de 19 de julio, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Orden 665/2014, de 3 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020. Plan Azul+.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

San Martín de la Vega, 20 de marzo de 2018

	
Marcos Díez González Ing. Tec. de Minas- Graduado en Energía	Miguel A. Guzmán Vergillos Ingeniero Técnico de Minas

*PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL  
AFECTADO POR EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN PARA  
EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO  
"ESTREMER" Nº 3322-010, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO  
Y VALDARACETE (MADRID)*

**CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE  
ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE  
RESTAURACIÓN.**

## DOCUMENTO 7. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.

### 7.1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

La restauración se realizará de manera simultánea a las labores de investigación, sellando cada sondeo una vez sea ejecutado y extraído el detritus de mineral/roca.

El resto de los trabajos de investigación no requerirá restauración alguna porque serán trabajos de gabinete y análisis de muestras en laboratorio acreditado.

Se propone un calendario de las labores de restauración simultáneo con la investigación, según el cuadro siguiente:

	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 1º AÑO	■											
RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA E INFORMACIÓN DE CAMPO	■											
CARTOGRAFÍA - SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS		■				■				■		
SONDEOS CON RECOGIDA DE DETRITOS								■				■
TOMA DE MUESTRAS								■				■
SELLADO DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN								■				■
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 2º AÑO					■							
ANÁLISIS DE MUESTRAS EN LABORATORIO					■				■			
PLAN DE LABORES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 3º AÑO									■			
EVALUACIÓN DE RESERVAS Y MODELIZACIÓN DIGITAL DEL YACIMIENTO												■
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y ESTUDIO DE VIABILIDAD												■
PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL												■
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL												■

LABORES DE INVESTIGACIÓN	■
LABORES DE RESTAURACIÓN	■



#### 7.2.4. PRESUPUESTO TOTAL.

**PRESUPUESTO PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL RECURSO DE LA SECCIÓN C), YESO, DENOMINADO "ESTREMER", Nº 3322-010, SITUADO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTREMER, FUENTIDUEÑA DE TAJO Y VALDARACETE (MADRID).**

1. ACONDICIONAMIENTO DE SUELO	3.360,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>3.360,00 €</b>

**ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN A LA CANTIDAD DE TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS.**

#### MÓDULO Y COSTE DE INVERSIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN:

Presupuesto del Plan de Restauración		3.360,00 €
Módulo de Restauración por año	3.360,00 €/3 años	1.120,00 €/año
Módulo de Restauración por cuadrícula minera (C.M.)	3.360,00 €/21 C.M.	160,00 €/C.M.

San Martín de la Vega, 20 de marzo de 2018

	
Marcos Díez González Ing. Tec. de Minas- Graduado en Energía	Miguel A. Guzmán Vergillos Ingeniero Técnico de Minas