

MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN

**DE LA ZONA AFECTADA POR LA EXPLOTACIÓN DE
ARENAS FELDESPÁTICAS Y ARCILLAS EN LA**

C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435

**en el término municipal
de Alcalá de la Vega (CUENCA)**



PROMOTOR:

SICA S.L.

DOMICILIO:

Independencia 21, 3º Izquierda. 50001 Zaragoza

TELÉFONO:

976 21 61 29

FAX:

976 21 61 29

E-mail:

notificaciones@gruposamca.com

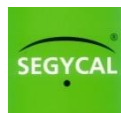
jalvarezgonzalez@samca.com



SICA S.L.

Marzo 2023

Elaborado con la colaboración de:



SEGURIDAD Y CALIDAD MINEROAMBIENTAL S.L.

C/ Carmen 7, 2ª planta, Oficina 6, 24001 León

Tlf: 987 22 92 54

segycal@segycal.com



SICA S.L.

El presente documento tiene por objeto adecuar los contenidos del Proyecto de Restauración presentado por IMERYS CERAMICS ESPAÑA, S.A. con fecha 12 de Agosto de 2014, adaptado a los requerimientos de la DIA emitida por la Dirección General de Calidad e Impacto Ambiental mediante la Resolución de 23 de junio de 2014 y autorizado mediante la Resolución de 07/01/2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se otorga la concesión de explotación derivada de permiso de investigación "CLAUDIA I", número 1435, de la provincia de Cuenca, a las circunstancias que presenta la explotación desarrollada sobre el yacimiento tras su adquisición por parte de EUROARCE CERAMICS S.A., cuyos derechos han sido recientemente transmitidos a SICA S.L. (sociedad minera integrada en la marca EUROARCE del GRUPO SAMCA), y las posibilidades de rehabilitación existentes considerando que no es posible completar la explotación prevista inicialmente, por cuestiones de calidad del mineral y de las condiciones que presenta el mercado de las arenas feldespáticas en el que SICA - EUROARCE desarrolla su actividad.

Este documento se elabora con la colaboración de SEGURIDAD Y CALIDAD MINEROAMBIENTAL S.L., siguiendo las directrices dadas por **SICA S.L.** y lo dispuesto en el R.D. 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, entre otra legislación.

Los datos básicos para la identificación del promotor del citado proyecto son los siguientes;

DATOS DEL PROMOTOR DEL PROYECTO:

NOMBRE:	SICA S.L.
DOMICILIO:	Paseo de la Independencia nº 21, 3º, 50001 Zaragoza.
TELÉFONO:	976 21 61 29
FAX:	976 21 61 29
E-mail:	notificaciones@gruposamca.com jalvarezgonzalez@samca.com



SICA S.L.

ALVAREZ
GONZALEZ
JAVIER - DNI
72794475G

Firmado digitalmente por ALVAREZ GONZALEZ JAVIER -
DNI 72794475G
DN: E=jalvarezgonzalez@samca.com, CN=ALVAREZ
GONZALEZ JAVIER - DNI 72794475G,
SERIALNUMBER=IDCES-72794475G, G=JAVIER,
SN=ALVAREZ GONZALEZ, T=MINERIA, OU=MINERIA,
OID.2.5.4.97=VATES-A44000230, O=SA MINERA
CATALANO ARAGONESA, C=ES
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2023-03-09 12:33:07
Foxit PhantomPDF Versión: 10.0.0

D. Javier Alvarez González

Ingeniero de Minas.

Colegiado nº 92-A - Colegio de Ingenieros de Minas del Nordeste



SICA S.L.

INDICE GENERAL

0. OBJETO DEL DOCUMENTO Y ANTECEDENTES	14
--	----

PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1. INTRODUCCIÓN	16
2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	17
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	17
2.2. TOPOGRAFÍA Y RELIEVE	20
2.3. SITUACIÓN GEOLOGICA GENERAL DE LA ZONA	22
2.4. CLIMATOLOGÍA	27
2.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	30
2.6. EDAFOLOGÍA.....	35
2.7. VEGETACIÓN.....	42
2.8. FAUNA	54
2.9. PAISAJE	61
2.10. ESPACIOS DE INTERÉS ECOLÓGICO, CON VALORES NATURALES SIGNIFICATIVOS O INCLUIDOS DENTRO DE LA RED NATURA	66
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	68
3.1. MEDIO SOCIO ECONÓMICO DE LA ZONA	68
3.2. ELEMENTOS DE INTERÉS CULTURAL DE LA ZONA	72
4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO Y SU ENTORNO.....	78
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO.	78
4.2. UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD, ACCESOS Y COMUNICACIONES	80
5. EPÍTOME DE CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO	82
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN	82
5.2. FASES DE EVOLUCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN	84
5.3. SUPERFICIES AFECTADAS Y ESTÉRIL GENERADO	88
5.4. ACOPIOS DE MATERIAL.....	90
5.5. INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS ASOCIADAS A LA EXPLOTACIÓN	92



SICA S.L.

PARTE II:

MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES

1.	INTRODUCCIÓN.....	95
1.1.	ACTUACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINEROS.....	97
1.2.	ACTUACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS.....	97
2.	REMODELADO DEL TERRENO	98
2.1.	EMPLAZAMIENTO DE LOS RESIDUOS MINEROS	100
2.2.	ESTUDIOS DEL ÁREA DE UBICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	107
2.3.	COMPABILIDAD DEL HUECO CON EL DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS MINEROS	110
2.4.	OPERACIÓN DE RELLENO DEL HUECO.....	115
2.5.	FINALIZACIÓN DE LAS TAREAS DE REMODELADO DEL TERRENO	120
2.6.	MEDIDAS A ADOPTAR PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO, AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	121
2.7.	MEDIDAS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL POSTERIOR.....	124
3.	PROCESOS DE REVEGETACIÓN	127
3.1.	OBJETIVOS DE LA REVEGETACIÓN	127
3.2.	RETIRADA DEL SUELO VEGETAL	128
3.3.	ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	129
3.4.	LABORES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVEGETAR	131
3.5.	SUAVIZADO DE TALUDES	132
3.6.	MANEJO DE CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO	133
3.7.	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	134
3.8.	ENMIENDAS EDÁFICAS.....	135
3.9.	TRATAMIENTO ESPECIAL DE LOS TALUDES	135
3.10.	SELECCIÓN DE ESPECIES	136
3.11.	REVEGETACIÓN CON ESPECIES HERBÁCEAS.....	138
3.12.	IMPLANTACIÓN DE VEGETACIÓN CON ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS	141
3.13.	SUPERFICIES A REVEGETAR.....	145
3.14.	MEDIOS A EMPLEAR PARA LLEVAR A CABO LAS ACTUACIONES	146
4.	OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.....	147
4.1.	REHABILITACIÓN DE PISTAS MINERAS, ACCESOS Y ENTORNO AFECTADO.....	147
4.2.	MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN	148
4.3.	PROTECCIÓN DEL PAISAJE.....	150



SICA S.L.

5.	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	151
5.1.	ESTABILIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TALUDES	152
5.2.	PROTECCIÓN DE LOS TALUDES FRENTE A LA EROSIÓN	153
5.3.	PROTECCIÓN FRENTE A LA ACUMULACIÓN DE AGUA	154
5.4.	PROTECCIÓN FRENTE A LA GENERACIÓN DE POLVO	155
5.5.	DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES	157

PARTE III:

MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANejas A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES

1.	INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES.....	159
1.1.	DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS EN LAS QUE SE SITUEN LAS INSTALACIONES	159
2.	INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	160

PARTE IV:

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.	INTRODUCCIÓN.	162
2.	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.	163
2.1.	RESIDUOS MINEROS GENERADOS	164
2.2.	CONTENIDO GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	166
2.3.	CONTENIDO ESPECÍFICO DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS INCLUIDOS EN LA LISTA DE RESIDUOS INERTES.....	174
3.	CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	182
4.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE LOS TRATAMIENTOS POSTERIORES	184
4.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	184
4.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS MINEROS	185
5.	DESCRIPCIÓN DE LA INFLUENCIA SOBRE LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE	186
6.	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PROPUESTOS	188
7.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	189
8.	ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DEL DEPÓSITO DE RESIDUOS MINEROS	190

PARTE V:

CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE

1.	CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	192
2.	COSTE	193
2.1.	PRECIOS UNITARIOS.....	194
2.2.	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	195
2.3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	197
2.4.	CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO	198

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Análisis de estabilidad y estudios geotécnicos.

ANEXO II: Estudio hidrológico. Gestión de las aguas y drenaje.

ANEXO III: Descripción parcelaria de la zona.

ÍNDICE DE PLANOS

• Plano nº 1: Situación general de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 2: Situación topográfica de detalle.	E = 1:25.000
• Plano nº 3 A: Situación geológica de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 3 B: Situación litológica de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 4: Situación parcelaria de la zona.	E = 1: 5.000
• Plano nº 5: Situación hidrogeológica y de permeabilidad de la zona.	S/E
• Plano nº 6: Tipos del suelo.	E=1:50.000
• Plano nº 7: Cultivos y aprovechamientos.	E=1:50.000
• Plano nº 8: Plano de hábitats de la zona.	E=1:200.000
• Plano nº 9: Situación respecto a ZEPA, LIC y áreas IBA.	E=1:100.000
• Plano nº 10 A: Estado final restaurado de terrenos afectados.	E= 1:1.500
• Plano nº 10 B: Perfiles del estado final restaurado de terrenos afectados.	E= 1:2.500
• Plano nº 11: Superficies finales.	E= 1:1.500
• Plano nº 12: Situación hidrológica y drenaje del estado restaurado.	E= 1:1.500



SICA S.L.

INDICE DE FIGURAS

Ilustración nº 1: Situación general de la zona sobre la que se sitúa la C.E. "CLAUDIA I"	17
Ilustración nº 2: Situación más detallada de la zona	18
Ilustración nº 3: Detalle del relieve de la zona sobre la que se plantean los trabajos.	20
Ilustración nº 4: Rangos de altitud identificados en el área de interés sobre la que se plantean los trabajos... ..	21
Ilustración nº 5: Rangos de pendientes identificadas en el área sobre la que se plantean los trabajos.....	21
Ilustración nº 6: Esquema de las litologías presentes de la zona. (Fuente: IGME).....	24
Ilustración nº 7: Esquema de unidades geológicas presentes de la zona. (Fuente: IGME).....	25
Ilustración nº 8: Situación de las estaciones meteorológicas más próximas	27
Ilustración nº 9: Situación climática de la zona según clasificación de J. Papdakis.....	29
Ilustración nº 10: Situación de la subcuenca del río Cabriel a la que pertenecen los terrenos de la zona	30
Ilustración nº 11: Situación general de los arroyos y zonas sobre las que se plantean trabajos.	31
Ilustración nº 12: Situación de las unidades hidrogeológicas de la zona.	33
Ilustración nº 13: Caracterización hidrogeológica de la zona. (Fuente IGME)	33
Ilustración nº 14: Esquema de permeabilidad de los terrenos de la zona.	34
Ilustración nº 15: Leyenda del esquema de permeabilidad de los terrenos de la zona.....	34
Ilustración nº 16: Tipos de suelo de la zona y situación del área de actuación.	35
Ilustración nº 17: Caracterización de la erosión potencial en la zona.....	37
Ilustración nº 18: Caracterización de la erosión laminar en la zona.	38
Ilustración nº 19: Uso general de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.....	39
Ilustración nº 20: Situación parcelaria de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435	40
Ilustración nº 21: Cultivos y aprovechamientos de suelo identificados en la zona objeto del documento	47
Ilustración nº 22: Situación de los hábitats de la zona y de las labores previstas.....	51
Ilustración nº 23: Situación de la zona y sectorización de la vegetación riparia	53
Ilustración nº 24: Caracterización del paisaje de la zona	62
Ilustración nº 25: Extracto de la zona de actuación del Mapa Forestal de España	63
Ilustración nº 26: Situación de la C.E. "CLAUDIA I" y las áreas LIC, ZEPA e IBA más cercanas.	66
Ilustración nº 27: Evolución demográfica del municipio de Alcalá de la Vega según datos del INE.	70
Ilustración nº 28: Grupos de edad que conforman la población del municipio a fecha de enero de 2021	70
Ilustración nº 29: Situación de los bienes de interés cultural más próximos a la zona	76
Ilustración nº 30: Situación de otros elementos de interés cultural situados en el T.M. de Alcalá de la Vega... ..	77
Ilustración nº 31: Situación de las zonas a explotar en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.....	79
Ilustración nº 32: Situación de las vías de comunicación y accesos a la zona de actividad	80



SICA S.L.

Ilustración nº 33: Esquema de bancos de explotación previstos inicialmente en la C.E. "CLAUDIA I" (Fuente: Proyecto de Restauración de IMERYS CERAMICS ESPAÑA S.A. 2014).....	82
Ilustración nº 34: Esquema de metodología de avance de la explotación prevista inicialmente	83
Ilustración nº 35: Secuencia de avance prevista para la explotación.....	85
Ilustración nº 36: Situación de la zona de actividad en 2012	86
Ilustración nº 37: Situación de la zona de actividad en 2015	86
Ilustración nº 38: Secuencia de avance prevista para la explotación.....	87
Ilustración nº 39: Situación de la zona de acopio temporal de estéril y zonas de explotación.....	90
Ilustración nº 40: Situación de la balsa de decantación en la zona de actividad	93
Ilustración nº 41: Situación general de los arroyos y zonas sobre las que se plantean trabajos.	105
Ilustración nº 42: Mapa de peligrosidad sísmica (Fuente: Norma sismorresistente, R.D. 997/2002).....	113
Ilustración nº 43: Perfiles de situación final de explotación y situación restaurada.....	116
Ilustración nº 44: Vistas en perspectiva de la situación final restaurada de la zona y topografía circundante	118
Ilustración nº 45: Detalle de situación del camino de acceso a la zona de actividad.....	147



SICA S.L.

INDICE DE TABLAS

Tabla nº 1: Coordenadas geográficas y UTM de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435	19
Tabla nº 2: Caracterización de los materiales presentes en la zona.	26
Tabla nº 3: Caracterización de las estaciones meteorológicas más próximas.	28
Tabla nº 4: Caracterización de los suelos de la zona.	36
Tabla nº 5: Caracterización parcelaria del terreno afectado por las áreas de explotación, zona de acopio temporal de estéril y pista de acceso	41
Tabla nº 6: Caracterización de la serie de vegetación potencial de la zona.	44
Tabla nº 7: Especies vegetales presentes en el área objeto del documento.	49
Tabla nº 8: Caracterización de los hábitats de interés de la zona.	52
Tabla nº 9: Caracterización de la vegetación de ribera de la zona.	53
Tabla nº 10: Especies de aves presentes en el área objeto del documento.	58
Tabla nº 11: Especies de reptiles y anfibios presentes en el área objeto del documento.	59
Tabla nº 12: Especies de mamíferos presentes en el área objeto del documento.	60
Tabla nº 13: Caracterización de los tipos de paisaje identificados en la zona	62
Tabla nº 14: Algunos de los elementos de interés cultural o etnográfico de la zona	75
Tabla nº 15: Datos relativos a la explotación prevista inicialmente en la C.E. "CLAUDIA I"	88
Tabla nº 16: Datos relativos al desarrollo de las últimas fases de avance de la explotación	89
Tabla nº 17: Cuadro resumen de la valoración de la afectación al medio ambiente y a la salud humana	106
Tabla nº 18: Superficies resultantes de la reconstrucción topográfica del área afectada	120
Tabla nº 19: Aspectos a controlar relativos a suelos	124
Tabla nº 20: Aspectos a controlar relativos a las aguas	125
Tabla nº 21: Aspectos a controlar una vez finalice la explotación	126
Tabla nº 22: Balance de tierra vegetal disponible	130
Tabla nº 23: Descripción de especies herbáceas para la revegetación	139
Tabla nº 24: Descripción de especies arbóreas y arbustivas para la revegetación	142
Tabla nº 25: Referencia sobre densidad media a utilizar en la plantación de especies arbóreas y arbustivas.	143
Tabla nº 26: Superficies resultantes de la reconstrucción topográfica del área afectada	145
Tabla nº 27: Estimación inicial del volumen de estéril que se generaría con la explotación y determinación de la cantidad finalmente disponible	165
Tabla nº 28: Composición por materiales de los residuos mineros	168
Tabla nº 29: Caracterización de los residuos mineros según la Lista Europea de Residuos.....	170



SICA S.L.

Tabla nº 30: Criterios de caracterización de residuo inerte de las industrias extractivas según el Anexo I del R.D. 777/2012.....	171
Tabla nº 31: Composición por materiales de los residuos mineros	175
Tabla nº 32: Composición litológica de los residuos mineros	181
Tabla nº 33: Esquema de la organización de las tareas previstas	192
Tabla nº 34: Unidades empleadas para el cálculo de costes de restauración.....	193
Tabla nº 35: Precios unitarios empleados en la estimación de costes de restauración.....	194

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto nº 1: Vista del relieve de la Muela Cubillo desde la carretera CUV-5003	64
Foto nº 2: Vista del relieve situado al noroeste de la Muela Cubillo desde la carretera CUV-5003	64
Foto nº 3: Detalle de la Muela y valle situado al oeste de la misma desde la carretera CUV-5003 y junto al camino de acceso a la zona de actuación.....	65
Foto nº 4: Vista general del relieve de la zona desde la carretera CUV-5003	65



SICA S.L.

0. OBJETO DEL DOCUMENTO Y ANTECEDENTES

El presente documento pretende adecuar el Proyecto de Restauración para la rehabilitación de los terrenos afectados por la actividad minera en la CONCESION DE EXPLOTACIÓN (C.E.) "CLAUDIA I" nº 1.435, presentado el 12/08/2014 conforme a los requerimientos de la DIA emitida por la Dirección General de Calidad e Impacto Ambiental mediante la Resolución de 23/06/2014; adaptándolo a las circunstancias en las que finalmente se ejecuta y se concluye la explotación de arenas feldespáticas y arcillas, que difieren de lo previsto inicialmente.

Dicha explotación finaliza antes de lo programado y sin completar la extracción de mineral, lo cual condiciona la recuperación de los terrenos proyectada inicialmente y precisa la adecuación de algunos aspectos, para llevar a cabo una rehabilitación adecuada, de acuerdo a los criterios establecidos por el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

En consecuencia, este documento toma como referencia el PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA ZONA AFECTADA POR LA CANTERA DE ARENAS FELDESPÁTICAS Y ARCILLAS DENOMINADA "CLAUDIA" SITA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE LA VEGA (CUENCA), elaborado por INGENIERÍA AMBIENTAL DE CUENCA S.L., para IMERYS CERAMICS ESPAÑA, S.A., como parte de la documentación presentada para solicitar la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, cuyo otorgamiento se concede mediante la Resolución de 07/01/2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de Castilla La Mancha, que autoriza también el citado Proyecto de Restauración.

Este documento, que responde al contenido y estructura establecidos por el R.D. 975/2009, actualiza y adapta el anterior, comprendiendo todos los aspectos que derivan de la conclusión anticipada de la explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, y que conforman la situación de partida para las actuaciones de rehabilitación a emprender por SICA S.L. (en adelante, SICA), actual titular de la C.E.

PARTE I:

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento, elaborado de acuerdo a lo establecidos 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, incluye en su Parte I, sobre "DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS", una descripción e interpretación de los distintos factores del medio en el que se enmarcan las labores de explotación finalmente desarrolladas, centrando el foco en aquellos que pudieran haberse visto afectados por éstas, hayan podido experimentar cambios o difieran de lo expuesto en el Proyecto de Restauración inicial o presenten mayor relevancia de cara a la rehabilitación de los terrenos afectados, huyendo de una relación de aspectos ambientales innecesaria para el objetivo de determinar la viabilidad de las adaptaciones o modificaciones propuestas sobre las labores de restauración desde el punto de vista medioambiental.

De acuerdo a lo recogido en el artículo 12 del R.D. 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, esta descripción debe contener al menos los siguientes aspectos:

- a) Descripción del medio físico
- b) Descripción del medio socio – económico
- c) Identificación del área de actuación y su entorno
- d) Epítome de las características de las labores previstas



SICA S.L.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona objeto del documento se ubica en la parte oriental de la provincia de Cuenca, a unos 95 km de su capital y sobre terrenos localizados en la Hoja nº 612 "Ademuz" del Mapa Topográfico Nacional a Escala 1:50.000, como muestran la siguiente Ilustración nº 1. Esta zona se localiza en los terrenos englobados por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, titularidad de SICA y cuya localización se señala en la Ilustración nº 2, a unos 2 Km al norte de la población conocida como "El Cubillo", en el término municipal de Alcalá de la Vega.

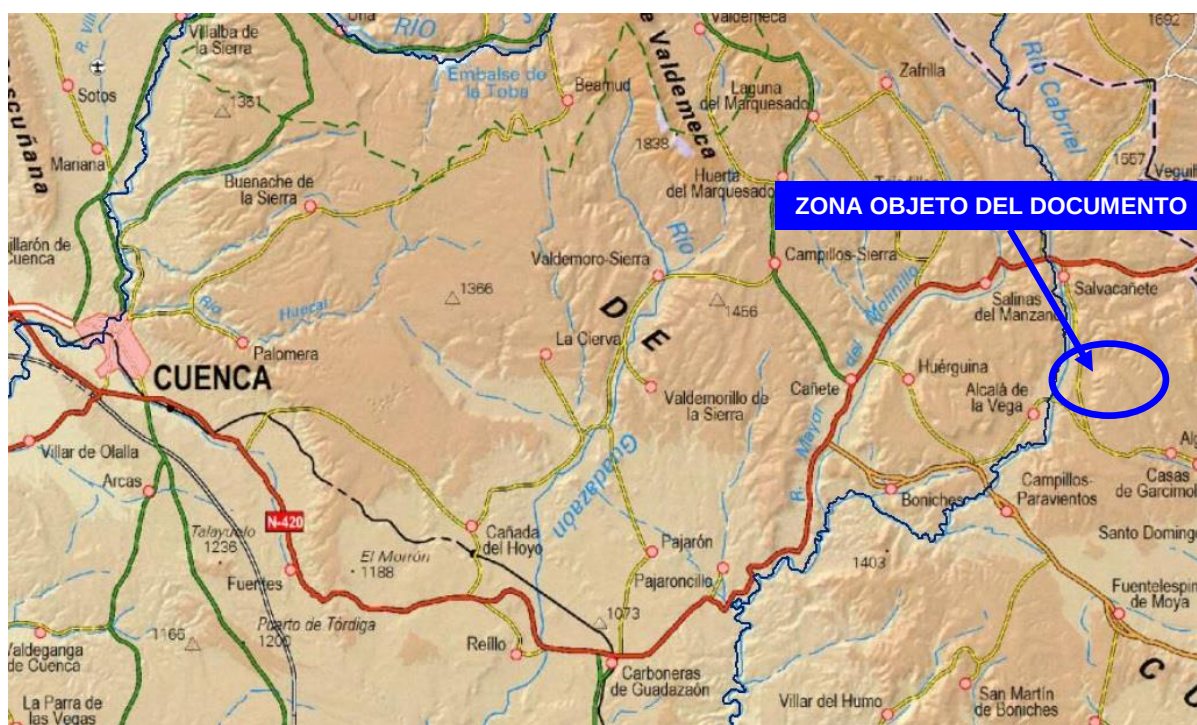


Ilustración nº 1: Situación general de la zona sobre la que se sitúa la C.E. "CLAUDIA I"

Las Ilustraciones nº 1 y nº 2 (sin escala) tratan de facilitar al lector la ubicación de la zona, si bien la situación se precisa y completa en los planos adjuntos **Plano nº 1: "Plano de situación general"** y en el **Plano nº 2: "Situación topográfica de detalle"**.

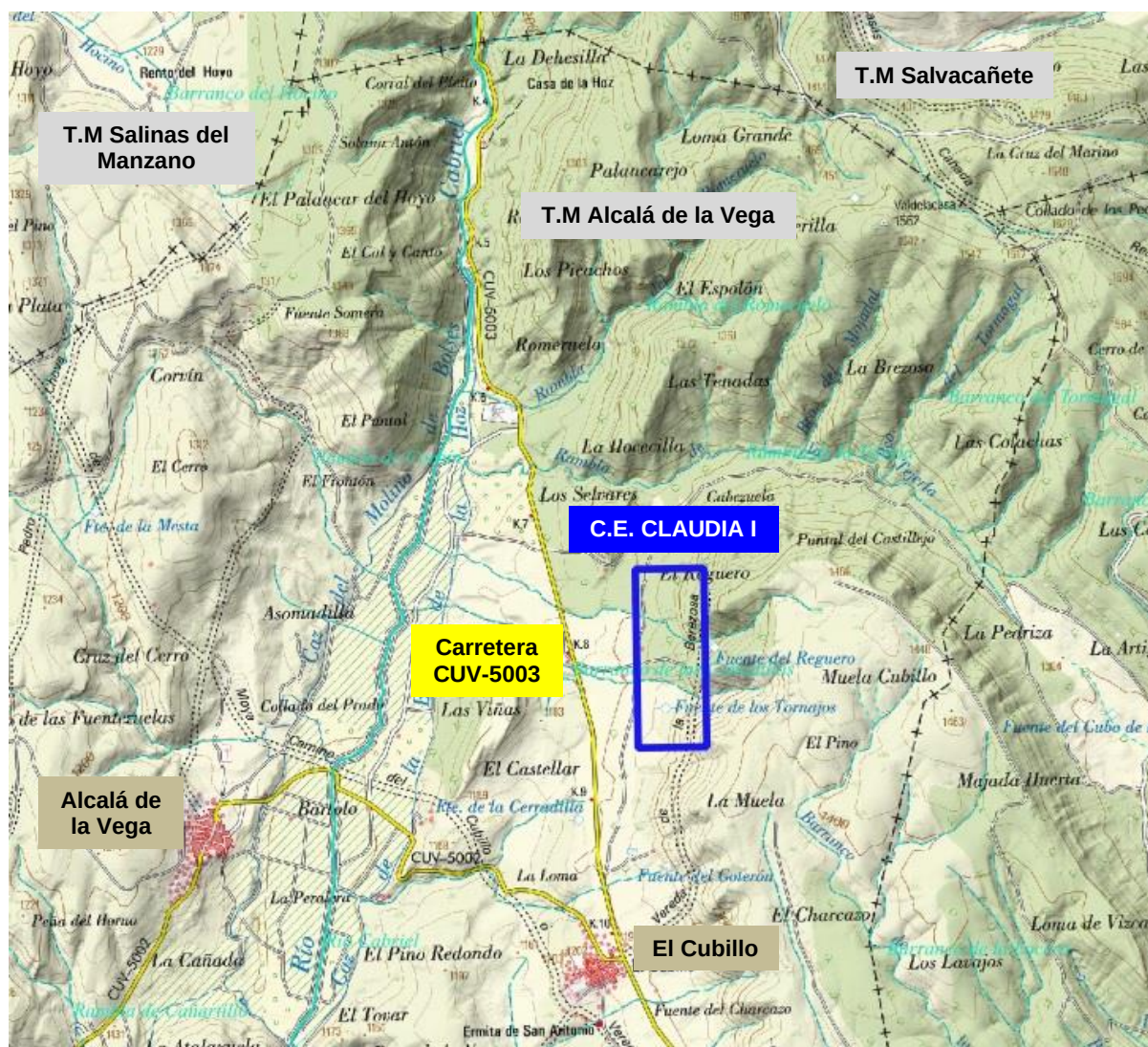


Ilustración nº 2: Situación más detallada de la zona

La Ilustración nº 2 muestra la localización del área sobre la que se proyectan los trabajos de rehabilitación de la zona afectada por la explotación que son objeto del documento, donde puede verse que la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 que cuenta con una extensión de 2 C.M., comprende terrenos pertenecientes en su totalidad al término municipal de Alcalá de la Vega, ubicados en la falda oeste de la ladera del paraje conocido como "Muela Cubillo", situados en la margen derecha de la carretera local CUV-5003 que une las localidades de El Cubillo, al suroeste de la zona, y Salvacañete al noroeste.

Los vértices que delimitan los terrenos comprendidos por la Concesión de Explotación "CLAUDIA I" nº 1.435, son los siguientes:

C.E. CLAUDIA nº 1.435						
VÉRTICES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM			
			ED 50		ETRS89	
	LONGITUD (W)	LATITUD (N)	X	Y	X	Y
Pto. partida	1º 29' 00''	40º 02' 00''	629.407,73	4.432.634,75	629.298,43	4.432.426,09
Vértice 2	1º 29' 20''	40º 02' 00''	628.933,69	4.432.626,70	628.824,39	4.432.418,04
Vértice 3	1º 29' 20''	40º 02' 40''	628.912,76	4.433.860,04	628.803,47	4.433.651,37
Vértice 4	1º 29' 00''	40º 02' 40''	629.386,72	4.433.868,1	629.277,43	4.433.659,43
SUPERFICIE: 2 CUADRÍCULAS MINERAS						

Tabla nº 1: Coordenadas geográficas y UTM de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435

En la tabla anterior, se incluyen también las coordenadas UTM ED50 y ETRS 89 correspondientes a las coordenadas geográficas que determinan los vértices de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

La transformación de coordenadas a ETRS 89 se ha realizado empleando la herramienta dispuesta a tal efecto por el Instituto Geográfico Nacional (Servicio web de transformación de coordenadas): <http://www.ign.es/wcts-app/>.



SICA S.L.

2.2. TOPOGRAFÍA Y RELIEVE

Los terrenos objeto de este documento se encuadran dentro de las denominadas muelas y parameras ibéricas, que se caracterizan fundamentalmente por la presencia de un relieve, tipo mesa y alomado, correspondiente en este caso a la unidad denominada Muela de Algarra - Campalbo.

Las muelas son geoformas de cumbres allanadas desde las que se descuelgan cornisas de fuerte pendiente, continuadas en la base por laderas no menos empinadas, que abrazan angostos valles.

Su altitud media se encuentra cerca de los 1.250 metros, si bien en lo alto de la Muela Cubillo se alcanzan los 1.460 m aproximadamente, como muestran las siguientes Ilustraciones nº 3 y 4, adjuntas a continuación.



Ilustración nº 3: Detalle del relieve de la zona sobre la que se plantean los trabajos.

En líneas generales, las pendientes medias de la zona de actuación, se encuentran entre el 3 y el 12 %, como indica la figura siguiente (Ilustración nº 5) extraída del servidor cartográfico del Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



SICA S.L.

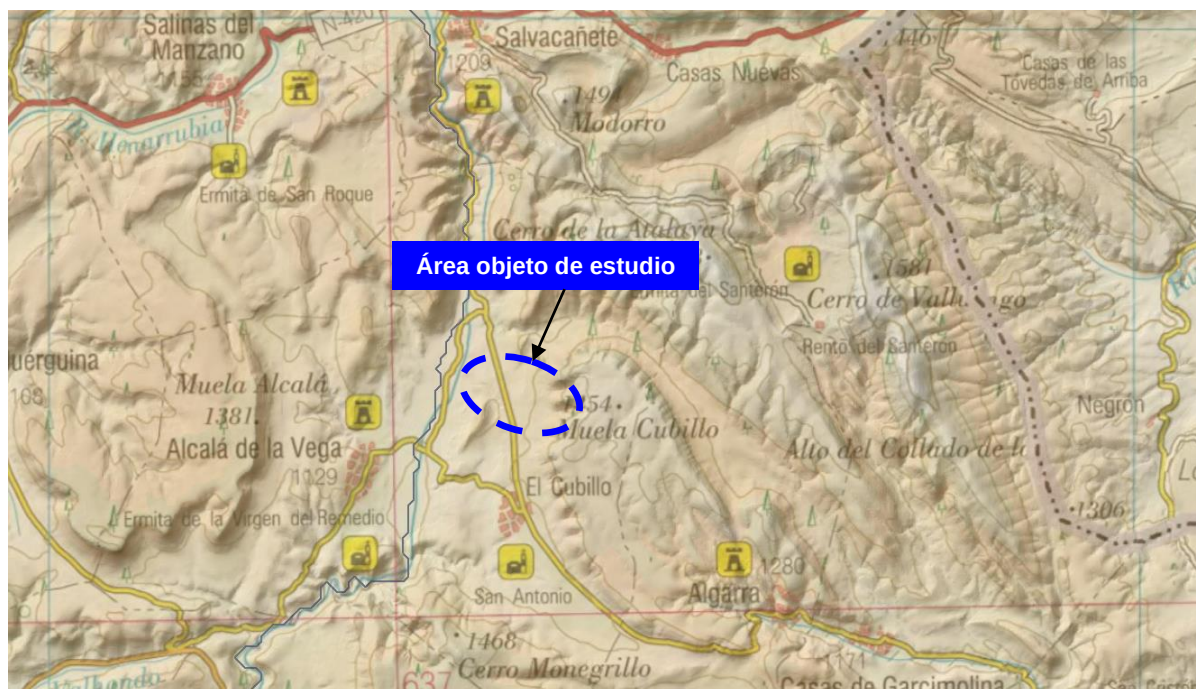


Ilustración nº 4: Rangos de altitud identificados en el área de interés sobre la que se plantean los trabajos.



Ilustración nº 5: Rangos de pendientes identificadas en el área sobre la que se plantean los trabajos.

2.3. SITUACIÓN GEOLOGICA GENERAL DE LA ZONA

La zona objeto del documento se sitúa al este de la provincia de Cuenca, en la región central de la Península Ibérica, dentro de la comarca conquense de la Serranía Baja, en las estribaciones más meridionales de los Montes Universales.

Desde el punto de vista geológico-estratigráfico, la zona se engloba dentro del Cretácico / inferior – Albiense / superior. Presenta afloramientos ampliamente distribuidos por toda la región considerada y se asienta en leve discordancia transgresiva una serie detrítica de facies continentales que queda definida como Formación Utrillas.

Consta de muro a techo, de areniscas silíceas pardas, rojizas y amarillentas, en bancos masivos de espesor irregular, interdigitados con paquetes de arcillas arenosas, conteniendo pequeños cantos cuarcíticos redondeados, e impregnaciones ferruginosas; a medida que se asciende en la formación aumenta la proporción de arena silícea, con matriz arcillosa, que hacia el techo contiene una gran riqueza en caolín; han sido cartografiados estos niveles de arenas silíceas caoliníferas, en los lugares donde su potencia alcanza un valor estimable.

La potencia de la formación varía considerablemente, desde solo algunos metros en la zona de Hoya del Peral, hasta algo más de 100 metros en el Valle de Riodeva. Se puede estimar en conjunto una potencia media de 60-70 metros.

Se atribuye a este tramo una edad Albiense, atendiendo a la crono-estratigrafía de los materiales que se le superponen.

Desde el punto de vista estructural los terrenos comprendidos en la Hoja de Ademuz, forman parte del llamado macizo de Teruel, participando en su mitad oriental de la cuenca terciaria de Teruel-Ademuz-Alfambra. El estilo de la deformación general de este macizo corresponde al de una cadena en la que yace una cobertera de relativo poco espesor sobre un zócalo que queda, en general, bastante somero, enclavados ambos en una zona semimóvil de la corteza. Por otra parte, la existencia de una formación plástica potente intercalada (nivel de despegue formado por los materiales del Keuper) dentro de la cobertera, condiciona la estructura diferencial presentada por el paquete supra-Keuper y el infra-Keuper, obligando al primero a presentar un estilo de cobertera, mientras que el segundo aparece con un típico estilo de revestimiento.



SICA S.L.

Los terrenos objeto de estudio se incluyen dentro de la unidad morfoestructural conocida como "Estribación suroriental de los Montes Universales, separados del Macizo de Javalambre por la cuenca terciaria de Ademuz".

En esta unidad y dentro del estricto ámbito de la Hoja nº 612, se manifiesta el gran anticlinorio de dirección ONO-ESE, definido en la Hoja de Camarena de la Sierra, en la canal triásica de la transversal Torre Baja-Cañete. En este afloramiento aparece una importante lámina de Muschelkalk plegada, fallada y en algunos casos cabalgada, que se pone de manifiesto en los diversos afloramientos de Salvacañete, Castielfabib y Libros. La estructura cabalgante de Castielfabib es especialmente representativa de la tectónica disarmónica que afecta al Triásico Medio y Superior.

El conjunto jurásico actúa de forma competente (en sentido amplio) con relación a los niveles plásticos del Triásico, durante las fases de deformación, dando grandes estructuras plegadas, en general disimétricas, que llegan a cabalgar a los materiales suprayacentes del Cretácico. A este estilo de deformación pertenece la estructura de conjunto que configuran el anticlinal cabalgante que forma la Sierra de Talayón y el gran pliegue falla de Valdelacasa (integrados por materiales jurásicos), y el sinclinal cretácico de El Santerón, pellizcado entre ambas estructuras. Igualmente el sinclinal disimétrico de Vallanca, con su flanco orientativo invertido, participa de este carácter estructural. En detalle los pliegues son de carácter isopaco o concéntrico, si bien la presencia de una mayor o menor competencia dentro del detalle de las series origina niveles de despegue locales, tales como las formaciones margo-arcillosas que componen el Toarciense o el Kimmeridgiense Inferior.

La presencia de una sedimentación detrítica relativamente potente y homogénea durante el Cretácico Inferior, da como resultado un ligero amortiguamiento de la deformación sufrida por los materiales del Cretácico con relación a los del Jurásico; este amortiguamiento se manifiesta en pliegues de mayor radio, como se puede apreciar en las grandes estructuras sinclinales que, con morfología de mesa, se distribuyen por la región occidental.



SICA S.L.

La situación geológica de la zona, se muestra de forma más detallada en en los **Planos nº 3 A y 3 B**, que acompañan este documento y de forma esquemática, en las figuras adjuntas a continuación (Ilustraciones nº 6 y nº 7) representativa de las litologías presentes en la zona y de las unidades geológicas identificadas y obtenidas del servidor cartográfico del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

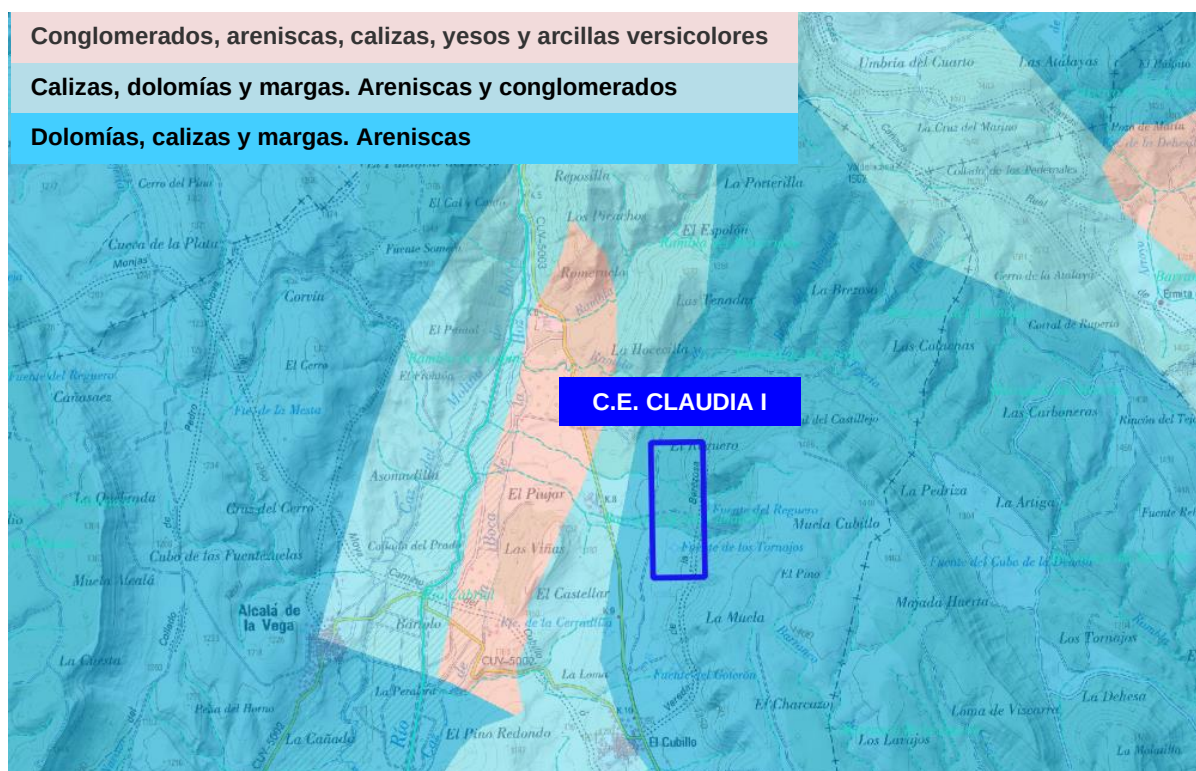


Ilustración nº 6: Esquema de las litologías presentes de la zona. (Fuente: IGME)



SICA S.L.

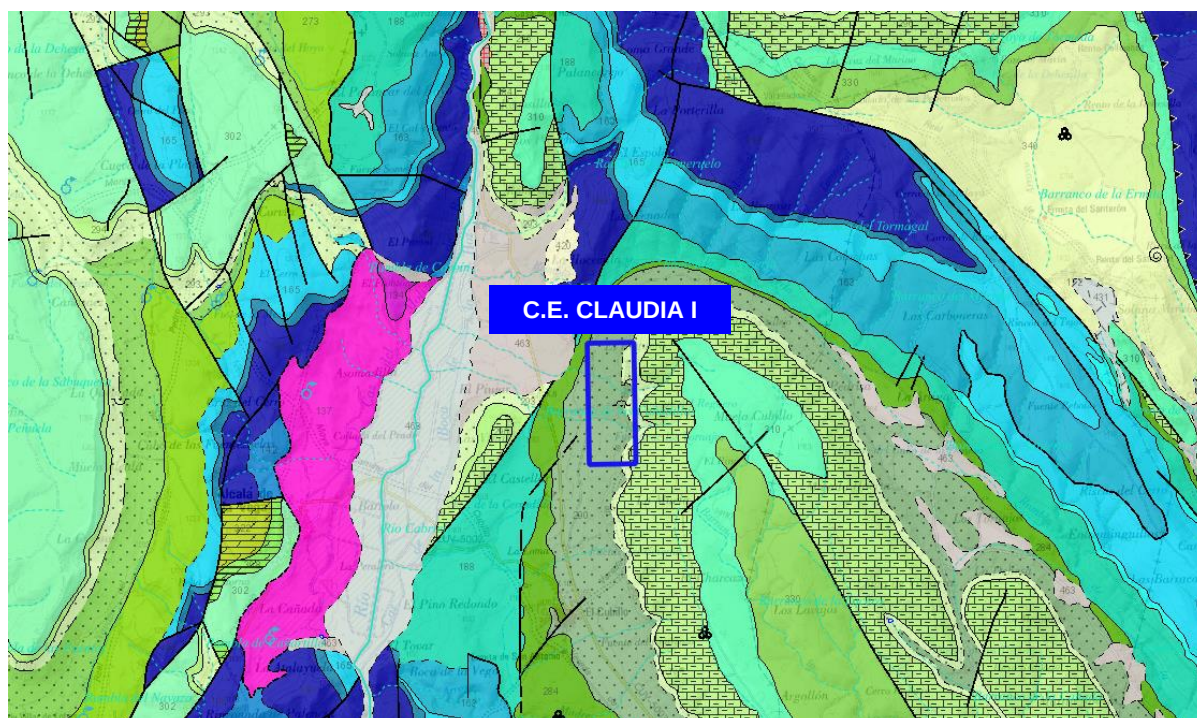


Ilustración nº 7: Esquema de unidades geológicas presentes de la zona. (Fuente: IGME)

En la tabla siguiente (Tabla nº 2), se indican los aspectos principales de los materiales presentes en la zona, cuyas características se indican de forma más detallada en los siguientes apartados.

CARACTERIZACION GEOLÓGICA					
Unidad cartográfica (MAGNA)	Código unidad geológica	Color	Descripción	Edad superior	Edad inferior
18	296		Margas, margocalizas, areniscas calcáreas, calizas y dolomías. Fms Chera y Alatoz	CENOMANIENSE	ALBIENSE
17	293		Areniscas blanco amarillentas, conglomerados y arcillas. Fm Utrillas	CENOMANIENSE	ALBIENSE
16	290		Areniscas y arcillas con lignitos. Fm Escucha	ALBIENSE	APTIENSE



SICA S.L.

CARACTERIZACION GEOLÓGICA					
15	284		Calizas con orbitolinas y ostreidos con intercalaciones de margas y areniscas. Fm Caroch	APTIENSE	APTIENSE
13	188		Areniscas, arcillas rojas, calizas y margas con ostreidos	BERRIASIENSE	TITHONIENSE

Tabla nº 2: Caracterización de los materiales presentes en la zona.

2.4. CLIMATOLOGÍA

Aunque la escasez de información meteorológica suele ser una característica habitual en la mayoría de zonas rurales, en el caso objeto de estudio, se ha obtenido la información suficiente para el análisis preliminar de los parámetros meteorológicos más importantes que caracterizan la zona sobre la que se prevén las labores de investigación.

De las diferentes estaciones meteorológicas que se encuentran en las cercanías de la zona, se han seleccionado las más próximas o aquellas que, aun no siendo las más próximas, ofrecen el rango de datos requerido y gozan de una ubicación que permite asimilar sus datos.

Las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de actuación, son la de "Salvacañete" a unos 6,75 km aproximadamente, la de "Salinas del Manzano" a unos 7,5 km y la de "Casas de Garcimolina" a unos 8,5 km. Su situación y características principales se indican a continuación. Cabe destacar también, que la estación meteorológica de tipo termopluiométrico más cercana es la de Fuentelespino de Moya a unos 15 Km al sur de la zona.

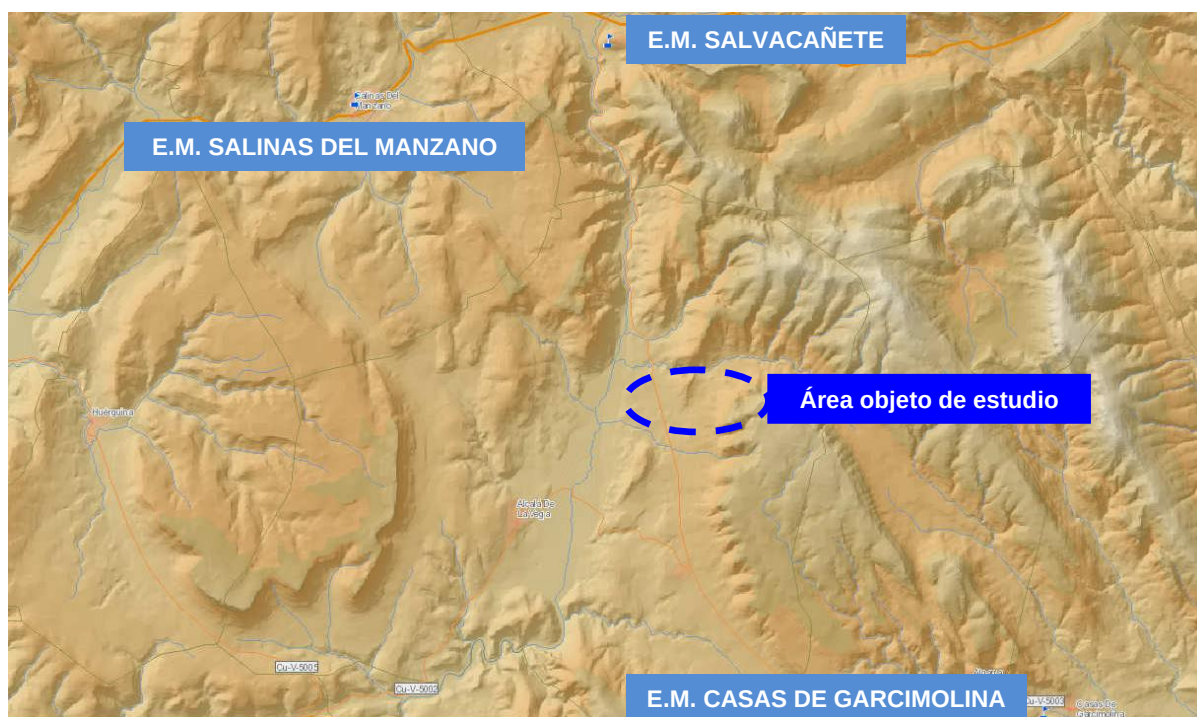


Ilustración nº 8: Situación de las estaciones meteorológicas más próximas



SICA S.L.

DATOS	ESTACION METEOROLÓGICA			
Nombre	SALVACAÑETE	SALINAS DEL MANZANO	CASAS DE GARCIMOLINA	FUENTELESPINO DE MOYA
Clave	8210	8214	8239	8239
Provincia	Cuenca	Cuenca	Cuenca	Cuenca
Tipo	Estación Pluviométrica	Estación Pluviométrica	Estación Pluviométrica	Estación Termo Pluviométrica
Altitud	1209	1155	1155	1107
Latitud	40º 06´	40º 05´	39º 59´	39º 55´
Longitud	01º 30´	01º 33´	01º 25´	01º 28´
Orientación	W	W	W	W
Años precipitación	1961-2003	1961-2003	1961-2003	1961-1986
Años temperatura	---	---	---	1961-1986

Tabla nº 3: Caracterización de las estaciones meteorológicas más próximas.

Los datos relacionados con las estaciones meteorológicas, así como los que se indican a continuación acerca de las características climáticas del área objeto de actuación, se han obtenido de la Agencia Estatal de Meteorología y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Con ellos, se han estudiado las características térmicas e hídricas de la zona, junto a otros aspectos como la evapotranspiración potencial, los periodos de sequía, etcétera.

Los terrenos incluidos dentro de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, como el resto de los correspondientes al municipio de Alcalá de la Vega, se encuentran en una región de clima mediterráneo templado, lindando con terrenos de tipo mediterráneo marítimo fresco, de acuerdo a la clasificación de J. Papadakis, como reflejan los valores medios de las variables climáticas. Esta situación, se muestra a continuación a través de una figura extraída del Servidor cartográfico de del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Ilustración nº 09).

En cuanto al Termotipo predominante en la zona analizada, puede decirse que éste se encuentra dentro del tipo templado cálido.



SICA S.L.

La temperatura media anual es de unos 10 °C, mientras que las temperaturas máximas de los meses más cálidos (julio y agosto) rondan los 20°C y en los inviernos las temperaturas mínimas se encuentran en torno a los 3 °C, si bien han llegado a registrarse temperaturas puntuales de hasta -17,9 °C.

En cuanto al Ombrotipo nos encontramos con un tipo Mediterráneo húmedo con una precipitación media anual que alcanza los 900 mm. La evapotranspiración máxima posible anual se cifra en datos de en torno a los 650 mm, siendo los valores de evapotranspiración potencial mensual máximos los registrados para los meses de junio, julio y agosto.

La acusada oscilación térmica (de en torno a 18° C), las temperaturas mínimas muy frías, la temperatura estival tan moderada, las precipitaciones abundantes en primavera, otoño e invierno y relativamente escasas en verano, son consecuencia de la altitud a la que se encuentra la zona analizada y en concreto, las estaciones meteorológicas utilizadas como referencia (entre los 1155 y los 1.250 m.s.n.m.).

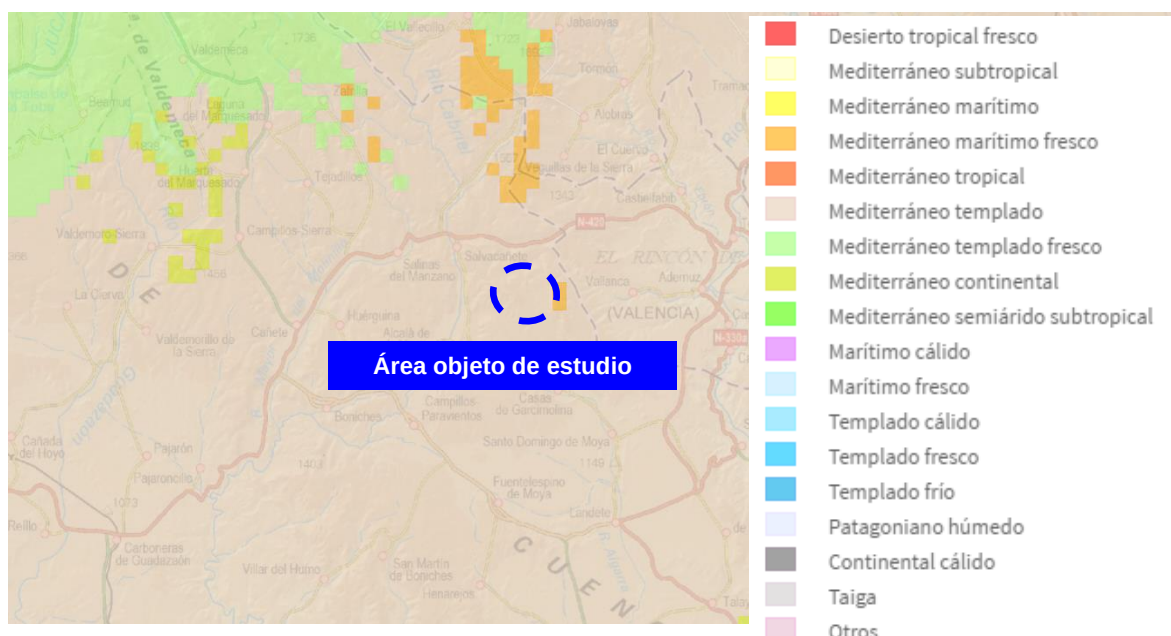


Ilustración nº 9: Situación climática de la zona según clasificación de J. Papdakis



SICA S.L.

2.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

2.5.1. Aguas superficiales

La zona objeto del documento pertenece a la Cuenca hidrográfica del Júcar, y concretamente a la subcuenca del río Cabriel que discurre de Norte a Sur por el término municipal de Alcalá de la Vega y que constituye la principal red hidrológica de la zona. Este río, que es uno de los principales afluentes del río Júcar, cuenta con una longitud de unos 220 kilómetros, y una cuenca cuya superficie abarca los 4.750 kilómetros cuadrados aproximadamente.

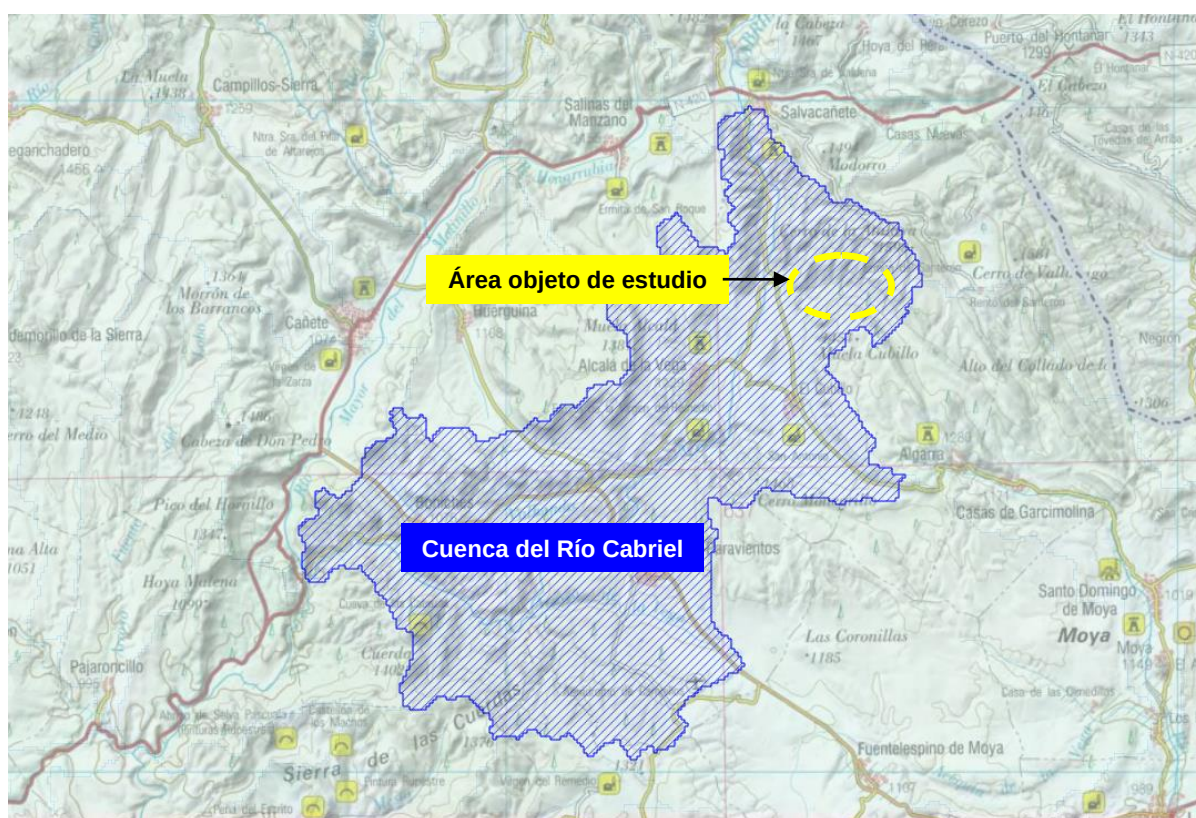


Ilustración nº 10: Situación de la subcuenca del río Cabriel a la que pertenecen los terrenos de la zona

El Río Cabriel nace al pie de la Muela de San Juan (Sistema Ibérico) en la comarca de Albarracín (Teruel), y fluye por los municipios de Salvacañete, Alcalá de la Vega, Boniches, Campillos-Paravientos, Pajaroncillo, Villar del Humo, Cardenete, Enguñados, Mira y Minglanilla, desde donde sirve de frontera natural entre las provincias de Cuenca y Valencia, hasta llegar al paraje de los Cárceles.



SICA S.L.

Desde este paraje de los Cárcelos, el Cabriel hace frontera entre la provincia de Valencia y Albacete, entrando en Valencia por Casas del Río (Requena), y se une al Júcar en la localidad de Cofrentes.

Además del río Cabriel, en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y sus alrededores, se localizan otros barrancos y arroyos, que discurren mayoritariamente en dirección este a oeste, siguiendo la dirección del relieve predominante. El agua precipitada en los terrenos objeto del documento, desemboca en el río Cabriel a través del Barranco de las Cañadillas, de régimen de agua discontinuo y poco caudaloso.

Todos estos cursos de agua están situados como se muestra en el **Plano nº 2 de "Situación topográfica de detalle"**, que acompañan este documento y en la siguiente figura (Ilustración nº 11).

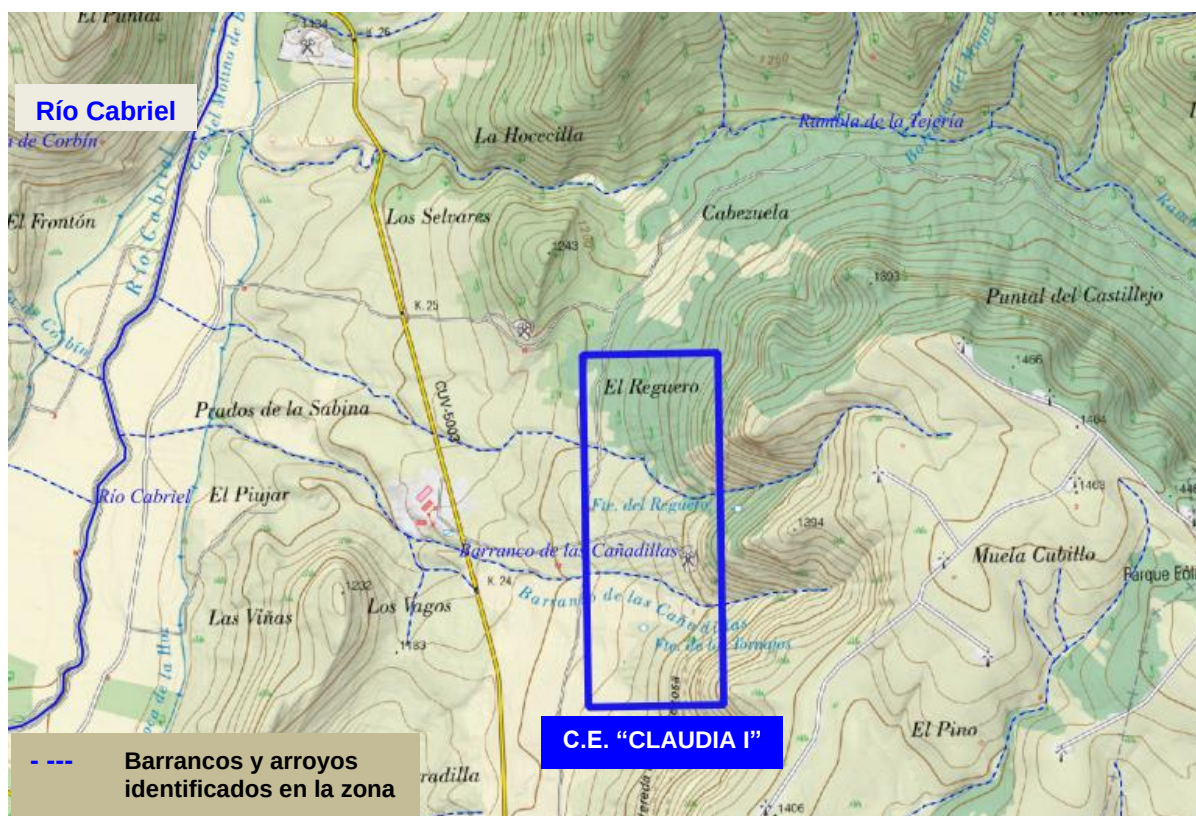


Ilustración nº 11: Situación general de los arroyos y zonas sobre las que se plantean trabajos.

2.5.2. Aguas subterráneas

La zona objeto de estudio se localiza en la unidad hidrogeológica 08.04 denominada "Vallanca", como muestra la siguiente Ilustración nº 12 obtenida del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, donde las unidades hidrogeológicas se indican en color amarillo, resaltando en azul la 08.04.

A la masa de agua subterránea correspondiente se le ha asignado el código europeo a ES080MSBT080-122, y se le atribuye una extensión cercana a los 460 km². Esta unidad hidrogeológica pertenece a su vez al sistema acuífero S-54 "Calizo Jurásico de Albarracín-Javalambre". Este sistema tiene características comunes con el resto de los existentes en Castilla - La Mancha y se ubican en las cabeceras de los ríos, en áreas de escasa demanda.

De acuerdo a la información obtenida del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), las características hidrogeológicas de la zona vienen condicionadas por la presencia de formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media en el área de actividad, tal y como muestran las siguientes Ilustraciones nº 15, 16 y 17.

Las características hidrogeológicas y de permeabilidad de la zona en la que se plantean las labores objeto del presente Plan de Restauración se muestran de forma más detallada en el **Plano nº 5** que acompaña a este documento.

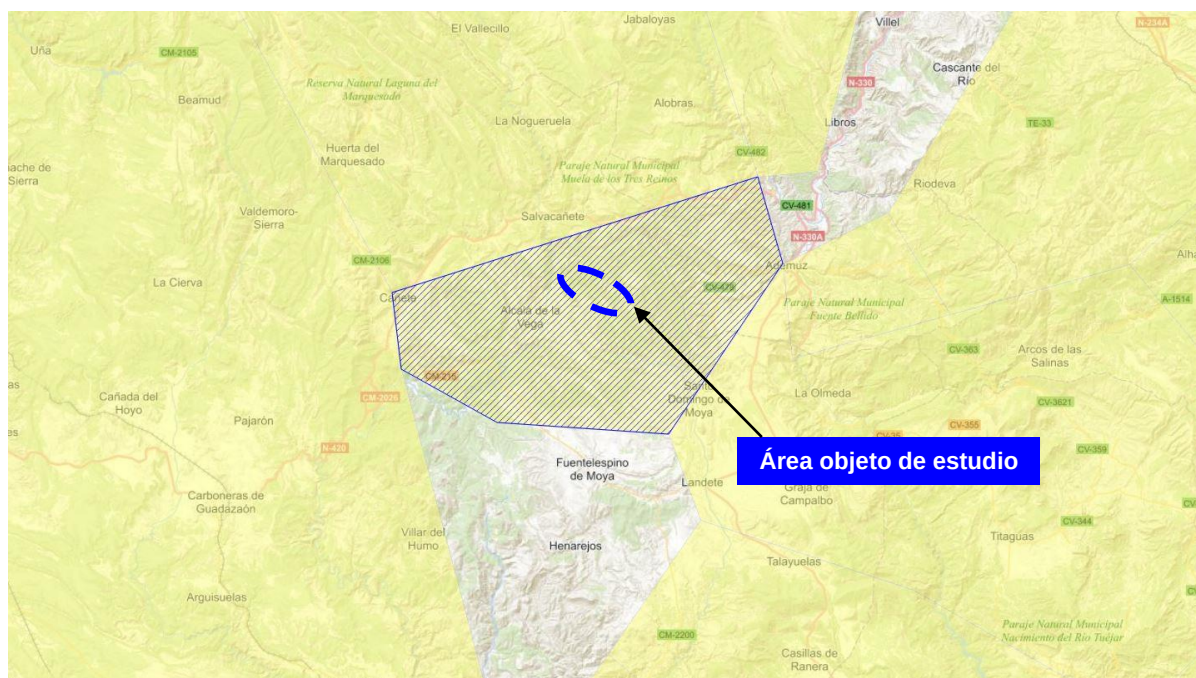


Ilustración nº 12: Situación de las unidades hidrogeológicas de la zona.



- Ia Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
- Ib Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media
- IIa Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
- IIb Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
- IIIa Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja
- IIIb Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media
- Masas de agua

Ilustración nº 13: Caracterización hidrogeológica de la zona. (Fuente IGME)



Ilustración nº 14: Esquema de permeabilidad de los terrenos de la zona.

PERMEABILIDAD			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
LITOLOGÍAS							
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Ilustración nº 15: Leyenda del esquema de permeabilidad de los terrenos de la zona.

2.6. EDAFOLOGÍA

2.6.1. Características edafológicas

El suelo es el resultado de la actuación integrada de los distintos factores de formación, cuyo análisis, puede ayudar a comprender las características y propiedades de los suelos actuales de la zona, y sus correspondientes posibilidades de restauración o restitución.

Los datos recogidos en cuanto a los materiales presentes en la zona, ponen de manifiesto la predominancia en el área de estudio de terrenos conformados por materiales Cretácicos, más concretamente del Albiense Superior / Aptiense con areniscas y arcillas arenosas. La facies de interés está formada por areniscas silíceas pardas, rojizas y amarillentas, interdigitadas con paquetes de arcillas arenosas que contienen cantos cuarcíticos, y cuyo contenido en arena silíceas aumenta hacia el techo donde tiene una gran cantidad de caolín.

De acuerdo a los datos obtenidos del Mapa de Suelos de España Instituto Tecnológico realizado por Vicente Gómez-Miguel y obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN), la situación y características de los suelos de la zona ocupada por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, de acuerdo a la clasificación Soil Taxonomy del USDA, son las siguientes:

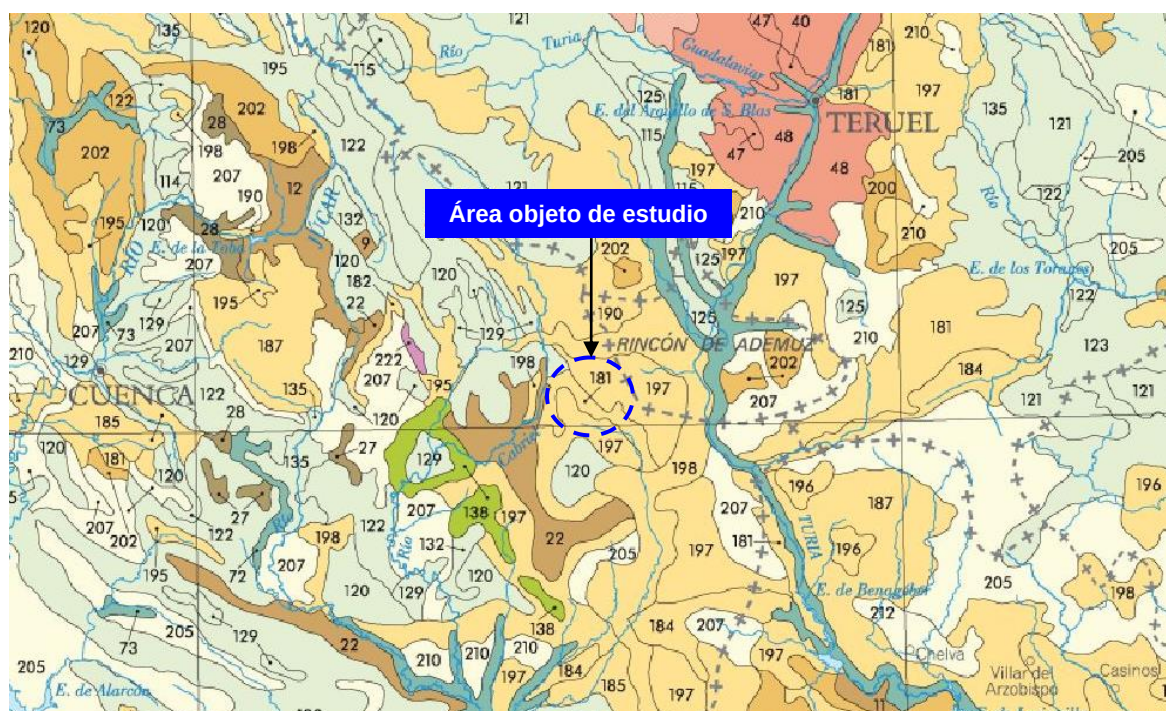


Ilustración nº 16: Tipos de suelo de la zona y situación del área de actuación.



SICA S.L.

ID TIPO DE SUELO	197	181
ORDEN	INCEPTISOL	INCEPTISOL
SUBORDEN	XEREPT	XEREPT
GRUPO 1	CALCIXEREPT	CALCIXEREPT
ASOCIACIÓN 1	XERORTHENT	-
INCLUSIÓN 1	Haploxeralf	Haploxeralf

Tabla nº 4: Caracterización de los suelos de la zona.

Los suelos que pueden caracterizarse como Inceptisoles son suelos jóvenes, pero con evidencias de intervención en algún grado de procesos edafogenéticos que conducen a la formación de diversos horizontes de diagnóstico (úmbrico, cámbico, cálcico o gypsico).

Los Calcixerepts son Inceptisoles desarrollados en calizas, margas, yesos y materiales coluviales más o menos arcillosos que se extienden, generalmente, con un paisaje suavemente alomado. Son suelos moderadamente profundos, con buen drenaje y elevada fertilidad natural debido a la alta saturación en bases de su complejo de cambio. Presentan horizontes de diagnóstico ócrico, cámbico y un horizonte cálcico (notable enriquecimiento secundario de carbonatos) o petrocálcico (cementación por carbonatos). Estos suelos presentan generalmente cultivos de secano (cereal, olivar, viñedo en menor medida), pudiendo asociarse a formaciones de vegetación natural (encinares, quejigares y sus matorrales de sustitución).

La distribución de los suelos de la zona se muestra de forma más detallada en el **Plano nº 6** del documento.

2.6.2. Erosión del suelo

En cuanto a la erosión del suelo se refiere, se ha analizado también la caracterización de la erosión potencial en la zona, siendo ésta la que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.



SICA S.L.

El análisis de la erosión potencial permite aproximarse a lo que sucedería si en una determinada zona desapareciera la cubierta vegetal, si bien el dato obtenido acerca de este aspecto del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, debe matizarse en función de la capacidad de recuperación de la vegetación, determinada fundamentalmente por las condiciones climáticas (de la zona, que harían los efectos de esa supuesta desaparición de la vegetación más o menos duraderos y, por tanto, más o menos graves, dependiendo del tiempo que tarde en recuperarse la cubierta. Esta situación o clasificación de la superficie en función de la potencialidad a presentar erosión laminar o en regueros, se realiza considerando únicamente los tres factores del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) que caracterizan dicha potencialidad: el índice de erosión pluvial, la erosionabilidad del suelo y la topografía, agrupando los resultados obtenidos (pérdidas potenciales de suelo, en t/ha/año) en niveles erosivos.

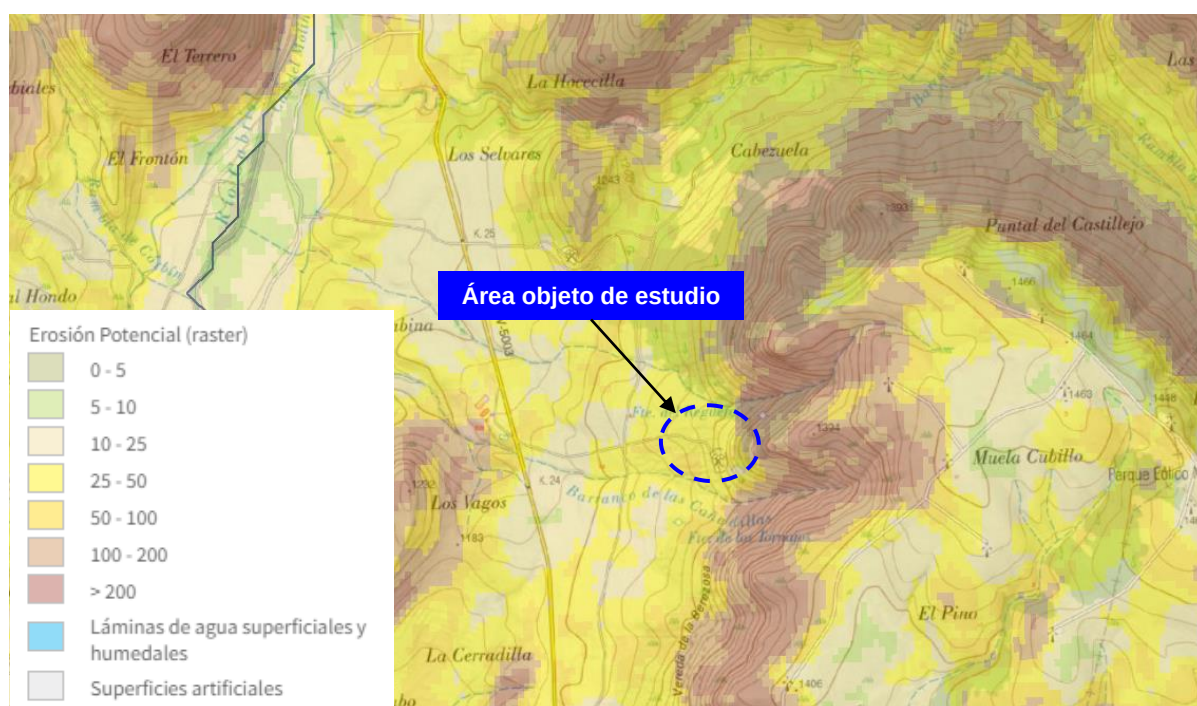


Ilustración nº 17: Caracterización de la erosión potencial en la zona.

Como muestra la figura anterior (Ilustración nº 17), la zona objeto de estudio se encuentra en niveles intermedios de entre 20-50 t/ha/año, si bien como ya se ha dicho, debe matizarse este resultado en función de la capacidad climática de recuperación natural de la vegetación.



SICA S.L.

Para ello, se analiza también el índice de erosión laminar, obtenidos del mapa temático del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que permite contar con una estimación cuantitativa de pérdidas de suelo mediante aplicación del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), analizando esta vez, el efecto de la vegetación sobre el suelo y las pérdidas registradas mediante aplicación del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation).

En este caso, como se muestra en la figura siguiente (Ilustración nº 18), si bien los suelos de la zona son susceptibles de experimentar cierta erosión potencial como se ha indicado en párrafos anteriores, en el área objeto de estudio la erosión laminar registrada alcanza valores muy moderados, de entre 0-5 t/ha/año.

Considerando que la escala propuesta para la valoración de este aspecto (incluida también en la figura adjunta), comprende valores desde 0 hasta más de 200, puede apreciarse la escasa magnitud de la erosión laminar en la zona, que se encuentran en el rango más bajo de los 7 propuestos para estructurar la escala de caracterización en terrenos naturales. Estos rangos representan siete clases según pérdidas de suelo en t/ha/año, definidas en el establecimiento de niveles de erosión y los valores obtenidos en las parcelas de muestreo para los factores cultivo, pendiente, litofacies - erosionabilidad y agresividad de la lluvia.



Ilustración nº 18: Caracterización de la erosión laminar en la zona.

2.6.3. Usos del suelo

Las características edafológicas descritas en apartados anteriores, junto a la valoración de las condiciones climáticas existentes en la zona, son dos de los condicionantes fundamentales que determinan el uso del suelo. Como trata de reflejar la siguiente imagen (Ilustración nº 19) sobre la ocupación y usos del suelo, obtenida del Ministerio de Fomento (a través del sistema de Infraestructura de Datos Espaciales de España; IDEE), y de acuerdo al proyecto SIOSE 2014, los terrenos sobre los que se plantea la actividad objeto de este Plan, incluidos en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, comprenden la zona destinada a la explotación minera, la cual se encuentra rodeada mayoritariamente de áreas con vegetación sin uso económico conocido, y en menor medida algunas zonas destinados al uso agrícola, situadas en la parte sureste de la C.E.

Los usos y aprovechamientos del suelo de la zona, de acuerdo a la información obtenida del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se muestran con más detalle en el **Plano nº 6** adjunto a este documento.

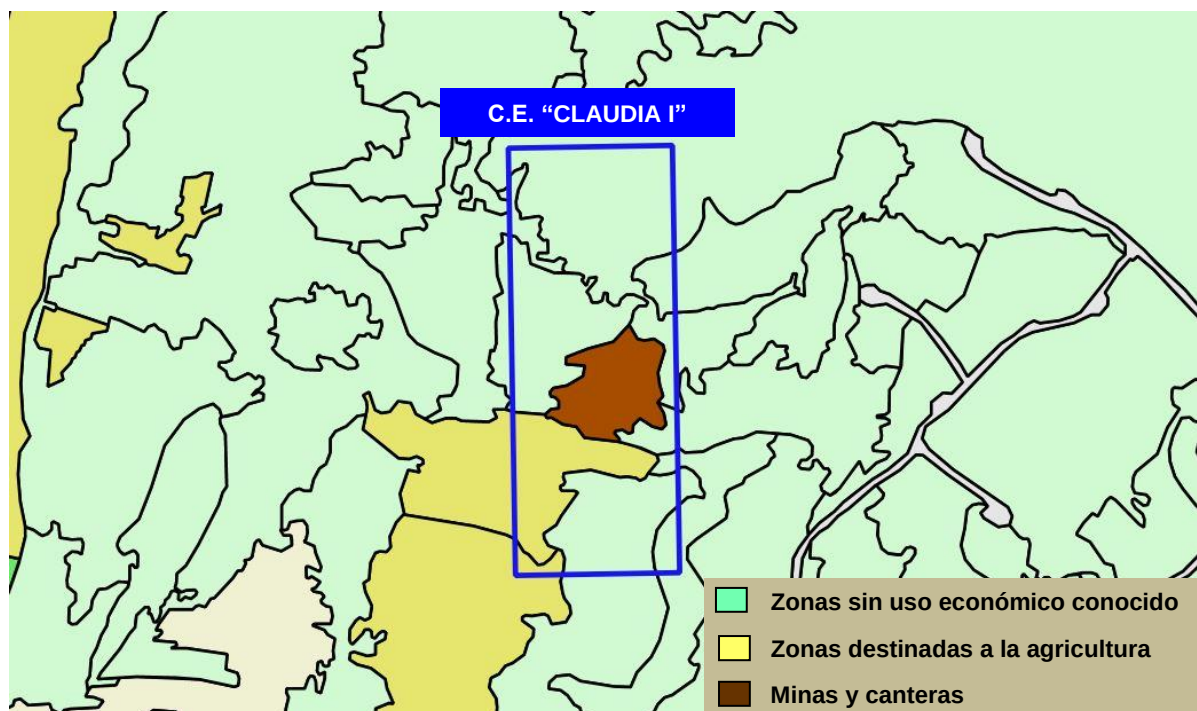


Ilustración nº 19: Uso general de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435



SICA S.L.

Por otra parte, la situación parcelaria de la zona objeto del presente documento se muestra en la figura adjunta a continuación (Ilustración nº 20). Las parcelas sobre las que se plantean los trabajos objeto de este documento, según datos de la Sede Electrónica del Catastro, son fundamentalmente fincas a las que se les asigna un cierto uso forestal de escaso valor económico, situadas en los Polígonos nº 11 y 511 del término municipal de Alcázar de la Vega, en Cuenca.

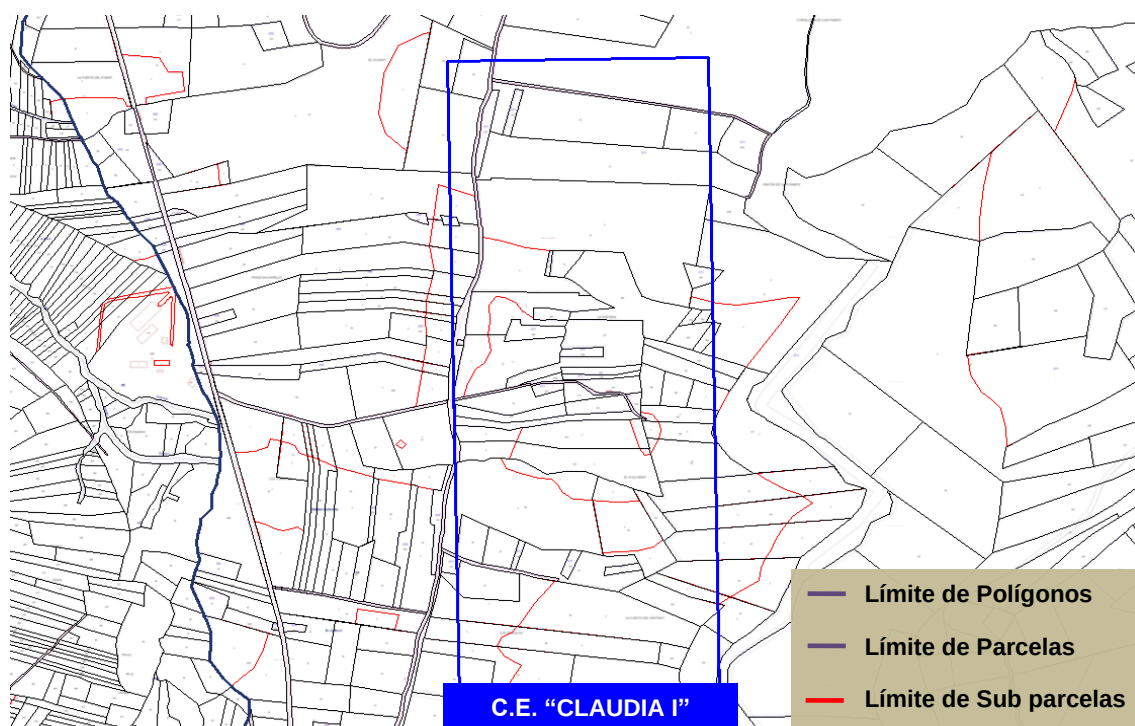


Ilustración nº 20: Situación parcelaria de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435

La situación de estas parcelas y la ubicación de las zonas de actividad se muestra también con detalle en el **Plano nº 4**, sobre "**Situación parcelaria de la zona**", que acompañan este documento.

Las principales características de los terrenos sobre los que se plantean labores, obtenidas de la información parcelaria disponible en la Sede Electrónica del Catastro, se muestran en la tabla adjunta a continuación.



SICA S.L.

TERRENOS SOBRE LOS QUE SE LOCALIZA LA ACTIVIDAD OBJETO DEL DOCUMENTO							
TERRENO A RESTAURAR (ÁREAS DE EXPLOTACIÓN, ACOPIO TEMPORAL DE ESTÉRIL Y PISTA DE ACCESO)	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	OCUPACIÓN	USO ORIGINAL	CLASE DE CULTIVO	INTENSIDAD PROD.
	11	800	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	801	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	802	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	803	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	812	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	813	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	817	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	821	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	825	-	PARCIAL	AGRARIO	Matorral	00
	11	846	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	791	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	792	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	793	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	795	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	796	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	797	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	798	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1130	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1131	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1132	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	75	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	122	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	123	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	124	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	9006	-	PARCIAL	AGRARIO	Vía de comunicación	00

Tabla nº 5: Caracterización parcelaria del terreno afectado por las áreas de explotación, zona de acopio temporal de estéril y pista de acceso

2.7. VEGETACIÓN

La composición florística de las distintas comunidades vegetales que se encuentran en un área determinada depende de la interacción de un conjunto de factores: las características físicas, químicas y biológicas del suelo, las condiciones impuestas por el clima, la distribución biogeográfica y la propia dinámica de la comunidad vegetal.

Sin la influencia del hombre y acontecimientos naturales excepcionales, los factores antes mencionados condicionan la existencia de una comunidad vegetal en cada biotopo, capaz de aprovechar los recursos del mismo con un máximo rendimiento y de forma estable: a dicha comunidad se la conoce como climática o "climax".

Por el contrario, cuando aquellas premisas no se cumplen desaparece la biocenosis climática, dando paso a otras denominadas "seriales", las cuales pueden encontrarse en un proceso regresivo o bien progresivo.

La etapa serial es la que actualmente predomina, siendo la causa principal de este hecho la intervención del hombre en tres aspectos: explotación agrícola de la tierra (incluidas las repoblaciones forestales) el pastoreo y el aprovechamiento de los distintos productos que brinda el monte.

Por todo esto, se aprecia que el elenco florístico de una determinada área es circunstancial, siendo preciso inscribirlo dentro de un contexto más amplio, que en este caso concreto quedaría definido por el concepto "series de vegetación", correspondiendo a la serie primera o "cabeza de serie", la descripción de la vegetación potencial de la biocenosis climática.

2.7.1. Biogeografía de la zona

La provincia de Cuenca, como el resto del territorio español, se encuentra en el Reino Holártico y dentro de él en la Región Mediterránea, que se caracteriza a nivel climático por la presencia de un periodo más o menos largo de sequía estival.

La zona objeto del presente Plan de Restauración, se encuadra dentro de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, y concretamente se sitúa en el Sector Manchego.

2.7.2. Vegetación potencial de la zona

La vegetación potencial de la zona, de acuerdo a los trabajos realizados por el profesor Rivas - Martinez, corresponde a la vegetación de la serie climatófila;

- Serie supramediterránea Castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina.

Las etapas de regresión y bioindicadores de la serie climatófila citada, se indican en la tabla adjunta a continuación;

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES DE LA SERIE		
Nombre de la serie Árbol dominante Nombre fitosociológico	22a. Castellano-maestrazgo-manchega basófila de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina <i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>	
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Juniperus hemisphaerica</i> <i>Rhamnus infectoria</i>	 <i>Quercus rotundifolia</i>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa cariotii</i> <i>Crataegus monogyna</i>	 <i>Rosa agrestis</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista pumila</i> <i>Linum appressum</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia vulgaris</i>	 <i>Genista pumila</i>



SICA S.L.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES DE LA SERIE		
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i> <i>Dactylis hispánica</i> <i>Koeleria vallesiana</i>	 <i>Dactylis hispánica</i>

Tabla nº 6: Caracterización de la serie de vegetación potencial de la zona.

El piso bioclimático supramediterráneo se halla muy extendido por toda la Península Ibérica, ocupando una buena parte de la submeseta norte, parameras ibéricas, zócalo prepirenaico y áreas pedemontanas de las montañas elevadas centrales o meridionales españolas.

Los ecosistemas maduros o cabezas de serie tienen todos carácter forestal (sabinares, encinares, quejigares, robledales, hayedos, etcétera) y una buena parte de las series todavía conservan restos de los bosques primitivos.

El largo y extremado invierno representa un gran hándicap para la agricultura y muchos de los cultivos arbóreos productivos de la región Mediterránea se hacen críticos o imposibles en este piso, como sucede con el olivar. Por el contrario, es el piso mediterráneo español de vocación forestal y ganadera por antonomasia, en especial en los suelos pobres en bases.

Los grupos de series que pueden reconocerse en este piso supramediterráneo son los siguientes: Ga) hayedos, Gb) melojares, Gc) sabinares albares, Gd) quejigares y pinsapares y Ge) encinares (alsinares y carrascales).

Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos.



SICA S.L.

En todas las áreas periféricas de los bosques de las series de la Alsina (*Quercus ilex*)¹, ésta está sustituida o absorbida por *Quercus rotundifolia*, por lo que en tales territorios, y a veces también en estaciones más xerófilas que la media en el interior de los mismos, domina la encina híbrida, *Quercus x ambigua* (= *Quercus ilex* x *rotundifolia*).

Este mismo fenómeno hibridógeno de la presencia de *Quercus x ambigua*, puede apreciarse en los bosques de serie eurosiberiana relictos, cántabro-euskalduna: 11a. Lauro-*Quercetum ilicis*, y ya prácticamente absorbido *Q. ilex* por *Q. rotundifolia* en los bosques de las series circundantes, en particular los de 11b. *Cephalanthero-Quercetum rotundifoliae*, orocantábrica y 22c. *Spiraeo-Quercetum rotundifoliae*, castellano -cantábrica y riojano-estellesa.

Las series de los carrascales supramediterráneos en su conjunto tienen preferencias por los territorios de clima continental, en los que suelen haber desplazado total o parcialmente a los arcaicos bosques esteparios periglaciares de sabinas albares y enebros (*Juniperus thuriferae*), hoy reliquias en la Península.

En los territorios más lluviosos o menos continentales las series de los carrascales supramediterráneos han sido agredidas y sustituidas, a su vez, por las de los robledales (quejigares y melojares), y sólo se hallan bien implantadas en estaciones rupestres o sobre suelos más xerofíticos que la media; por lo que en ocasiones tienen más un significado de comunidades permanentes (series edafoxerófilas) que de clímax climáticas (series climacífilas).

En el piso supramediterráneo de la Península Ibérica reconocemos una serie para los alsinares o encinares de alsinas (*Quercus ilex*) y seis series para los carrascales o encinares de carrascas (*Quercus rotundifolia*), entre las que se encuentra la 22a. Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero Thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

¹ Las series de la Alsina citadas, serían las siguientes: 21a. *Asplenio onopteridis-Quercetum ilicis* (= *Quercetum ilicis mediterraneo-montanum*), supramediterráneo catalano-provenzal; 21b. *Viburno tini-Quercetum ilicis* (= *Quercetum galloprovinciale*), mesomediterránea catalano-provenzal; 21c. *Cyclamini balearici-Quercetum ilicis*, meso-supramediterránea balear.



SICA S.L.

Las series supramediterráneas calcícolas secas, subhúmedas o húmedas de la carrasca o encina rotundifolia (*Quercus rotundifolia*), corresponden en el estado maduro del ecosistema a un bosque denso de encinas, que puede albergar sabinas y enebros.

Los bosques de estas series no suelen tener un sotobosque muy denso y, caso de tenerlo, es pobre en especies arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo. Se hallan distribuidas por diversas provincias: Aragonesa, Castellano-Maestrazgo-Manchega y Bética, lo que las confiere una elevada diversidad florística y dinámica.

La serie de mayor extensión superficial de este conjunto basófilo es la supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega de la carrasca, 22a. Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum, propia de ombroclimas seco-subhúmedos.

En el bosque con la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) de esta serie, aparecen con frecuencia enebros y en esta sede, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*). Más escasos son, por el contrario, en el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios, ya que el suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable y, por ello, en vez de los matorrales de brezos y aliagas occidentales de la serie anterior (*Genistion occidentales*), en las etapas subseriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion lavandulifoliae*) en las que son comunes diversos endemismos de las parameras ibéricas (*Linum apressum*, *L. differens*, *Genista pumila*, *Sideritis pungens*, *Thymus godayanus*, *Satureja intricata subsp. gracilis*, etcétera).

2.7.3. Vegetación actual de la zona

La vegetación actual natural que puede encontrarse en los terrenos sobre los que se sitúa la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, está parcialmente modificada por la actividad llevada a cabo en la zona, mientras que algunas áreas circundantes presentan estadios de latizal y matorral de coníferas, encinas y robles como se detalla en apartados posteriores relativos a los hábitats identificados en la zona.



SICA S.L.

De acuerdo a la información obtenida del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en estos terrenos se pueden encontrar algunas áreas con pinos laricios y pinos albares en estado fustal y latizal, y otras zonas cubiertas de matorral con especies como quejigares, encinas y sabinas.

Esta situación, que se ilustra de forma esquemática en la figura siguiente (Ilustración nº 21), se muestra con más detalle en el **Plano nº 7** que acompaña a este documento.

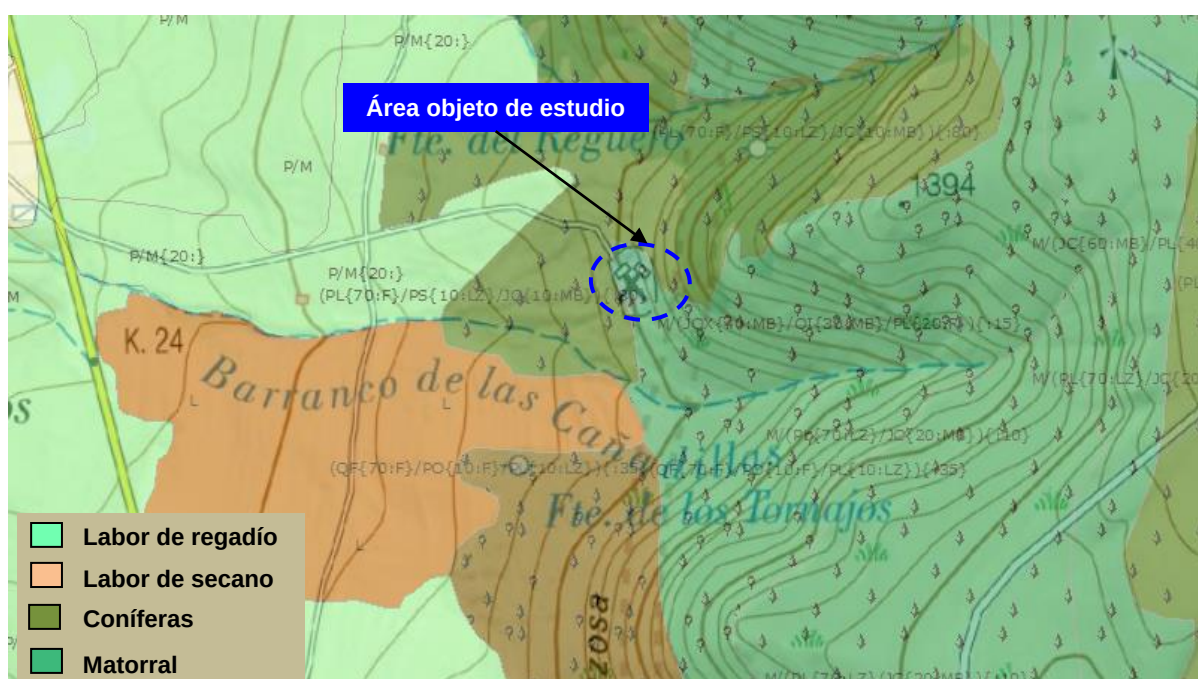


Ilustración nº 21: Cultivos y aprovechamientos de suelo identificados en la zona objeto del documento



SICA S.L.

A partir de los datos obtenidos sobre la vegetación de la zona, los aportados por la bibliografía disponible y los recabados durante las salidas de campo² realizadas, se pudo determinar que el paisaje vegetal del área analizada, engloba fundamentalmente una comunidad vegetal de coníferas acompañadas de quejigares y encinares conformada por un estrato inferior de pequeños arbustos leñosos y herbáceos, entre los que se pueden encontrar las siguientes especies, diferenciando el tamaño o “porte” de los mismos:

TIPO	NOMBRE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
HERBÁCEAS	<i>Scirpus holoschoenus</i>	<i>Junco de churrero</i>	--
	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Junco</i>	--
	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Junco mantecoso</i>	--
	<i>Phragmites australis</i>	<i>Carrizo</i>	--
	<i>Andryala lagusina</i>	<i>Andryala</i>	--
	<i>Potentilla cinerea</i>	<i>Potentilla</i>	--
	<i>Thesium divaricatum</i>	<i>Thesium</i>	--
	<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Pimpinela menor</i>	--
	<i>Dorcnium pentaphyllum</i>	<i>Bocha</i>	--
	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Cardo corredor</i>	--
	<i>Atractylis humilis</i>	<i>Cardo heredero</i>	--
	<i>Carex flacca</i>	<i>Cárex</i>	--
	<i>Knautia subscaposa</i>	<i>Escabiosa mayor</i>	--
	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Cola de caballo</i>	--
	<i>Globularia vulgaris</i>	<i>Globularia</i>	--
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Lastón</i>	--
	<i>Asphodelus albus</i>	<i>Gamón</i>	--
	<i>Centaurea ornata</i>	<i>Centaurea</i>	--
	<i>Amaranthus albus</i>	<i>Bledo blanco</i>	En APAIE
MATA	<i>Genista scorpius</i>	<i>Aliaga</i>	--
	<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Espliego</i>	--
	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Manzanilla bastarda</i>	--

² Durante las salidas de campo realizadas, se llevaron a cabo muestreos aleatorios sobre los terrenos, estableciendo parcelas cuadrangulares de 25 m² e identificando los ejemplares existentes en las mismas. Estos muestreos se realizaron en zonas de pastizal-matorral, en la zona de pinares, en zona con encinas y en la antigua plaza de cantera.



SICA S.L.

TIPO	NOMBRE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Abrótano hembra	--
	<i>Sthaelina dubia</i>	Sthaelina	--
	<i>Satureja obovata</i>	Ajedrea	--
	<i>Thymus mastichina</i>	Tomillo blanco	--
	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	--
ARBUSTO	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarza	--
	<i>Lithodora fruticosa</i>	Carrasquilla arbustiva	--
	<i>Cistus laurifolius</i>	Jara de montaña	--
	<i>Crataegus monogyna</i>	Espino blanco	--
	<i>Rosa canina</i>	Rosal silvestre	--
	<i>Juniperus communis</i>	Enebro común	--
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro rojo	--
	<i>Amelanchier ovalis</i>	Guillomo	--
ÁRBOL	<i>Juglans regia</i>	Nogal	--
	<i>Prunus dulcis</i>	Almendro	--
	<i>Quercus ilex</i>	Encina	--
	<i>Quercus faginea</i>	Quejigo	--
	<i>Populus nigra</i>	Chopo negro	--
	<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	--
	<i>Pinus pinaster</i>	Pino rodeno	--
	<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio	--

Tabla nº 7: Especies vegetales presentes en el área objeto del documento.

Ninguna de las especies anteriores se encuentran incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catalogo de Especies Amenazadas publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, si bien puede destacarse que el taxón *Amaranthus albus* (Bledo blanco o taramago), se encuentra recogido en el “Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España”.

De acuerdo al Inventario Español de Hábitats Terrestres, en la zona analizada se pueden localizar hábitats de saucedas arbustivas, salviares, esplegares y tomillares basófilos, sabinars albares supra mediterráneos, zonas de pendientes rocosas con vegetación casmofítica, pinares (sud) mediterráneos, encinares y quejigares basófilos.



SICA S.L.

Las áreas de pinares de pino negro más próximas a la zona en las que se plantean las labores alcanzan distintos grados de cobertura, de entre el 20 al 80 %, y se pueden acompañar de las siguientes especies; *Acer granatense*, *Epipactis helleborine subsp. tremolsii*, *Epipactis parviflora*, *Primula acaulis subsp. balearica*, *Quercus faginea subsp. alpestris*, *Quercus faginea subsp. faginea*, *Seseli intricatum*.

El hábitat de robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus* se presenta en la zona con porcentaje de ocupación variables de entre el 2 y el 50%. Este hábitat aparece acompañado de especies como las siguientes: *Acer granatense*, *Epipactis helleborine subsp. tremolsii*, *Epipactis parviflora*, *Primula acaulis subsp. balearica*, *Quercus faginea subsp. alpestris*, *Quercus faginea subsp. faginea*, *Seseli intricatum*.

Las áreas de encinar localizadas en la zona cuentan con porcentajes de cobertura de entorno al 2 – 10 % y se pueden acompañar de especies como *Quercus ilex subsp. gracilis*, *Teucrium chamaedrys subsp. pinnatifidum*.

El resto de hábitats identificados en la zona se presentan con porcentajes de cobertura sensiblemente menores (entre el 1 y el 3%).

Este sería el caso de las zonas de bosque endémico de *Juniperus spp.*, áreas de brezales oromediterráneos europeos (en los que pueden aparecer especies asociadas como *Astragalus clusianus*, *Astragalus turolensis*, *Dianthus algetanus subsp. algetanus*, *Hippocrepis commutata*, *Knautia subscaposa*, *Linum suffruticosum subsp. differens*, *Salvia lavandulifolia subsp. lavandulifolia*, *Salvia phlomoides subsp. phlomoides*, *Satureja*), las zonas de bosque de galería de *Salix alba* y *Populus alba* (acompañados de *Salix eleagnos subsp. angustifolia*, *Salix neotricha*, *Salix triandra subsp. discolor*) y las zonas con pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica con las especies asociadas *Antirrhinum microphyllum*, *Antirrhinum pertegasii*, *Antirrhinum pulverulentum*, *Chaenorhinum segoviense subsp. segoviense*, *Chaenorhinum segoviense subsp. semiglabrum*, *Moehringia castellana*, *Valeriana longiflora subsp. Paui*.

La situación de estos hábitats, así como la de otros de interés identificados en la zona se muestra de forma sencilla en la siguiente figura (Ilustración nº 22), si bien se recoge con más detalle en el **Plano nº 8** adjunto a este documento.



Ilustración nº 22: Situación de los hábitats de la zona y de las labores previstas

Id.	Nombre	Porcentaje Hábitat	Nombre fitosociológico	Código UE	Prioritario
	Pinares (sud)mediterráneos de pinos negros endémicos	5 - 80	Micro-mesobosques climáticos decíduos de quejigos y arces meso-supramediterráneos subhúmedos-húmedos euoceánicos y semicontinentales, que colonizan sustratos ricos y arcillosos	9530	Si
	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	1 - 40	Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supra-oromediterráneos maestracenses	8210	No
	Bosques endémicos de Juniperus spp.	1 - 60	Sabinares basófilos languedocino-provenzales e ibéricos nororientales	9560	Si



SICA S.L.

Id.	Nombre	Porcentaje Hábitat	Nombre fitosociológico	Código UE	Prioritario
	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	10 - 60	Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas	9340	No
	Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis	1 - 50	Quejigar basófilo castellano-duriense, celtibérico-alcarreño y manchego	9240	No
	Bosques galería de Salix alba y Populus alba	1	Saucedas arbustivas	92 ^a 0	No
	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	1 - 3	Matorrales supramediterráneos celtibérico-alcarreños	4090	No
	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	1 - 40	Pastizales basófilos crioturbados oroibéricos de Festuca hystrix	6170	No
	Brezales secos europeos	30	Jarales de estepa con gayuba ibérico-sorianos, guadarrámicos y celtibérico-alcarreños	4030	No
	Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos	2	Pastizales basófilos mesoxerofíticos oroibéricos	6210	No
	Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica	1	Melojar acidófilo guadarrámico y oroibérico-soriano	9230	No

Tabla nº 8: Caracterización de los hábitats de interés de la zona.

En lo referente a la sectorización riparia, cabe destacar que el área analizada se encuentra en el Sistema Ibérico Sur, el cual es un extenso sector que comprende los territorios calizos del Sistema Ibérico, en los tramos medio, sur y oriental de la cordillera.



SICA S.L.

Los ríos de este sector se caracterizan por ser de carácter éutrofo y su vegetación riparia está especialmente relacionada con la de la Depresión del Ebro, Tajo Medio, Sistema Ibérico Norte y Pirineo y Prepirineo. Entre las comunidades características de la zona, se encuentran las mimbreras calcófilas mediterráneas, saucedas negras continentales éutrofas, saucedas negras bético-levantinas, alamedas, tarayales basófilos y saucedas blancas. Además, en este sector, se pueden identificar otras comunidades compuestas por abedulares, espinares o avellanedas.

Las características principales de esta zona en cuanto a su vegetación de ribera, se indican en la tabla siguiente y su situación dentro del sector al que corresponde, se muestra en la figura siguiente (ilustración nº 23).



Ilustración nº 23: Situación de la zona y sectorización de la vegetación riparia

Sector de ribera	Ubicación del sector	Clima	Comunidades del sector de ribera	Otras comunidades	Características de los cursos de agua
Sistema Ibérico Sur	Tramos medio, sur y oriental del Sistema Ibérico.	Mediterráneo montano, marcadamente continental en el núcleo del sector	Mimbreras calcófilas submediterráneas, fresnedas hidrófilas orientales, saucedas negras continentales éutrofas, saucedas negras bético-levantinas, alamedas, tarayales basófilos y saucedas blancas.	Abedulares, espinares, avellanedas (fuera del territorio meridional: fresnedas excelsas).	Cursos de carácter éutrofo

Tabla nº 9: Caracterización de la vegetación de ribera de la zona.



SICA S.L.

2.8. FAUNA

La determinación de las especies animales que pueden localizarse en la zona se ha llevado a cabo a partir de una revisión de antecedentes, la recopilación de datos bibliográficos disponibles, la consulta a especialistas que conocen la zona y la realización de varios recorridos y trabajos de campo.

Las aves son el grupo faunístico que mayor variedad aporta al área de estudio. Es destacable la presencia de rapaces (como el águila real, el buitre leonardo, el cernícalo o el halcón peregrino) que esporádicamente sobrevuelan la zona, al utilizar ésta como potencial área de campeo. Por otra parte, en la zona se pueden identificar también otras especies de aves como el búho, el carricero, el mito, la alondra, la perdiz roja, la bisbita, la collalba, el herrerillo, el reyezuelo, la curruca, el avión, el escribano, la grajilla, la abubilla o la chova, entre otros, si bien en la tabla siguiente se incluye una relación de aves que pueden encontrarse en la zona más completa, a partir de los datos obtenidos en el Inventario Español de Especies Terrestres y de la distribución de aves de acuerdo al artículo 12 de la Directiva 2009/147/CE de aves para el sexenio 2013-2018, obtenidos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Se indica también para cada especie de las que podría estar presente en la zona o sus alrededores, si se encuentra incluida en el Catalogo de Especies Amenazadas publicado por el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

AVES			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
<i>Meropidae</i>	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Preocupación menor
<i>Upupidae</i>	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Preocupación menor
<i>Certhiidae</i>	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Preocupación menor
<i>Accipitridae</i>	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Casi amenazada
<i>Accipitridae</i>	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguililla calzada	Preocupación menor
<i>Laniidae</i>	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	En Peligro
<i>Laniidae</i>	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	En Peligro



SICA S.L.

AVES			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	En Peligro
Accipitridae	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Vulnerable
Alaudidae	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra Ricotí	En Peligro
Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	Preocupación menor
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade Azulón	Preocupación menor
Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Preocupación menor
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	---
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	Vulnerable
Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Preocupación menor
Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i>	Avión común	Preocupación menor
Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Preocupación menor
Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Preocupación menor
Strigidae	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Preocupación menor
Accipitridae	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Preocupación menor
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Preocupación menor
Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Preocupación menor
Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	Casi amenazada
Paridae	<i>Parus major</i>	Carbonero común	Preocupación menor
Paridae	<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Casi amenazada
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	En Peligro
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	Preocupación menor
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	Preocupación menor
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Preocupación menor
Corvidae	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Casi amenazada
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	En Peligro
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Preocupación menor
Alaudidae	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada Montesina	Preocupación menor
Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo Real	Preocupación menor



SICA S.L.

AVES			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
Muscicapidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Preocupación menor
Turdidae	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Casi amenazada
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Casi amenazada
Corvidae	<i>Corvus corone</i>	Corneja	Preocupación menor
Cuculidae	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	Preocupación menor
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco Común	Preocupación menor
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Preocupación menor
Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	En Peligro
Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca Tomillera	Preocupación menor
Emberizidae	<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	Casi Amenazado
Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	Preocupación menor
Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	Casi Amenazado
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	Preocupación menor
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	Preocupación menor
Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Focha común	Preocupación menor
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Casi Amenazado
Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Preocupación menor
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Vulnerable
Passeridae	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Preocupación menor
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	Preocupación menor
Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	Casi Amenazado
Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	En Peligro
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Casi Amenazado
Paridae	<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	Preocupación menor



SICA S.L.

AVES			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	Preocupación menor
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	Preocupación menor
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Preocupación menor
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Preocupación menor
Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	Preocupación menor
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Casi Amenazado
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	En Peligro
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Preocupación menor
Cinclidae	<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	Preocupación menor
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	Preocupación menor
Aeghitalidae	<i>Aeghitalos caudatus</i>	Mito	Preocupación menor
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	Casi Amenazado
Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Casi Amenazado
Sylviidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Preocupación menor
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Preocupación menor
Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	Preocupación menor
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Preocupación menor
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Preocupación menor
Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	Preocupación menor
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	Vulnerable
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	Preocupación menor
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	Preocupación menor
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Preocupación menor
Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	Preocupación menor
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Pito real	---
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	Preocupación menor
Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	Preocupación menor
Sylviidae	<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado	Preocupación menor
Turdidae	<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	Casi Amenazado
Turdidae	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	Preocupación menor



SICA S.L.

AVES			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES
<i>Sylviidae</i>	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor cetia	Preocupación menor
<i>Turdidae</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Preocupación menor
<i>Turdidae</i>	<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	Preocupación menor
<i>Alaudidae</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Preocupación menor
<i>Picidae</i>	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	Vulnerable
<i>Columbidae</i>	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	Vulnerable
<i>Sittidae</i>	<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	Preocupación menor
<i>Corvidae</i>	<i>Pica pica</i>	Urraca	Preocupación menor
<i>Apodidae</i>	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Vulnerable
<i>Aprodidae</i>	<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Preocupación menor
<i>Fringillidae</i>	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	Preocupación menor
<i>Fringillidae</i>	<i>Serinus citrinella</i>	Verderón serrano	Casi Amenazado
<i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	Preocupación menor
<i>Podicipedidae</i>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	Preocupación menor
<i>Podicipedidae</i>	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	Preocupación menor
<i>Sylviidae</i>	<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	-
<i>Turdidae</i>	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	Preocupación menor
<i>Turdidae</i>	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	Preocupación menor

NOTA:
En observaciones se recoge la clasificación de especies en función de su probabilidad de extinción publicada en el Libro Rojo de las Aves de España 2021.

Tabla nº 10: Especies de aves presentes en el área objeto del documento.

En las siguientes tablas, se recogen una relación ilustrativa de las especies de mamíferos, anfibios y reptiles que pueden encontrarse en el área analizada, a partir de los datos obtenidos en el Inventario Español de Especies Terrestres y den la Distribución de Especies de interés comunitario de acuerdo al artículo 17 de la Directiva 92/43/CE para el sexenio 2013-2018.



SICA S.L.

Se indica también para cada especie de las que podría estar presente en la zona o sus alrededores, si se encuentra incluida en el último Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies Amenazadas publicado por el Ministerio de Transición Ecológica y El Reto Demográfico.

ANFIBIOS Y REPTILES			
GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL
<i>Discoglossidae</i>	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	NO
<i>Pelobatidae</i>	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NO
<i>Pelodytidae</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	NO
<i>Buфонidae</i>	<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	NO
<i>Buфонidae</i>	<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	NO
<i>Ranidae</i>	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	NO
<i>Lamprophiidae</i>	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	NO
<i>Lacertidae</i>	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	NO
<i>Lacertidae</i>	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	NO
<i>Squamata</i>	<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	NO

Tabla nº 11: Especies de reptiles y anfibios presentes en el área objeto del documento.

En general, los anfibios presentes en el área de estudio se localizan en el entorno del río Cabriel, que se encuentra a menos de 2 Km al oeste de la cantera, así como en el Barranco de las Cañadillas y otro barranco de nombre desconocido, que delimitan la zona de explotación al sur y norte respectivamente.

MAMÍFEROS			
GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL
<i>Cervidae</i>	<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común	NO
<i>Leporidae</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	NO
<i>Cervidae</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	NO
<i>Suidae</i>	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	NO
<i>Lepus</i>	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	NO
<i>Lutrinae</i>	<i>Lutra lutra</i>	Nutria	SI



SICA S.L.

MAMÍFEROS			
GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL
<i>Cricetidae</i>	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	NO

Tabla nº 12: Especies de mamíferos presentes en el área objeto del documento.

Como se indica en las tablas anteriores, la única especie de las citadas que se encuentra catalogada como de casi vulnerables a nivel nacional es la nutria, por lo que se analizan en este caso los principales aspectos identificados sobre su estado de conservación y medidas establecidas para su protección, de acuerdo a lo indicado en la última actualización de los Libros Rojos de Reptiles, Anfibios y Mamíferos, obtenida del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Esta especie (*Lutra lutra*) presenta cierta problemática en su conservación debido principalmente a la alteración de las riberas y la consiguiente pérdida de cobertura vegetal, la contaminación, el aprovechamiento de caudales que disminuye la abundancia de peces y la construcción de embalses. En consecuencia, se han establecido recomendaciones a nivel estatal para promover la conservación del hábitat a través de la reducción de la contaminación fluvial, el control de la pesca, y la protección de riberas y sotos, así como la persecución de la caza ilegal.

En cualquier caso, cabe destacar que dada la naturaleza de las actuaciones objeto de este documento y la localización de la zona sobre la que se plantean, no se afecta a ningún hábitat sensible para la nutria, ni se prevén impactos negativos sobre elementos sensibles relacionados con los mismos.

En este sentido, se reitera que el área concreta sobre la que se plantean los trabajos no se encuentra dentro de una zona demarcada como LIC, ZEPA o área de especial importancia para las aves, tal y como se detalla en apartados posteriores de este capítulo y se muestra en los planos que acompañan al documento.

2.9. PAISAJE

El paisaje de un determinado territorio es el resultado de la acción y la interacción de factores humanos y naturales, tal como se percibe por los habitantes u observadores del mismo. La componente subjetiva que conlleva la descripción o definición de un paisaje, así como los diferentes puntos de vista desde los que puede ser considerado (geográfico, biológico, cultural, etcétera), hacen que el paisaje sea un aspecto completo y cambiante a lo largo del tiempo.

Uno de los rasgos distintivos del paisaje de la zona es el relieve que presenta, el cual como se ha descrito en epígrafes anteriores, resulta ondulado con zonas de pendiente más marcada en algunas de las laderas de la zona.

Otro de los rasgos que configura el paisaje de una región, es el clima y la cubierta vegetal que presenta, ambos ya caracterizados también en epígrafes anteriores.

La zona en la que se prevén las actuaciones objeto de este Plan se encuentra en la unidad de paisaje denominada "Muela de Algarra - Campalbo" perteneciente al tipo de paisaje de muelas ibéricas. Las muelas y parameras cubren una buena extensión del Sistema Ibérico castellano-manchego, y se caracterizan fundamentalmente por la presencia de un relieve que tiene como rasgo destacado los fenómenos de erosión de páramos que dan lugar a las formas que se rematan las elevaciones denominadas "muelas", con rocas masivas que dibujan fuertes pendientes a partir de una cima plana, continuadas en la base por laderas no menos empinadas, que abrazan angostos valles.

En estos paisajes las calizas del Cretácico han sido responsables de relieves más vigorosos, si bien mantienen sus cimas planas, así como valles más angostos.

El grado de ocupación humana es mucho menor en las zonas de muelas que en las parameras por las propias dificultades del terreno, lo que a su vez, ha permitido la conservación del bosque mediterráneo de encinas y, en menor medida, de quejigos.

Esta situación se muestra en la figura siguiente (Ilustración nº 24) en la que se indica la localización de la zona de actividad junto con la delimitación de la unidad paisajística mencionada.

La caracterización completa del paisaje de acuerdo a la información obtenida del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se recoge en la tabla adjunta a continuación.

UNIDAD DEL PAISAJE	MUELA DE ALGARRA - CAMPALBO
TIPO DE PAISAJE	MUELAS IBÉRICAS
SUBTIPO DE PAISAJE	DE CUENCA Y GUADALAJARA
ASOCIACIÓN	MUELAS Y PARAMERAS IBÉRICAS

Tabla nº 13: Caracterización de los tipos de paisaje identificados en la zona

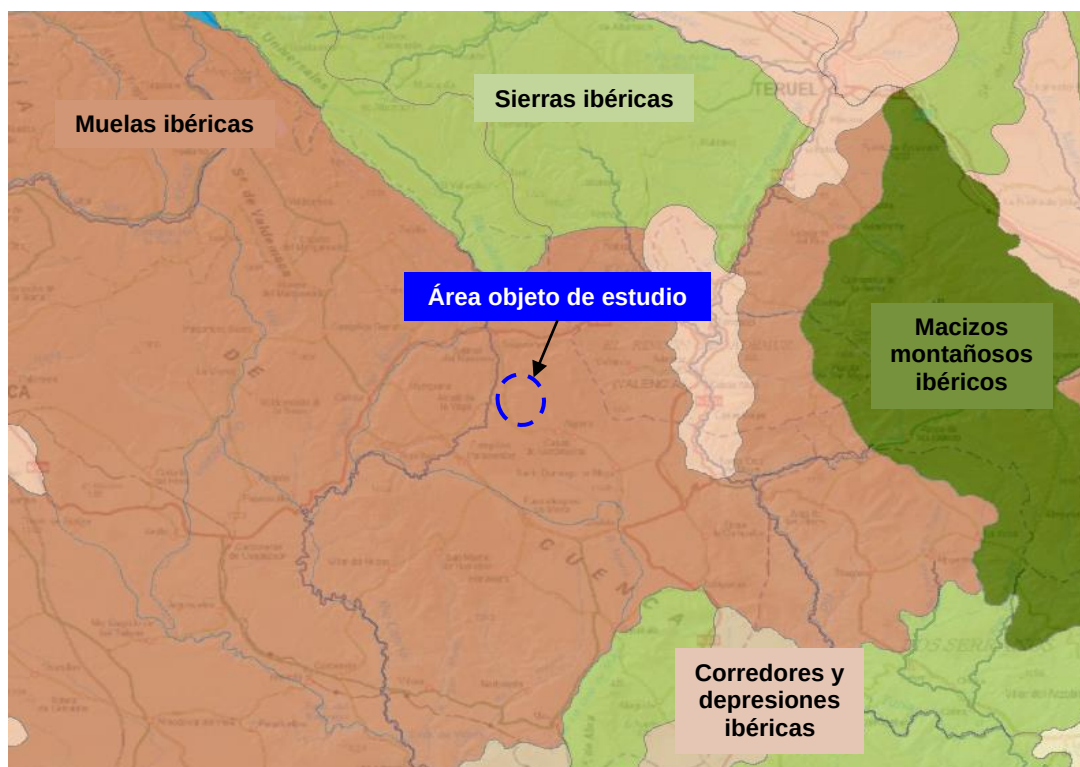


Ilustración nº 24: Caracterización del paisaje de la zona



SICA S.L.

De forma más concreta, y como se puede observar en las fotografías y planos que acompañan a este documento, así como en la figura siguiente (Ilustración nº 25) representativa del Mapa Forestal de España publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el paisaje de la zona en la que se plantea la actividad en la C.E "CLAUDIA I" nº 1.435, se caracteriza por la presencia de áreas de arbolado y matorral en las laderas y elevaciones y grandes áreas de cultivo en los valles.

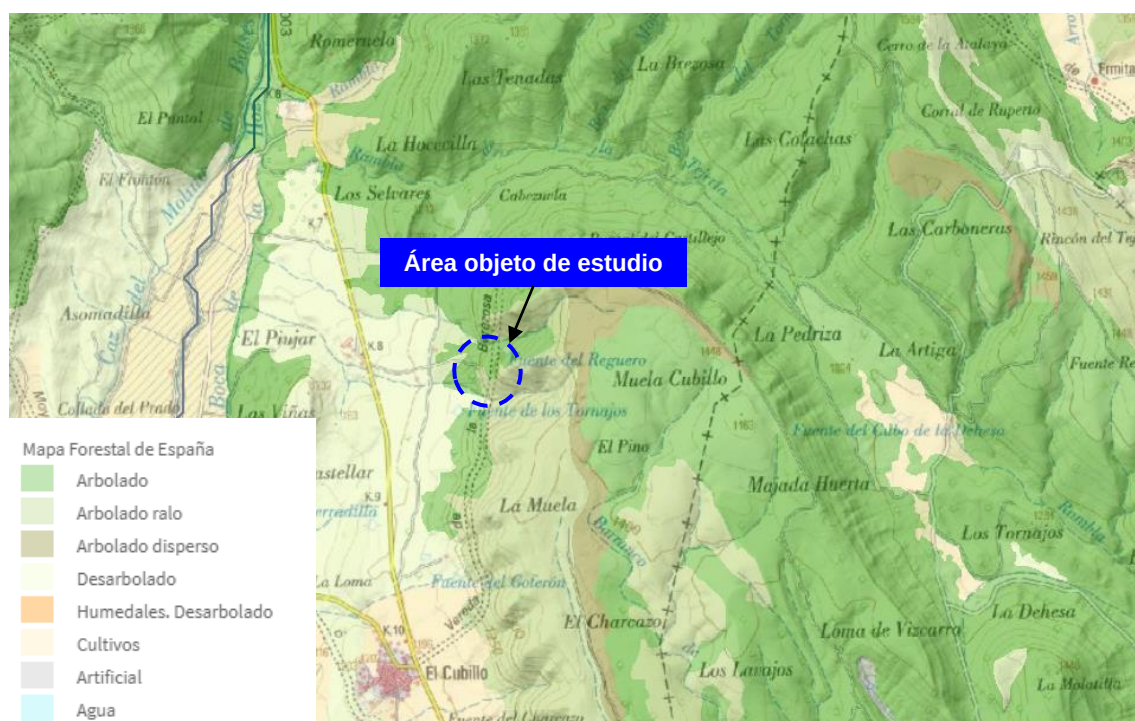


Ilustración nº 25: Extracto de la zona de actuación del Mapa Forestal de España

Las formaciones arboladas más cercanas a la zona de actividad, están compuestas por un mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea, de vegetación arbórea mas o menos uniforme, en la que consta como especie principal el *Juniperus Oxycedrus*, con un 4% de ocupación, y acompañado de *Quercus ilex* con un grado de ocupación cercano al 3%. Estas formaciones vegetales aparecen en estado de monte bravo. Junto a ellas, se identifica como tercera especie principal el *Pinus nigra* con una ocupación en el entorno del 2% y en estado fustal, según los datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación -Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Foto nº 1: Vista del relieve de la Muela Cubillo desde la carretera CUV-5003



Foto nº 2: Vista del relieve situado al noroeste de la Muela Cubillo desde la carretera CUV-5003



Foto nº 3: Detalle de la Muela y valle situado al oeste de la misma desde la carretera CUV-5003 y junto al camino de acceso a la zona de actuación



Foto nº 4: Vista general del relieve de la zona desde la carretera CUV-5003

2.10. ESPACIOS DE INTERÉS ECOLÓGICO, CON VALORES NATURALES SIGNIFICATIVOS O INCLUIDOS DENTRO DE LA RED NATURA

Las zonas catalogadas como LIC, ZEPA y Áreas de Importancia para las Aves (IBA), que se han identificado en los alrededores de la zona de actuación y que se sitúan como muestra la Ilustración nº 26, y con más detalle en el **Plano nº 9** que acompaña a este documento, son fundamentalmente la zona LIC y ZEPA "Hoces del Cabriel, Guadazahón y Ojos del Moya", la IBA "Montes Universales - Sierra de Albarracín" y el LIC "Sierra de Santerón". Estos espacios, se encuentran fuera de la zona de actividad y del resto de los terrenos que conforman la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

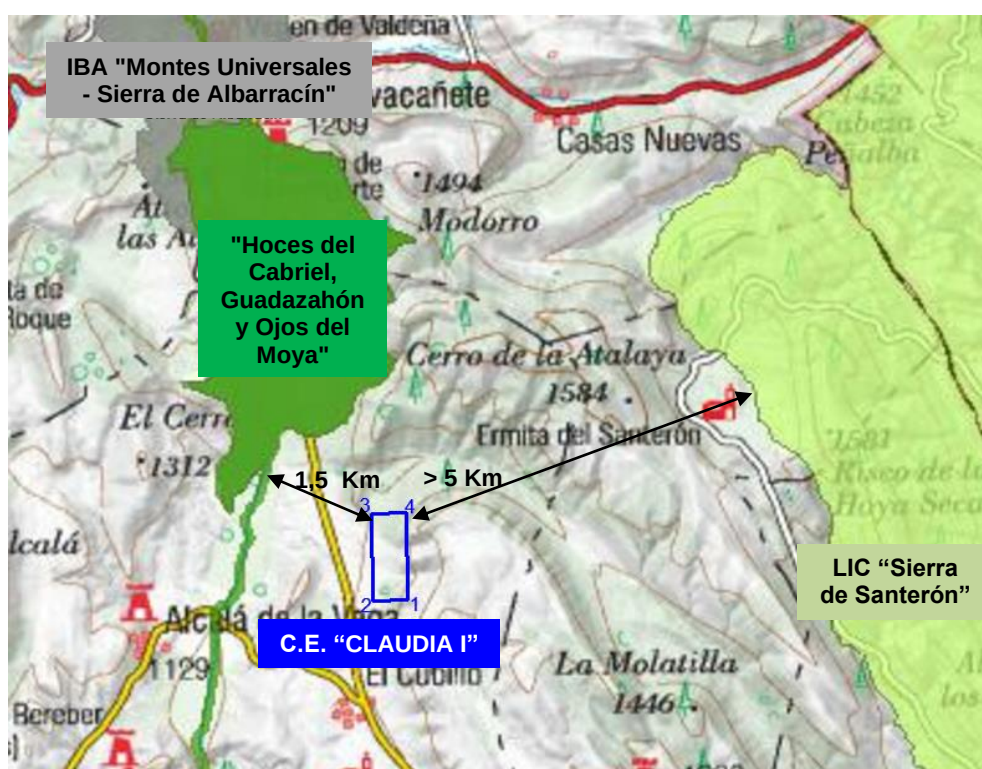


Ilustración nº 26: Situación de la C.E. "CLAUDIA I" y las áreas LIC, ZEPA e IBA más cercanas.

En conclusión, como se apunta en los párrafos anteriores, ninguno de los trabajos previstos en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 se desarrollaría sobre zonas catalogadas como LIC, ZEPA, Áreas de Importancia para las Aves (IBA), Reservas de la Biosfera o áreas delimitadas para la recuperación de especies, como se muestra con detalle en el **Plano nº 9** de este documento.



SICA S.L.

Además, dada la naturaleza y la situación de las labores de previstas, así como su temporalidad y el hecho de que la zona se encuentra afectada por las labores mineras desarrolladas, no se espera que la rehabilitación que se proyecta en este documento, genere nuevos impactos que puedan ser significativos para el entorno si la actividad se lleva a cabo de acuerdo a lo establecido.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

3.1. MEDIO SOCIO ECONÓMICO DE LA ZONA

Los terrenos sobre los que se plantean los trabajos a los que se refiere este documento se localizan en el municipio de Alcalá de la Vega, situado en la parte este de la provincia de Cuenca, en la comarca llamada Serranía Baja.

Este municipio cuenta con una localidad homónima situada al suroeste de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y con una pedanía, conocida como El Cubillo y situada al sur de los terrenos de la concesión. Las dos localidades existentes en el municipio (Alcalá de la Vega y El Cubillo) están separadas por el río Cabriel, que lo atraviese de norte a sur.

La población total del municipio de Alcalá de la Vega censada en Enero de 2021 es de 85 habitantes, si bien conforme muestra en la figura siguiente (Ilustración nº 27), durante los últimos años la población del municipio ha experimentado una tendencia descendente, desde los 169 habitantes con los que contaba en 2003 hasta los 85 habitantes en 2021.

Según datos del Ayuntamiento de Alcalá de la Vega, el reparto de habitantes censados en el municipio entre los núcleos urbanos de Alcalá de la Vega y El Cubillo, es aproximadamente del 75 % y el 25 %.

La población de Alcalá de la Vega se encuentra en desequilibrio respecto a la edad de sus habitantes, ya que mientras el 60 % es mayor de 65 años, sólo cerca del 5% es menor de 20 años. Si observamos la media provincial, estas dos franjas de edad se encuentran equilibradas, pero en Alcalá de la Vega hay un déficit de gente joven y una gran proporción de población envejecida.

En cuanto a la distribución de la población puede decirse que el porcentaje de hombres y mujeres están bastante equilibrado en casi todas las franjas de edad, a excepción de aquellas correspondientes a la población activa, en las que se registra una presencia mayor de varones.



SICA S.L.

Atendiendo exclusivamente a los índices de natalidad y mortalidad, no se espera un cambio de tendencia ya que la longevidad muestra valores superiores a las medias provinciales y autonómicas, mientras que el índice de maternidad es nulo.

El índice de dependencia es también superior a la media, debido principalmente a la franja de edad mayor de los 65 años.

Por otra parte, cabe destacar que la mayor parte de la población de Alcalá de la Vega (cerca del 80%) es nativa.

Los principales rasgos demográficos que caracterizan la población de la zona se encuentran asociados a los siguientes aspectos;

- El reducido número de habitantes. Este aspecto, genera a su vez una densidad de población muy escasa que se encuentra en la zona (1,23 hab/km²), por debajo de la que presenta la media provincial (11,59 hab/km²).
- La regresión de la población. Este fenómeno de pérdida poblacional viene siendo continuo en prácticamente todo el territorio de la región, si bien durante los últimos 20 años ha alcanzado cotas muy significativas en la zona.
- Cierta envejecimiento de la población, que se refleja en las pirámides de población, como la que se indica en la siguiente Ilustración nº 29.
- La masculinización (52 hombres frente a 33 mujeres). El predominio de los hombres en la población municipal es un rasgo común en áreas rurales cuya actividad económica gira mayoritariamente en torno al sector primario, siendo territorios que han sufrido de forma intensa el éxodo rural que ha afectado especialmente a la población femenina.

Es importante señalar también que el número de viviendas secundarias identificadas en el municipio es relativamente elevado (cerca al 78 %), lo que indica que hay un importante número de habitantes de tipo estacional en el municipio, que incluso supera a la población fija.



SICA S.L.

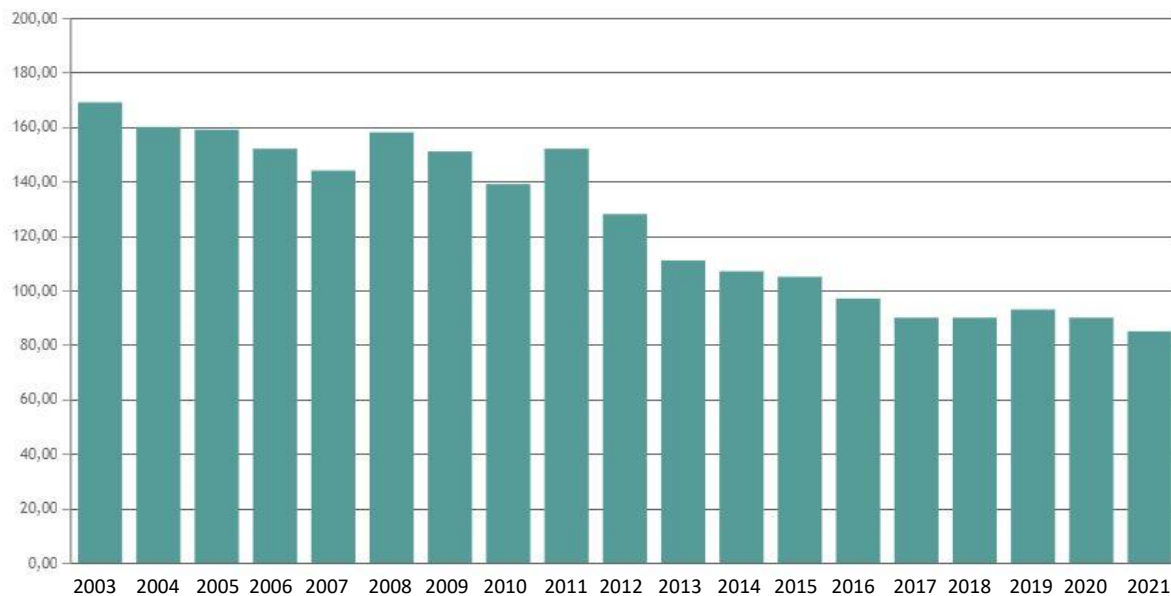


Ilustración nº 27: Evolución demográfica del municipio de Alcalá de la Vega según datos del INE.

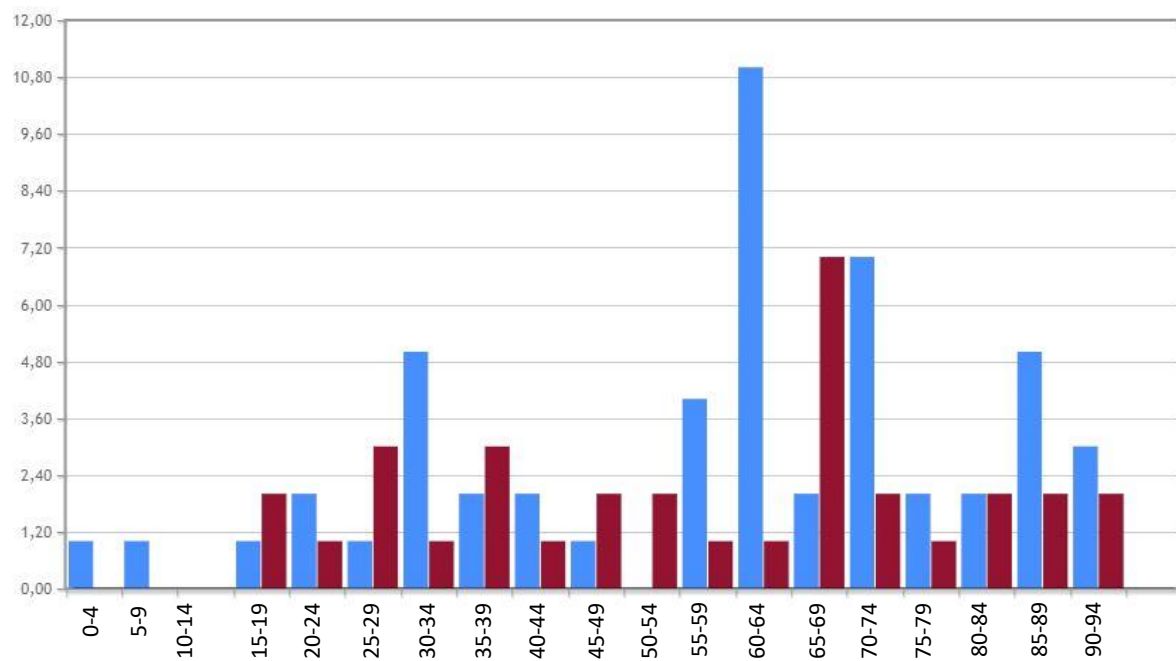


Ilustración nº 28: Grupos de edad que conforman la población del municipio a fecha de enero de 2021 (Fuente: INE).



SICA S.L.

En cuanto a la actividad económica del municipio, es conocido que históricamente el sector con más peso ha sido el primario, en particular la agricultura, aunque en las últimas décadas la mecanización y menor necesidad de mano de obra ha provocado una transferencia de ocupación a otros sectores. De esta forma, actualmente los principales sectores económicos en Alcalá de la Vega son el de la construcción y los servicios, siendo el primero de ellos el que registra mayores afiliaciones a la seguridad social con el 50% del total.

En cuanto al sector agrícola, el último censo agrario disponible indica que sólo el 8 % de las explotaciones se dedican a la labranza. De estas, el 84,3% de la superficie cultivada se destina a herbáceos y el resto a frutales.

Respecto a la ganadería, cabe destacar que la influencia de este sector en el municipio de Alcalá de la Vega es muy baja, siendo la mayor parte de las cabezas existentes de ganado ovino.

Por otra parte, también resulta reseñable que los datos sobre el paro registrado a nivel municipal se mantienen constantes en el tiempo y presentan cifras relativamente bajas, especialmente si se comparan con datos de otros municipios similares. No obstante, el grueso de la población actual se encuentra en situación de pensionista, siendo los grupos de población activa de menor entidad.



SICA S.L.

3.2. ELEMENTOS DE INTERÉS CULTURAL DE LA ZONA

En los alrededores de los terrenos ocupados por la zona de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, existen distintos elementos de interés cultural, turístico o etnográfico, algunos de ellos catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC) y otros incluidos en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico, Histórico-Artístico de la provincia de Cuenca, obtenido de la Diputación de Cuenca, y/o citados en el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del Plan de Delimitación de Suelo Urbano (PDSU) de Alcalá de la Vega de 2015.

Entre estos elementos, pueden destacarse algunos catalogados como Bienes de Interés Cultural como el Conjunto Histórico de Moya, el Conjunto Histórico de Cañete y el Abrigo de Peña del Escrito en Villar del Humo, recogidos en el Catálogo de Patrimonio Cultural de Castilla La Mancha y el Castillo de Alcalá-Serreilla recogido en el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del Plan de Delimitación de Suelo Urbano de Alcalá de la Vega.

Además, en el municipio se encuentran otros elementos de interés cultural o etnográfico, algunos de ellos incluidos en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico, Histórico-Artístico de la provincia de Cuenca, como la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción, el Ayuntamiento y la Casa de la Plaza, en el núcleo de Alcalá de la Vega, y la Iglesia de San Sebastián y el Lavadero en la población de El Cubillo.

Por otra parte, no se tiene conocimiento de la presencia de ningún yacimiento arqueológico en los terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, si bien en el municipio de Alcalá de la Vega, se conoce la existencia de vestigios ibéricos, romanos, visigodos y árabes, como los localizados en los yacimientos denominados "El Castellar", "Corral Redondo", "Dehesa Vieja o Dehesa del Villar" o "La Atayuela", aunque todos ellos están alejados de la zona objeto del documento. Además, se han identificado tumbas y estelas funerarias visigodas que aseguran un asentamiento entre los siglos IV y VIII, y restos de ruinas de edad desconocida que podrían tener relación con la calzada romana conocida como la XXXI Vía Romana o Camino de Antonino, que seguía desde Iniesta el cauce del río Cabriel.

Las principales características de los elementos de interés cultural, etnográfico, arqueológico o histórico-artístico identificados en el término municipal de Alcalá de la Vega y sus alrededores se indican en la tabla nº 14, adjunta a continuación.



SICA S.L.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
CONJUNTO HISTÓRICO DE CAÑETE (B.I.C.) <i>T.M. El Cañete</i>	Esta villa, situada en la Serranía Baja de Cuenca, se declaró B.I.C. el 20/04/1996. Sus orígenes se remontan a la Edad del Hierro y fue poblada por musulmanes en los siglos X y XI. El conjunto urbano presenta varios puntos de interés como el castillo, las murallas de origen musulmán, la plaza mayor porticada de viviendas tradicionales, las iglesias de Santiago y de San Julián, etcétera.	
CONJUNTO HISTÓRICO DE MOYA (B.I.C.) <i>T.M. Moya</i>	Esta villa, declarada como B.I.C. el 2/11/1982, conserva asentamientos humanos la Edad del Bronce medio y cuenta con un trazado que corresponde a una notable ciudad medieval circundada por recintos amurallados. Dentro de estos recintos se encuentran edificios civiles y religiosos como la Casa del Ayuntamiento, el convento de las Concepcionistas y seis templos. Conserva también el Castillo y la coracha con dos torres defensivas.	
ABRIGO DE PEÑA DEL ESCRITO (B.I.C.) <i>T.M. Villar del Humo</i>	El "Abrigo de Peña del Escrito" está formado por tres oquedades a lo largo de paredes de arenisca en los márgenes de una rambla localizada a 7 Km al noroeste de Villar del Humo. Este lugar, que contiene pinturas rupestres de entre 8.000 y 3.500 años de antigüedad compuestas por un total de 170 figuras.	
RESTOS DE LA FORTALEZA Y EL CASTILLO DE ALCALÁ – SERREILLA (B.I.C.) <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Sobre el río Cabriel aparecen ruinas de un primitivo asentamiento cristiano visigodo y restos de la fortaleza árabe Al-Qala o Quelasa, que podría identificarse con el castillo de Serreilla. Actualmente, se conservan restos de un torreón cuadrado y de una muralla de sillarejo de piedra caliza que formaron parte de una fortaleza árabe de gran importancia en la zona.	
IGLESIA PARROQUIAL DE NUESTRA SEÑORA DE ASUNCIÓN <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Iglesia de una nave reformada con falso techo de escayola que tapa la cubierta primitiva de madera. Tiene una capilla adosada de la Virgen del Remedio con decoración Neoclásica y una torre cuadrada, seguramente románica, con una ventana para las campanas.	
ERMITA DE LA VIRGEN DEL REMEDIO O VIRGÉN <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Edificio singular situado fuera de la población, a los pies del antiguo castillo árabe. De planta rectangular, muros gruesos de mampostería y cúpula octogonal, ha sufrido distintas reconstrucciones a lo largo de su historia. Desde 1999 cuenta con una reproducción de la primitiva imagen románica de Nuestra Señora de Alcalá.	



SICA S.L.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
IGLESIA DE SAN SEBASTIÁN (El Cubillo) <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Iglesia de planta rectangular de una sola nave, cubierta con artesanado de madera. La pila bautismal posee un interesante pie de madera tallada de estilo gótico.	
ERMITA DE SAN ANTONIO (El Cubillo) <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Edificación de planta rectangular con una sola nave. Estructura de muros de mampostería.	
AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE LA VEGA <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Edificación compacta que se compone de dos plantas. Algunas de las rejas de sus huecos son de forja.	
CASA DE LA PLAZA ALCALÁ DE LA VEGA <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Vivienda tradicional de dos plantas. Destacan la esquina y recercado de puerta de sillares de piedra caliza y las rejas de forja.	
EL LAVADERO (El Cubillo) <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Lavadero realizado en sillería situado en el interior de una edificación rectangular, sin cerramiento en uno de sus frentes, de mampuestos de piedra irregular en forma y tamaño, trabados con argamasa y cubierta inclinada a un agua de teja cerámica. En el exterior se sitúa una fuente abrevadero también de sillería.	
YACIMIENTO "EL SANTO" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Este yacimiento, situado sobre el cerro del mismo nombre al noroeste del casco urbano de Alcalá de la Vega, es notable y se manifiesta en superficie a través de restos constructivos y cerámicos. En él se observan alineaciones murarias que conformarían estructuras rectangulares de 8 m x 15 m con la puerta orientada al este. La cerámica medieval se halla prácticamente en todo el cerro sin ser muy abundante, mezclada con algunos fragmentos cerámicos de la Edad del Bronce y de la Edad de Hierro.	
YACIMIENTO "EL CASTELLAR" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Situado al este de Alcalá de la Vega, sobre la parte superior de un cerro alargado, incluye los yacimientos "El Castellar I" y "El Castellar II". Este último, datado en la Edad del Bronce y de Hierro y de dimensiones considerables, presenta abundante material cerámico, conservando estructuras rectilíneas de cimientos de piedras de posibles estructuras. En torno a este yacimiento, se identifican también otros elementos patrimoniales entre los que destacan El Corral, El Cubo II y III.	
YACIMIENTO "LA DEHESILLA " <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Localizado al norte de Alcalá de la Vega, en el paraje conocido como La Dehesilla, junto a la margen izquierda del río Cabriel y al este de la carretera CUV-5003, en este yacimiento paleontológico y arqueológico se documentaron fósiles marinos junto a restos arqueológicos pertenecientes a la Edad Media.	
YACIMIENTO "ROMERUELO" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Al norte de Alcalá de la Vega, se localiza un vasto yacimiento que se corresponde con el desarrollo longitudinal de un gran cerro que presenta restos tanto arqueológicos como paleontológicos, que incluyen distintos elementos patrimoniales entre los que destacan los conocidos como "El Corral de Romeruelo II y III".	



SICA S.L.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
YACIMIENTO "CORRAL REDONDO" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Al noroeste del término municipal, en la ladera del monte a cuyos pies discurre la Vereda del Cordel del Cerrillo de La Corcheta, se encuentra este yacimiento en el que se construyó un aprisco de ganado y se le llamó Corral Redondo por su forma casi circular, correspondiente a la forma primitiva de una antigua construcción. Destaca la presencia de fósiles bivalvos, aprovechando los afloramientos de roca. Incluye distintos elementos patrimoniales en las áreas denominadas "Corral Redondo I, II y III".
YACIMIENTO CRUZ DEL CERRO <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	En los alrededores del Paraje de la Cruz del Cerro, situado al norte del núcleo urbano de Alcalá de la Vega, entre el Cordel del Carrillo de la Corcheta al este y la Vereda de las Monjas al oeste, se han identificado distintos elementos patrimoniales entre los que destacan el los denominados "Corral Cruz del Cerro I, II y IV".
YACIMIENTO "EL BARRANCO" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Situado al noroeste del núcleo urbano, muy próximo a él, sobre un pequeño macizo rocoso de menor elevación que los que le rodean. Por el norte, el extremo meridional de la elevación de la Cruz del Cerro y, por el sur, el cerro de la Cejuela, encajaron a esta elevación en la intersección de dos barrancos, en el paraje del Cubo de Fuentezuelas.
YACIMIENTO "DEHESA DEL VILLAR" <i>T.M. Alcalá de la Vega</i>	Situado al suroeste del término municipal de Alcalá de la Vega, al noroeste del paraje conocido como Rento del Villar de Lobos, se localiza un único yacimiento rodeado por tres ramblas: al oeste la Rambla del Rincón del Cebadal, al este la Rambla de Las Fuentes y al sur la Rambla del Masagarejo, que alberga distintos elementos patrimoniales entre los que destaca la Casa de La Dehesa del Villar.

Tabla nº 14: Algunos de los elementos de interés cultural o etnográfico de la zona

Además de los elementos anteriores, también se han identificado otros de interés entre los que pueden destacarse la ermita de Nuestra Señora de los Remedios, el Corral Solana de la Vega, el yacimiento de "La Atalayuela" y la Fuente de Santa María, localizados en la zona conocida como "Meandros del Río Cabriel", situada al sur de la población de Alcalá de la Vega, en el límite suroeste del término municipal, y que se extiende en el espacio generado por una serie de meandros del río, entre los que se levanta el Cerro de la Atalayuela y sus apéndices meridionales, prolongándose hasta la CUV-5002 y la ladera de las estribaciones montañosas que se sitúan hacia el oeste de este vial.

Por otra parte, el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del municipio, incluye también una serie de elementos inmuebles, etnográficos e industriales de interés, como lo son las distintas veredas y cañadas existentes en el municipio, corrales, fuentes y edificios como el Ayuntamiento o la "Casa de la Plaza" (estos últimos incluidos en la tabla nº 14).



SICA S.L.

La ubicación de los elementos de interés cultural identificados en el municipio de Alcalá de la Vega y sus alrededores, se muestra en las siguientes Ilustraciones nº 29 y nº 30, donde puede verse que todos ellos se encuentran alejados varios kilómetros de la zona de actuación y fuera del ámbito de influencia de las actuaciones de rehabilitación que son objeto de este documento.

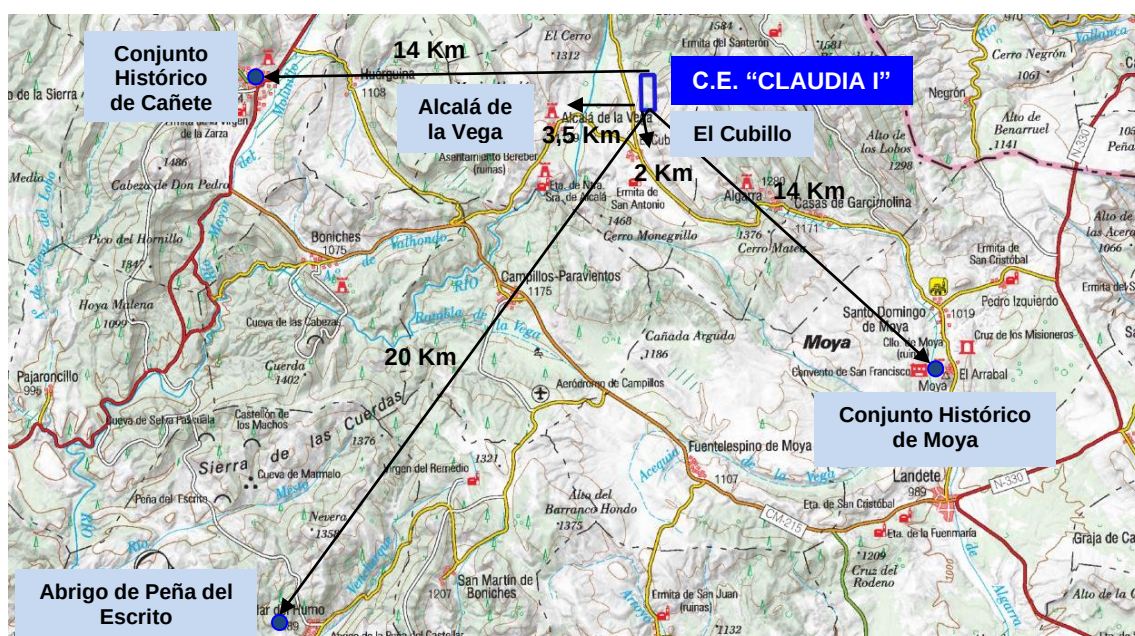


Ilustración nº 29: Situación de los bienes de interés cultural más próximos a la zona

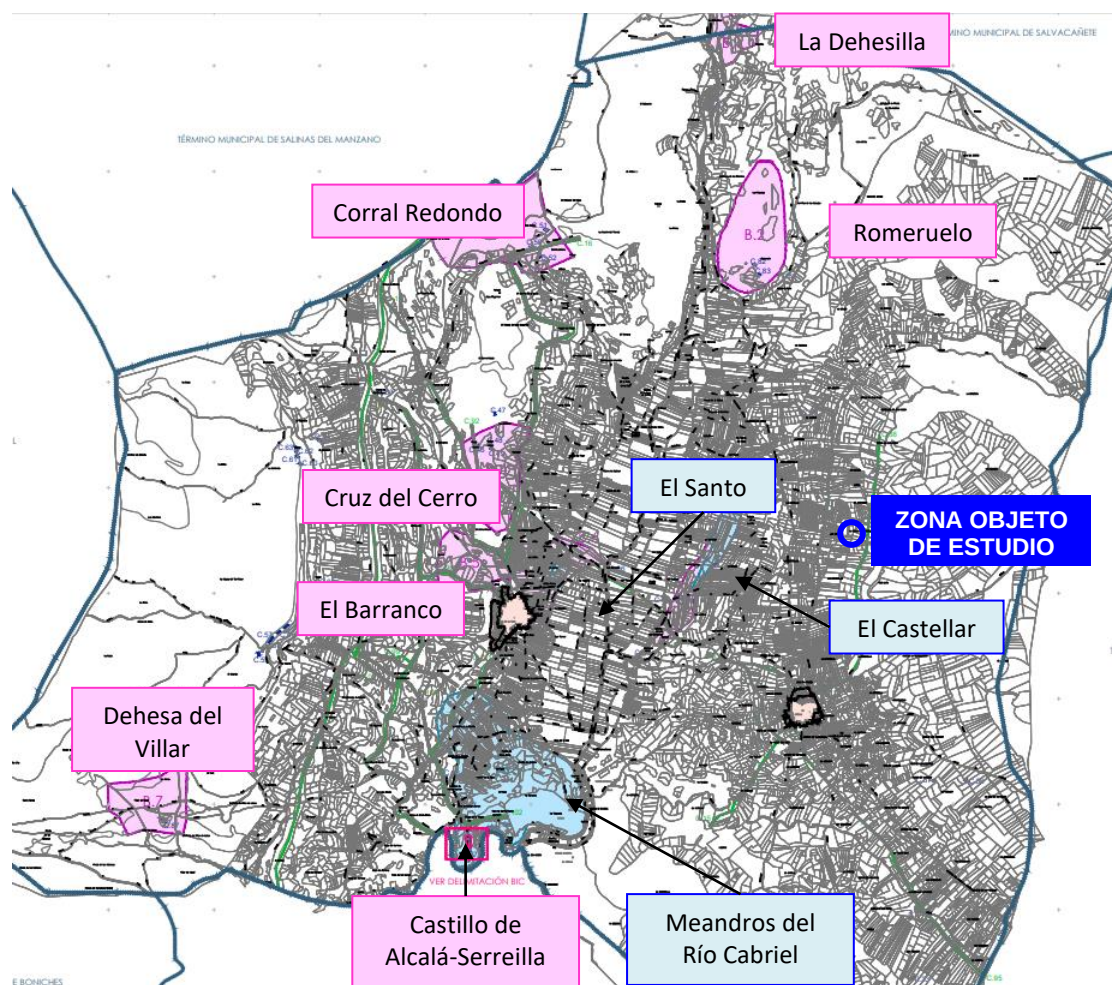


Ilustración nº 30: Situación de otros elementos de interés cultural situados en el T.M. de Alcalá de la Vega

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO Y SU ENTORNO

Como se ha indicado anteriormente, el presente documento se elabora con objeto de adecuar las actuaciones inicialmente establecidas para la rehabilitación de los terrenos afectados por la actividad minera en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, adaptándolo a las circunstancias en las que finalmente se ejecuta y se concluye la explotación de arenas feldespáticas y arcillas, que finaliza anticipadamente.

En consecuencia, en los siguientes apartados se incluye una identificación y descripción general de las características que presenta la explotación desarrollada en la Concesión de Explotación "CLAUDIA I" nº 1.435, tras su finalización, con objeto de aportar una visión global de la situación de partida en la que deben emprenderse las labores de rehabilitación por parte de SICA.

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO.

Conforme indica el Proyecto de Restauración inicial, en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 se prevé llevar a cabo la extracción de arenas feldespáticas y arcillas en 2 áreas localizadas sobre la falda oeste de la "Muela Cubillo", denominadas Zona A y Zona B, y que comprenden una extensión de 3,5 ha sobre las que se autoriza la extracción del mineral.

Junto a la Zona A y situada al oeste de la misma y al norte del camino de acceso al área de actividad, se proyecta disponer de una escombrera de estéril de 0,5 ha en la que alojar temporalmente el material retirado de las zonas de explotación, y que posteriormente se empleará en su totalidad el relleno de los huecos generados y el remodelado topográfico de las áreas afectadas.

Además de las áreas afectadas por las 2 zonas de explotación señaladas (zona A y zona B) y la zona de depósito temporal de estéril, en los terrenos incluidos en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no se han identificado otros lugares afectados por el laboreo minero ni tampoco la disposición de instalaciones anejas al mismo.



SICA S.L.



Ilustración nº 31: Situación de las zonas a explotar en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435



SICA S.L.

4.2. UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD, ACCESOS Y COMUNICACIONES

El área objeto del documento se encuentra en la parte este del término municipal de Alcalá de la Vega (Cuenca), sobre terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, que se localiza como muestran la figura siguiente (Ilustración nº 31), y con más detalle los **Planos nº 1 y nº 2** adjuntos a este documento.

El principal acceso a dicho área, se realiza desde una pista de unos 800 m de longitud aproximadamente, desde la que se accede a los terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y que parte del punto kilométrico 8 de la carretera vecinal CUV-5003, que enlaza la carretera nacional N-402 a la altura de Salvacañete, con la población de Algarra, y que llega hasta las zonas de actividad.

La zona de localiza a unos 2 Km al noroeste del núcleo urbano de "El Cubillo", y a unos 3,3 km al noroeste de la localidad de Alcalá de la Vega. Ambas poblaciones se encuentran enlazadas por la carretera CUV-5002, como muestra la figura siguiente.

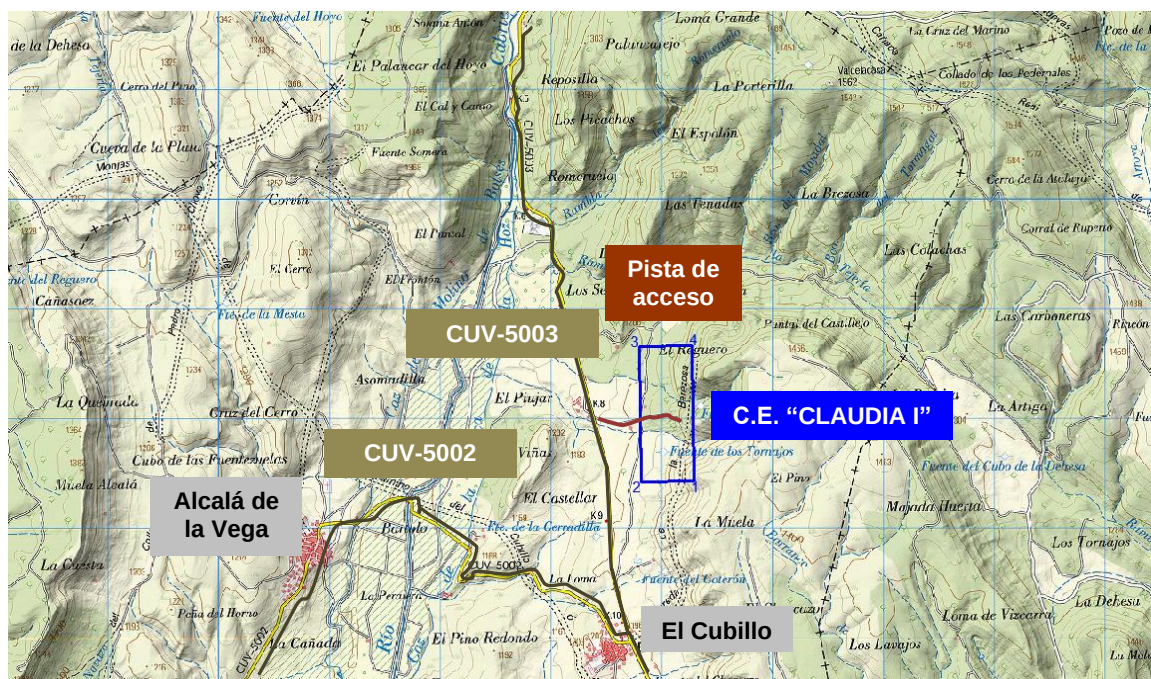


Ilustración nº 32: Situación de las vías de comunicación y accesos a la zona de actividad

El número de carreteras y caminos vecinales que recorren el área de actividad y sus alrededores y el hecho de que en los terrenos ya se han realizado las actuaciones de explotación que precisaban el paso de maquinaria pesada, permiten afirmar que el acceso de los equipos para el desarrollo de labores de rehabilitación no presentará dificultades importantes.

5. EPÍTOME DE CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

La explotación inicialmente planteada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, pretendía posibilitar el aprovechamiento de las arenas feldespáticas y arcillas localizadas en las Zonas A y B del yacimiento, que comprenden una extensión de unas 3,5 ha: Para ello, se proyectaba una explotación conformada en bancos de dimensiones adecuadas a las características de los equipos de carga a emplear y el macizo a explotar, con una estructura como la que indica la figura siguiente:

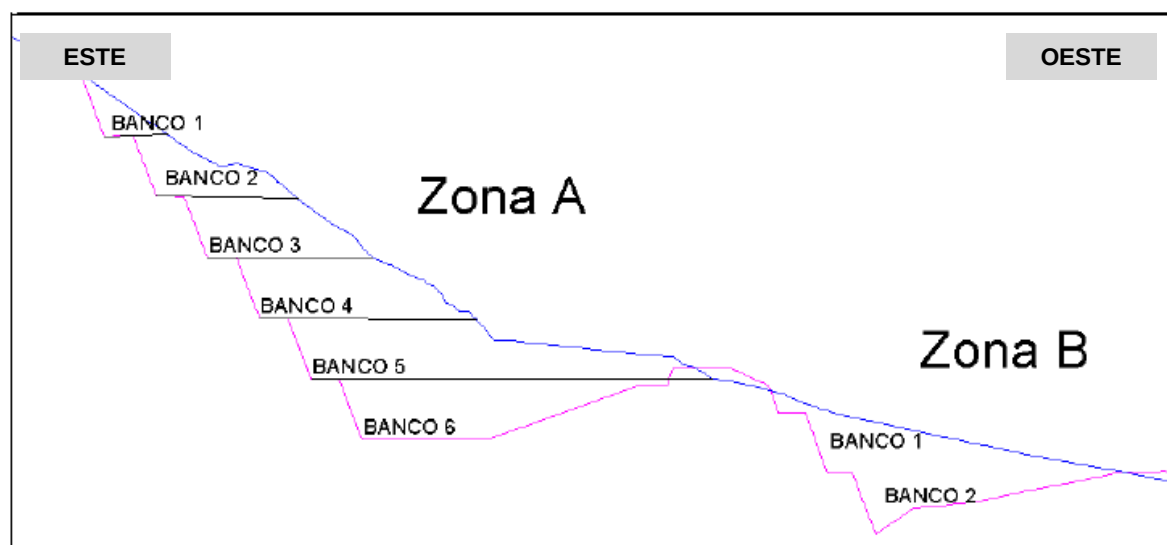


Ilustración nº 33: Esquema de bancos de explotación previstos inicialmente en la C.E. "CLAUDIA I"
(Fuente: Proyecto de Restauración de IMERYC CERAMICS ESPAÑA S.A. 2014)

Como indica la figura anterior, extractada del Proyecto de Restauración elaborado en 2014 por INGENIERÍA AMBIENTAL DE CUENCA S.L. para IMERYC CERAMIC ESPAÑA S.A., la explotación de la Zona A, comprendería 6 bancos, mientras que la Zona B contaría con 2, siendo estos de 8 m de altura cada uno.

El método de explotación a emplear sería el correspondiente a una minería de banqueo con avance bidireccional, aplicable a yacimientos subhorizontales u horizontales, en los que el recubrimiento de estéril resulta variable.

Todo el arranque para la explotación de este yacimiento estaba previsto mediante métodos mecánicos, empleando una retroexcavadora, que lleve a cabo de forma directa el arranque sobre el filón de arena y las intercalaciones que presente, y procediendo a la carga del material sobre los equipos móviles de transporte.

En el citado documento, la dinámica de explotación se proyecta empezando con el desbroce de la vegetación y la retirada de tierra vegetal, para posteriormente, desarrollar la explotación del mineral con el desescombro de las intercalaciones de estériles que existan. Tras esto, se llevaría a cabo el relleno del hueco creado con materiales estériles propios de una fase posterior y finalmente el extendido de la tierra vegetal retirada previamente sobre la superficie ya rellenada.

Esta situación se refleja en la siguiente figura (Ilustración nº 33), extractada también del Proyecto de Restauración autorizado.



Ilustración nº 34: Esquema de metodología de avance de la explotación prevista inicialmente

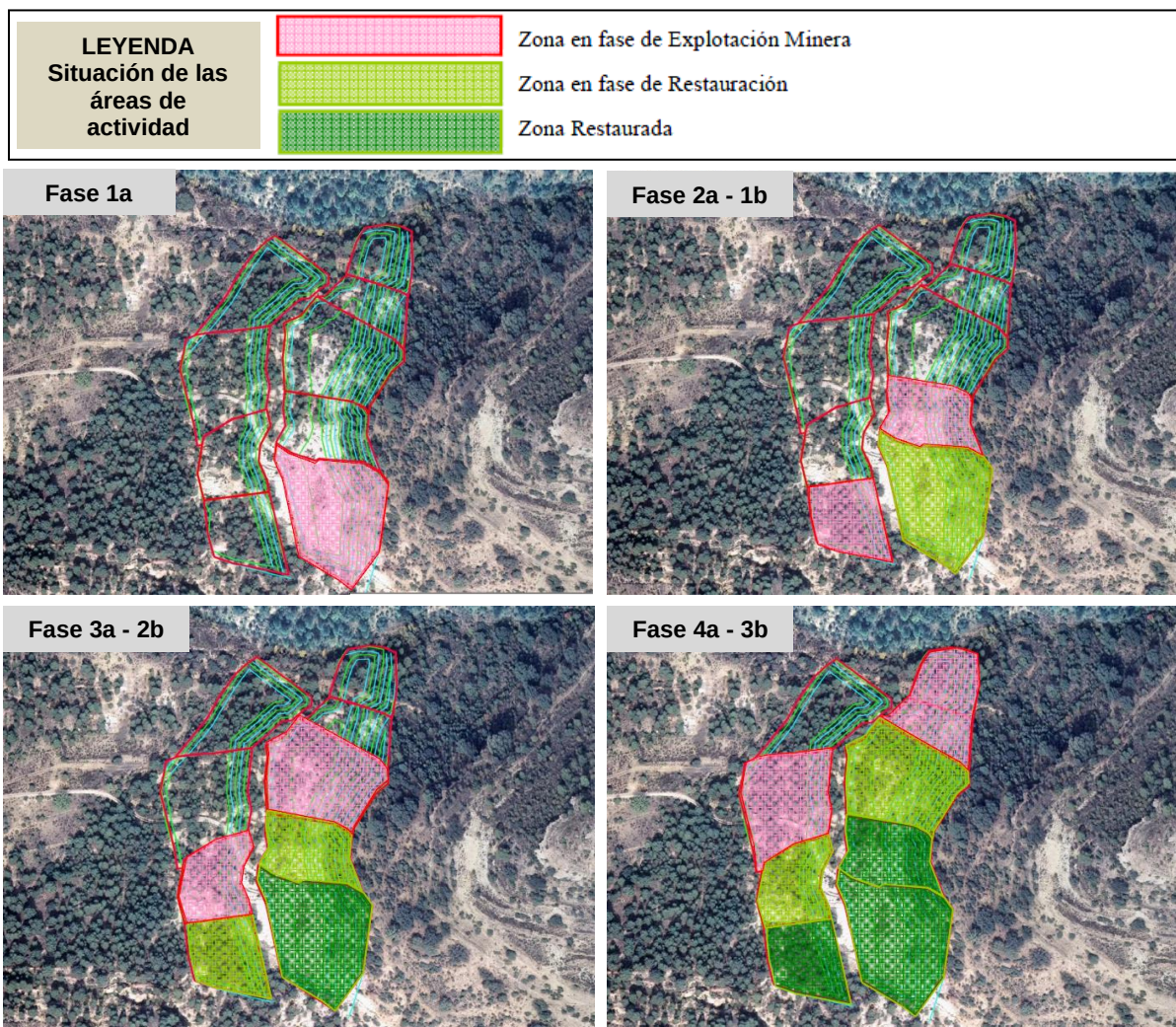


SICA S.L.

5.2. FASES DE EVOLUCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

El método de explotación que se proyecto emplear para llevar a cabo al explotación de las zonas A y B, es el de minería de transferencia, que se fundamenta en ir liberando sucesivamente tramos del fondo de la explotación, explotando rebanadas paralelas y progresivas a lo largo de las zonas A y B.

El esquema de avance previsto para desarrollar la explotación aplicando este método, y que se ha avanzado en el capítulo anterior, se detalla en la figura siguiente (Ilustración nº 34), en la que se muestran distintos momentos de evolución de la actividad, indicando el estado de las área afectadas en las zonas A y B, diferenciando las que se encuentran en fase de explotación, en fase de restauración y las ya restauradas, de acuerdo a la leyenda señalada.



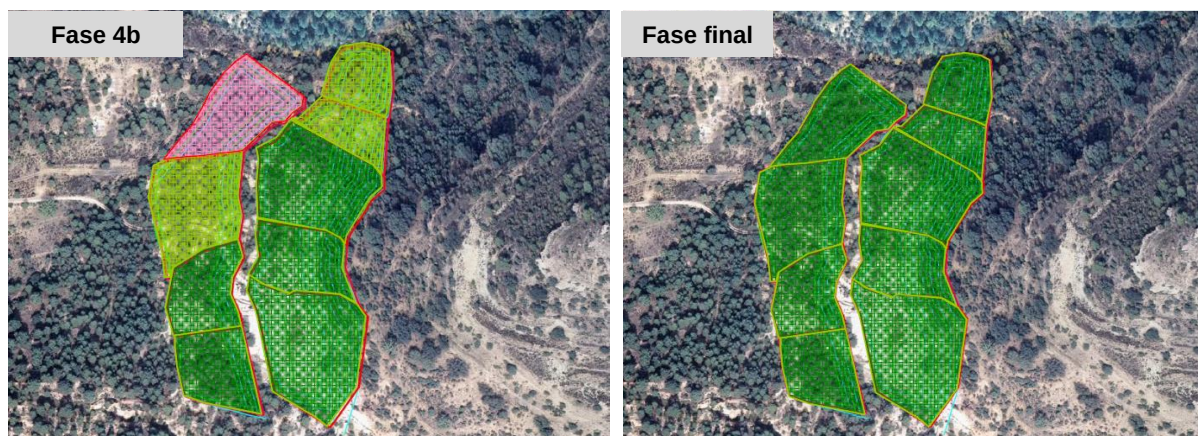


Ilustración nº 35: Secuencia de avance prevista para la explotación

Como muestran las imágenes de la figura anterior (Ilustración nº 34), la secuencia de actuación proyectada implica una recuperación gradual de las áreas explotadas, de forma acompañada con el avance de la actividad. Sin embargo, la explotación se produce de forma diferente como muestran las Ilustraciones nº 35 y 36, correspondientes a la situación de la zona en los años 2012 y 2015, y representativas de su estado antes de iniciarse la explotación y en un estadio avanzado de la misma.

En estas Ilustraciones (nº 35 y 36), se observa que los trabajos efectuados por el antiguo titular de la C.E. para la extracción del mineral, no responden al esquema previsto, dado que presentan una fase de evolución con el área 4b en explotación y la 4a por explotar (imagen nº 36 - situación en 2015), pero sin haber finalizado la restauración en áreas explotadas con anterioridad según la secuencia inicial descrita, como las denominadas 1a, 1b, 2a o 2b.

Al objeto de ofrecer una comparativa sencilla entre la situación prevista y la reflejada en las ortofotografías de la zona durante el tiempo en el que ha tenido lugar la actividad extractiva, en la Ilustración nº 37 se muestra el estado detectado en las zonas A y B en una etapa intermedia de evolución, en la que la zona A ya ha alcanzado su máxima extensión. Para facilitar la comprensión entre las diferencias de situación prevista y detectada, se utiliza la misma leyenda de color empleada en el Proyecto de Restauración de 2014 para representar la secuencia de actividad.



Ilustración nº 36: Situación de la zona de actividad en 2012



Ilustración nº 37: Situación de la zona de actividad en 2015

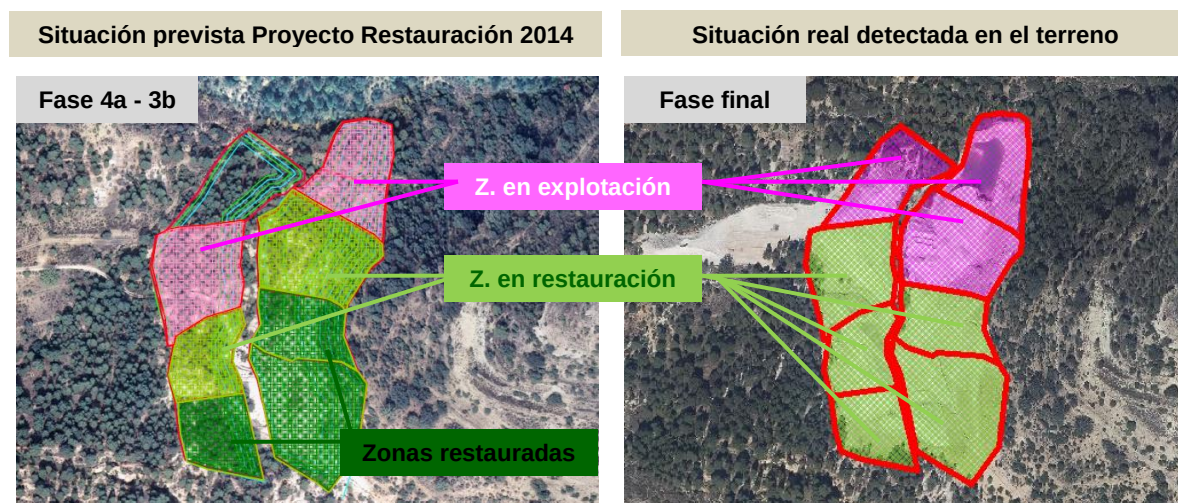


Ilustración nº 38: Secuencia de avance prevista para la explotación

Esta situación, unida al hecho de que la explotación concluye antes de lo previsto como se ha indicado en los primeros capítulos de este documento, hace necesario adaptar la restauración programada inicialmente para la recuperación de los terrenos afectados, y pone de manifiesto las circunstancias en las que se encuentra la zona de actividad cuando es adquirida por SICA - EUROARCE, que a través del presente documento, reformula el planteamiento inicial de restauración de los terrenos para poder acometer estas labores de forma viable y adecuada a la situación real del terreno.



SICA S.L.

5.3. SUPERFICIES AFECTADAS Y ESTÉRIL GENERADO

Los datos expuestos en el Proyecto de Restauración autorizado acerca del desarrollo de la actividad, en lo referente a las superficies a ocupar, volúmenes de vaciado previstos en las zonas de explotación A y B y estéril generado con la actividad son los que se indican en la siguiente tabla:

DATOS PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE 2014					
SUPERFICIE TOTAL OCUPADA POR LA EXPLOTACIÓN (ha)	SUPERFICIE OCUPADA POR LA ESCOMBRERA PROVISIONAL (ha)	HUECO TOTAL (Explotación completa) (m ³)	ESTÉRIL TOTAL ESTIMADO (Explotación completa) (m ³)	CANTIDAD MÍNIMA ESTIMADA ESTÉRIL ESPONJADO (Considerando 10 % de esponjamiento) (m ³)	CANTIDAD MÁXMA ESTIMADA ESTÉRIL ESPONJADO (Considerando 25 % de esponjamiento) (m ³)
3,5	0,5	390.399 m ³	187.825 m ³	206.608 m ³	234.781 m ³

Tabla nº 15: Datos relativos a la explotación prevista inicialmente en la C.E. "CLAUDIA I"

Como muestra la tabla anterior, en caso de que la explotación se hubiera desarrollado de forma completa y según lo previsto, se habría generado un hueco de aproximadamente 390.399 m³, que a su vez, habría permitido contar, en el mejor de los casos, con una cantidad de estéril cercana a los 234.781 m³, considerando el mayor esponjamiento asignado a los materiales que lo conforman (cercano al 25%).

A la vista de estos datos, resulta evidente que no se dispondría de suficiente estéril como para realizar un relleno completo del hueco, por lo que estaba previsto efectuar un relleno parcial en los 2 primeros bancos de explotación en cada una de las zonas A y B, junto con la disminución de bermas en el resto de bancos explotados y la revegetación de los terrenos mediante la plantación de especies propias de la zona, para proceder a su rehabilitación.

No obstante, como se ha indicado en el apartado anterior, la explotación no se desarrolla conforme estaba previsto, por lo que la situación de partida para llevar a cabo la recuperación del terreno presenta cambios relevantes, al encontrarse condicionada por las circunstancias en la que se desarrolla y concluye la explotación.



SICA S.L.

La tabla siguiente (Tabla nº 16), trata de poner de relieve los cambios identificados en cuanto a las previsiones de hueco abierto en las últimas etapas de actividad, volumen de estéril disponible (esponjado) y extensión de la superficie restaurada, empleando los datos estimados en el Proyecto de Restauración de 2014 y los que se han podido estimar a partir de los levantamientos topográficos de detalle disponibles para la zona de actividad y de los datos aportados por las orto fotografías del terreno en los momentos descritos ³.

DATOS - FASE DE EVOLUCIÓN	VOLUMEN DE HUECO	VOLUMEN DE ESTÉRIL	SUPERFICIE RESTAURADA
Etapla explotación prevista 4a-3b	95.524 m ³	59.295 m ³	14.255 m ²
Etapla explotación área 4a ortofoto	88.740 m ³	91.250 m ³	No se detecta

Tabla nº 16: Datos relativos al desarrollo de las últimas fases de avance de la explotación

Como muestra la tabla anterior, los datos sobre el hueco abierto y la cantidad de material de relleno disponible presentan variaciones de interés, si bien resulta muy relevante la diferencia identificada en cuanto a la extensión de la superficie que debería encontrarse restaurada, ya que en los levantamientos topográficos, en su lugar se detecta la presencia de material acopiado, alcanzando cotas incluso superiores a las que se preveían tras el relleno parcial para la recuperación topográfica en algunas zonas.

Los cambios señalados en cuanto al desarrollo de la explotación respecto a lo previsto y su finalización antes de completarse (y en especial, en lo relativo al estado de las zonas restauradas), redundan en lo expuesto acerca de la necesidad de adaptar la restauración proyectada inicialmente, a las condiciones reales en las que se desarrollan los trabajos y en las que se debe abordar la rehabilitación de la zona.

³ Los datos sobre el estéril esponjado que se toman del Proyecto de Restauración de 2014 corresponden a los que consideran un coeficiente de esponjamiento del 25 %, siendo éste el más optimista. Los datos obtenidos a partir de levantamientos topográficos y ortofotos, se han analizado y cubicado mediante aplicaciones informáticas específicas, por lo que si bien pueden ser de utilidad para tener una referencia de la evolución de la actividad, resultan en todo caso datos aproximados (pueden presentar variaciones debido a los ajustes de las interpolaciones realizadas por dichas aplicaciones informáticas, la calidad de los levantamientos topográficos, la aplicación de diferentes métodos para la cubicación, etcétera).

5.4. ACOPIOS DE MATERIAL

5.4.1. Acopios de estéril

Como se ha indicado en apartados anteriores, para el depósito temporal del estéril generado con el avance de la explotación se establece una zona de escombrera provisional de 0,5 ha de extensión, junto al borde norte del camino de acceso a la zona de actividad. En esta localización no se han identificado elementos de interés, comunidades vegetales de importancia o de singularidad destacada, ni zonas de especial protección para la fauna. Esta zona de escombrera se encuentra situada como indica la Ilustración nº 38 y con más detalle en los **Planos nº 10 A y 10 B** que acompañan este documento.

El estéril depositado en dicha escombrera provisional se reutilizará para el relleno de los huecos generados con la explotación en las zonas A y B, como parte de las labores de reconstrucción topográfica del área afectada. La zona destinada a acoger la escombrera provisional forma parte de las superficie afectadas por la actividad que son objeto de la rehabilitación objeto del presente documento. Su recuperación se llevará a cabo como se detalla en posteriores capítulos.

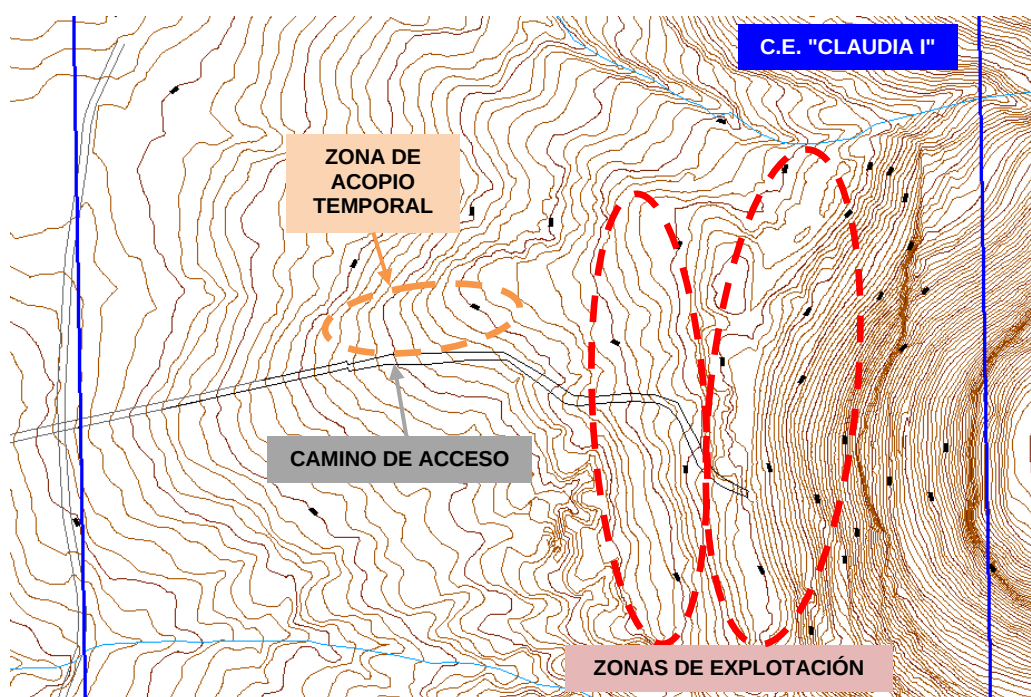


Ilustración nº 39: Situación de la zona de acopio temporal de estéril y zonas de explotación



SICA S.L.

Por otra parte, cabe señalar que fuera de la zona de escombrera provisional y distribuidos en las zonas de explotación, se encuentran también algunos acopios de mineral no aprovechable por razones de calidad, y que se empleará también como material de relleno para el remodelado morfológico de las superficies afectadas por la actividad. Este mineral, no ha sido sometido a ningún proceso de tratamiento más allá del arranque mecánico efectuado para su extracción.

5.4.2. Acopios de tierra vegetal

De acuerdo a lo indicado en el Proyecto de Restauración cuya modificación se pretende con este documento, en la zona de actividad comprendida por las áreas de explotación (de unas 3,5 ha de extensión) y la zona de escombrera provisional (de 0,5 ha), se cuenta con una cubierta de suelo vegetal que según lo expuesto, tiene un espesor medio de unos 20 cm.

Esta capa de tierra vegetal, que se retirará de forma previa al avance de las labores de explotación en cada etapa de evolución de la actividad, se empleará para la restauración de las zonas afectadas, para lo cual se estima que se podrán disponer de en torno a 7.664 m³. En caso de que sea necesario su acopio temporal, éste se hará en condiciones apropiadas para permitir y facilitar su posterior reutilización, conforme se ha detalla en capítulos posteriores de este documento.

5.5. INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS ASOCIADAS A LA EXPLOTACIÓN

5.5.1. Pistas y accesos

El principal acceso a dicho área, se realiza desde una pista de unos 800 m de longitud aproximadamente, desde la que se accede a los terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y que parte del punto kilométrico 8 de la carretera vecinal CUV-5003, que enlaza la carretera nacional N-402 a la altura de Salvacañete, con la población de Algarra.

En consecuencia, el acceso a la zona de actividad, se realizará a partir de los caminos ya existentes que conectan con la pista mencionada, sobre la que se han llevado a cabo algunas actuaciones de prolongación necesarias y las correspondientes labores de mantenimiento, para procurar unas condiciones adecuadas para su uso y minimizar las alteraciones originadas por la circulación de los equipos móviles.

La situación de las vías de comunicación más próximas a la zona y de la pista de acceso se muestran en los **Planos nº 1, 2, 10 A y 10 B**.

5.5.2. Elementos de drenaje y desagüe

Con objeto de posibilitar el correcto desarrollo de la actividad en la explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, y preservar la calidad de las aguas superficiales de la zona, resulta importante evitar la entrada de agua en las áreas de trabajo. Por este motivo, durante la explotación se ha contado con cunetas de drenaje para la recogida y reconducción de la escorrentía ocasional que hubiera en la zona, redirigiéndola hacia una balsa de decantación situada en la parte norte de la zona de actividad, como indica la Ilustración nº 39.

En lo referente a las aguas subterráneas, resulta destacable que los terrenos de la C.E., se caracterizan por la ausencia de elementos de interés y que además, no se prevé la intersección de niveles freáticos en las cotas de trabajo, como se ha puesto de manifiesto durante el laboreo realizado hasta la fecha.

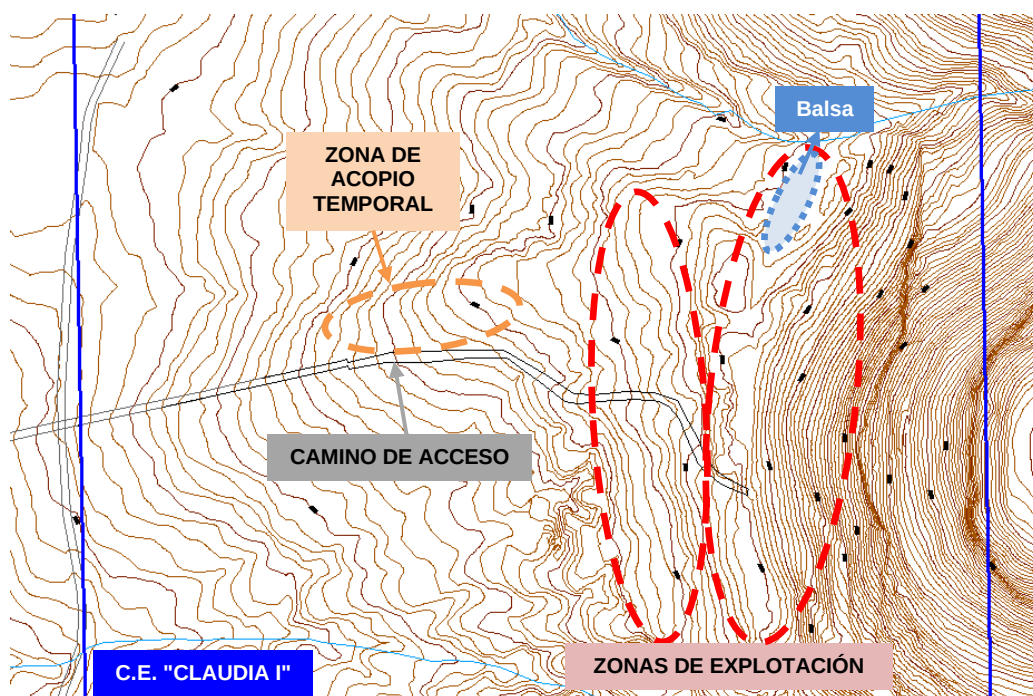


Ilustración nº 40: Situación de la balsa de decantación en la zona de actividad

Para proyectar la gestión del drenaje de la zona rehabilitada, se ha efectuado un estudio preliminar de situación, considerando la morfología y recubrimiento que se prevé para la superficie final restaurada, al objeto de analizar las características y dimensiones con las deberían contar los elementos de drenaje que pudieran ser necesarios.

Este análisis se incluye en el **Anexo II** de este documento, mientras que la posición y características de los elementos de drenaje que se podrían disponer para la gestión de la escorrentía en la zona rehabilitada se muestra en el **Planos nº 12** de "*Situación hidrológica y drenaje del estado restaurado*".

5.5.3. Otras infraestructuras

En la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no se han dispuesto ni se prevé disponer de otros elementos o estructuras además de los ya descritos en apartados anteriores. Por otra parte, también se llevarán a cabo las actuaciones oportunas para la señalización de las zonas de trabajo, de acuerdo a lo requerido por la reglamentación aplicable, para evitar incidentes y accidentes derivados del acceso incontrolado de personal ajeno a la actividad, durante el desarrollo de la misma.

PARTE II:

MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES



SICA S.L.

1. INTRODUCCIÓN.

En el caso que nos ocupa, se prevé la rehabilitación del total de terrenos afectados por la explotación desarrollada en la C.E. "CLAUDIA" nº 1.435.

De acuerdo con el R.D. 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, los residuos mineros depositados en el exterior del hueco (en el lenguaje de la mina, se trataría de la "escombrera") tienen carácter de "instalaciones de residuos mineros", para plazos de las siguientes duraciones:

- Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
- Un plazo de más de 6 meses, para instalaciones de residuos mineros peligrosos que no estaban previstos.
- Un plazo superior a 1 año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- Un plazo superior a 3 años, en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Como se ha indicado en la Parte I de este documento, los trabajos correspondientes a la explotación de arenas y arcilla en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, han precisado la disposición de un área de escombrera provisional para el acopio temporal de estériles, que se reutilizarán para el relleno o reacondicionamiento del hueco.

Dicha zona de escombrera provisional no se ha considerado como una instalación de residuos en el Proyecto de Restauración cuya modificación se pretende dada su temporalidad y no se prevén cambios sobre la misma, más allá de los relacionados con la rehabilitación de la zona que ha podido afectar como se detalla en apartados posteriores.



SICA S.L.

Con relación al **relleno del interior del hueco con residuos mineros propios**, según el citado R.D. 975/2009, basta con describir las medidas necesarias consideradas para asegurar la compatibilidad de la ubicación del hueco de explotación con el depósito de residuos mineros, asegurando la estabilidad de estos residuos, previniendo la contaminación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas y garantizando su mantenimiento y control posterior a la rehabilitación. Todo ello, de acuerdo a las directrices dadas por el Real Decreto.

Los diferentes documentos y estudios técnicos realizados o encargados por SICA, para la rehabilitación de las áreas afectadas, que resultan de interés para los aspectos citados anteriormente, se agrupan en los Anexos de este Plan de Restauración, con el objeto de facilitar su comprensión y manejo.



SICA S.L.

1.1. ACTUACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINEROS.

El presente documento pretende la adaptación de las actuaciones previstas inicialmente para la rehabilitación de las zonas afectadas por la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I", nº 1.435, para adecuarlas a las circunstancias en las que finalmente se desarrolla. En consecuencia, no se tratan en este documento actuaciones relativas a la investigación de recursos mineros.

1.2. ACTUACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS.

La rehabilitación que se proyecta efectuar sobre las zonas afectadas por la explotación, comprende principalmente las siguientes operaciones:

- Reconstrucción topográfica o remodelado del terreno
- Revegetación
 - Suavizado de pendientes de taludes
 - Aporte y extendido de la tierra vegetal
 - Enmiendas edáficas
 - Siembra o plantación y mantenimiento

En los siguientes capítulos se analizan las diferentes operaciones.

2. REMODELADO DEL TERRENO

En este Capítulo se describen las medidas a adoptar para posibilitar parte de la rehabilitación del espacio natural afectado durante el aprovechamiento del recurso mineral, mediante la reconstrucción topográfica de la zona explotada y el acondicionamiento de la superficie del resto de zonas afectadas por la actividad.

El remodelado del terreno a desarrollar, permite recuperar la topografía de las zonas alteradas, en la medida de lo posible, facilitando su reintegración en el entorno y disminuyendo o compensando las alteraciones ambientales generadas como consecuencia de la existencia de un hueco de explotación, o de las explanaciones dispuestas para albergar las zonas de acopio o de instalaciones.

En el caso objeto de este Plan, las tareas de explotación previstas inicialmente han finalizado sin completarse si bien han alcanzado su máxima extensión, por lo que se precisa la adaptación de las labores de remodelación del terreno que se habían proyectado, para la recuperación de las zonas afectadas por la explotación.

Este remodelado, se iniciará con el relleno parcial del hueco generado con el avance de la explotación, que se realizará íntegramente con las arenas feldespáticas y las arcillas no aprovechables ya extraídas y acopiadas en la zona de actividad y con el estéril constituido fundamentalmente por areniscas, margas y conglomerados retirados para la conformación de las zonas de explotación, adoptando las medidas necesarias para garantizar los siguientes aspectos, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 975/2009:

- Compatibilidad de la ubicación del hueco y del depósito de residuos mineros.
- Estabilidad de los residuos.
- Prevenir la contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas.
- Garantizar su mantenimiento y control posterior a la rehabilitación.

Con objeto de proporcionar una visión global de la situación en la que se deciden las medidas a adoptar para lograr los objetivos anteriores, a continuación, se adjuntan algunos datos sobre:

- El emplazamiento del hueco generado con la explotación
- Los estudios efectuados sobre esta área

Así mismo, se describe como tendrá lugar la operación de remodelado del terreno y se indican las dimensiones y situación de las superficies remodeladas sobre las que se efectuarán las labores de revegetación que se recogen en el siguiente capítulo.

2.1. EMPLAZAMIENTO DE LOS RESIDUOS MINEROS

Los residuos mineros procedentes de la explotación prevista se depositarán íntegramente en el hueco minero, como se ha descrito en el apartado anterior. Si bien pueden haber sido almacenados temporalmente en la escombrera provisional o zonas ya explotadas, su emplazamiento definitivo se encuentra en el interior del hueco de explotación, y por tanto, será a éste al que se refieran principalmente los epígrafes posteriores.

En cuanto a los criterios para la elección del emplazamiento del área a explotar, y por tanto del hueco a rellenar, éstos se describen detalladamente en el correspondiente Proyecto de Explotación, si bien se encuentran asociados a los siguientes aspectos:

- Existencia de reservas aprovechables en la zona
- Influencia sobre el medio ambiente y la salud humana
- Características topográficas y geológicas favorables
- Minimización del impacto visual
- Minimización de las alteraciones sobre las aguas superficiales y de escorrentía
- Evitar alteraciones sobre las aguas subterráneas
- Reducción de la incidencia en la fauna y flora de la zona
- Reducción de las molestias generadas en poblaciones cercanas y vías de comunicación
- Uso original de los terrenos

Por otra parte, para la elección del emplazamiento de la escombrera provisional de estéril, además de los aspectos anteriores, también se han podido considerar criterios como:

- Disposición de acopio con geometría estable.
- Minimización de la distancia al frente de explotación y a la zona de relleno de hueco.
- Capacidad de vertido adecuada a las necesidades existentes

Por otra parte, de cara a analizar las características que plantea el emplazamiento definitivo para el depósito de residuos (hueco minero), se han valorado los siguientes aspectos:

- Compatibilidad del depósito de residuos mineros con el hueco de explotación
- Zona que garantice la estabilidad de los residuos



SICA S.L.

- Prevenir la contaminación de suelo, aguas superficiales y subterráneas
- Garantizar el mantenimiento y control posterior del depósito

A continuación se incluyen las principales características de los aspectos más significativos del emplazamiento definitivo de los residuos mineros en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

2.1.1. Descripción de la influencia sobre el medio ambiente y la salud humana del emplazamiento de residuos mineros

Como norma general, el vertido de residuos mineros en el interior del hueco de explotación se considera como el emplazamiento más favorable para minimizar la influencia del depósito de estéril sobre el medio ambiente. Las principales repercusiones que esta operación puede generar (y que se han considerado para definir y elaborar este documento, especialmente para tratar de minimizar e incluso eliminar en la medida de lo posible estas repercusiones), son las siguientes:

- Alteraciones sobre el suelo, debido a un cambio en su morfología
- Alteraciones de la red hidrológica natural
- Alteraciones en la calidad del aire durante la ejecución de las labores mineras
- Alteraciones sobre la flora y la fauna de la zona

Sin embargo, debe destacarse también que la operación de relleno del hueco permite reducir la ocupación de superficies requeridas para la actividad, disminuye las alteraciones morfológicas en el terreno, minimiza el impacto visual de la explotación y además, permite recuperar la topografía de la zona, posibilitando en muchos casos la devolución de las áreas recuperadas a sus usos originales.

Esta alternativa es la que permite un mejor aprovechamiento de las oportunidades del medio y dado que además se procede a la revegetación de los terrenos una vez finalizada su recuperación morfológica, es también la que posibilita una reducción de la generación de polvo asociado a la presencia de materiales sueltos acopiados en superficie, limitando con ello su influencia sobre la salud humana.



SICA S.L.

Así mismo, en base a las características de los materiales, el desarrollo del proceso y la dilatada experiencia de Grupo SAMCA, al que pertenece SICA, en la rehabilitación de explotaciones similares, no se considera que el empleo del estéril para el relleno del hueco pueda causar alteraciones negativas en la salud humana.

2.1.2. Condiciones topográficas

Las zonas de explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 en la que se ubica el hueco minero a rellenar, se sitúan sobre las faldas de una ladera con unas pendientes medias comprendidas entre los 10º y los 30 º. De esta forma, la zona de explotación A, localizada en la parte más oriental de la C.E., se encuentra en terrenos con pendientes de entre 20º y 28º, mientras que la zona B, situada al oeste de la anterior, se emplaza en terrenos con pendientes de entre 10 y 20º.

La altitud de esta parte de los terrenos sobre los que se encuentran las zonas de explotación está entre los 1.238 y los 1.248 metros para el caso de la zona B y los 1.248 y 1.284 m en la zona A.

El área seleccionada para la escombrera provisional de estéril se sitúa junto a la pista de acceso, en la parte norte de la misma, en terrenos de pendiente cercana a los 5º y altitud comprendida entre los 1.230 m en la parte oeste de la misma y los 1.240 m en la más parte oeste

La remodelación prevista a través del relleno parcial del hueco, permitirá generar una superficie final de formas suaves y similares a las del entorno, con la menor diferencia de cota posible respecto a la situación de partida (dentro de lo posible), garantizando las condiciones de estabilidad adecuadas.

La topografía original del terreno, su evolución durante la explotación y su situación final restaurada de los trabajos previstos, se muestra en el **Plano nº 10 B** adjuntos a este Plan.

2.1.3. Distancias de vertido

Las distancias a las que tendrá lugar el transporte y vertido del estéril para el relleno del hueco, son las mínimas posibles que permiten efectuar las labores de remodelado del terreno, con objeto de minimizar las emisiones atmosféricas generadas durante la operación, optimizar las tareas y procurar una rehabilitación ágil de las zonas afectadas.

Las distancias de vertido medias estimadas para la zonas de explotación en la C.E., oscilarán entre los 50 m y los 150 m aproximadamente, en función de los distintos puntos de vertido en los que se lleve a cabo el relleno del hueco.

2.1.4. Tamaño, superficie y dimensiones

Las zonas de explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 que constituirán el hueco en el que se depositarán los residuos mineros, abarcan una superficie total de 3,5 ha y conforme se indica con detalle en los planos adjuntos, y cuentan con una profundidad media de entre 8 - 15 m aproximadamente. Los datos estimados acerca de la cantidad aproximada de estéril disponible finalmente para llevar a cabo el relleno parcial del hueco generado en las zonas de explotación A y B se han indicado en la **Parte I** de este documento.

2.1.5. Geología de los terrenos

Conforme se indicaba en el Proyecto de Restauración cuya adaptación se pretende con este documento, la litología de los terrenos sobre los que se plantea la explotación en terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, y los que acogerían la escombrera provisional de estéril, la componen fundamentalmente materiales del Cretácico / inferior – Albiense / superior.

Desde el punto de vista geológico-estratigráfico, la zona de proyección de la explotación consta de muro a techo, de areniscas silíceas pardas, rojizas y amarillentas, en bancos masivos de espesor irregular, interdigitados con paquetes de arcillas arenosas, conteniendo pequeños cantos cuarcíticos redondeados; a medida que se asciende en la formación aumenta la proporción de arena silícea, con matriz arcillosa, que hacia el techo contiene una gran riqueza en caolín. Se atribuye a este tramo una edad Albiense, atendiendo a la crono-estratigrafía de los materiales que se le superponen.

2.1.6. Hidrogeología de los terrenos

Las zonas de explotación y el correspondiente área de escombrera provisional se localizan sobre la unidad hidrogeológica 08.04 denominada "Vallanca" que pertenece a su vez al sistema acuífero "Calizo Jurásico de Albarracín-Javalambre". Este sistema tiene características comunes con el resto de los existentes en Castilla - La Mancha y se ubican en las cabeceras de los ríos, en áreas de escasa demanda.

Las características hidrogeológicas generales del territorio en el que se encuentra la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, vienen condicionadas por la presencia de formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media en el área de actividad, como muestra el **Plano nº 5** que acompaña a este documento. Cabe destacar que la presencia de niveles arcillosos en las áreas de actividad facilita la aparición de zonas con cierta disminución de permeabilidad.

2.1.7. Red de drenaje natural

Como se ha indicado en la **Parte I** de este documento, la zona de actividad pertenece a la Cuenca hidrográfica del Júcar, y concretamente a la subcuenca del río Cabriel que discurre de Norte a Sur por el término municipal de Alcalá de la Vega y constituye la principal red hidrológica de la zona. Este río se sitúa respecto a la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, como indica la siguiente figura (Ilustración nº 41).

El río Cabriel constituye la principal red hidrológica de la zona, contando con una longitud de unos 220 kilómetros, y constituye uno de los afluentes más importantes del río Júcar, con una cuenca cuya superficie abarca 4.750 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Los terrenos incluidos en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 albergan varios barrancos y arroyos, que discurren mayoritariamente en dirección este a oeste, siguiendo la dirección del relieve predominante. El agua precipitada en los terrenos objeto del documento, desemboca en el río Cabriel a través del Barranco de las Cañadillas, de régimen de agua discontinuo y poco caudaloso. Todos estos cursos de agua están situados como se muestra en el **Plano nº 2 de "Situación topográfica de detalle"**, que acompañan este documento y en la siguiente figura (Ilustración nº 41).



Ilustración nº 41: Situación general de los arroyos y zonas sobre las que se plantean trabajos.

Los detalles sobre el resto de los aspectos relativos a drenaje natural de la zona y al sistema previsto para procurar la salvaguarda de las aguas de escorrentía durante la actividad, se incluyen en el **Anexo II** de este documento.

2.1.8. Disponibilidad de los terrenos

Los terrenos sobre los que se prevé llevar a cabo las actuaciones, son los constituidos por aquellas áreas que han resultado afectadas por la actividad minera desarrollada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, cuyas características se detallan en el **Anexo III** de este documento.

En dicho **Anexo III** se incluye una descripción de las características de las parcelas que configuran el área de actividad a rehabilitar en la C.E.



SICA S.L.

2.1.9. Resumen de la influencia sobre el medio ambiente y la salud humana

A continuación, se adjunta un cuadro resumen de la valoración del emplazamiento del hueco minero y el área de escombrera provisional de estériles para la extracción de arenas feldespáticas y arcillas especiales en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, considerando las posibles alteraciones que podrían causarse sobre el medio ambiente y la salud humana, al desarrollar las actuaciones de rehabilitación previstas en este documento, referidas al relleno del hueco minero, remodelación de las superficies finales en las áreas afectadas y la revegetación de las mismas.

CARACTERIZACION	Muy Favorable	Favorable	Poco Favorable	Nada Favorable
Afectación al medio ambiente		X		
Afectación a la salud humana		X		
Condiciones topográficas		X		
Distancia de vertido	X			
Tamaño, superficie y dimensiones de la zona o instalación.	X			
Geología del terreno.	X			
Hidrogeología.		X		
Red de drenaje natural.		X		
Disponibilidad de los terrenos.	X			

Tabla nº 17: Cuadro resumen de la valoración de la afectación al medio ambiente y a la salud humana

2.2. ESTUDIOS DEL ÁREA DE UBICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

2.2.1. Estudio geológico y geotécnico del área

Para el estudio geológico y geotécnico de la zona del emplazamiento de los residuos mineros, se han realizado una serie de trabajos, que han permitido modelar el yacimiento a explotar y obtener la información suficiente y necesaria sobre las características de los materiales de la zona.

Por otra parte, a partir de los datos disponibles sobre los materiales localizados en la zona y que conforman el hueco minero (emplazamiento definitivo de los residuos), se ha realizado una primera valoración de la estabilidad del proyecto planteado, que se adjunta en el **Anexo I “Análisis de estabilidad y estudios geotécnicos”** de este documento.

2.2.2. Estudio hidrogeológico del área

En la **Parte I** de este documento y en el **Anexo II** que lo acompaña, se realiza una descripción de las principales características hidrogeológicas de la zona comprendida por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y más concretamente de la que se encuentra afectada por la actividad extractiva desarrollada en ella.

2.2.2.1. Evaluación del potencial de generación de lixiviados

Los materiales que se verterán en el hueco de explotación se componen íntegramente del mineral no aprovechable y del estéril retirado para la extracción del mineral, y por tanto, son materiales que únicamente sufrirán una transformación física (arranque y transporte) previo a su vertido. Estos estériles están compuestos por materiales inertes, constituidos fundamentalmente por areniscas, arcillas y materiales carbonatados, fundamentalmente.

En conclusión, los materiales a emplear para el relleno del hueco, son los existentes originalmente en la zona, aunque más fragmentados, de forma que el área recuperada presentará unas características similares a las iniciales.



SICA S.L.

En el caso objeto de este documento, el único líquido que podría tener contacto con los residuos mineros depositados en el hueco (o en la zona de depósito temporal), sería el constituido por las aguas de escorrentía generadas en caso de fuertes lluvias en la zona, las cuales se canalizarían para reconducirlas hacia las rutas naturales de fluencia, para procurar su salvaguarda y evitar arrastres de los materiales más finos que pudieran incrementar su carga en suspensión.

Por otra parte, se dispone de una balsa de decantación en la zona, que se prevé mantener tras la rehabilitación de la misma, y que contribuiría a facilitar la sedimentación de las partículas en caso de lluvias intensas, antes de su devolución a los cauces naturales.

Además, el diseño final de las zonas restauradas se efectúa procurando la salida y discurso de estas aguas de forma similar a la que habría tenido lugar en origen, lo que permitirá mantener el ciclo hidrológico natural de la zona, como se indica en el **Anexo II** de “*Estudio hidrológico. Gestión de aguas y drenaje*”. Por tanto, no se prevé que, en este caso, tenga lugar la generación de lixiviados con motivo de la actividad a la que se refiere este documento.

2.2.2.2. Recogida y tratamiento de aguas contaminadas y de lixiviados

Como se ha indicado en los párrafos anteriores, de acuerdo a la naturaleza de los materiales que configuran los residuos mineros, así como al diseño de las actuaciones previstas, no se espera que tenga lugar la generación de lixiviados.

No obstante, y como se detalla en el **Anexo II** de “*Estudio hidrológico. Gestión de aguas y drenaje*”, se prevé disponer de cunetas para la recogida y reconducción de las aguas de escorrentía en las áreas rehabilitadas.

La devolución de las aguas a sus cauces, se efectuará a través de las rutas dispuestas y descritas en el **Planos nº 12**, de situación hidrológica y elementos de drenaje, que tratan de restituir los caminos originales de las aguas de escorrentía dando continuidad al ciclo hidrológico de la zona.

2.2.3. Estudio hidrológico del área

El estudio hidrológico del emplazamiento seleccionado para el depósito de residuos tiene por objeto evaluar los caudales máximos que podrían producirse en la zona, analizar su influencia y en su caso, diseñar y dimensionar las obras de desvío o desagüe correspondientes, para alcanzar los objetivos previstos con el relleno del hueco y salvaguardar las aguas superficiales de posibles alteraciones. Estos aspectos, se detallan en el **Anexo II** de “*Estudio hidrológico. Gestión de aguas y drenaje*”, de este Plan.

2.3. COMPABILIDAD DEL HUECO CON EL DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS MINEROS

2.3.1. Compatibilidad del material de relleno del hueco

Los materiales que se utilizarán para el relleno del hueco generado con la explotación, serán únicamente los constituidos por el mineral no aprovechable y el material estéril situado sobre y entre los niveles mineralizados, y que es necesario retirar para posibilitar la extracción de las arenas feldespáticas y las arcillas. La composición y características de estos materiales, se recoge de forma más detallada en la **Parte IV** de este Plan.

Estos materiales únicamente se someten a un proceso de fragmentación desde su extracción hasta su depósito en el hueco de explotación, ocasionado por la retirada del material del área a explotar a través de medios mecánicos.

Como se ha expuesto en epígrafes anteriores, el estéril empleado para el relleno del hueco, no es susceptible de generar lixiviados que puedan contaminar el suelo o las aguas superficiales y subterráneas, y no se espera que se produzcan alteraciones en sus propiedades físicas y químicas una vez depositado, tanto a corto como a largo plazo.

En conclusión y conforme se detalla en la **Parte IV** de este Plan de Restauración, el estéril a utilizar para el relleno del hueco, es un residuo minero inerte y no peligroso, que no se mezclará con otros residuos o sustancias, ni sufrirá ningún proceso o tratamiento alguno, salvo la fragmentación que genera su arranque.

2.3.2. Estabilidad geotécnica del relleno del hueco

Se ha analizado el comportamiento estructural previsible de los taludes finales de la zona rehabilitada tras el relleno de las zonas de explotación, considerando situaciones de inestabilidad global y local.

En los cálculos de estabilidad se ha considerado la combinación de las siguientes solicitaciones:



SICA S.L.

- a) Normales: las correspondientes al peso propio de la instalación del material, al empuje hidrostático y presiones intersticiales, al empuje de los residuos depositados.
- b) Accidentales: las correspondientes a acciones sísmicas con la intensidad previsible de la zona, empuje del hielo, etcétera.

El análisis preliminar efectuado considerando el efecto de los sistemas de drenaje y el enraizamiento de la vegetación prevista para la rehabilitación de las zonas afectadas, ha arrojado factores de seguridad siempre superiores a la unidad y que permiten estimar la situación en estas condiciones es estable. Estos cálculos se muestran en el **Anexo I “Análisis de estabilidad y estudios geotécnicos”** de este Plan de Restauración.

2.3.3. Estudios sismológicos y sismorresistentes

De acuerdo al artículo 28 del R.D. 975/2009, *“independientemente del origen de las ondas sísmicas, el estudio sismorresistente de la instalación de residuos mineros solamente se llevará a cabo si la aceleración sísmica de cálculo es superior a 0.06 g, siendo g la aceleración de la gravedad”*.

Conforme se ha expuesto en apartados anteriores, la explotación del mineral en la C.E., no conlleva la constitución de una instalación de residuos mineros, ya que los residuos generados se emplearán en su totalidad para el relleno del hueco, siendo depositados temporalmente en una escombrera provisional por tiempo limitado, la cual, como se indicó en el Proyecto de Restauración a adaptar por este documento, no se considera como “instalación de residuos”, de acuerdo al epígrafe g) del punto 7 del artículo 3 del R.D. 975/2009.

Sin embargo, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 13 del R.D. 975/2009, se analiza a continuación el riesgo sísmico al que se encontraría sometida la zona.



SICA S.L.

Según las directrices de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, el conjunto de las instalaciones dispuestas en la zona, tendría una caracterización a efectos de análisis, correspondiente al de una construcción de IMPORTANCIA MODERADA, ya que tiene una probabilidad despreciable de que su destrucción a causa de un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros, y sobre la que, por lo tanto, no sería aplicable la citada norma sismorresistente, de acuerdo al punto 1.2.3. del R.D. 997/2002.

A continuación, se recoge la determinación de la aceleración sísmica de cálculo, según las directrices de la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, 27 de septiembre.

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto: $a_c = S \rho a_b$

Donde:

a_b : Aceleración sísmica básica definida en la figura adjunta del Mapa de Peligrosidad Sísmica.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$

Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho * a_b \leq 0,1 \text{ g}$ $S = C/1,25$

Para $0,1 \text{ g} < \rho * a_b < 0,4 \text{ g}$ $S = C/1,25 + 3,33 [\rho (a_b/g - 0,1)] (1 - C/1,25)$

Para $0,4 \text{ g} \leq \rho * a_b$ $S = 1,0$

Siendo:

C: Coeficiente de terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4. de la norma. En el caso objeto de estudio, el coeficiente C, correspondería a un terreno de Tipo II, compuesto por roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros, adoptando el valor 1,3.

Conforme se observa en el Mapa de Peligrosidad Sísmica, recogido en el apartado 2.2. de la norma sismorresistente, la zona en la que se plantea el proyecto, corresponde con un área en la que $a_b \leq 0,04g$.

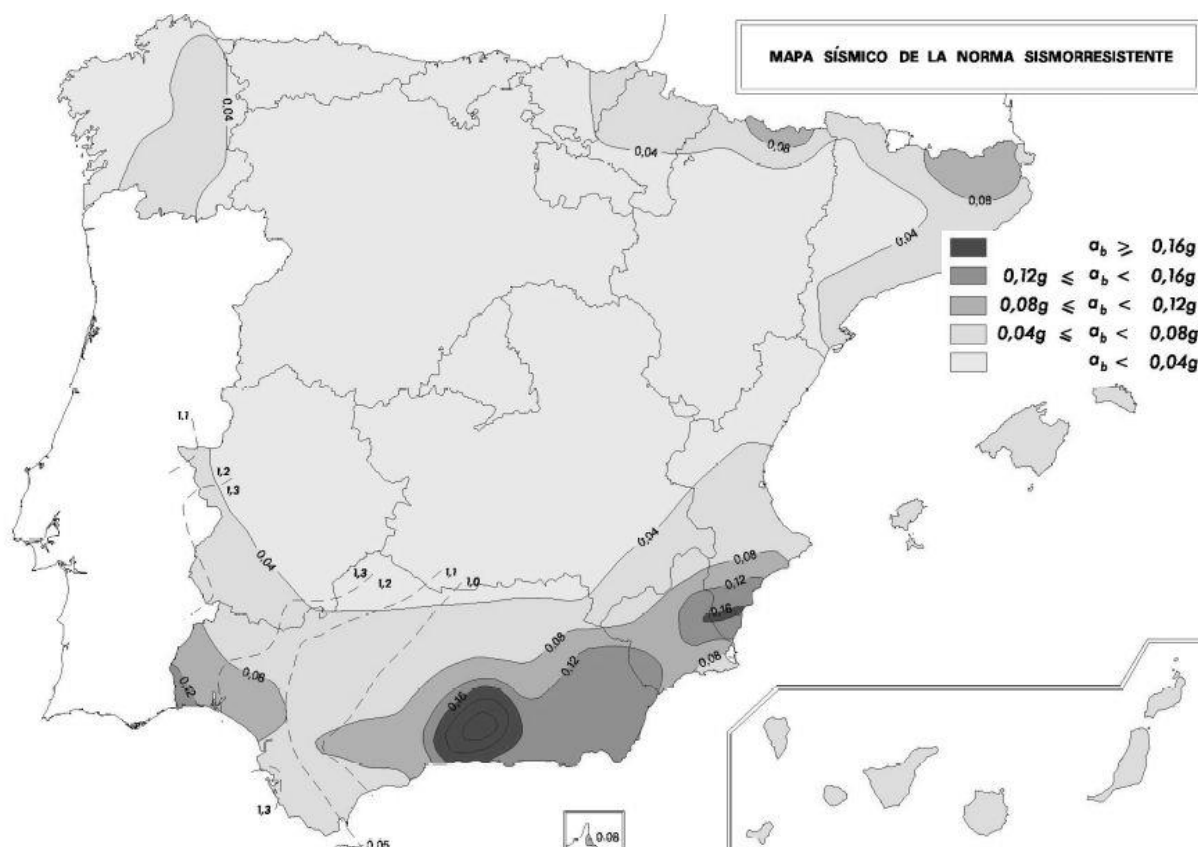


Ilustración nº 42: Mapa de peligrosidad sísmica (Fuente: Norma sismorresistente, R.D. 997/2002).

De esta forma:

$$\rho * a_b = 1 * 0,04 \text{ g} \quad \text{y por lo tanto} \quad S = C/1,25 = 1,3 / 1,25 = 1,04$$

$$a_c = S \rho a_b = 1,04 * 1 * 0,04 \text{ g} = 0,0416 \text{ g},$$

$a_c = 0,0416 \text{ g} > 0,06 \text{ g}$, por lo que no sería necesaria la realización de un estudio sismorresistente y se descarta la necesidad de adoptar medidas especiales de protección frente al riesgo sísmico durante las operaciones de remodelado del terreno.

2.4. OPERACIÓN DE RELLENO DEL HUECO

El objetivo principal del relleno de hueco es el de potenciar la recuperación geomorfológica de los terrenos como paso indispensable, en la mayor parte de los casos, para lograr una rehabilitación satisfactoria de los mismos.

El empleo del estéril para esta operación, además de facilitar la recuperación topográfica del área explotada, contribuye a minimizar las alteraciones paisajísticas ocasionadas y a mejorar la reintegración de los terrenos restaurados en el entorno.

Además, estas actuaciones permiten también optimizar el empleo del material generado y reducir los terrenos ocupados, al suponer una disminución significativa de la cantidad de estéril alojado en acopios, llegando incluso a eliminar la necesidad de disponer de dichos acopios de forma permanente en algunos casos como el que se plantea.

Como se ha expuesto en la **Parte I** de este documento, los trabajos de explotación no se han desarrollado conforme estaba previsto y la extracción del mineral ha concluido de forma anticipada.

En consecuencia, y con objeto de adaptar las labores de relleno del hueco a las circunstancias en las que finalmente se desarrolla la actividad extractiva, se opta por emplear el estéril acopiado en la zona de actividad junto con el mineral no aprovechable y depositado también en la zona, para rellenar las zonas de explotación que permanecen excavadas, como se muestra en la siguiente figura (Ilustración nº 43).

Para ello, y con objeto de verificar la adecuación de las alternativas que presenta la situación descrita para la recuperación de los terrenos afectados, se realizan modelos tridimensionales de las zonas de explotación en las últimas fases de desarrollo, cubicando los volúmenes de estéril con los que finalmente se contará para el relleno de los huecos generados y verificando el tamaño total de los mismos de la forma más precisa posible, para planificar las actuaciones de restauración.

Esta situación se pone de manifiesto en la siguiente Ilustración nº 43, en la que se muestra visto en perfil, la situación de las zonas A y B en las últimas etapas de explotación, junto con la solución prevista para su recuperación morfológica.



SICA S.L.

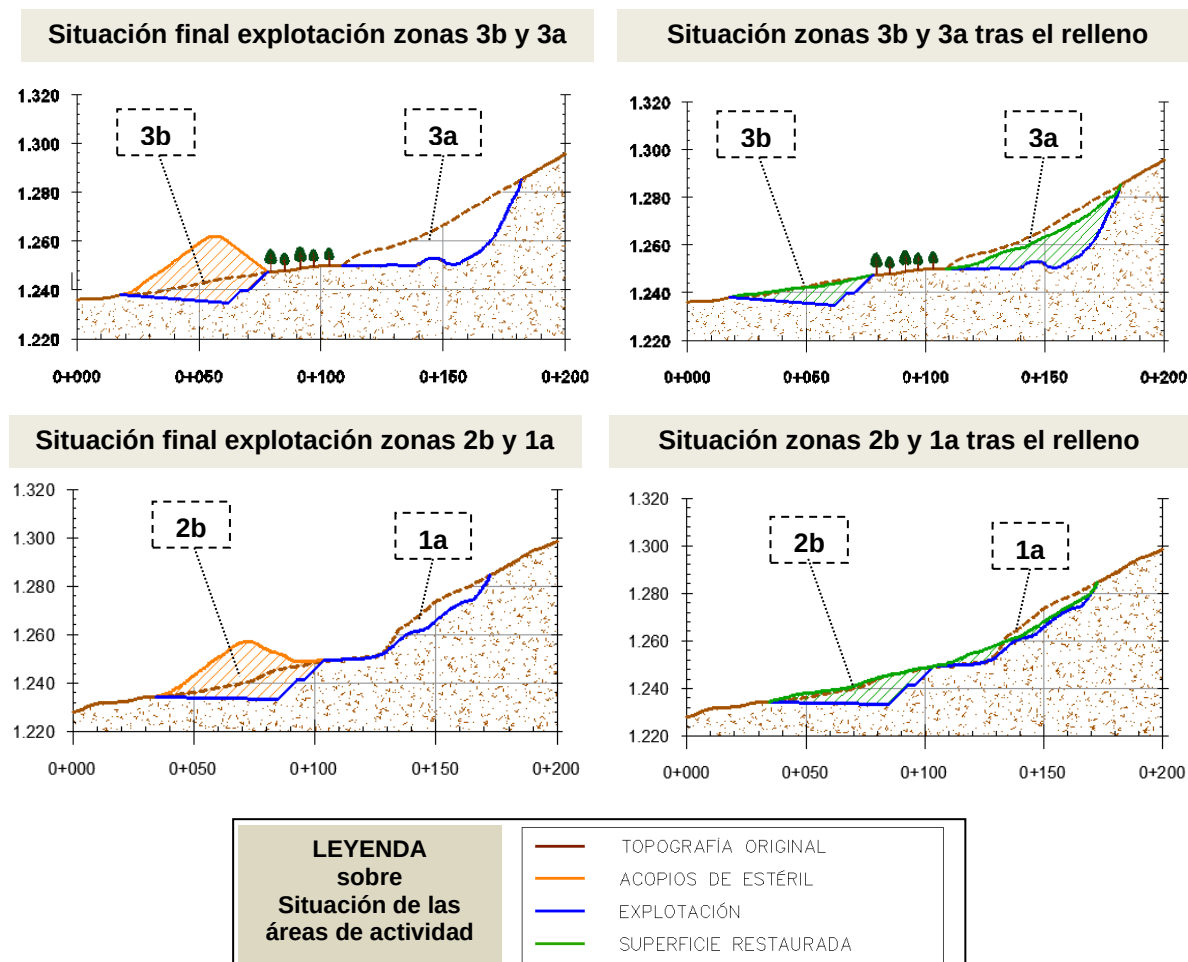


Ilustración nº 43: Perfiles de situación final de explotación y situación restaurada

Como muestra la Ilustración nº 43, atendiendo a la disponibilidad de materiales de relleno presentes en la zona (estériles de la explotación) y a la geometría y tamaño final de los huecos generados con la explotación en las zonas A y B en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, que se encuentran sin rellenar cuando se da por concluida la extracción del mineral, se prevé emplear en torno a 91.250 m³ de estéril esponjado para efectuar el relleno de los huecos generados con la explotación, junto con cerca de 7.664 m³ de tierra vegetal para rehabilitar el suelo de la zona.



SICA S.L.

De acuerdo a la experiencia del Grupo SAMCA (al que pertenece SICA) en la rehabilitación de espacios afectados por explotaciones similares, el vertido del estéril en los huecos de explotación para su relleno, ocasionaría una disminución del volumen de este material debido a la compactación sufrida por el paso de la maquinaria durante el desarrollo de las labores y por efecto de su propio peso.

En consecuencia, y considerando que esta compactación puede suponer un ajuste de entorno al 10 - 15 % sobre el estéril esponjado inicialmente estimado, conviene señalar que el volumen de hueco que finalmente podría rellenarse con el material disponible sería de unos 77.500 m³, si bien el hueco total que se encuentra excavado en el momento de finalizar la explotación tiene un volumen aproximado cercano a los 88.740 m³.

La extensión de las zonas afectadas que precisan de relleno del hueco y de una remodelación de superficie para alcanzar una geometría final similar a la del entorno, comprenden una superficie total de 3,7 ha considerando la situación que presentan las zonas de explotación y la de escombrera provisional en el momento de concluir la extracción del mineral.

El talud general de vertido de estéril con el que se prevé llevar a cabo el relleno del hueco, será prácticamente el de caída natural de los materiales, y que permite obtener una geometría estable considerando el efecto de la disposición de elementos de drenaje adecuados en la zona y la cohesión aportada a los materiales por el enraizamiento de la vegetación prevista para su revegetación, como indican los cálculos de estabilidad efectuados que se incluyen en el **Anexo I: “Análisis de estabilidad y estudios geotécnicos”** del presente documento.

La potencia del relleno del hueco que se prevé en cada una de las partes que componen los huecos de las zonas A y B de explotación, responde a una geomorfología final acorde a la cantidad de estéril disponible y la orografía del medio circundante, para procurar la obtención de una superficie que imite las formas originales del terreno.

Aunque los detalles sobre la topografía final del área restaurada, se incluyen en los planos adjuntos, que recogen también los perfiles correspondientes a las distintas partes afectadas en las zonas A y B de explotación, en la figura siguiente (Ilustración nº 44) se indica la geometría de la situación restaurada con unas vistas en perspectiva del terreno.

Como muestra dicha figura, al finalizar la actividad y tras la restauración de las zonas afectadas, no se proyecta la existencia de huecos finales significativos, si bien en la zona de explotación A quedaría a la vista una parte del talud este de unos 3 m de altura aproximadamente, puesto que como se ha indicado no se cuenta con material suficiente para la realización de un relleno total de los huecos generados.

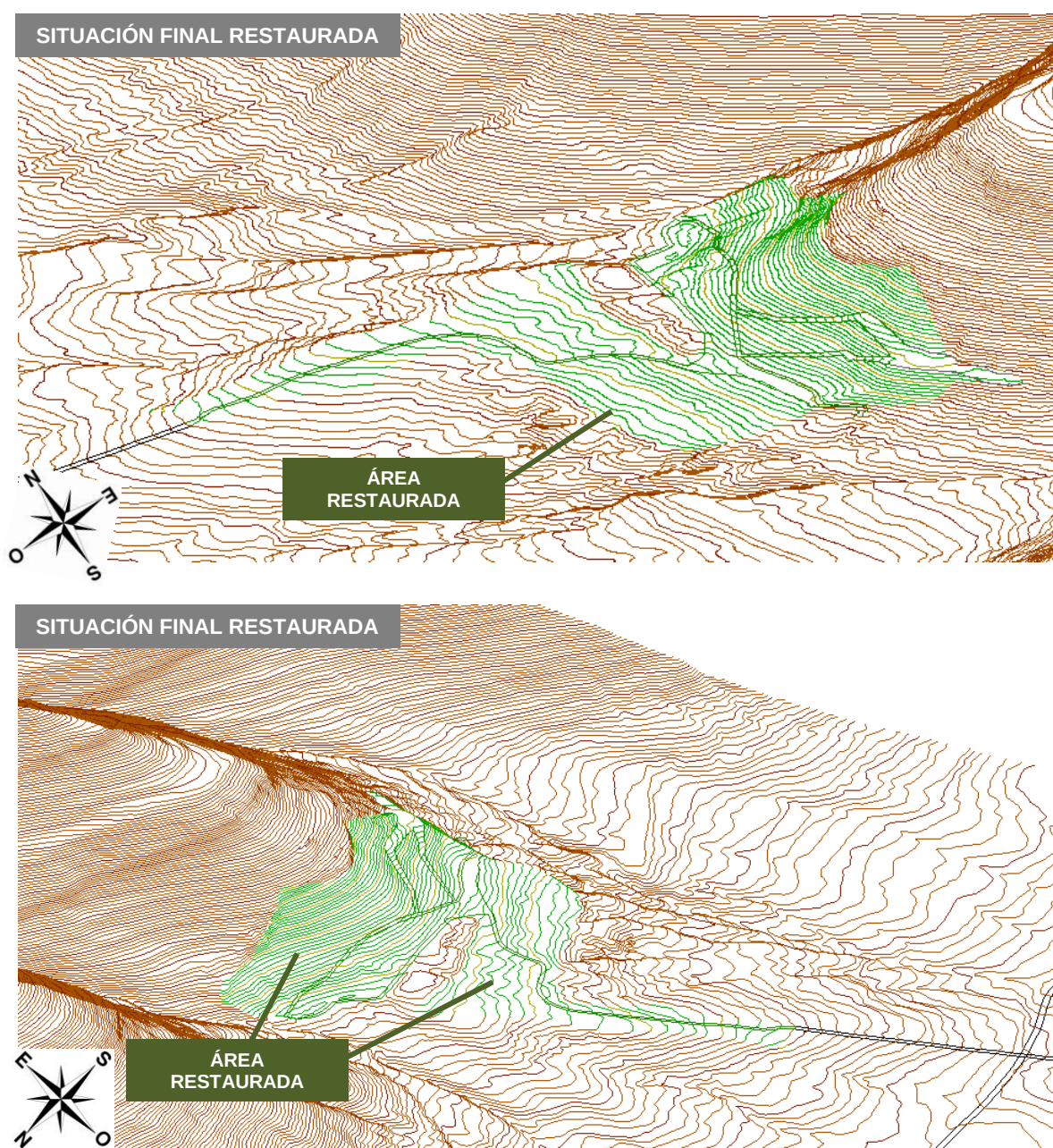


Ilustración nº 44: Vistas en perspectiva de la situación final restaurada de la zona y topografía circundante

La topografía final de las zonas afectadas que se obtendría con las adaptaciones propuestas en este documento permitiría contar una superficie de formas suaves y muy similares a las existentes originalmente en el terreno, como muestran en los **Planos 10 A y 10 B**.



SICA S.L.

2.5. FINALIZACIÓN DE LAS TAREAS DE REMODELADO DEL TERRENO

La remodelación topográfica prevista sobre las zonas afectadas por la explotación se realizará de forma acompañada a las labores de relleno del hueco descritas en el epígrafe anterior, para procurar una recuperación ágil de los terrenos. Además, cabe destacar que una vez finalice la utilidad de la pista minera de acceso a las zonas de actividad, la superficie ocupada por ella también será rehabilitada, si bien se mantendrá un camino en el área restaurada al objeto de recuperar las condiciones originales de la zona.

La tabla adjunta a continuación indica las principales características de las superficies finales de la zona, una vez reconstruidas topográficamente para el conjunto de los terrenos afectados en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

ÁREAS AFECTADAS	TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE MEDIDA EN PLANO (ha)	PENDIENTE MEDIA (º)	INCREMENTO DE SUPERFICIE POR LA PENDIENTE (ha)	SUPERFICIE REAL (ha)
ZONAS DE EXPLOTACIÓN, ESCOMBRERA PROVISIONAL Y PISTA DE ACCESO	Áreas de pendiente media > 10%	1,8	20 - 28º	0,2	2,0
	Áreas de pendiente media < 10%	1,6	4 - 8º	0,0	1,6
	Caminos, cunetas y bermas	0,23	2 - 8º	0,0	0,23
	Balsa	0,07	-	0,0	0,07
TOTAL		3,7	----	0,2	3,9

Tabla nº 18: Superficies resultantes de la reconstrucción topográfica del área afectada

Como se ve en la tabla anterior, la superficie afectada por la actividad que requiere de actuaciones de restauración al concluir la extracción del mineral medida en plano es de 3,7 ha, lo que resulta muy similar a la superficie real que sea necesario restaurar (considerando el incremento por la pendiente), que se estima de unas 3,9 ha.

Las características de la superficie final restaurada se muestran con más detalle en los **Planos nº 10 A, 10 B y 11** de este documento.

Una vez finalizado el relleno del hueco y el remodelado del terreno, se efectuarán las labores de revegetación previstas, que se detallan más adelante.



SICA S.L.

2.6. MEDIDAS A ADOPTAR PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO, AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

2.6.1. Prevención de la contaminación del suelo

Algunas de las medidas más destacadas que se prevé adoptar para prevenir la contaminación del suelo durante el relleno del hueco que se plantea para la recuperación del área afectada son:

- Prohibir totalmente el vertido de aceites, combustibles u otras sustancias contaminantes originadas por el funcionamiento de vehículos y maquinaria en las áreas de trabajo. Estas sustancias, se depositarán en los puntos habilitados para ello y posteriormente serán retiradas por un gestor autorizado para su tratamiento.
- Cumplir y/o verificar el cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo establecidos para los equipos a emplear, para evitar desgastes o averías que ocasionen vertidos accidentales, goteos, etcétera.
- Verificar que las operaciones de repostaje, mantenimiento y limpieza de los equipos móviles y maquinaria se realizan en lugares acondicionados a tal fin.

SICA cuenta con protocolos encaminados a evitar la existencia de vertidos accidentales y, en su caso, a habilitar los mecanismos de actuación correspondientes si estos llegasen a producirse.

Complementariamente, y siguiendo la operativa actual que Grupo SAMCA (al que pertenece SICA) ha puesto en práctica en explotaciones similares para llevar a cabo los trabajos de rehabilitación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, se prevé que los equipos a emplear pertenezcan a empresas especializadas que serán contratadas a tal efecto y que se harán cargo también del mantenimiento de la maquinaria en sus propias dependencias.

Antes de iniciar cualquier tarea, se habrán realizado los controles previos correspondientes para garantizar que tanto el personal, como la maquinaria y medios auxiliares de la contrata interviniente, cuenten con las características y capacidades apropiadas para llevar a cabo la labor de forma segura.



SICA S.L.

Además, los procedimientos, las normas y las Disposiciones Internas de Seguridad establecidas para el uso y mantenimiento de equipos móviles e instalaciones, en los terrenos de la C.E. "CLAUDIA I", nº 1.435, se proporcionarán a las contratistas de forma previa al inicio de la actividad para facilitar y favorecer su observancia.

2.6.2. Prevención de la contaminación de las aguas

2.6.2.1. Aguas superficiales

La contaminación que podría causarse sobre las aguas superficiales de la zona como consecuencia del desarrollo de las operaciones de relleno del hueco o depósito temporal en acopio exterior de estériles vendría asociada al posible aumento de partículas en suspensión que podrían llegar hasta los cauces a través de las aguas de escorrentía.

Para evitar este aumento de la carga en suspensión de las aguas de escorrentía, tratarán de evitarse los arrastres de material en las zonas de actividad, para lo que se prevé una red de cunetas que facilitarían la reconducción de las aguas en caso de fuertes lluvias. Las características, dimensiones y ubicación de estos canales, se detallan en el **Anexo II**.

Las características de los materiales de la zona, junto con el régimen de precipitaciones esperable de acuerdo a los datos disponibles, no hacen previsible la aparición de problemas de drenaje en las áreas de trabajo, por lo que, además de los elementos anteriores, y de la balsa de decantación citada en apartados anteriores no se proyecta la disposición de sistemas complementarios en este sentido.

Complementariamente, también se llevarán a cabo las preceptivas medidas de control y lucha contra el polvo de acuerdo a lo recogido en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.G.N.B.S.M.). Algunas de estas medidas son: riego y limpieza de pistas sin asfaltar, limitación de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria y realización de mediciones periódicas de control, entre otras.

2.6.2.2. Aguas subterráneas

No se estima probable que las operaciones de relleno del hueco ocasionen la contaminación de las aguas subterráneas de la zona, debido a la ausencia del nivel freático a la profundidad máxima de corta y a la adopción de las correspondientes medidas para evitar la contaminación del suelo por derrames accidentales de aceites, grasas o sustancias similares.

Por otra parte, para evitar la contaminación del suelo y las aguas, además de mantener la prohibición expresa de efectuar el vertido de aceites, grasas y otras sustancias análogas en el suelo o en los cauces próximos, se vigilará el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo establecido para la maquinaria que se emplee en la recuperación de los terrenos afectados.



SICA S.L.

2.7. MEDIDAS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL POSTERIOR

A continuación, se incluyen de forma esquemática algunos de los aspectos principales a controlar durante el desarrollo de la actividad objeto de este documento, así como las actuaciones y labores para garantizar la aplicación y efectividad de todas las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias que se proponen.

2.7.1. Aspectos a controlar relativos a suelos

ASPECTO A CONTROLAR	POSIBLES MÉTODOS DE CONTROL
Adecuación del manejo de la tierra vegetal.	• Visitas de campo durante las operaciones de manejo y reposición de la tierra vegetal..
Adecuación del procedimiento de reposición de tierra vegetal y mezclas con enmiendas edáficas.	• Visitas de campo durante la reposición de la tierra vegetal. • Información detallada sobre las enmiendas edáficas a utilizar.
Adecuación de la inclinación de los taludes finales, para permitir el desarrollo del sustrato.	• Actualización periódica de la topografía de la zona.
Comprobación de que las operaciones de repostaje, mantenimiento y limpieza de la maquinaria, se realizan conforme a lo dispuesto, y en los lugares acondicionados a tal fin.	• Revisión de las fichas o partes de mantenimiento de los equipos. • Visitas de campo. • Información sobre el procedimiento de actuación en caso de derrame accidental de aceites o grasas. • Revisión de la adecuación de estos procedimientos a los requerimientos legales
Comprobación de la correcta gestión y tratamiento de las sustancias o productos tóxicos o peligrosos, susceptibles de ocasionar un vertido accidental en la zona de actividad.	• Visitas de campo. • Revisión de los registros de gestión de residuos.
Verificación de ausencia de trapos, basuras, embalajes y otros elementos similares., en las zonas de trabajo y en general, fuera de las zonas destinadas para su depósito.	• Visitas de campo. • Revisión de los registros de gestión de residuos.
Comprobación de medios de actuación en caso de vertido accidental de grasas, aceites, y otras sustancias similares., en las zonas de trabajo.	• Visitas de campo.

Tabla nº 19: Aspectos a controlar relativos a suelos



SICA S.L.

2.7.2. Aspectos a controlar relativos a las aguas superficiales y subterráneas

Además de los anteriores, algunos de los aspectos más significativos a controlar para evitar alteraciones sobre las aguas superficiales y subterráneas de la zona, son:

ASPECTO A CONTROLAR	POSIBLES MÉTODOS DE CONTROL
Comprobación del correcto drenaje en las zonas de trabajo.	• Visitas de campo.
Verificación de la disposición y desarrollo de medidas de lucha y control del polvo	• Verificación de los registros correspondientes
Comprobación del estado de los caminos y pistas de circulación	• Visitas de campo
Verificación de la adecuación del estéril empleado para el relleno del hueco	• Comprobación de características descrtas y en su caso, de los resultados de las analíticas efectuadas
Verificación de las características de las aguas vertidas	• Revisión de los resultados de los análisis realizados en caso de que sean necesarios

Tabla nº 20: Aspectos a controlar relativos a las aguas

2.7.3. Otros aspectos a controlar durante la restauración

Como se ha expuesto en capítulos anteriores, la recuperación de las zonas afectadas por la actividad se iniciará con la reversión del estéril generado al hueco, para llevar a cabo las labores de relleno y recuperación morfológica de la zona.

A medida que se vaya alcanzando la geometría final prevista en las zonas a rellenar o acondicionar para su recuperación, comenzarían también los trabajos de remodelado de superficies para dotarlas de su morfología final y posteriormente, se llevaría a cabo la revegetación de las áreas remodeladas. Una vez finalizada la reconstrucción topográfica de las áreas afectadas, se ejecutarán las labores para reimplantar la vegetación correspondiente, procediendo simultáneamente a la retirada de los elementos artificiales que ya no resulten de utilidad y que hayan podido quedar en las zonas de trabajo.

Por último, se realizarán las correspondientes actuaciones de mantenimiento, riego y reposición de especies vegetales implantadas.

Los aspectos a controlar durante el desarrollo de las labores de recuperación a efectuar tras finalizar la extracción de mineral, serán los siguientes:

ASPECTO A CONTROLAR	POSIBLES MÉTODOS DE CONTROL
Control de la estabilidad global de los taludes	Revisión de zonas restauradas o en proceso de restauración
En su caso, verificar las medidas de protección que correspondan, contra la erosión superficial y degradación de los materiales frente a la meteorización	
Control de la aparición de encharcamientos o zonas susceptibles a la acumulación incontrolada de agua de lluvia o escorrentía no previstas	
Cierre y adecuada señalización de zonas en las que se detecten riesgos de accidentes	
Actuaciones de rehabilitación no previstas, que puedan surgir	

Tabla nº 21: Aspectos a controlar una vez finalice la explotación



SICA S.L.

3. PROCESOS DE REVEGETACIÓN

3.1. OBJETIVOS DE LA REVEGETACIÓN

La revegetación es una de las últimas actuaciones que se efectúa en el proceso de rehabilitación minera y se entiende como el conjunto de acciones encaminadas a la reimplantación de la vida vegetal en todas aquellas zonas afectadas por el desarrollo del proyecto que se determinen. Sus principales objetivos son:

- Reinstalación de una cubierta vegetal estable en las superficies afectadas
- Integración paisajística de la zona de afección en su entorno natural
- Recuperación de los hábitats existentes para la fauna
- Regular los mecanismos naturales de erosión - sedimentación

Las actuaciones previstas para llevar a cabo el proceso de revegetación comprenden la reposición del suelo vegetal retirado de forma previa al avance de las labores, para el aprovechamiento de la capa original de suelo vegetal de la zona. Complementariamente, también se realizará un suavizado de las pendientes de los taludes que lo precisen, para dotarlos de unas formas finales similares a las del entorno que faciliten la recuperación del paisaje original de la zona.

Para posibilitar que la revegetación tenga lugar de forma satisfactoria y acorde a los objetivos planteados, siempre que resulte necesario se desarrollarán también algunas labores de preparación o acondicionamiento oportunas, como pueden ser las siguientes:

- Descompactar el medio donde se instaura la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento
- Reducir o eliminar la basicidad o acidez, así como los elementos tóxicos
- Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para las plantas
- Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante

En los siguientes apartados se describen las actuaciones previstas para la revegetación de las zonas a recuperar, junto con las prácticas o métodos a seguir para la preparación del terreno, que van a ayudar a que la vegetación se establezca en el suelo afectado por la explotación minera y el resto de zonas alteradas por la actividad desarrollada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

3.2. RETIRADA DEL SUELO VEGETAL

La retirada de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las labores se efectuará antes de iniciar los trabajos de explotación, llevando la tierra vegetal a las áreas asignadas y que previamente se han preparado para ello.

La retirada de la capa de suelo vegetal puede resultar una operación delicada que requiere de la pericia del operador que la efectúa, ya que si la estructura y composición del suelo lo permiten, se deben extraer separadamente el horizonte superior de tierra vegetal y el resto de horizontes.

La cubierta vegetal retirada se depositará en acopios temporales de altura limitada para procurar el mantenimiento de las características de edáficas del material y posibilitar su posterior reutilización en las labores de recuperación del terreno.

3.3. ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

El humus contenido en las tierras vegetales necesita condiciones aeróbicas, que al mantener un ambiente oxidante eviten la evolución de los iones NH_2 a NH_3 , que escapa a la atmósfera. Además, este ambiente favorece la humificación biológica, contribuyendo a la conservación de las características del suelo vegetal acopiado.

Es importante mantener las cantidades originales de humus estabilizado, ya que éste no es arrastrado por las aguas de infiltración, mantiene la estructura esponjosa del suelo y aumenta en alto grado su capacidad retentiva de agua y nutrientes.

Para ello, el apilado de tierras vegetales debe evitar toda posibilidad de compactación, acumulándose en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal con una altura máxima de 2 m, para salvaguardar las capas bajas de una compactación excesiva, procurando que los camiones al bascular no pisen estas capas.

El terreno en el que se proceda al acopio de la tierra vegetal debe ser prácticamente llano, no solo por razones de estabilidad, sino también para evitar la desaparición de nutriente en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de infiltración. Por otra parte, estas zonas de acopio, deberán estar también bien drenadas, para evitar la formación de condiciones reductoras en las capas más bajas del acopio. Además, el almacenamiento se realizará evitando la alteración del material por el viento y la erosión hídrica, así como procurando que no se produzcan alteraciones por acción de contaminantes.

3.3.1. Tratamiento del suelo en el acopio

Si el tiempo en el que el suelo vegetal va a permanecer acopiado se presume más prolongado de lo previsto, se llevará a cabo la siembra de herbáceas, y si se considera oportuno, también su abonado, con el objeto de evitar la degradación de la estructura original, compensar las inevitables pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que permita la subsistencia de la microfauna y microflora originales. Las mezclas de semillas y abono a emplear, serán de las mismas características que los que se utilizarán posteriormente para la revegetación de las áreas afectadas por la explotación minera, administradas en las dosis correspondientes.



SICA S.L.

3.3.2. Balance de tierra vegetal

Como se indicaba en el Proyecto de Restauración cuya adaptación se pretende con este documento, en la zona afectada por la actividad en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, se cuenta con una cubierta de tierra vegetal para la que se considera una potencia media de unos 0,20 m.

La superficie total afectada por la explotación es de unas 3,5 ha aproximadamente, mientras que la zona de acopio temporal de estéril es de 0,5 ha. No obstante, a efectos de cálculo del balance de tierra vegetal, es necesario tener en cuenta que en las zonas de explotación había un área ya afectada y que en consecuencia, no disponía de tierra vegetal aprovechable. Por tanto, se considera la presencia de algo más de 3,7 ha de superficie a que disponen de cubierta vegetal, en las que se podrá retirar una capa de unos 0,20 m de potencia media, que considerando el incremento medio de área que ofrecería realmente cubierta vegetal por efecto de la pendiente del terreno, supondría la obtención de cerca de 7.664 m³ para labores de reposición posterior, como refleja la tabla siguiente.

ZONA	SUPERFICIE TOTAL	ÁREA CON CUBIERTA VEGETAL	PENDIENTE MEDIA	ÁREA REAL CON CUBIERTA DE TIERRA VEGETAL	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL
Área a explotar y acopio temporal	4,0 ha	3,7 ha	10 - 15º	3,8 ha	7.664 m³

Tabla nº 22: Balance de tierra vegetal disponible

3.4. LABORES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A REVEGETAR

Como se ha indicado anteriormente, en cualquier proceso de restauración se deben tener en cuenta la situación o características que presentan ciertos aspectos para lograr los objetivos establecidos con las actuaciones. Entre las cuestiones principales a considerar de cara a la preparación de los terrenos a revegetar, se encuentran algunas como las siguientes:

- Existencia de un drenaje adecuado para el desarrollo de la vegetación
- Evitar una compactación excesiva del medio donde se instaura la vegetación para permitir un correcto enraizamiento
- Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para las plantas
- Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante

En los siguientes apartados se describen las prácticas o métodos a efectuar para la preparación del terreno, cuyo objetivo primordial será el de ayudar a que la vegetación de establezca en el suelo afectado por la explotación minera. Estas tareas son:

- Suavizado de las pendientes finales de los taludes
- Manejo de la capa superficial del suelo
- Extendido de la tierra vegetal
- Enmiendas o mejoras edáficas

3.5. SUAVIZADO DE TALUDES

Una vez constituidas las superficies a revegetar al finalizar el remodelado del terreno, se comprobarán las dimensiones de estas superficies y se efectuará el suavizado de las pendientes finales de los taludes en los casos necesarios.

Dicho suavizado se realizará con una pala cargadora o tractor empujador para trasladar el material de la zona superior al pie del talud hasta conseguir la geometría requerida.

Además, en los casos necesarios también se acometerán actuaciones de forma previa a la recepción de la tierra vegetal que consistirán fundamentalmente en un extendido de los materiales y homogeneización de las superficies con preparación de las pendientes correspondientes para posibilitar la evacuación de aguas.

En el **Plano nº 11** adjunto a este documento, se muestra la superficie afectada por la actividad en su estado restaurado, distinguiendo entre los diferentes tipos de superficies finales a obtener en función de sus pendientes media y su uso (diferenciando, por ejemplo, entre zonas de talud, zonas sensiblemente horizontales o zonas para la disposición de caminos, bermas y cunetas).

3.6. MANEJO DE CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO

Como se ha descrito, de forma previa a cada etapa de avance de la explotación minera se retirarán las capas fértiles del suelo, que se conservarán hasta que vayan a ser extendidas para la recuperación de la zona, en caso de que esto no pueda hacerse de manera inmediata.

El mayor contenido orgánico y de nutrientes del suelo vegetal se encuentra en los primeros centímetros de su espesor, mientras que el resto de las capas infrayacentes (subsuelo y estériles) son más pobres, por lo que serán estos primeros centímetros de la capa de suelo los que se retirarán, acopiarán y reutilizarán.

Para procurar una buena conservación del suelo vegetal y tratar de que durante la retirada, acopio y manipulación se deteriore lo menos posible, se adoptarán las siguientes medidas de actuación:

- Separación de las capas fértiles
- Retirada y almacenamiento intentando preservar la estructura original del suelo y evitando su compactación
- Manipulación de la tierra cuando esté seca (< 75 % de humedad)
- Evitar el paso reiterado de maquinaria.
- Depósito en capas delgadas.

3.7. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El extendido del suelo vegetal debe realizarse por calidades, intentando obtener un perfil similar al original. Para ello, se prevé tomar las siguientes consideraciones:

- El extendido se hará en un terreno ya remodelado, empleando maquinaria que ocasione el mínimo compactado.
- Si resultase necesario, se realizará un escarificado de las superficies cada 5 o 15 cm antes de cubrirlas.
- Si el material está más compactado de lo previsto, este escarificado será más profundo para mejorar la capacidad de infiltración del suelo, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces de la vegetación a implantar.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada y el extendido de la tierra vegetal en condiciones de humedad
- Una vez extendida la capa de suelo vegetal, y antes de comenzar las labores de siembra y/o plantación se procederá a la eliminación de todos los cuerpos extraños que pudieran estar presentes en la zona, tales como restos de raíces de gran tamaño, chatarra, etcétera.

Atendiendo al balance de tierra vegetal que se ha efectuado, se estima la reposición de una cubierta vegetal de unos 0,15 - 0,20 cm de espesor aproximadamente, en los terrenos a revegetar.

3.8. ENMIENDAS EDÁFICAS

Las enmiendas edáficas que se prevé efectuar serán de los siguientes tipos:

- Indirectas: Las enmiendas indirectas consisten en el aporte de materia orgánica, fertilización orgánica o enmiendas orgánicas como estiércol
- Directas: Como fertilizantes inorgánicos (complejos minerales)

3.9. TRATAMIENTO ESPECIAL DE LOS TALUDES

Los taludes finales restaurados tendrán pendientes que permitirán el empleo de los equipos habituales para llevar a cabo las labores de revegetación de los terrenos, si bien se prevé que las plantaciones de arbustos y especies arbóreas se realicen de forma manual y por ello, no se considera necesario aplicar ninguna técnica especial al margen de las labores descritas en apartados anteriores.

Si se estima necesario y no supone un impedimento para la reposición del suelo vegetal y para el correcto desarrollo de la vegetación reimplantada en la zona, en las áreas de pendiente más pronunciada se podrán disponer de cantos o elementos gruesos de tamaño medio que permitan mejorar temporalmente la rugosidad del suelo para impedir arrastres en caso de fuertes lluvias, hasta que la vegetación se desarrolle forma completa.

3.10. SELECCIÓN DE ESPECIES

Los parámetros que definen la adaptación medioambiental de una especie vegetal son: el clima, la altitud sobre el nivel del mar y el tipo de suelo. Las principales características de estos aspectos en la zona objeto de este Plan son las siguientes:

Clima: El clima de la zona es de tipo mediterráneo templado, lindando con terrenos de tipo mediterráneo, con inviernos prolongados y fríos y veranos secos y calurosos.

Altitud: Las zonas a afectar inicialmente se encuentran entre los 1.020 y los 1.080 m.s.n.m.

Suelos: Los suelos de esta zona aparecen definidos en el Mapa de Suelos de España Instituto Tecnológico realizado por Vicente Gómez-Miguel como Inceptisoles (según la clasificación Soil Taxonomy), los cuales son suelos jóvenes y poco desarrollados.

Características y disponibilidad: Además de los aspectos anteriores, para la selección de especies a emplear en la revegetación se han tenido en cuenta otros como los siguientes:

- Adecuada integración paisajística
- Ser autóctona o alóctona con alto grado de implantación en la zona
- Facilidad de arraigo
- Alta velocidad de crecimiento y cubrición del suelo
- Tolerancia al estrés hídrico
- Disponibilidad comercial
- Forma de crecimiento (tratando de emplear especies con un potente sistema radicular).
- Capacidad de mejora de las condiciones edáficas, a través del empleo de especies que produzcan un mantillo de buena calidad, herbáceas que fijen el nitrógeno atmosférico, etcétera
- Especies de alto valor paisajístico
- Especies que contribuyan a la alimentación y desarrollo de la fauna



SICA S.L.

Referidos a la calidad del sustrato se han considerado los siguientes parámetros:

- Abundancia de elementos finos
- Contenido en macro y micronutrientes
- Capacidad de retención de agua
- Presencia de microorganismos que establecen relaciones con los vegetales, favoreciendo su desarrollo

Además, SICA atenderá las sugerencias efectuadas por los correspondientes órganos ambientales, respecto a las especies a emplear en la revegetación.

De esta forma, las especies seleccionadas serán tales que se adapten a las condiciones climáticas, edáficas y litológicas de la zona y la mayor parte pertenece a la serie de vegetación existente en el entorno antes del comienzo de la actividad.

Buena parte de las especies se seleccionan por ser plantas de crecimiento rápido que favorecen el aporte de nutrientes a los suelos, de manera que favorecen la implantación del resto de la vegetación.

Teniendo en cuenta lo anterior, una vez preparados los terrenos a revegetar y extendida la capa de tierra vegetal, se realizará la siembra de especies herbáceas y la implantación de las especies arbustivas y arbóreas seleccionadas, con objeto de recuperar la vegetación original de la zona y compensar las alteraciones paisajísticas generadas con la actividad minera.

A continuación, se indican las especies vegetales que se prevé emplear para la revegetación de las zonas afectadas por la explotación desarrollada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

3.11. REVEGETACIÓN CON ESPECIES HERBÁCEAS

La revegetación con especies herbáceas pretende los siguientes objetivos:

- Evitar la erosión del terreno ocasionada por los agentes atmosféricos
- Evitar las pérdidas de agua ocasionadas por el agrietamiento del terreno debido a la acción directa del sol sobre él
- Consolidar el terreno para la posterior implantación de las masas de vegetación arbustiva y arbórea
- Mejorar la calidad paisajística del entorno

Según esto, las especies herbáceas que pueden resultar más adecuadas para llevar a cabo la revegetación de la zona serán las integradas en una mezcla de gramíneas y leguminosas, teniendo en cuenta que las gramíneas presentan germinación más rápida y que las leguminosas presentan mejor y mayor cobertura superficial ejerciendo un favorable efecto enriquecedor del suelo. En este caso, la selección preliminar de especies gramíneas y leguminosas herbáceas que podrían emplearse en la revegetación y que se indican en la tabla siguiente, se ha hecho teniendo en cuenta sus características de:

- Rusticidad
- Rapidez de desarrollo
- Poder tapizante
- Enraizamiento vigoroso
- Periodo vegetativo prolongado
- Índice de concurrencia

También se han tenido en cuenta los imperativos de mercado, atendiendo a la disponibilidad de semillas comercializadas, de forma que se pueda recurrir a una mezcla de leguminosas con gramíneas que resulte idónea para conseguir buenos resultados con las labores y permita la regeneración de la cubierta edáfica (aunque las leguminosas no son especies clásicas en la colonización de biotopos, poseen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico).

De entre las especies disponibles, la selección definitiva se hará siguiendo los criterios dados por los organismos competentes en la materia y atendiendo a lo que dispongan.

ESPECIES HERBÁCEAS				
Nombre científico	Nombre común	Tipo	Descripción	
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Leguminosa	Cuenta con un ciclo vital que en buenas condiciones puede llegar a veinte años. Alcanza en torno a 1 m de altura y desarrolla flores púrpuras en agrupaciones. Sus raíces profundas le dotan de gran resistencia a la sequía.	
<i>Bromus perenne</i>	Bromo perenne	Gramíneas	Resiste bien el clima continental y la sequía poco intensa, floreciendo en verano. Excelente forrajera con buen aguante al espigado.	
<i>Festuca rubra rubra</i>	Cañuela común	Gramíneas	De características favorables por su resistencia al frío y a ser pisada.	
<i>Dactylo glomerata amba</i>	Cabezuela, dácilo	Gramíneas	Planta perenne que crece formando matas con tallos florales de 60 - 120 cm de alto. Adaptada a suelos de alta y media fertilidad, no le convienen los suelos con tendencia a encharcarse y no crece a temperaturas < 5 °C.	
<i>Lolium rigidum</i>	Vallico	Gramíneas	De vida larga en lugares apropiados, es prácticamente una gramínea perenne. Al año de su siembra ya forma tallos y alcanza el rendimiento pleno a partir del 2º año.	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparceta	Leguminosa	Planta perenne de talla media que aguanta bien el frío y la sequía. Precisa suelos calizos y no tolera bien el encharcamiento. No cansa el terreno y permite resembrar sobre ella misma.	
<i>Agropyrum cristatum</i>	Agropiro crestado	Gramíneas	Gramínea resistente al frío que se adapta bien a la sequía. Crecimiento perenne. Tolerancia a sustratos limosos y arenosos básicos. Muy interesante para revegetación de terrenos degradados en difíciles condiciones.	
<i>Vicia Sativa Armantes</i>	Arveja	Leguminosa	Planta anual de entre 10 - 80 cm. Muy versátil, se adapta bien a ambientes mediterráneos y templados. Resiste altas temperaturas y necesita precipitaciones de 350 mm anuales.	

Tabla nº 23: Descripción de especies herbáceas para la revegetación

3.11.1. Época de siembra y procedimiento

Transcurrido un periodo prudencial desde el extendido de la tierra vegetal y posterior abonado (1 - 2 meses), se procederá a la siembra, gradando inicialmente si fuera necesario para romper posibles terrones que se hubieran formado, e incorporando una pequeña dosis de nitratos que ayude a la germinación.

La siembra de las especies herbáceas se realizará preferentemente durante los meses de marzo / abril, por ser ésta la época en la que las temperaturas van en incremento, disminuyendo el riesgo de heladas y siendo el nivel de humedad más adecuado. Si resultara preciso, se harían siembras también en el periodo de otoño. La siembra podrá hacerse normalmente efectuando varias pasadas en diferentes sentidos para lograr una cubrición perfecta del terreno.

3.11.2. Riego, abonados y tratamiento posterior

Como se adelantaba en epígrafes anteriores, el primer abonado se realizará con antelación a la siembra, utilizando abonos y enmiendas, en proporción adecuada por hectárea.

Cuando los aportes de agua proporcionados por la lluvia resulten insuficientes, se efectuarán riegos periódicos que permitan dotar a las áreas a recuperar de la humedad necesaria para el buen desarrollo de las especies vegetales. El riego se debe efectuar en las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde y nunca coincidiendo con días de fuertes vientos, para evitar una evaporación intensa del agua.

Asimismo, si se considera necesario, se aportarán diluidos en el agua de riego tratamientos de abonado, preferentemente a principios de la primavera y en otoño, y especialmente durante el primer año.

Por otra parte, cuando el crecimiento de las especies herbáceas a disponer sea irregular o existan zonas en las que no se ha producido el nacimiento de plántulas se procederá a la resiembra de estas superficies con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera siembra.



SICA S.L.

3.12. IMPLANTACIÓN DE VEGETACIÓN CON ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS

La revegetación con especies arbustivas o arbóreas de los terrenos afectados por la actividad minera tiene los siguientes objetivos:

- Mayor consolidación de los taludes debido al desarrollo del sistema radicular de la vegetación
- Recuperación del paisaje natural de la zona
- Evitar el proceso de erosión y arrastre de los suelos por el agua de escorrentía

En la selección de las especies arbustivas y arbóreas a emplear en la revegetación de la zona afectada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, se deben tener presentes dos criterios fundamentales, como lo son la rusticidad y la buena adaptación a la zona, además de procurar que las especies a implantar sean espontáneas de la zona o similares.

Atendiendo a las formaciones presentes de forma natural y las alianzas que presentan, las especies arbóreas y arbustivas que se prevé podrían emplearse son las siguientes:

ESPECIES ARBUSTIVAS Y ARBÓREAS			
Nombre científico	Nombre común	Descripción	
<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio	Árbol de porte mediano - grande que presenta unas alturas medias de entre 15 y 20 m en masas adultas. Tiene un crecimiento moderadamente rápido y su copa tiene generalmente una forma cónica redondeada, pasando a ser irregular con el paso del tiempo. Es un árbol que puede ser muy longevo.	
<i>Quercus faginea</i>	Roble carrasqueño	Árbol de tamaño medio (hasta 20 m de alto) de clima mediterráneo que florece entre abril y mayo. De hojas simples, alternas y caducas, algunas permanecen secas sobre la planta hasta que al año siguiente brotan las nuevas y caen. Con flores que nacen en primavera agrupadas en ramillos colgantes de color amarillo-ocre. Sus frutos son bellotas que suelen ser amargas.	

ESPECIES ARBUSTIVAS Y ARBÓREAS			
Nombre científico	Nombre común	Descripción	
<i>Quercus ilex</i>	Encina	Árbol de 8 - 12 m de altura media, aunque puede alcanzar hasta 30 m. Copa amplia, densa y redondeada, que puede tener un porte arbustivo. Muy resistente a fuertes calores y fríos, es característico de la región mediterránea. Crece en todo tipo de terrenos. Soporta bien la sequía.	
<i>Juniperus communis</i>	Enebro	Es un arbusto perenne de 1 - 2 ms de altura, de desarrollo moderado / lento, que en condiciones óptimas puede llegar a formar un árbol de dimensiones algo mayores. Sus hojas son aciculares.	
<i>Genista scorpius</i>	Aliaga	Arbusto de hasta 2 m de alto, derecho, muy ramificado y con fuertes espinas laterales, axiales, en disposición alterna. Ramas adultas lampiñas y las jóvenes pelosas y cenicientas. Flores geminadas en gran número, en hacecillos de 3 o más, en el extremo de brotes laterales.	
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	De la familia de las labiadas de amplia distribución. En estado silvestre se encuentra en laderas soleadas de suelo calcáreo. De tamaño medio - pequeño puede alcanzar desde los 13 cm hasta los 40 cm de altura.	
<i>Lavandula angustifolia</i>	Espliego	Planta aromática arbustiva muy rústica que se adapta bien a distintos climas. Son perennes, de pequeñas dimensiones, aunque pueden alcanzar una altura de 1 m. Con flores abundantes en espigas sobre las hojas.	
<i>Stipa tenacissima</i>	Esparto	Arbustiva densa con hojas envainadas, estrechas y largas que pueden alcanzar mas de 1 m de largo y se enrollan sobre si mismas. tallos floridos y fuertes de hasta 1,5 m y espiguillas.	

Tabla nº 24: Descripción de especies arbóreas y arbustivas para la revegetación

La densidad media de plantación para las distintas especies arbóreas y arbustivas a utilizar en la revegetación de la zona, responderá a los siguientes criterios, siempre y cuando sea posible de acuerdo a su disponibilidad comercial y no se dispongan otras pautas diferentes desde las Administraciones competentes.



SICA S.L.

En cualquier caso, todas las plantas, partes de plantas o semillas a utilizar deben proceder de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de productores de semillas y plantas de vivero radicados en Castilla-La Mancha, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros igualmente legalizados.

ESPECIE	DENSIDAD MÍNIMA (Ud./ha)
<i>Pinus nigra</i>	400-500
<i>Quercus faginea</i>	50-150
<i>Quercus ilex</i>	100-150
<i>Juniperus communis</i>	50-150
<i>Thymus vulgaris, Lavandula sp</i>	600-750
<i>Genista scorpius</i>	250-400
<i>Stipa tenacissima</i>	50-100
TOTAL	1.800-2.200

Tabla nº 25: Referencia sobre densidad media a utilizar en la plantación de especies arbóreas y arbustivas

3.12.1. Época de plantación y procedimiento

La plantación de las especies arbustivas y arbóreas se realizará preferentemente durante los meses de otoño y siempre que no exista riesgo de heladas. En su distribución en las zonas a recuperar, una vez extendida la tierra vegetal y preparada convenientemente, deberán seguirse criterios de naturalidad, evitando siempre las plantaciones lineales. Para ello, si resulta preciso, se podrá realizar un replanteo sobre el terreno, utilizando estacas coloreadas (de forma que cada color corresponda a una especie vegetal) u otros medios similares.

Posteriormente, se abren los hoyos de plantación en los que se incorpora una mezcla especial compuesta por arena de río, turba negra, estiércol bien fermentado y leonardita, y se dejarán los hoyos abiertos durante un tiempo prudencial (unas 2 semanas) antes de la colocación de las plantas, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por agentes atmosféricos.

3.12.2. Riego, reposición de marras, escardas y tratamiento posterior

El primer riego se realizará en las 24 horas siguientes a la implantación de las especies, siempre que sea posible, con su correspondiente dosis de bacterias nitrificantes.

Durante el primer año siguiente a la implantación de la vegetación arbustiva y arbórea se realizarán los riegos oportunos para asegurar el arraigo de la vegetación, estableciendo un mínimo inicial de 6 riegos, que podrá ajustarse en función del régimen de precipitaciones que finalmente tenga lugar. Los riegos a todas las unidades arbustivas y arbóreas implantadas se efectuarán con tractor cuba. Durante los dos siguientes años se continuarán realizando riegos en función de las necesidades, para garantizar el arraigo y crecimiento de las especies.

Al año siguiente de realizar las siembras y plantaciones, y durante la misma época del año, se realizará una reposición de ejemplares en las zonas con dificultades para el arraigo de la vegetación. Así mismo, y durante los tres años siguientes, se realizarán escardas periódicas para eliminar toda la maleza existente en los hoyos de plantación de las especies arbóreas y arbustivas implantadas.

Estas escardas consistirán en la eliminación de vegetación herbácea en torno a los plantones con objeto de evitar competencias y facilitar su desarrollo. Se realizarán con la periodicidad que sea necesaria para mantener el alcorque y las inmediaciones del mismo libre de vegetación herbácea.

Los tratamientos fitosanitarios se realizarán cuando sean necesarios en función de la aparición de enfermedades o plagas, empleando los productos y las dosis adecuadas en cada caso.

Las podas y demás tratamientos de mantenimiento se realizarán en función de la especie considerada, cuando esta así lo requiera.



SICA S.L.

3.13. SUPERFICIES A REVEGETAR

Conforme se ha expuesto en apartados anteriores, se prevé efectuar la revegetación de las superficies remodeladas que no constituyan caminos o pistas, siempre y cuando las Administraciones competentes o los propietarios de las parcelas no dispongan otra cosa. Esta revegetación se efectuará a medida que se vayan finalizando las labores de remodelado o recuperación topográfica del terreno.

La superficie afectada por la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, comprende un total de 3,7 ha aproximadamente, medidas en plano. Esto supone que se llevará a cabo la rehabilitación de unas 3,9 ha de superficie real, considerando el incremento de la superficie medida en plano asociado a la pendiente de las zonas a recuperar. De estas zonas, el 51 % pertenecen a superficies de talud con pendientes superiores a 10º, mientras que el 41 % corresponde a superficies de pendientes inferiores y el 8 % restante comprende la zona de balsa, el trazado del camino rehabilitado y las bermas y cunetas a disponer para facilitar la reconducción de las aguas de escorrentía en caso de lluvias intensas. La situación de estas superficies finales se muestran en el **Plano nº 11**, mientras que en la tabla siguiente se incluye un resumen de sus principales características.

TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE EN PLANO (ha)	PENDIENTE MEDIA (º)	INCREMENTO POR LA PENDIENTE (ha)	SUPERFICIE REAL (ha)	REVEGETACIÓN
Superficies pendientes > 10º	1,8	20 - 28	0,20	2,0	SI
Superficies pendientes < 10º	1,6	4 - 8º	0,00	1,6	SI
Camino, bermas y cunetas	0,23	2 - 8º	0,00	0,23	(⁴)
Balsa	0,07	----	0,00	0,07	----
TOTAL	3,7	----	0,02	3,9	-----

Tabla nº 26: Superficies resultantes de la reconstrucción topográfica del área afectada

⁴ En las cunetas, bermas y zonas que se empleen para la reconducción de las aguas de escorrentía en caso de lluvias intensas, se proyecta realizar actuaciones de siembra. Estas labores permitirían mejorar las condiciones de estas zonas o elementos de drenaje, facilitando la presencia de un recubrimiento vegetal de herbáceas en ellas que contribuya a reducir la velocidad de circulación del agua y minimizar la erosión que se podría producir en episodios de fuerte precipitación.



SICA S.L.

3.14. MEDIOS A EMPLEAR PARA LLEVAR A CABO LAS ACTUACIONES

Los medios que se prevé disponer para llevar a cabo las actuaciones de revegetación de las zonas a rehabilitar en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, son las siguientes:

Mano de obra:

Se empleará una cuadrilla de personas especializadas en jardinería y reforestación.

Maquinaria:

Se dispondrá de la siguiente maquinaria, en función de la tarea que se esté desarrollando:

- Equipo de movimiento de tierras: con una pala cargadora, un camión volquete y un tractor de orugas.
- Tractor equipado con cuchilla para el extendido de tierra vegetal.
- Compactadora.
- Pala hidráulica con equipo retro.
- Tractor agrícola con cuba para riego.

Materiales:

Se dispondrán de todos los materiales necesarios para lograr la revegetación de las superficies:

- Agua
- Plantones de especies arbóreas y arbustivas
- Semillas. Mezcla de gramíneas y leguminosas.
- Abonos
- Fertilizantes
- Estabilizadores de suelos.
- Etcétera.



SICA S.L.

4. OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN

4.1. REHABILITACIÓN DE PISTAS MINERAS, ACCESOS Y ENTORNO AFECTADO

Además de las actuaciones descritas en los apartados anteriores, en la C.E. “CLAUDIA I” nº 1.435 no se llevarán a cabo actuaciones complementarias de rehabilitación, más allá de la rehabilitación del camino de acceso empleado para el desarrollo de la actividad minera.

Este camino de acceso, situado en la parte central de los terrenos ocupados por la concesión, entronca las zonas de actividad con la carretera CUV-5003. De acuerdo a la información obtenida de la Sede Electrónica del Catastro, la parcela que corresponde a este camino contaba originalmente con una superficie de 1.624 m² y unos 390 metros de longitud, aproximadamente.

La recuperación del trazado del camino afectado por la actividad, permitirá mantener el acceso a la zona restaurada desde las principales vías de comunicación para llevar a cabo los trabajos necesarios de control y vigilancia. Este trazado, contará con unas características similares a las originales y discurrirá como se indica esquemáticamente en la siguiente figura (Ilustración nº 45) y con más detalle, en los **Planos nº 10 A, nº 10 B** correspondientes al estado final restaurado de la zona y en el **Plano nº 11**, de superficies finales que se adjuntan a este documento.

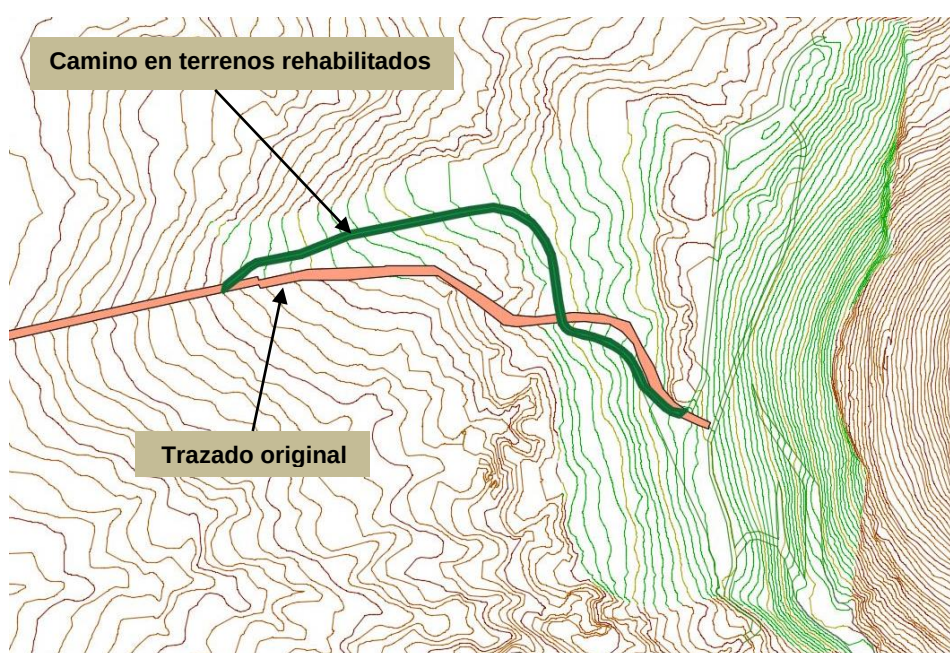


Ilustración nº 45: Detalle de situación del camino de acceso a la zona de actividad

4.2. MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN

La erosión de las superficies recuperadas puede producirse principalmente por la acción del viento o por las aguas de escorrentía, siendo esta última la que podría tener una incidencia mas relevante en este caso, dado que la zona de actividad se encuentra rodeada de vegetación arbórea que minimiza la influencia de la erosión eólica sobre los terrenos.

En consecuencia, se prevé adoptar medidas como el suavizado de los taludes de mayor pendiente, teniendo en cuenta las posibilidades y disponibilidad de material de relleno que ya se han tratado en epígrafes anteriores, persiguiendo un diseño de la superficie final dotado de pendientes que respetan las formas naturales del entorno y que reduzcan la existencia de áreas o zonas que puedan resultar especialmente susceptibles a los procesos erosivos.

Además, se llevará a cabo la disposición de algunas bermas y/o la excavación de cunetas que faciliten el drenaje de aquellos taludes que podrían verse más afectados por la escorrentía generada en caso de lluvias intensas, hasta que se complete el desarrollo de la vegetación arbórea y arbustiva a implantar en el área afectada.

Complementariamente, se realizará también la siembra de especies herbáceas en bermas, cunetas y zonas de fluencia natural de las aguas de escorrentía, con el objetivo de mejorar las condiciones de drenaje, facilitando la presencia de un recubrimiento vegetal en las rutas de fluencia, que contribuya a reducir la velocidad de circulación del agua y la erosión que podría producir en episodios de fuerte precipitación.

Asimismo, se proyecta una recuperación ágil de la zona afectada por la explotación, para disminuir todo lo posible el tiempo en el que las superficies remodeladas permanecen sin revegetar y por tanto, sometidas a la erosión. Una vez iniciada la revegetación, la propia cubierta vegetal actuará de protección natural.

Por otra parte, si se estima oportuno y no supone un impedimento para la reposición del suelo vegetal y para el correcto desarrollo de la vegetación reimplantada en la zona, se podrían distribuir bolos de tamaño medio a lo largo de las zonas de talud de pendiente más pronunciada y que estén pendientes de revegetar de forma completa o en las que no se haya completado el desarrollo de la vegetación.

Esta actuación trataría de aumentar la rugosidad del terreno, para disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía en caso de fuertes lluvias, e impedir arrastres hasta que la vegetación se desarrolle forma completa.

Por otra parte, y como se ha indicado en párrafos anteriores, el régimen de los vientos de la zona no hace esperable la aparición de alteraciones significativas en el área como consecuencia de la acción de este agente erosivo, por lo que no se prevé adoptar medidas complementarias a las expuestas a lo largo de este Plan para la correcta recuperación del área afectada.

4.3. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

La influencia que la rehabilitación del área afectada por la actividad minera en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, pueda tener sobre el paisaje de la zona será de índole positiva, si bien se vería condicionada fundamentalmente por la visibilidad que se tendría del área de actividad en cuestión, que depende en gran medida de su ubicación y de las posibilidades técnicas de recuperación del terreno determinadas por el sistema de extracción empleado y por la situación en la que finalmente se desarrolla y concluye la explotación.

Atendiendo a estos aspectos, se ha adaptado la restauración inicialmente prevista para el conjunto de la zona afectada en la C.E., diseñando una serie de actuaciones encaminadas a la obtención de una superficie final recuperada en la que no existan huecos de explotación identificables, sino que se genere una superficie final única e integrada en el entorno, que permita que las alteraciones en la topografía y paisaje, tras la rehabilitación de la zona, sean las mínimas posibles, considerando las posibilidades técnicas y el uso final al que se destinen los terrenos.

Además, las superficies restauradas tendrán pendientes que respetarán las líneas originales del relieve de la zona y que permitan un correcto arraigo y desarrollo de las especies arbustivas y arbóreas durante las operaciones de revegetación, acelerando la recuperación paisajística de la zona.

Como se ha indicado en los apartados anteriores, se prevé emplear especies existentes en la zona para la revegetación, para facilitar la recuperación del área afectada, mejorar su integración en el entorno y favorecer la continuidad y desarrollo de los ecosistemas. También se prevé realizar escardas, reponer las especies en aquellas zonas que presenten más dificultad para el arraigo de la vegetación, y realizar los tratamientos fitosanitarios necesarios con productos compatibles y no perjudiciales para el entorno.



SICA S.L.

5. ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

De acuerdo a lo establecido en el artículo 15 del R.D. 975/2009, al finalizar las labores de aprovechamiento de los recursos minerales, se presentará ante la autoridad competente en materia de seguridad minera un proyecto de abandono definitivo de labores en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes.

No obstante, y de acuerdo a lo exigido en el artículo 13 de dicho Real Decreto, en este capítulo se recogen las directrices generales del anteproyecto de abandono definitivo de labores, que se pretende sirva como guión del proyecto de abandono definitivo de labores, dada la estrecha relación de éste con el resto de las labores de rehabilitación.

Conforme se ha indicado en capítulos anteriores, los trabajos de rehabilitación y recuperación de las zonas afectadas por la actividad minera en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, se realizan de manera continua y lo más ágil posible, para procurar una rápida restauración de los terrenos. Estos trabajos, incluyen el relleno del hueco de explotación con estéril disponible, el remodelado de las zonas afectadas por la actividad minera en las que permanecía acopiado el estéril generado en fases anteriores de explotación y parte del mineral no aprovechable, el acondicionamiento de las superficies finales generadas para obtener las geometrías definidas acordes a las líneas del entorno circundante, la realización de las actuaciones oportunas para facilitar el drenaje de las aguas de escorrentía en los terrenos rehabilitados en caso de lluvias intensas y las labores de revegetación, riego y mantenimiento posterior.

La recuperación topográfica prevista para el conjunto de la zona afectada por la explotación, permitirá generar una superficie final única en la que no exista un hueco apreciable, y que cuente con formas similares a las del entorno. Esta superficie final se diseña de modo que prevalezcan los criterios de estabilidad y de integración paisajística y medioambiental, que faciliten la regeneración de los terrenos.

5.1. ESTABILIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TALUDES

Los taludes finales de las superficies restauradas se han diseñado con pendientes relativamente, de entre 15 - 30º, siguiendo las líneas originales del terreno y siempre de manera que se garantice la estabilidad de las superficies finales generadas, procurando además facilitar su revegetación.

La rápida revegetación de las aéreas afectadas (y especialmente en las zonas de mayor pendiente), permite que las siembras y plantaciones efectuadas mejoren la retención del terreno y eviten posibles arrastres del suelo en caso de fuertes lluvias, en las áreas con taludes de pendiente más pronunciada. Además, la superficie final rehabilitada se diseña atendiendo a sus necesidades de drenaje (como se detalla en el **Anexo III**), procurando la obtención de una superficie cuya morfología permita cierto encauzamiento de la escorrentía en situaciones de precipitación intensa, lo que favorecerá también la estabilidad de los terrenos rehabilitados.

En el área recuperada se practicará un relleno parcial de los huecos de explotación de acuerdo a la disponibilidad de estéril en la zona, que permitirá recuperar unas cotas muy similares a las existentes originalmente en el terreno, excepto en el caso de un pequeño talud situado en el borde oriental de la zona A explotada, de unos 3,5 m de altura aproximadamente.

Las simulaciones y análisis de estabilidad efectuados sobre los taludes previstos para la rehabilitación de las zonas afectadas indican que su configuración sería estable de acuerdo a los parámetros en entrada considerados, como puede verse con detalle en el **Anexo II** de este documento, y atendiendo a la presencia de vegetación arbustiva y arbórea con la que se prevé dotar a los terrenos durante las labores de revegetación. Si se estima necesario para prevenir pequeños arrastres superficiales de suelo en episodios de fuertes lluvias mientras se lleva a cabo la implantación de la vegetación en las zonas a rehabilitar, o ésta se desarrolle forma completa, en las áreas de pendiente más pronunciada se podrán disponer de cantos o elementos gruesos de tamaño medio que permitan mejorar temporalmente la rugosidad del suelo.



SICA S.L.

5.2. PROTECCIÓN DE LOS TALUDES FRENTE A LA EROSIÓN

Conforme se recoge en capítulos anteriores, las labores para llevar a cabo la recuperación de los terrenos afectados por la actividad se llevarán a cabo de la forma más ágil posible, lo que reducirá el tiempo en que las superficies explotadas estén sin revegetar y minimizará la posible acción de los agentes erosivos sobre las mismas.

Además, la restauración a efectuar se proyecta imitando las formas naturales del entorno, analizando las condiciones de estabilidad de los taludes finales y adoptando mecanismos de refuerzo (como la disposición de elementos de drenaje o la revegetación de los taludes y las plataformas), que permitan mejorar su protección frente a la erosión.



SICA S.L.

5.3. PROTECCIÓN FRENTE A LA ACUMULACIÓN DE AGUA

La restauración de las áreas afectadas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 se proyecta de forma que en ella no existan huecos de explotación apreciables que puedan dar lugar al almacenamiento de aguas, tanto superficiales como subterráneas, y procurando la generación de unas superficies finales con líneas que posibiliten la conservación del ciclo hidrológico de la zona y los cursos naturales de fluencia, como refleja el **Plano nº 12**.

En cualquier caso, y como se indica en los **Planos nº 10 A, 10 B, 11 y 12**, que acompañan a este documento, en la parte noroeste de la zona de explotación A, se dispondrá de una balsa de decantación de unos 700 m² de superficie y unos 2 m de profundidad que facilitará la regulación de la devolución de las aguas a los cauces naturales de la zona y permitirá asegurar que la misma se produce en condiciones adecuadas, especialmente si tuvieran lugar episodios de lluvia intensa.

5.4. PROTECCIÓN FRENTE A LA GENERACIÓN DE POLVO

Durante el desarrollo de las labores de rehabilitación objeto de este documento, el empleo de ciertas técnicas operativas junto a la adopción de medidas de lucha y control del polvo, permitirán reducir significativamente la puesta en suspensión ocasionada, si bien no se prevé que la magnitud de la emisión generada por las áreas desnudas hasta su restauración resulte significativa, dado que la zona se encuentra rodeada de vegetación de porte arbóreo y la acción del viento es limitada en este caso.

No obstante, se prevé llevar a cabo las actuaciones de relleno de hueco, recuperación topográfica y revegetación, minimizando los tiempos transcurridos entre ellas, para reducir el efecto de los agentes atmosféricos sobre las zonas afectadas hasta su rehabilitación.

La generación de polvo, provocada mayoritariamente por el tránsito de vehículos y maquinaria, se disminuirá mediante el riego periódico y la compactación y limpieza (retirada de posibles obstáculos) de las pistas que se utilicen para el acceso a las zonas de actividad, adecuando la periodicidad de los riegos a las circunstancias climáticas de cada momento.

Cabe destacar que en las labores previstas se prevé emplear el mínimo número de equipos posibles para efectuar el traslado del estéril a los huecos y llevar a cabo el acondicionamiento del terreno, lo que permitirá reducir la circulación de vehículos en la zona.

La regulación de la velocidad de los vehículos en la zona y la optimización de las tareas de vertido del estéril para el relleno del hueco final de explotación, a través de una correcta organización del uso de la maquinaria, son otros factores a considerar para la minimización del polvo que se pudiera producir.

Para garantizar que las emisiones ocasionadas se mantienen en cotas que no resulten significativas, se realizarán los correspondientes controles que la legislación aplicable establece.



SICA S.L.

En cuanto a los medios a disponer para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que realicen las operaciones, se atenderá a lo establecido en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02, de "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Por otra parte, todas las superficies finales obtenidas tras la recuperación morfológica de la zona se revegetarán lo antes posible, de acuerdo a la programación recogida en la **Parte V:** "Calendario de ejecución y coste" de este Plan, por lo que no se espera que tenga lugar una la generación de polvo una vez que concluyan las labores de restauración.

5.5. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

Las actuaciones a llevar a cabo para el desmantelamiento de las instalaciones existentes, se tratan en la **Parte III** de este documento, relativa a las “Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la explotación de recursos minerales”. No obstante, en este caso cabe destacar que en los terrenos de la C.E. "CLAUDIA I", nº 1.435 no se ha dispuesto ningún tipo de instalación fija para el desarrollo de la actividad minera.

PARTE III:

MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANejas A LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES

1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES.

1.1. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS EN LAS QUE SE SITÚEN LAS INSTALACIONES

En el presente documento no se contemplan actuaciones de rehabilitación de instalaciones y servicios anejos a la explotación, ya que no se dispone de estas en terrenos de la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

2. INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Puesto que el desarrollo de la explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, no implica la constitución de instalaciones de residuos mineros, de acuerdo a lo recogido en el epígrafe g) del punto 7 del artículo 3, del R.D. 975/2009, como indica el Proyecto de Restauración autorizado cuya adaptación se pretende con este documento, no se incluyen en este apartado actuaciones para la rehabilitación del espacio afectado por las mismas.

No obstante, se recuerda que las zonas destinadas al depósito temporal de estéril en la C.E., se rehabilitarán de igual manera que el resto de los terrenos afectados por la actividad. Para ello, se efectuarán las tareas oportunas de remodelado topográfico hasta alcanzar las formas finales previstas y posteriormente se llevará a cabo el extendido de la tierra vegetal para la recuperación del suelo y se reinstaurará la vegetación siguiendo las directrices dadas para ello.

PARTE IV:

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS



SICA S.L.

1. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo del proyecto de explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no descarta la necesidad de recurrir al depósito temporal de estéril en una zona de acopio anexa al acceso de las áreas a explotar durante el avance de la actividad, si bien como señala Proyecto de Restauración autorizado cuya adaptación se pretende con este documento, la estructura generada no constituye una "instalación de residuos", de acuerdo a lo recogido en el epígrafe g), del punto 7 del artículo 3 del R.D. 975/2009.

Por otra parte, la actividad minera en la citada C.E., no requiere tampoco la construcción de balsas u otras instalaciones de residuos mineros, por lo que esta **Parte IV** del Plan de Restauración, no incluye una descripción de las actuaciones o medidas previstas para su diseño o gestión.

No obstante, a continuación se adjunta la caracterización y estimación de cantidades de los residuos mineros generados durante el aprovechamiento de las arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y que se van a emplear como relleno de los huecos mineros en las zonas A y B de explotación, de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo I del Real Decreto 975/2009.



SICA S.L.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.

De acuerdo con la Directiva 2006/21/CE, traspuesta al ordenamiento interno español mediante el R.D. 975/2009, se definen los residuos de las industrias extractivas como aquellos resultantes de la prospección, extracción, tratamiento y el almacenamiento de los residuos minerales.

En general, se definen los residuos mineros como *“aquellos residuos sólidos o lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, subproductos abandonados y colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos, tal y como se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados”*.

Actualmente, la Ley 22/2011 se encuentra derogada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Según esta Ley, tendrá la consideración de residuo *“cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar”*, indicando además en su artículo 6, que la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la Lista Europea de Residuos.

En los siguientes apartados, se incluye la caracterización de los residuos mineros generados durante la actividad extractiva en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, conforme se recoge en el artículo 18, punto 1, a) del R.D. 975/2009. Esta caracterización, debe llevarse a cabo de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo I del citado Real Decreto, como indica el R.D. 777/2012, de modificación del R.D. 975/2009.

Así mismo, se hace una relación de las cantidades totales estimadas de residuos a producir durante las labores de aprovechamiento del recurso mineral.



SICA S.L.

2.1. RESIDUOS MINEROS GENERADOS

Los residuos mineros generados con la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, están constituidos fundamentalmente por la tierra vegetal retirada de las zonas afectadas por la actividad y el estéril retirado de las áreas de explotación para la extracción y aprovechamiento del mineral. Estos materiales pueden clasificarse en los siguientes grupos diferenciados, atendiendo a su procedencia y/o características:

A - TIERRA VEGETAL, que conforma la capa superficial del suelo de las zonas de explotación y del área de escombrera provisional que no han sido alteradas previamente.

Como estaba previsto en el Proyecto de Restauración cuya adaptación se pretende con este documento, la zona afectada por la actividad en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, cuenta con una cubierta de tierra vegetal de unos 0,20 m de potencia media. Esta cubierta vegetal retirada de las áreas de actividad, se empleará durante las labores de rehabilitación para la recuperación del suelo de las zonas afectadas.

De acuerdo a la extensión del área afectada por las labores que presenta tierra vegetal, la potencia media estimada para dicha cubierta y la pendiente del terreno sobre el que se encuentra (que podría incrementar ligeramente la superficie real sobre la que se procedería a la retirada de la capa de suelo vegetal), se estima que el total de tierra vegetal disponible para las labores de recuperación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 sería de unos 7.664 m³ aproximadamente.

B – MINERAL NO APROVECHABLE Y OTROS MATERIALES ESTÉRILES, situados como recubrimiento o entre los niveles de mineral a extraer y que se emplearán en su totalidad para el relleno del hueco generado con la explotación. La parte del mineral no aprovechable está constituida por arcillas y arenas feldespáticas que por razones operativas o de calidad no alcanzan las condiciones adecuadas para su aprovechamiento y/o comercialización. El resto de los materiales que acompañan al mineral consisten fundamentalmente en areniscas, margas y conglomerados carbonatados.



SICA S.L.

De acuerdo a los datos expuestos en el Proyecto de Restauración autorizado, el volumen de estéril previsto que se generaría con la actividad extractiva en la C.E., es el que se indica en la siguiente tabla:

ESTÉRIL INICIALMENTE ESTIMADO "in situ" (Explotación completa) (m ³)	CANTIDAD MÍNIMA ESTIMADA INICIALMENTE ESTÉRIL ESPONJADO (Considerando 10 % de esponjamiento) (m ³)	CANTIDAD MÁXIMA ESTIMADA INICIALMENTE ESTÉRIL ESPONJADO (Considerando 25 % de esponjamiento) (m ³)	ESTÉRIL CUBICADO AL FINALIZAR LA EXPLOTACIÓN DE MINERAL
187.825 m ³	206.608 m ³	234.781 m ³	91.250 m³

Tabla nº 27: Estimación inicial del volumen de estéril que se generaría con la explotación y determinación de la cantidad finalmente disponible

Como muestra la tabla anterior, en caso de que la explotación se hubiera desarrollado de forma completa y según lo previsto, se habría generado cerca de 187.825 m³ de estéril que en el mejor de los casos, considerando el mayor esponjamiento asignado a estos materiales y que se ha establecido cercano al 25%, permitiría disponer de una cantidad de estéril cercana a los 234.781 m³ para la realización de las tareas de relleno del hueco.

No obstante, como se ha indicado, la explotación no se desarrolla conforme estaba previsto y además concluye anticipadamente, por lo que la cantidad de estéril que finalmente se encuentra disponible para llevar a cabo las labores de relleno del hueco y remodelación de las superficies afectadas presenta cambios relevantes. Tanto es así, que las cubicaciones realizadas sobre los acopios de material estéril dispuestos en los terrenos, permiten determinar que finalmente se contaría con unos **91.250 m³ de estéril esponjado** para efectuar el relleno del hueco generado con la explotación que permanece abierto a la finalización de la misma y realizar la recuperación morfológica del conjunto de los terrenos afectados.

De acuerdo a lo requerido en el apartado 2.2. del Anexo I del R.D. 777/2012, a continuación se incluyen los aspectos que conforman el **contenido general de la caracterización de los residuos mineros**. Seguidamente, se recogen los **contenidos específicos**, siguiendo lo indicado en el artículo 2.3. del citado Anexo, (con información geológica del yacimiento, información sobre los residuos y su manipulación prevista, o aspectos relacionados con su comportamiento, características geotécnicas y geoquímicas).

2.2. CONTENIDO GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

2.2.1. Descripción de las características de los residuos a verter

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, define residuo como *"cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar"*. Con este criterio, en el caso que nos ocupa, hablaremos del ESTÉRIL (material no aprovechable presente junto al mineral en el yacimiento o mineral no aprovechable) como residuo, englobando todo el material extraído en el movimiento de tierras que no es mineral y/o que una vez extraído hay que desecharlo por no ser válido para la venta y/o la conformación de un producto final comercializable.

Dicho material se utilizará para la recuperación de los terrenos afectados por la actividad minera, usándose en su totalidad para el relleno y recuperación del hueco de explotación generado. Por tanto, los residuos mineros que se generarían con la actividad están constituidos por los propios materiales que se encuentran *"in situ"* en la zona, y sobre los que únicamente se realiza un proceso de reducción de tamaño (excepto en el caso de la tierra vegetal), causado por efecto del arranque con retroexcavadora al que se somete el material para su retirada. Este proceso, no es susceptible de provocar efectos ambientales negativos, ni daños a la salud humana.

De acuerdo a lo recogido en el R.D. 777/2012, de modificación del subapartado e) del artículo 3.7. del R.D. 975/2009, se entenderá por Residuo inerte *"aquel que no experimente ninguna transformación, física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entren en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas"*. Las características específicas de los residuos mineros inertes se desarrollan en el Anexo I del R.D. 975/2009.



SICA S.L.

Según lo indicado en el artículo 1.1 de la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 (2009/359/CE), por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f) –actualmente artículo 22, apartado 2, letra c)– de la Directiva 2006/21/CE, los residuos únicamente se considerarán inertes a tenor de los mencionados artículos 3.7.e) del R.D. 975/2009, de 12 de junio, y 3.3 de la Directiva 2006/21/CE, si reúnen todos los criterios siguientes, tanto a corto como a largo plazo:

a) Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.

b) Los residuos tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 por ciento, o tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 1 por ciento y un cociente de potencial de neutralización, definido como el cociente entre el potencial de neutralización y el potencial de acidez y determinado mediante una prueba estática según el prEN 15875, superior a 3.

c) Los residuos no presentarán riesgos de combustión espontánea y no arderán.

d) El contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficientemente bajo como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo. Para poder ser considerados lo suficientemente bajos como para presentar riesgos humanos y ecológicos insignificantes, el contenido de esas sustancias no superará los valores mínimos nacionales para los emplazamientos definidos como no contaminados o los niveles naturales nacionales pertinentes.

e) Los residuos deben estar sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.

Según esto, y como se detallará más adelante, el estéril generado durante la actividad en la C.E. “CLAUDIA” nº 1.435 cumple todos los criterios citados, por lo que **puede considerarse como INERTE**.



SICA S.L.

El estéril que forma el conjunto del mineral no aprovechable y materiales situados en torno a la mineralización, está constituido mayoritariamente por areniscas, margas y conglomerados carbonatados, y de forma puntual y menor que los anteriores algunas calizas, junto con la parte de las arenas feldespáticas y arcillas extraídas que no resultan aprovechables, como indica la tabla adjunta a continuación:

RESIDUO MINERO	CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA	DESCRIPCION GENERAL	CANTIDAD APROXIMADA ⁵	DESTINO
ESTÉRIL	Materiales cuaternarios del cretácico Albiense-Aptiense	Areniscas, margas y conglomerados carbonatados, (a veces acompañados de calizas), y las arenas feldespáticas y arcillas no aprovechables.	91.250 m ³	Relleno del hueco de explotación abierto al finalizar la extracción del mineral

Tabla nº 28: Composición por materiales de los residuos mineros

2.2.2. Clasificación de los residuos con atención a sus características peligrosas

Tras la descripción de las características de los residuos, se efectúa una clasificación de los mismos, atendiendo a las características que presentan y, especialmente, a su peligrosidad.

Esta clasificación se realiza a través de un doble procedimiento, de manera que en primer lugar se clasifican los residuos según la **Lista Europea de Residuos (LER)**, y después según lo dispuesto en el **Anexo I del R.D. 777/2012** y su **Lista de residuos inertes** que complementan a la LER europea.

⁵ La cantidad reseñada se corresponde con el dato relativo al volumen de estéril cubicado en los terrenos afectados por la actividad al finalizar la explotación del mineral, y que está disponible para efectuar el relleno del hueco que permanece abierto en dicho momento.

2.2.2.1. Clasificación de residuos según establece la Lista Europea de Residuos

La **Lista Europea de Residuos (LER)**, en el Capítulo 01 hace referencia a los **residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales, con sus correspondientes códigos según el tipo de residuos, e indicando aquellos que se consideran peligrosos.**

En la tabla adjunta a continuación (que sirve de base para la caracterización), se muestra la clasificación de los residuos que se emplearán para el relleno del hueco de explotación en la C.E. "CLAUDIA" nº 1.435 señalados con un "Sí", considerando las subdivisiones del citado capítulo 01 de la Lista Europea de Residuos⁶.

Se señala en la lista, con una uve verde ✓ aquellos residuos que se generarán en la explotación, y con un aspa roja ✗ el resto (los no generados).

Caracterización de los residuos de acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER)		
CÓDIGO	RESIDUOS	GENERADO
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES	
01 01	Residuos de la extracción de minerales	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos	✗
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos	✓
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos	
01 03 04 (*)	Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de minerales sulfurados	✗
01 03 05 (*)	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas	✗
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05	✗
01 03 07 (*)	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos	✗
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07	✗

⁶ Los residuos recogidos en la lista, que se señalan con un asterisco junto a su código, se deben considerar residuos peligrosos cuando las concentraciones de las sustancias sean las suficientes para que se presente una o más de las características recogidas en el Anexo III de la Directiva 91/689/CEE.



SICA S.L.

Caracterización de los residuos de acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER)		
CÓDIGO	RESIDUOS	GENERADO
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES	
01 03 09	Lodos rojos procedentes de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 10	X
01 03 10 (*)	Lodos rojos procedentes de la producción de alúmina que contienen sustancias peligrosas distintos de los residuos mencionados en el código 01 03 07	X
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría	X
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos	
01 04 07 (*)	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos	X
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	✓
01 04 09	Residuos de arena y arcillas	✓
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07	X
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07	X
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11	X
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07	X
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría	X
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce	X
01 05 05 (*)	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos	X
01 05 06 (*)	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	X
01 05 07	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen barita distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06	X
01 05 08	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06	X
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría	X
LEYENDA: ✓ Residuo generado en la explotación X Residuo no generado en la explotación (*) Los residuos marcados con un asterisco son residuos peligrosos		

Tabla nº 29: Caracterización de los residuos mineros según la Lista Europea de Residuos



SICA S.L.

De acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER), los residuos generados en la explotación se clasifican con el código “01 01 02” y la descripción “residuos de la extracción de minerales no metálicos”, siendo estos residuos NO PELIGROSOS.

El estéril de recubrimiento puede clasificarse con el código “01 04 08” correspondientes a “Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07”, y con el código “01 04 09” correspondientes a “Residuos de arenas y arcillas”, dentro del apartado “Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos” (01 04), siendo residuos calificados como NO PELIGROSOS.

2.2.2.2. Clasificación de residuos según Anexo I del R.D. 777/2012

Siguiendo los criterios del Anexo I del R.D. 777/2012, los residuos mineros pueden clasificarse en “INERTES” o “NO INERTES”. Para ello, el R.D. 777/2012, redefine las exigencias establecidas para la clasificación de los residuos, teniendo en consideración lo indicado en la Decisión de la Comisión 2009/359/CE, sobre los requisitos a cumplir para que un residuo de la industria extractiva pueda ser clasificado como inerte. Con relación a los residuos mineros a verter para el relleno del hueco en la C.E. “CLAUDIA I” nº 1.435, en el cuadro siguiente se analiza el cumplimiento de los criterios establecidos.

RESIDUO	CARACTERÍSTICA / CRITERIO	INERTE
ESTÉRIL	No sufren ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.	✓
	No superan un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 %.	✓
	No presentan riesgos de combustión espontánea y no arderán.	✓
	El contenido en sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficientemente bajo como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo.	✓
	Están sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.	✓
LEYENDA: ✓ Cumple las características ✗ No cumple las características		

Tabla nº 30: Criterios de caracterización de residuo inerte de las industrias extractivas según el Anexo I del R.D. 777/2012



SICA S.L.

Dichos criterios (incluidos en el apartado 1.1.2 del Anexo I del R.D. 777/2012) para que un residuo sea INERTE **son totalmente cumplidos** por los **residuos de estériles a verter para el relleno del hueco en la C.E. "CLAUDIA" nº 1.435**, ya que no sufren ninguna desintegración o disolución importante o cambio significativo, no superan el contenido en azufre en forma sulfuro del 0,1%, no presentan riesgos de combustión ni arden, no contienen sustancias potencialmente dañinas, y están libres de productos utilizados en la extracción que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.

2.2.2.3. Resumen de la clasificación de residuos

En definitiva y en cualquier caso, teniendo en cuenta todo lo anterior y las clasificaciones que establecen la Lista Europea de Residuos y el Real Decreto 777/2012, los residuos se clasifican de la siguiente manera:

Los ESTÉRILES que se depositarán en el hueco generado en la C.E. "CLAUDIA" nº 1.435 quedan clasificados como RESIDUOS INERTES, dentro de la Tabla A ("residuos de la extracción de minerales no metálicos"), con el código LER "01 01 02".

No cumplen las características necesarias para ser considerados peligrosos incluidas en el Anexo I de la Ley 7/2022 por lo que son considerados también como NO PELIGROSOS.

2.2.3. Descripción de las sustancias químicas a utilizar durante el tratamiento del recurso mineral y de su estabilidad

En la explotación planteada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, no se emplea ninguna sustancia química para la extracción del mineral, ni se aplicará ningún tratamiento químico a los estériles que conforman el recubrimiento de las capas de mineral o que se disponen entre las mismas. Como se ha descrito en apartados anteriores, las únicas transformaciones sufridas por estos materiales, consistirán en una reducción de su tamaño ocasionada por las operaciones de retirada y arranque a efectuar mediante retroexcavadora. Este proceso, es puramente físico y no afectarán a la estabilidad de los residuos.



SICA S.L.

Los residuos mineros extraídos directamente del frente de avance de la explotación, se transportarán en camiones hasta las zonas de vertido o de acopio temporal, sin experimentar ningún tratamiento.

2.2.4. Descripción del método de vertido

El vertido del estéril para el relleno del hueco se realizará desde el camión, en los puntos establecidos para ello. Una vez se alcancen las cotas finales previstas, en caso necesario, se suavizará la superficie para terminar de adaptarla a la geomorfología diseñada para la zona restaurada. La secuencia de operación prevista para llevar a cabo el vertido de residuos mineros es la habitual en este tipo de explotaciones.

2.2.5. Sistema de transporte de residuos

Las operaciones de carga, transporte y extendido del estéril se llevarán a cabo mediante retroexcavadora, camión y pala cargadora respectivamente. Los camiones se encargarán de transportar los residuos mineros hasta el punto de vertido, bien sea al acopio temporal o la zona del hueco de explotación en la que se esté realizado el relleno para la restauración.



SICA S.L.

2.3. CONTENIDO ESPECÍFICO DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS INCLUIDOS EN LA LISTA DE RESIDUOS INERTES

El tipo de residuo generado con la explotación minera desarrollada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y que se empleará para el relleno del hueco es estéril de explotación, de carácter inerte, y cuyo origen es el material que rodea la mineralización y la parte del mineral no apta para su aprovechamiento comercial.

Tal y como especifica el R.D. 777/2012 en el apartado incluido en su Anexo I, *"los residuos que se vayan a depositar en una instalación de residuos mineros deberán caracterizarse de tal manera que quede garantizada la estabilidad física y química a largo plazo de la estructura de la instalación y se eviten accidentes graves"*.

Aunque como se ha expuesto en apartados anteriores, en este caso no se prevé disponer de una instalación de residuos, empleando el total del estéril generado (de carácter inerte) para el relleno del hueco de explotación, a continuación, se desarrolla en los siguientes epígrafes el contenido indicado en el apartado 2.3 *"Contenido específico de la caracterización de los residuos incluidos en la lista de residuos inertes"* del Anexo I del RD 777/2012.

2.3.1. Información general

2.3.1.1. Actividades de prospección, extracción o tratamiento

La actividad objeto de este documento se centra únicamente en la rehabilitación de las zonas afectadas por la explotación efectuada en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 para la extracción de arenas feldespáticas y arcillas.

Los materiales generados con el desarrollo de dicha actividad y que constituirán los residuos mineros inertes que serán revertidos en su totalidad al hueco generado, son los mismos materiales que se encuentran en el terreno. En el momento de efectuar el relleno del hueco con estos materiales, únicamente habrán sufrido una reducción de tamaño causada principalmente por la fragmentación que conlleva la operación de retirada o arranque de los mismos.



SICA S.L.

2.3.1.2. Tipo y descripción de extracción y tratamiento

El estéril dispuesto sobre o entre los niveles mineralizados que se retira durante el avance de la explotación para la extracción del mineral, no recibe ningún tratamiento especial en este proceso, ya que únicamente se arranca del terreno y se carga con retroexcavadora o pala cargadora y se transporta mediante camión hasta los puntos de vertido.

2.3.1.3. Naturaleza del producto previsto

Todos los residuos mineros (estéril) generados en la explotación y cuya composición litológica y descripción se resumen en la tabla adjunta a continuación, proceden de la actividad extractiva.

RESIDUO MINERO	CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA	DESCRIPCION GENERAL	CANTIDAD APROXIMADA ⁷	DESTINO
ESTÉRIL	Materiales cuaternarios del cretácico Albiense-Aptiense	Areniscas, margas y conglomerados carbonatados, (a veces acompañados de calizas), y las arenas feldespáticas y arcillas no aprovechables.	91.250 m ³	Relleno del hueco de explotación abierto al finalizar la extracción del mineral

Tabla nº 31: Composición por materiales de los residuos mineros

De forma más concreta, el estéril proviene de la retirada de los materiales dispuestos en torno a los niveles mineralizado para configurar una corta adecuada a lo establecido en la ITC 07.1.03 "Trabajos a cielo abierto. Desarrollo de las labores" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y de las intercalaciones no aprovechables de mineral.

El estéril producido, incluye todos los materiales que ya se encontraban previamente en el terreno y que carecen de interés comercial o no son objeto de aprovechamiento. Una vez retirados estos estériles, se vierten directamente en el hueco de explotación o en un acopio temporal de estériles según corresponda.

⁷ La cantidad reseñada se corresponde con el dato relativo al volumen de estéril cubicado en los terrenos afectados por la actividad al finalizar la explotación del mineral, y que está disponible para efectuar el relleno del hueco que permanece abierto en dicho momento.

2.3.2. Información geológica del yacimiento

2.3.2.1. Naturaleza de las rocas circundantes / naturaleza del depósito

En los terrenos incluidos en la Concesión de Explotación "CLAUDIA I" nº 1.435 se encuentran fundamentalmente varios tipos de materiales cuaternarios del cretácico Albiense y constituidos por areniscas, margas y conglomerados carbonatados, (a veces acompañados de calizas) con intercalaciones de arcillas y arenas feldespáticas.

Desde el punto de vista geológico-estratigráfico, en la región existen afloramientos ampliamente distribuidos y se asienta en leve discordancia transgresiva una serie detrítica de facies continentales que queda definida como Formación Utrillas.

Consta de muro a techo, de areniscas silíceas pardas, rojizas y amarillentas, en bancos masivos de espesor irregular, interdigitados con paquetes de arcillas arenosas, conteniendo pequeños cantos cuarcíticos redondeados, e impregnaciones ferruginosas; a medida que se asciende en la formación aumenta la proporción de arena silícea, con matriz arcillosa, que hacia el techo contiene una gran riqueza en caolín; han sido cartografiados estos niveles de arenas silíceas caoliníferas, en los lugares donde su potencia alcanza un valor estimable.

La potencia de la formación varía considerablemente, desde solo algunos metros en la zona de Hoya del Peral, hasta algo más de 100 metros en el Valle de Riodeva. Se puede estimar en conjunto una potencia media de 60-70 metros.

Esta situación geológica, se muestra también de forma gráfica en el **Plano nº 3 A** de "**Situación geológica de la zona**" y en el **Plano nº 3 B** de "**Situación litológica**".

2.3.2.2. Tipología de la mineralización

Los recursos minerales de interés identificados en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, son las arenas feldespáticas y arcillas de gran importancia, en cuanto a su consumo, en el sector cerámico tan importante en nuestro país, especialmente en la zona de Castellón.



SICA S.L.

2.3.2.3. Tamaño y geometría de la mineralización

La mineralización explotada está situada en la parte central de los terrenos de la C.E., como indican los planos adjuntos a este documento. Este yacimiento contaba con una disposición subhorizontal de niveles mineralizados y se extendía sobre unas 18 ha de terreno, si bien el área donde finalmente se llevó a cabo la extracción de arenas feldespáticas y arcillas se limitaba a unas 3,5 ha, divididas en dos zonas de explotación denominadas A y B.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, dicha explotación no se desarrolla conforme estaba previsto, de forma que el hueco que se encuentra excavado en el momento de finalizar la explotación tiene un volumen de unos 88.740 m³.

2.3.2.4. Alteración atmosférica y supergénica

Dos son los efectos posibles en relación a la modificación de las condiciones ambientales y supergénicas existentes, que se pueden provocar por interacción de la atmósfera y de los fenómenos meteorológicos con los residuos mineros o con los trabajos asociados a estos.

El primer efecto se debe principalmente al tráfico de los camiones y a que los trabajos con maquinaria provocan un aumento del polvo ambiental en suspensión. Dicho efecto, puede minimizarse significativamente mediante el riego de las pistas mineras y zonas de trabajo. Este riego, se adaptará a las condiciones ambientales existentes en cada época del año, incrementado su frecuencia en épocas calurosas.

La limitación de la velocidad de circulación en las áreas de actividad, junto con el mantenimiento de las pistas a emplear para llevar a cabo las labores objeto de este documento, son medidas que también contribuyen a reducir la generación de polvo y que se prevé adoptar cuando se efectúen los trabajos.

Este efecto también se puede producir en aquellas zonas donde la restauración no se ha llevado a término, como consecuencia de un proceso erosivo provocado por la actuación del viento sobre las superficies sin cubierta vegetal.



SICA S.L.

No obstante, como se ha indicado anteriormente, la zona afectada se encuentra rodeada de especies vegetales de porte arbóreo que reducen significativamente la acción del viento en este caso, actuando como pantalla.

El segundo efecto que se puede llegar a producir, viene dado por interacción de la pluviometría con los residuos mineros.

De acuerdo a la experiencia de Grupo SAMCA (al que pertenece SICA) en la rehabilitación de explotaciones similares, se sabe que la interacción del agua con las partes expuestas o más superficiales de la zona de relleno con residuos mineros no produce alteraciones significativas, más que la erosión y arrastre de partículas de pequeño tamaño, en casos puntuales y de fuertes lluvias, dado que la naturaleza de los materiales a depositar los dota de gran estabilidad en ese aspecto.

En este sentido, y teniendo en consideración la naturaleza de los materiales a depositar, las características de los materiales que conforman las paredes del hueco a rellenar y las condiciones meteorológicas de la zona, no se prevé la aparición de zonas de alteración supergénica ni en la parte superficial ni en el interior del área a rellenar con residuos mineros.

Como se ha expuesto anteriormente, en las zonas de trabajo no se estima probable la acumulación incontrolada de agua, ni la presencia de tajos por debajo del nivel freático, ya que éste no se ha alcanzado con la explotación, y además resulta condición indispensable evitar la entrada o acumulación de agua en las zonas de trabajo para posibilitar la operación minera.

En cualquier caso, la zona restaurada que se pretende obtener y cuyas características se indican en este documento, se diseña considerando los mecanismos de drenaje oportunos para cubrir las necesidades de desagüe de la misma y evitar la aparición incidencias en caso de lluvias intensas. Esta situación se trata con más detalle en el **Anexo II**.



SICA S.L.

2.3.3. Residuos y manipulación prevista

2.3.3.1. Identificación y clasificación de los residuos

Según la Lista Europea de Residuos (LER), los residuos generados en la explotación y que se depositarán en el hueco, (“estériles”), se encuadran en el código LER 01 01 02 (“residuos de la extracción de minerales no metálicos”), siendo estos residuos NO PELIGROSOS.

2.3.3.2. Origen de los residuos

El origen de los residuos mineros, tal y como se ha comentado previamente, está en la retirada de los minerales no aptos para su aprovechamiento, así como en la de las margas, areniscas, calizas y otros materiales que están sobre y entre los niveles mineralizados y que deben extraerse para posibilitar su recuperación mediante la conformación de una corta de acuerdo a las directrices establecidas al respecto en el Reglamento General de Seguridad Minera.

La retirada de estos materiales, tiene lugar mediante arranque mecánico, y posteriormente se lleva a cabo su carga directa sobre camión mediante retroexcavadora, para efectuar su transporte, acopio temporal (en caso necesario) y/o vertido posterior.

2.3.3.3. Cantidad de residuos

El conjunto del estéril total generado con la explotación, está conformado por las capas de arenas feldespáticas y arcillas no aprovechables por razones de calidad y por el resto de materiales cuaternarios depositados sobre y entre los niveles mineralizados.

El volumen del que se dispone al finalizar la explotación para llevar a cabo el relleno del hueco que permanece abierto en ese momento y la remodelación del espacio afectado, es de unos 91.250 m³.



SICA S.L.

Esta cantidad de residuos sufrirá una reducción de volumen debido a la compactación a la que es sometido durante el relleno que, de acuerdo a la experiencia de SICA, puede encontrarse entre un 10 - 15 %, lo que supone un volumen de unos 77.500 m³ de estéril, que junto con los 7.664 m³ de tierra vegetal suponen un total de aproximadamente 85.164 m³ de material disponible para llevar a cabo la recuperación del terreno afectado, mediante el relleno del hueco, el remodelado de las superficies que permanecen afectadas y la reposición de la cubierta vegetal.

2.3.3.4. Descripción del sistema de transporte de residuos

Los residuos mineros inertes se transportarán en su totalidad mediante camión desde las zonas de acopio en las que se encuentran o desde el frente de arranque (cuando tiene lugar su retirada) hasta la zona establecida para realizar el vertido para el relleno del hueco.

Como se ha indicado, las distancias que sería necesario cubrir para realizar estos traslados, oscilarán en función de la localización concreta en la que se encuentre el estéril a verter en cada momento y la situación del punto de vertido, si bien se estima que serán de entre 50 m y 150 m aproximadamente.

2.3.3.5. Sustancias químicas de tratamiento de residuos

Los residuos descritos no conllevan ningún tratamiento salvo la reducción de tamaño sufrida durante el arranque mecánico, en el cual además, no se utilizan sustancias químicas.

2.3.3.6. Comportamiento geotécnico de los residuos

El estudio del comportamiento geotécnico de los residuos mineros (estéril) de carácter inerte generados con la actividad, se incluye en el **Anexo I**: “Análisis de estabilidad y estudios geotécnicos” del documento.



SICA S.L.

2.3.3.7. Características y comportamiento geoquímico de los residuos

Todos los residuos mineros generados con la actividad en la C.E. “CLAUDIA I” nº 1.435 son estériles procedentes del frente de explotación, constituidos básicamente por areniscas, margas, conglomerados carbonatados, que a veces pueden presentarse acompañados de calizas, y otras arenas feldespáticas y arcillas no explotables (además de la cubierta de suelo vegetal existente sobre la zona a afectar y que se retira para su posterior reaprovechamiento).

En la **Parte I** de este documento se incluye una descripción y caracterización detallada de los distintos litotipos del yacimiento, por lo que no se recoge nuevamente dicha información, al objeto de no resultar repetitivos. No obstante, en la tabla siguiente se indica de forma resumida la composición litológica de los residuos.

RESIDUO MINERO	CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA	DESCRIPCION GENERAL
ESTÉRIL	Materiales cuaternarios del cretácico Albiense-Aptiense	Areniscas, margas y conglomerados carbonatados, (a veces acompañados de calizas), y las arenas feldespáticas y arcillas no aprovechables.

Tabla nº 32: Composición litológica de los residuos mineros

El diseño previsto para la superficie final restaurada, junto con la disposición de sistemas de reconducción de las aguas de escorrentía en caso de fuertes lluvias, y la presencia de residuos de composición arcillosa, dotan al conjunto de una permeabilidad limitada, que confiere al relleno del hueco un comportamiento ideal para evitar una infiltración significativa de agua en la misma, como se refleja en los estudios y análisis realizados en el **Anexo II: “Estudio hidrológico. Gestión de las aguas y drenaje”**.



SICA S.L.

3. CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

La totalidad de los residuos generados con la explotación se emplearán para el relleno del hueco generado. En el Punto 7 del Artículo 3 del R.D. 975/2009, se recoge que:

“A efectos de este Real Decreto, se entenderá por:

g) Instalaciones de residuos mineros: cualquier zona designada para la acumulación o el depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para plazos de las siguientes duraciones:

- Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.*
- Un plazo de más de 6 meses, para instalaciones de residuos mineros peligrosos que no estaban previstos*
- Un plazo superior a 1 año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.*
- Un plazo superior a 3 años, en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.*

En el caso objeto de este documento, se proyectó y autorizó el empleo de un área de depósito temporal de estéril situada en la parte oeste de la zona de actividad, en la que acopiar el material generado en aquellos casos en los que no fuera posible llevar a cabo su depósito directo en el hueco generado con la explotación. Según lo expuesto en el Proyecto de Restauración autorizado dicho **depósito temporal de estéril no se ha considerado como “instalación de residuos” al no cumplir con las condiciones establecidas por el R.D. 975/2009.**

Por otra parte, y conforme se recoge en el R.D. 975/2009:

“Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros si bien están sujetos a lo dispuesto en el artículo 13”.⁸

Por lo tanto, y puesto que con los residuos que generados con la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no se constituye ninguna instalación de residuos mineros, y se emplearán en su totalidad para el relleno del hueco, no se propone ninguna clasificación.

⁸ La Parte II de este documento, responde a lo requerido en el Artículo 13 del R.D. 975/2009.



SICA S.L.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE LOS TRATAMIENTOS POSTERIORES

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

En la **Parte I** de este documento, se recoge un *“Epítome de las características del aprovechamiento del recurso”*, en el que se incluye una descripción del método de explotación, residuos mineros generados, superficies afectadas, etcétera.

Como se ha indicado, para la extracción del mineral y de los estériles que conforman los residuos mineros, se emplean métodos mecánicos (retroexcavadora) y se sigue un esquema de operación adoptado en base al sistema de minería de transferencia.

De esta manera, los residuos o estériles generados solo se depositan temporalmente en un acopio situado fuera del hueco de explotación, en aquellos momentos en los que no se cuenta con espacio suficiente para su empleo directo como relleno del hueco.

Una vez se cuente con espacio suficiente para desarrollar las tareas de relleno del hueco, se revierte el estéril depositado en el acopio temporal al hueco correspondiente y se inicia la transferencia del resto del estéril generado con el avance de la actividad. El conjunto de estas operaciones se efectúa también con equipos compuestos por retroexcavadora, pala cargadora y camiones.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS MINEROS

Los residuos generados con la extracción de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no se han sometido a ningún tratamiento especial salvo la reducción de tamaño sufrida durante el arranque mecánico. Este proceso resulta puramente físico y por tanto, no afectará a la estabilidad química o mineralógica de los residuos.

Además de lo expuesto, para el desarrollo de la explotación, no se emplea ninguna sustancia química ni se aplica ningún tratamiento químico a los estériles generados con el avance.



SICA S.L.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INFLUENCIA SOBRE LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE

De acuerdo a las características de los materiales, el desarrollo del proceso y la dilatada experiencia de Grupo SAMCA (al que pertenece SICA) en el desarrollo de explotaciones similares, no se considera que el empleo del estéril generado para el relleno de las zonas explotadas pueda causar afecciones negativas a la salud humana.

No obstante, en la **Parte I** de este documento, se recoge una descripción detallada del entorno de la zona afectada por la explotación a cielo abierto, junto con las principales conclusiones relativas a la influencia y alteraciones que el desarrollo de la actividad puede suponer en el medio y en la salud humana.

El diseño previsto para la rehabilitación del espacio afectado por la actividad permite disminuir la alteración morfológica asociada a las actividades mineras, a través de la reutilización de la totalidad del estéril generado para el relleno del hueco y el diseño de una geomorfología final integrada con el entorno, cuyas formas son similares a las de los alrededores. Además, la recuperación de la zona conforme se plantea y la adopción de medidas encaminadas a la protección de las aguas, la flora y la fauna, permitirá llevar a cabo las actuaciones de forma compatible.

En cuanto a la influencia socio económica de la actividad, destaca el hecho de que en los terrenos comprendidos por la explotación minera no se han identificado viviendas o edificaciones que pudieran verse afectadas por las labores a desarrollar y tampoco se afectarían líneas eléctricas, caminos vecinales u otras actividades industriales.

En el entorno inmediato de la zona de actividad tampoco se han identificado elementos patrimoniales que requieran protección.

En conclusión, no se han identificado alteraciones negativas a la salud humana asociadas a las operaciones de relleno del hueco y constitución y desmantelamiento del acopio exterior temporal de estériles, más allá de las descritas en relación a la emisión de polvo y ruido a la que se encontrarían expuestos los trabajadores que participen en las tareas citadas.



SICA S.L.

En este sentido, SICA adoptará las medidas correspondientes para minimizar las emisiones y procurar la protección de la seguridad y salud de estos trabajadores, de acuerdo a las disposiciones legales de aplicación. La evaluación del riesgo generado por estos aspectos será realizada por el Servicio de Prevención correspondiente, siguiendo lo establecido en la normativa vigente.

En el capítulo 2.6. de la **Parte II** de este documento, se recogen las principales medidas y procedimientos previstos para el control y seguimiento del desarrollo de la actividad, con el fin de verificar que se adecua a los objetivos previstos, posibilitar la identificación de nuevas alteraciones medioambientales no previstas y comprobar la eficacia y adecuación de las medidas de prevención y protección adoptadas.



SICA S.L.

6. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PROPUESTOS

Puesto que la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, no conlleva la constitución de ninguna instalación de residuos, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 3 del R.D. 975/2009, no procede incluir en este capítulo procedimientos de control y seguimiento específicos para dichas instalaciones, si bien se han establecido los siguientes procedimientos de control y seguimiento aplicables al proyecto:

- En el **capítulo 2.6., de la Parte II de este documento**, se recogen las principales medidas y procedimientos previstos para el control y seguimiento del desarrollo del proyecto, con el fin de verificar que se adecuan a los objetivos previstos, posibilitar la identificación de nuevas alteraciones medioambientales no previstas y comprobar la eficacia de las medidas de prevención y protección adoptadas.
- SICA ha establecido, implementa y mantiene **procedimientos de gestión interna** que permiten verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para el desarrollo del proyecto, disponiendo además de **mecanismos específicos de control y seguimiento** de la actividad a desarrollar.

7. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Como ya se ha recogido en los capítulos anteriores, la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 que es objeto de este documento, no conlleva la constitución de instalaciones de residuos mineros de acuerdo a las condiciones establecidas en el R.D. 975/2009, por lo que no se incluyen en este capítulo los datos correspondientes a los proyectos constructivos y de gestión de este tipo de instalaciones.

8. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DEL DEPÓSITO DE RESIDUOS MINEROS

Según se ha expuesto, la actividad extractiva en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 no conlleva la constitución de instalaciones de residuos mineros de acuerdo a las condiciones establecidas en el R.D. 975/2009, por lo que no se incluyen en este capítulo los datos correspondientes a anteproyectos de cierre y clausura específicos para estas instalaciones, ni estudios de las condiciones del terreno afectado por las mismas.

Las actuaciones previstas en este sentido para el resto del área afectada por la explotación, se encuentran recogidas en el capítulo 5 de la **Parte II** de este Plan.

PARTE V:

CALENDARIO DE EJECUCION Y COSTE

1. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

En este capítulo se muestra de forma esquemática la programación de actividades para la rehabilitación de los terrenos afectados en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, considerando las circunstancias en las que finalmente se desarrolla y concluye la explotación de arenas feldespáticas y arcillas, e incluyendo un periodo de al menos 3 años posteriores destinado a completar las actuaciones de revegetación y todas las actividades complementarias como riesgos, reposición de marras, escardas, tratamientos fitosanitarios, etcétera.

Por otra parte, debido a la complejidad que entraña cualquier operación minera, así como a los imprevistos que pueden surgir, realizar una planificación estricta de los trabajos puede resultar ambicioso. Por ello, el gráfico expuesto a continuación, debe entenderse como un elemento indicativo, que se podrá ir actualizando y adaptando a las circunstancias concretas de cada momento, si fuera necesario. Los sucesivos planes de labores permitirán realizar esa adaptación, detallando los aspectos precisos en cada momento.

Cabe destacar, que la planificación de la organización de los diferentes trabajos, ha tenido como premisa principal la máxima optimización del rendimiento y de la capacidad de los medios dispuestos para la ejecución de las tareas, evitando duplicidades innecesarias. Dicha organización se muestra en el siguiente diagrama (Tabla nº 33).

ACTIVIDAD		EVOLUCIÓN DE LAS LABORES DE REHABILITACIÓN										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	FASE FINAL	
RESTAURACIÓN	Relleno de hueco de explotación											
	Acondicionamiento de superficies finales para alcanzar morfología final prevista											
	Eliminación de elementos mineros de riesgo											
	Extendido de tierra vegetal											
	Implantación de la vegetación											
	Riegos, reposición de marras, escardas y tratamientos fitosanitarios											
	Podas y mantenimiento											
	Actuaciones de control y vigilancia											

Tabla nº 33: Esquema de la organización de las tareas previstas



SICA S.L.

2. COSTE

Las superficies generadas con las actuaciones objeto del documento pueden diferenciarse en zonas con pendientes medias inferiores a 10º y zonas con pendientes medias superiores a 10º, dado que el área afectada se sitúa en la ladera oeste de la muela conocida como "Muela Cubillo". Esta distinción responde al hecho de que habitualmente, los costes de restauración para el desarrollo de determinadas tareas son ligeramente distintos según la pendiente media de la superficie a restaurar, por lo que suelen hacerse las estimaciones por separado para conseguir un coste total de restauración más adecuado, si bien en algunos casos, estas diferencias se reducen o compensan hasta resultar inapreciables.

Grupo SAMCA, al que pertenece SICA, dispone de una amplia base de datos de los costes de restauración, muy contrastada por la experiencia y que ha servido para actualizar y establecer los costes de referencia de las partidas correspondientes a las actuaciones a efectuar. Las unidades utilizadas en el cálculo de los costes son las siguientes:

MEDIDA	UNIDAD	ABREVIATURA
Longitud	Metro	m
Superficie	Metro cuadrado	m ²
	Hectárea	ha
Volumen	Metro cúbico	m ³
Peso	Kilogramo	Kg
Tiempo	Hora	h
Pendiente	Porcentaje	%
Unidad	Unidad	Ud.

Tabla nº 34: Unidades empleadas para el cálculo de costes de restauración

Los costes señalados en este capítulo se han estimado de acuerdo a los datos obtenidos por Grupo SAMCA de sus proveedores habituales, su propio funcionamiento interno y la dilatada experiencia desarrollada hasta la fecha en trabajos similares. Por tanto, pueden ser considerados como una referencia para los trabajos, salvo las lógicas variaciones que se pudieran producir por un cambio en las condiciones consideradas, dado que tanto la metodología de trabajo y la estructura de costes está muy contrastada.

2.1. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios, de carácter orientativo, y confeccionados a partir de bases de datos propias, empleados para la estimación del coste de restauración de la zona afectada por el proyecto, son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	Precio
Mano de obra	Precio
Hora (h) peón agroforestal	25,00
Maquinaria ⁹	Precio
Hora (h) buldócer	80,00
Hora (h) retroexcavadora hidráulica	80,00
Hora (h) tractor equipado con cuchilla	40,00
Hora (h) pala cargadora sobre ruedas	50,00
Hora (h) camión volquete	50,00
Hora (h) tractor agrícola con cuba de riego	40,00
Hora (h) camión de tracción total 15 m ³	40,00
Materiales y especies vegetales	Precio
Metro cúbico (m ³) de agua puesta en la zona	0,80
Kilogramo (kg) de mezcla de semillas	3,20
Unidad (Ud.) de diferentes especies arbustivas y arbóreas (precio medio)	1,10
Tonelada (t) de compost o estiércol	12,00

Tabla nº 35: Precios unitarios empleados en la estimación de costes de restauración

⁹ El precio de la maquinaria incluye el conductor y consumo.



SICA S.L.

2.2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

En este apartado se detallan las partidas necesarias para la restauración de las superficies afectadas por la actividad, conforme se ha descrito en el presente documento.

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción		Precio	Importe
				MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1	m³	Incluye movimiento de tierras para relleno de hueco abierto a la finalización de la explotación, retirada de materiales acopiados y traslado a superficies afectadas para su posterior remodelado.					
		0,010	h	Pala cargadora		50,00	0,50
		0,011	h	Camión volquete		50,00	0,55
		Total partida					1,05

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción		Precio	Importe
				CONFORMADO MORFOLÓGICO			
2	ha	Incluye remodelado de superficies afectadas y perfilado de taludes.					
		40	h	Bulldócer		80,00	3.200,00
		19	h	Pala cargadora		50,00	950,00
		Total partida				4.150,00	

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción		Precio	Importe
				CREACIÓN DE RED DE PISTAS			
3	m	Incluye ejecución de una red de caminos de acceso a las zonas restauradas.					
		0,03	h	Tractor equipado con cuchilla		40,00	1,20
				Total partida		1,20	

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
				ACONDICIONAMIENTO DE TIERRA VEGETAL		
4	ha	Incluye la adquisición de compost para acondicionamiento de tierra vegetal acopiada y la mezcla de los mismos para su preparación y carga para extendido posterior				
		25	h	Retroexcavadora hidráulica	80,00	2.000,00
		5	h	Pala cargadora	50,00	250,00
		140	t	Compost o estiércol para acondicionamiento de tierra vegetal	12,00	1.680,00
		Total partida				3.930,00

Partida	Ud.	Cantidad	Descripción		Precio	Importe
			EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL			
5	m³	Incluye la carga, transporte y extendido de la tierra vegetal ya preparada, en las superficies remodeladas.				
		0,015	h	Camión de tracción total de 15 m³	40,00	0,60
		0,028	h	Tractor equipado con cuchilla	40,00	1,10
		Total partida				1,70



SICA S.L.

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción		Precio	Importe
				SIEMBRA Y TAPADO DE SIEMBRA EN SUPERFICIES A REMODELAR			
6	ha	Siembra / extendido de semillas de mezcla de plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas), en terrenos de superficies remodeladas.					
		200	Kg	Mezcla de semillas		3,20	640,00
		80	h	Peón agroforestal		25,00	2.000,00
		75	m³	Agua		0,80	60,00
		20	h	Tractor con cuba		40,00	800,00
		Total partida					3.500,00

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
				PLANTACIÓN ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS		
7	Ud.	Plantación manual de árbol y/o arbusto, incluyendo apertura de hoyo en terreno y preparación previa.				
		1	Ud.	Árbol - arbusto (coste medio). Incluyendo apertura del hoyo y la plantación del árbol.	1,10	1,10
		0,03	h	Peón agroforestal	25,00	0,75
		Total partida				1,85

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción		Precio	Importe
				RIEGOS			
8	ha	Riego manual para plantaciones con dotación de 10 l/m².					
		25	m³	Agua		0,80	20,00
		20	h	Peón agroforestal		25,00	500,00
		20	h	Tractor con cuba		40,00	800,00
		Total partida					1.320,00

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
				ESCARDAS, MANTENIMIENTO, ETC.		
9	ha	Incluye escardas periódicas en los hoyos plantados. Tratamiento fitosanitario				
		36	h	Peón agroforestal	25,00	900,00
		Total partida				900.00

Partida	Ud.	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
				ACTUACIONES SEGUIMIENTO Y CONTROL.		
10	PA	Incluye la realización de las actuaciones de seguimiento y control ambiental durante el desarrollo de las actuaciones de rehabilitación previstas.				
			h	Técnico especialista		4.000,00
		Total partida				4.000,00



SICA S.L.

2.3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación, se incluyen las mediciones y presupuesto estimados para el conjunto de los terrenos afectados por la actividad minera.

RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES				
Partida /Ud.	DESCRIPCIÓN	MEDICIONES	PRECIO	TOTAL
1 m ³	Movimiento de tierras para relleno de hueco abierto a la finalización de la explotación, retirada de materiales acopiados y traslado para posterior remodelado.	91.250	1,05	95.812,50
2 ha	Remodelado morfológico de superficies afectadas y perfilado de taludes, conformación de bermas y cunetas de drenaje.	3,76	4.150,00	15.604,00
3 m	Ejecución de una red de caminos de acceso a las zonas restauradas.	280,00	1,20	336,00
4 ha	Adquisición de compost y preparación de tierra vegetal acopiada para recuperación del suelo vegetal.	3,76	3.930,00	14.776,80
5 m ³	Carga, transporte, extendido y preparación de la tierra vegetal en las superficies remodeladas.	7.664,00	1,70	13.028,80
6 ha	Siembra - extendido de semillas de mezcla de plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas) en terrenos de superficies remodeladas.	3,76	3.500,00	13.160,00
7 Ud.	Plantación manual de especies arbustivas y arbóreas. Incluye apertura de hoyo en terreno.	6.372	1,85	11.778,20
8 ha	Riego manual para zonas revegetadas con dotación de 10 l/m ²	3,76	1.320,00	4.963,20
9 ha	Incluye escardas periódicas en los hoyos plantados. Tratamiento fitosanitario	3,76	900,00	3.384,00
10 PA	Seguimiento y control ambiental para el desarrollo del proyecto conforme se plantea.	P.A.	---	4.000,00
Coste de restauración				176.853,50



SICA S.L.

2.4. CUADRO RESUMEN DEL PRESUPUESTO

SUPERFICIE A REHABILITAR	COSTE (€)	COSTE POR HECTÁREA (€/ha)
3,9 ha (reales)	176.853,50	45.347,05

En conjunto, los gastos de restauración conforme el presupuesto realizado, suponen un total de **CIENTO SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (176.853,50 €)**, para una superficie total a restaurar de 3,7 ha medidas en planta, equivalentes a **3,90 hectáreas** reales (considerando el incremento asociado a la pendiente de los terrenos), lo que supone un coste medio de 45.347,05 euros por hectárea.

**ALVAREZ
GONZALEZ JAVIER
- DNI 72794475G**

Firmado digitalmente por ALVAREZ GONZALEZ JAVIER -
DNI 72794475G
DN: E=jalvarezgonzalez@samca.com, CN=ALVAREZ
GONZALEZ JAVIER - DNI 72794475G,
SERIALNUMBER=IDCES-72794475G, G=JAVIER,
SN=ALVAREZ GONZALEZ, T=MINERIA, OU=MINERIA,
OID.2.5.4.97=VATES-A44000230, O=SA MINERA
CATALANO ARAGONESA, C=ES
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2023-03-09 12:35:08
Foxit PhantomPDF Versión: 10.0.0

D. Javier Alvarez Gonzalez

Ingeniero de Minas.

Colegiado nº 92-A - Colegio de Ingenieros de Minas del Nordeste

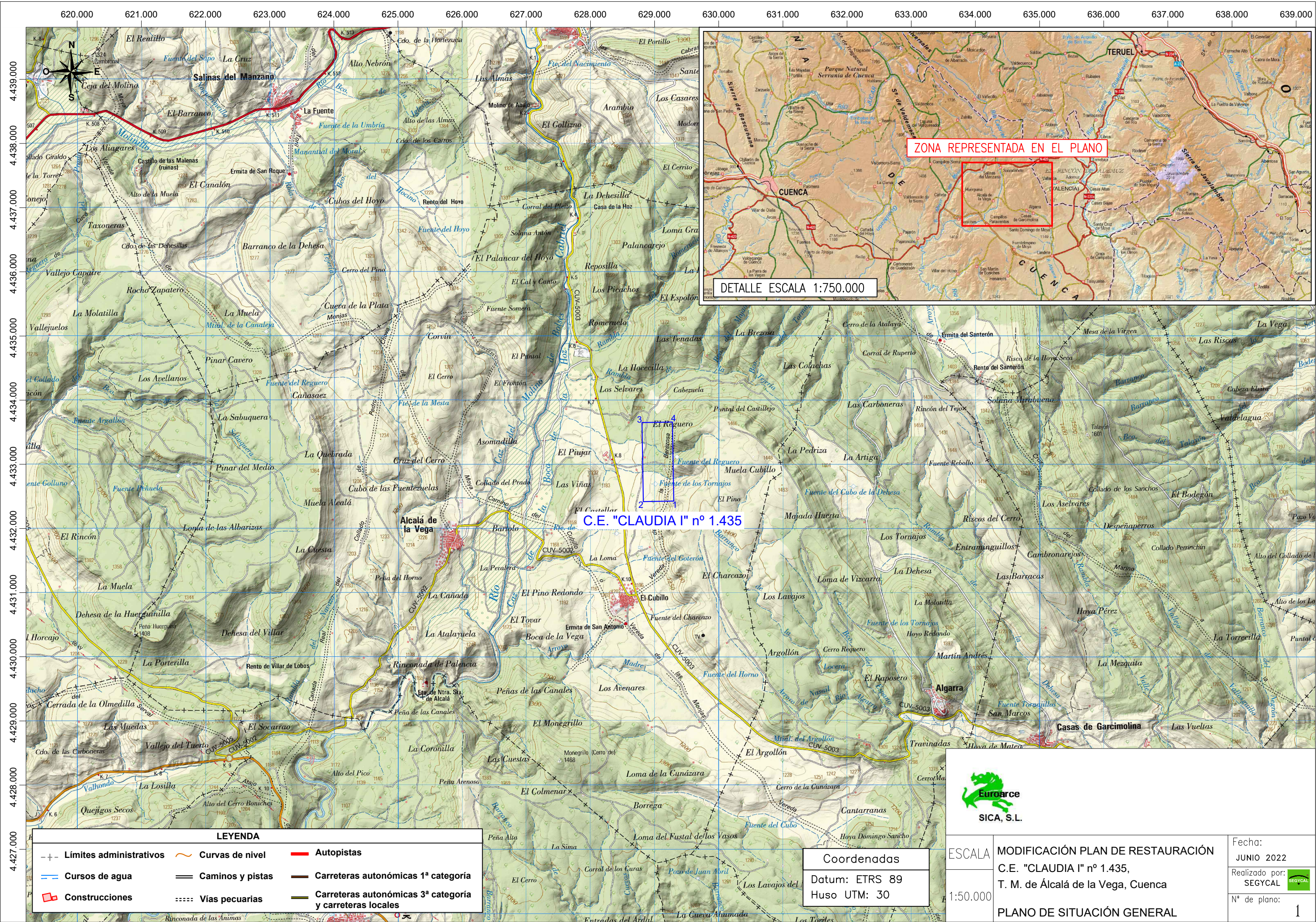
PLANOS:

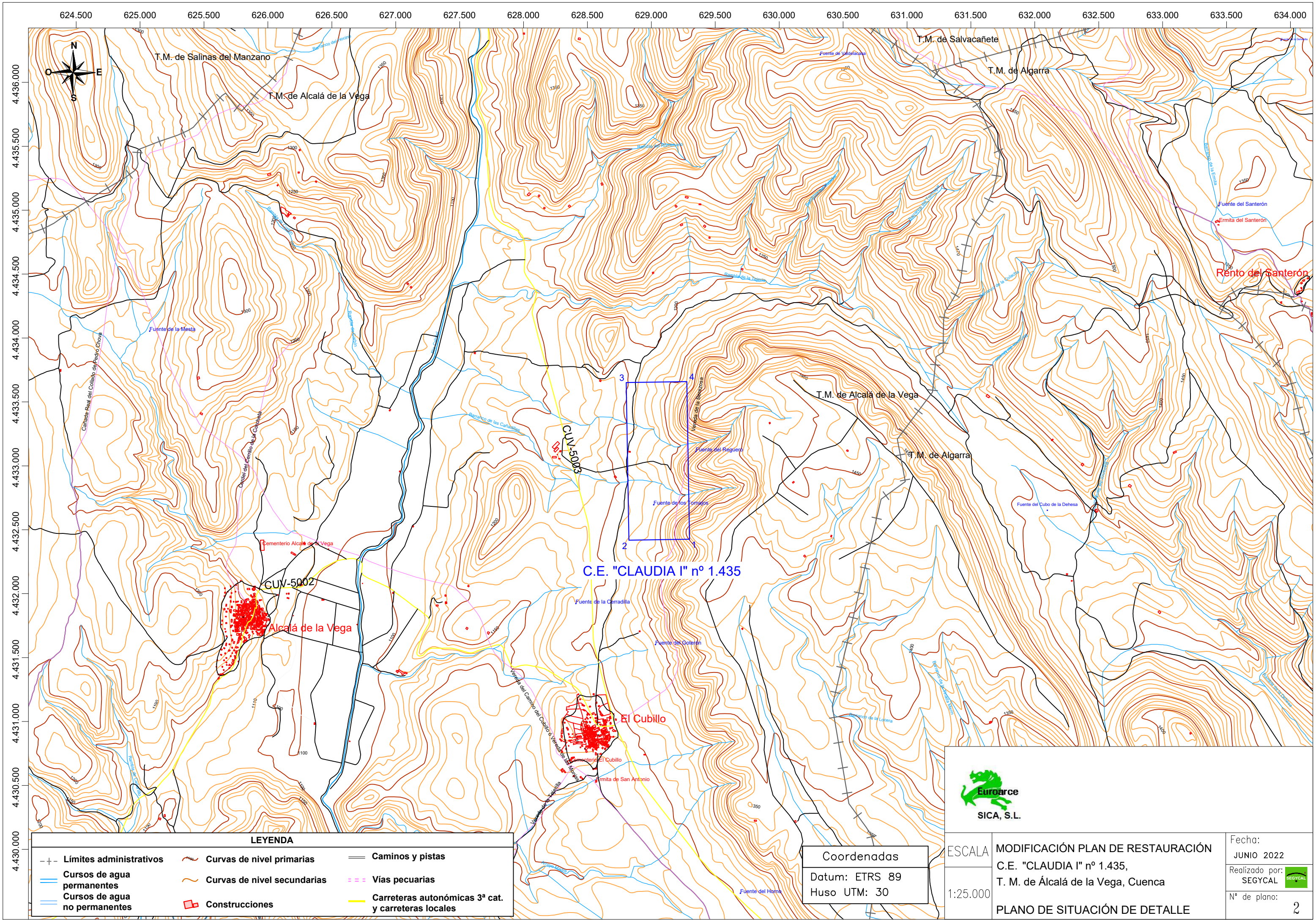


SICA S.L.

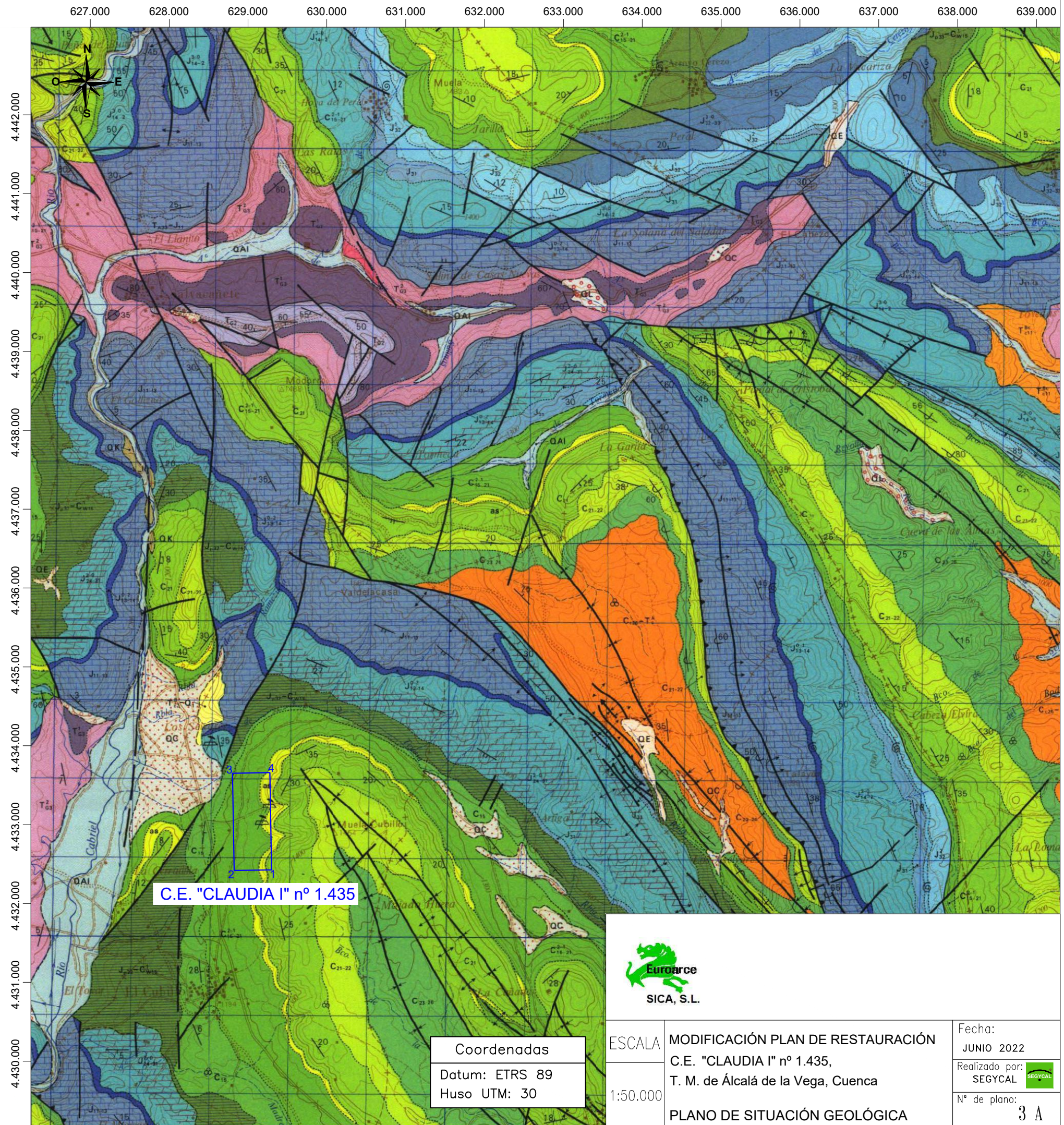
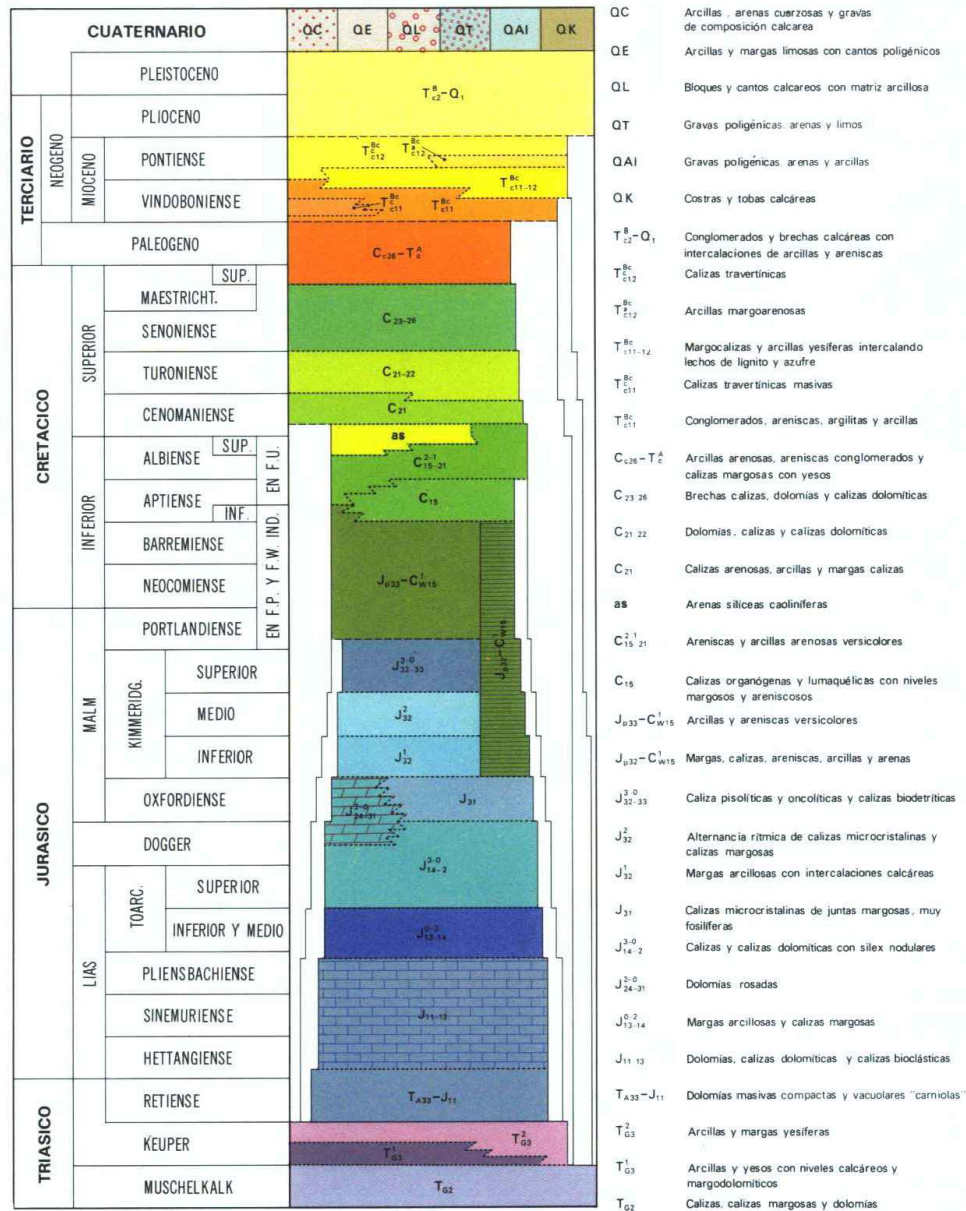
ÍNDICE DE PLANOS

• Plano nº 1: Situación general de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 2: Situación topográfica de detalle.	E = 1:25.000
• Plano nº 3 A: Situación geológica de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 3 B: Situación litológica de la zona.	E = 1:50.000
• Plano nº 4: Situación parcelaria de la zona.	E = 1: 5.000
• Plano nº 5: Situación hidrogeológica y de permeabilidad de la zona.	S/E
• Plano nº 6: Tipos del suelo.	E=1:50.000
• Plano nº 7: Cultivos y aprovechamientos.	E=1:50.000
• Plano nº 8: Plano de hábitats de la zona.	E=1:200.000
• Plano nº 9: Situación respecto a ZEPA, LIC y áreas IBA.	E=1:100.000
• Plano nº 10 A: Estado final restaurado de terrenos afectados.	E= 1:1.500
• Plano nº 10 B: Perfiles del estado final restaurado de terrenos afectados.	E= 1:2.500
• Plano nº 11: Superficies finales.	E= 1:1.500
• Plano nº 12: Situación hidrológica y drenaje del estado restaurado.	E= 1:1.500





LEYENDA



ESCALA

1:50.000

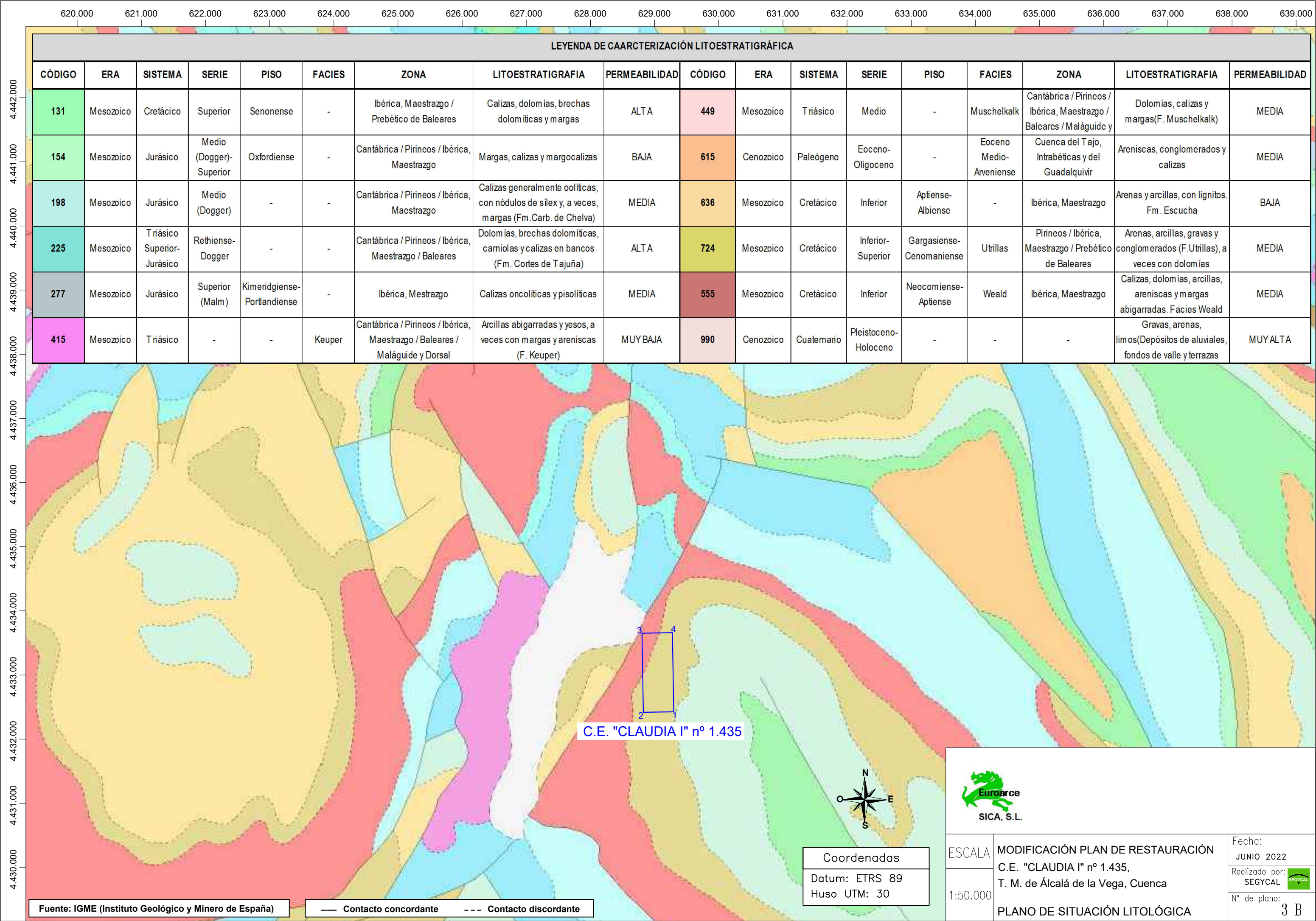
MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN
C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435,
T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca

PLANO DE SITUACIÓN GEOLÓGICA

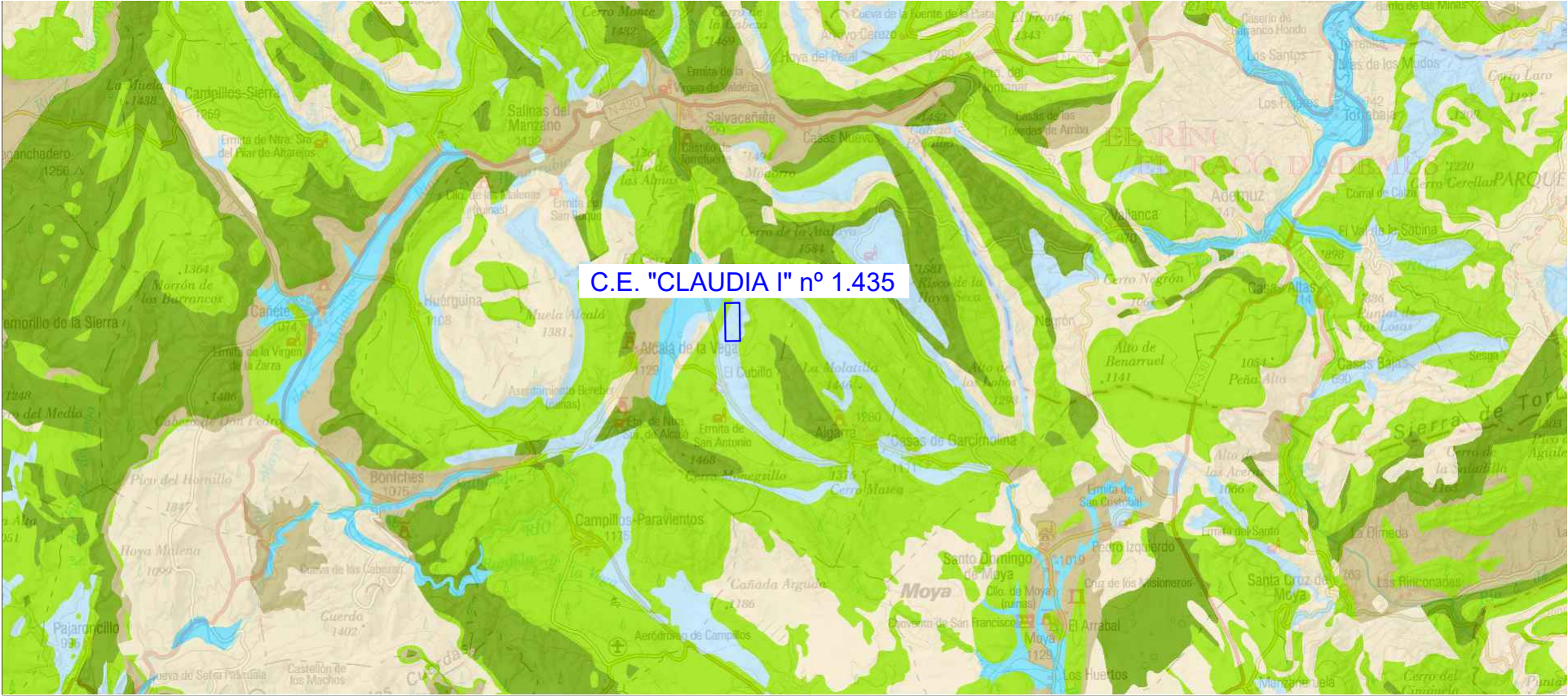
Fecha:
JUNIO 2022

Realizado por:
SEGYCAL

Nº de plano: 3 A



DETALLE DE LA CONFIGURACIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL TERRENO

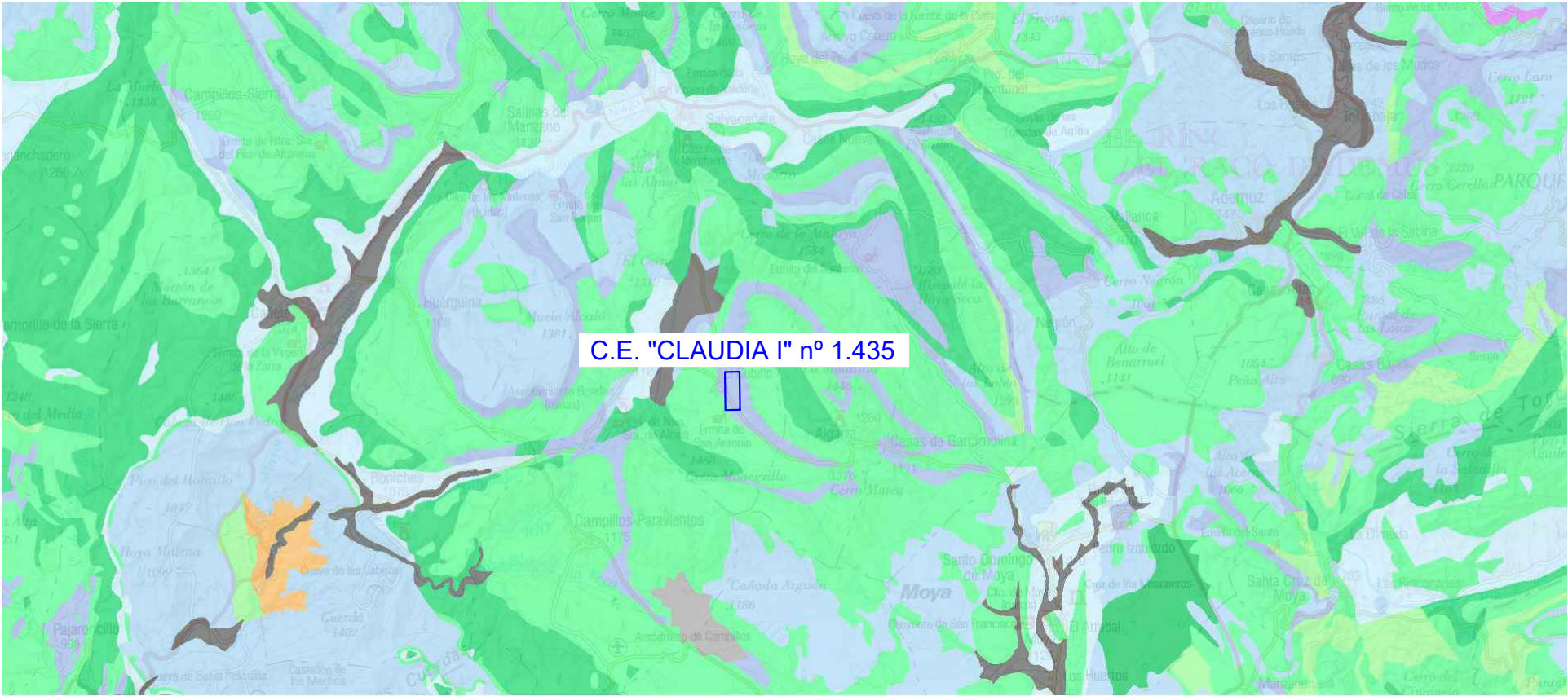


NOTA:
INFORMACIÓN E IMÁGENES OBTENIDAS DEL SERVIDOR CARTOGRAFICO DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME)

LEYENDA HIDROGEOLÓGICA

- Ia. Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta
- Ib. Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media
- IIa. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta
- IIb. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad
- IIIa. Formaciones metadetríticas de permeabilidad alta. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja
- IIIb. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media

DETALLE DE LA PERMEABILIDAD DEL TERRENO

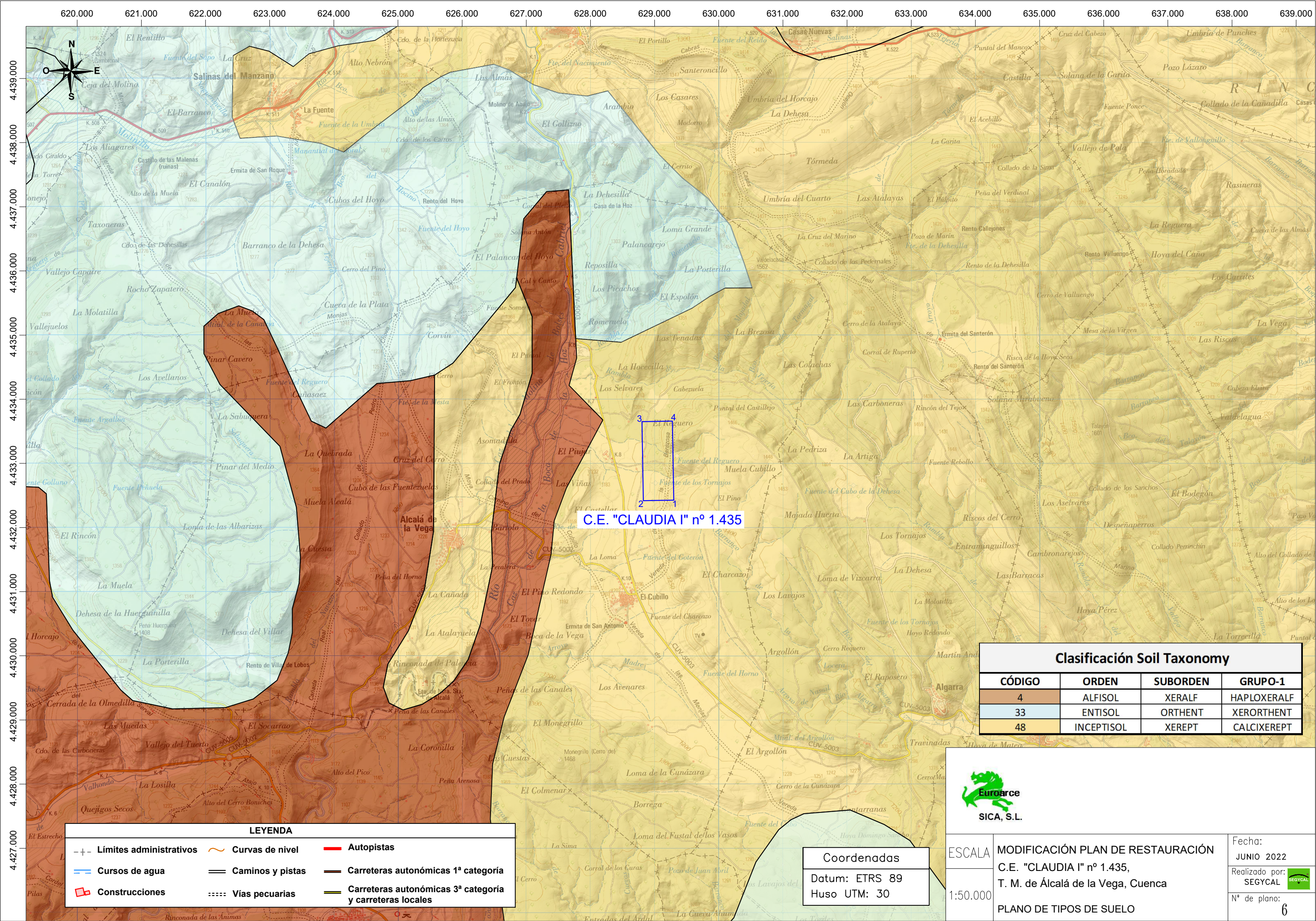


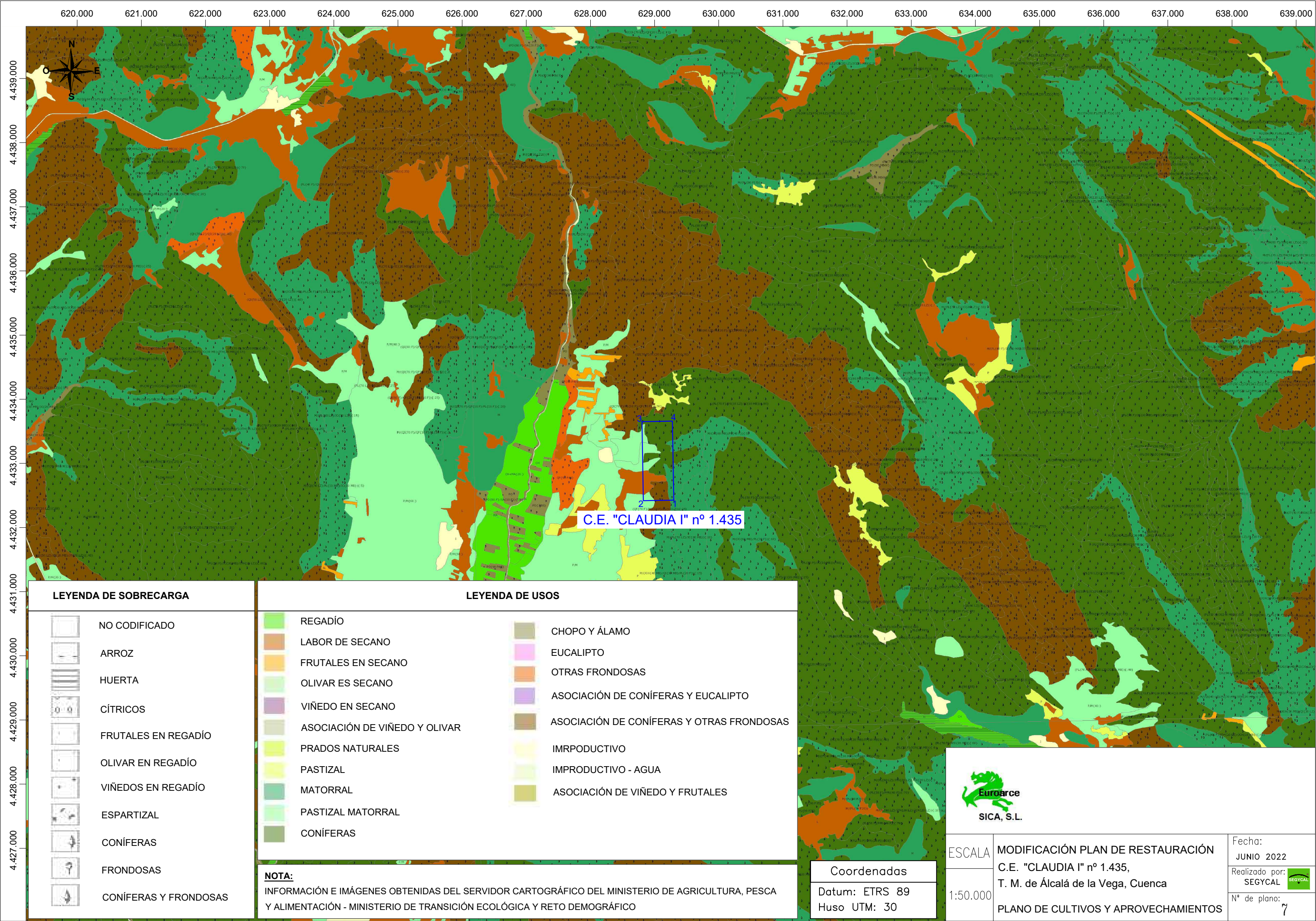
LEYENDA DE PERMEABILIDAD

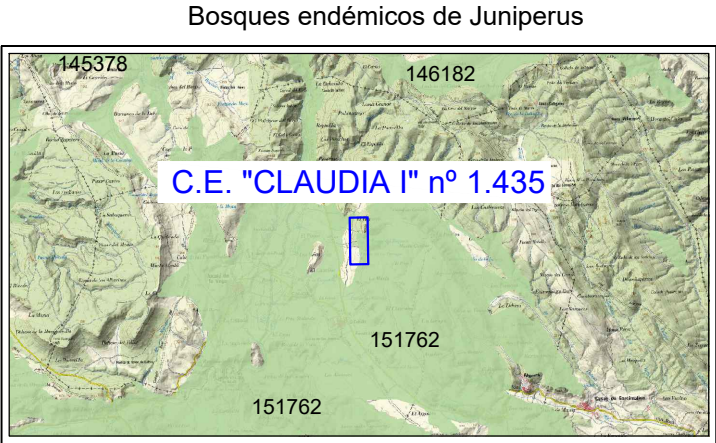
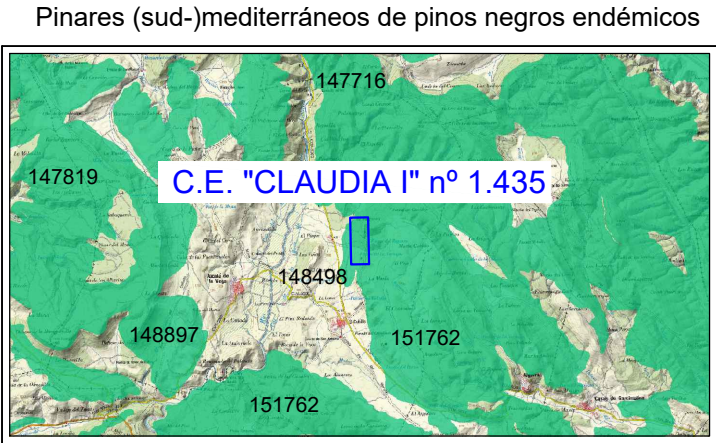
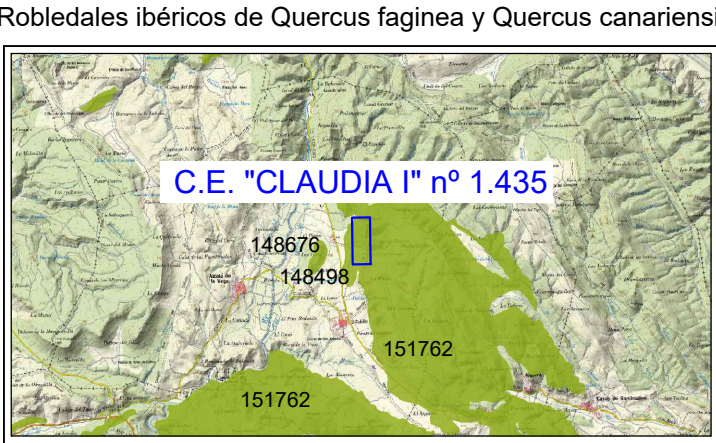
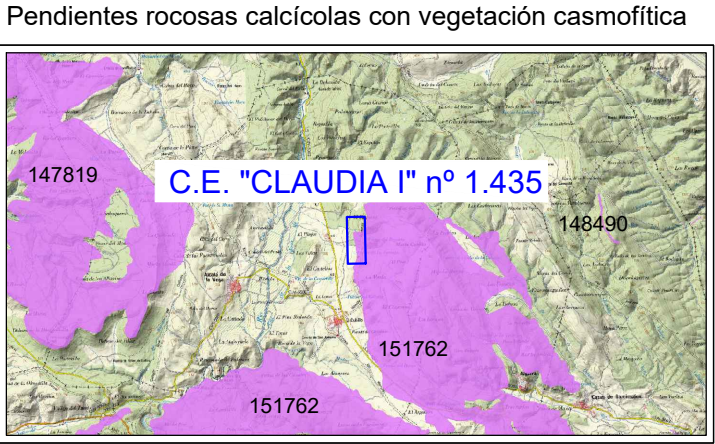
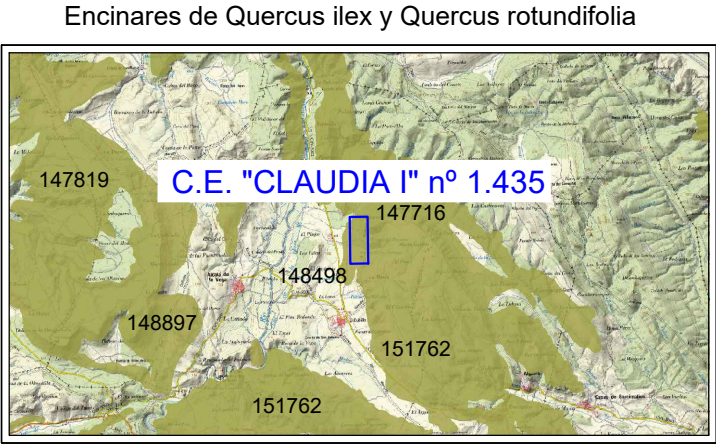
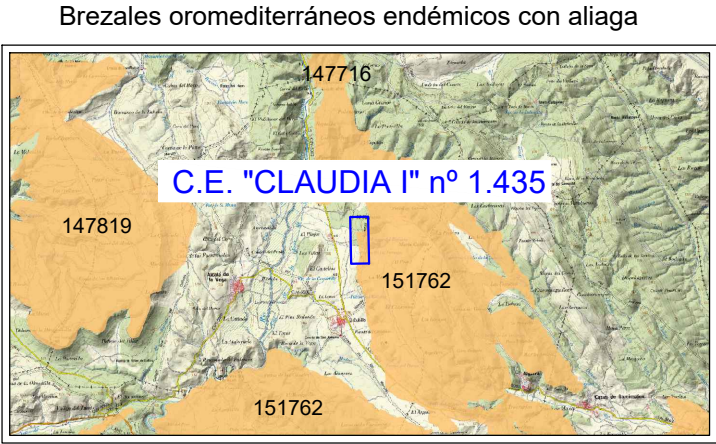
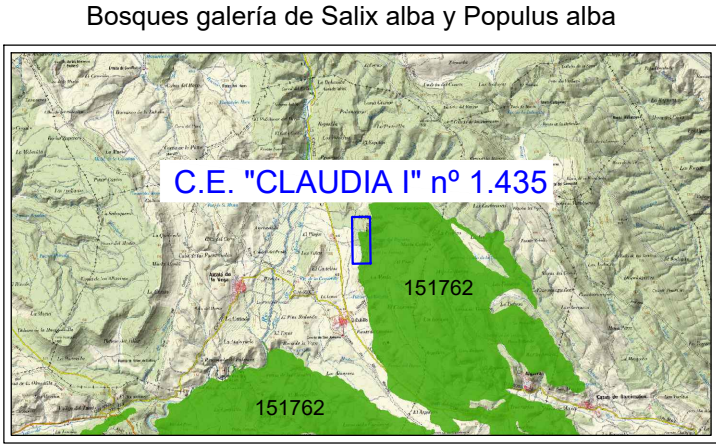
LITOLOGÍAS			PERMEABILIDAD				
			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
	POROSAS	VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
		EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALEDO	POROSAS POR METEORIZACIÓN	SOLUBLES					



ESCALA	MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca	Fecha: JUNIO 2022
		Realizado por: SEGYCAL
1:200.000	PLANO HIDROGEOLÓGICO Y DE PERMEABILIDAD	Nº de plano: 5







CÓDIGO DEL ÁREA	PORCENTAJE DE COBERTURA	NOMBRE FITOSOCIOLÓGICO	NOMBRE GENÉRICO	Código UE	PRIORITATIO	DEFINICIÓN
151762	1	Saucedas arbustivas	Saucedas	92A0	NO	Bosques galería de Salix alba y Populus alba
151762	1-3	Salviares, espegares y tomillares basófilos meso-supramediterraneos semicontinentales de la provicia Mediterránea Ibérica Central	Salviares, espegares y tomillares	4090	NO	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
151762	1	Sabinares albares supramediterráneos celtibérico-alcarreños y maestracenses	Sabinares albares	9560	*	Bosques endémicos de Juniperus spp.
151762	1	Vegetación espeluncícola de paredes extraplomadas de cuevas y oquedades calcáreas subnitrófilas de ombrotipo seco celtibérico-alcarreñas	Vegetación espeluncícola	8210	NO	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
148498	20	Micro-mesobosques climácicos decídus de quejigos y arces meso-supramediterráneos subhúmedos-húmedos euoceánicos y semicontinentales, que colonizan sustratos ricos y arcillosos (pinares de pino negro)	Pinares de pino negro	9530	*	Pinares (sud)mediterráneos de pinos negros endémicos
151762	76					
148498	10	Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas	Encinares	9340	NO	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
151762	2					
148498	50	Quejigar basóilo castellano-duriense, celtibérico-alcarreño y manchego	Quejigares	9240	NO	Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis
151762	1					

NOTA:

INFORMACIÓN E IMÁGENES OBTENIDAS DEL SERVIDOR CARTOGRAFICO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN - MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO



Euroarce
SICA, S.L.

ESCALA

1:200.000

MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN

C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435,
T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca

PLANO DE HABITATS DE LA ZONA

Fecha:

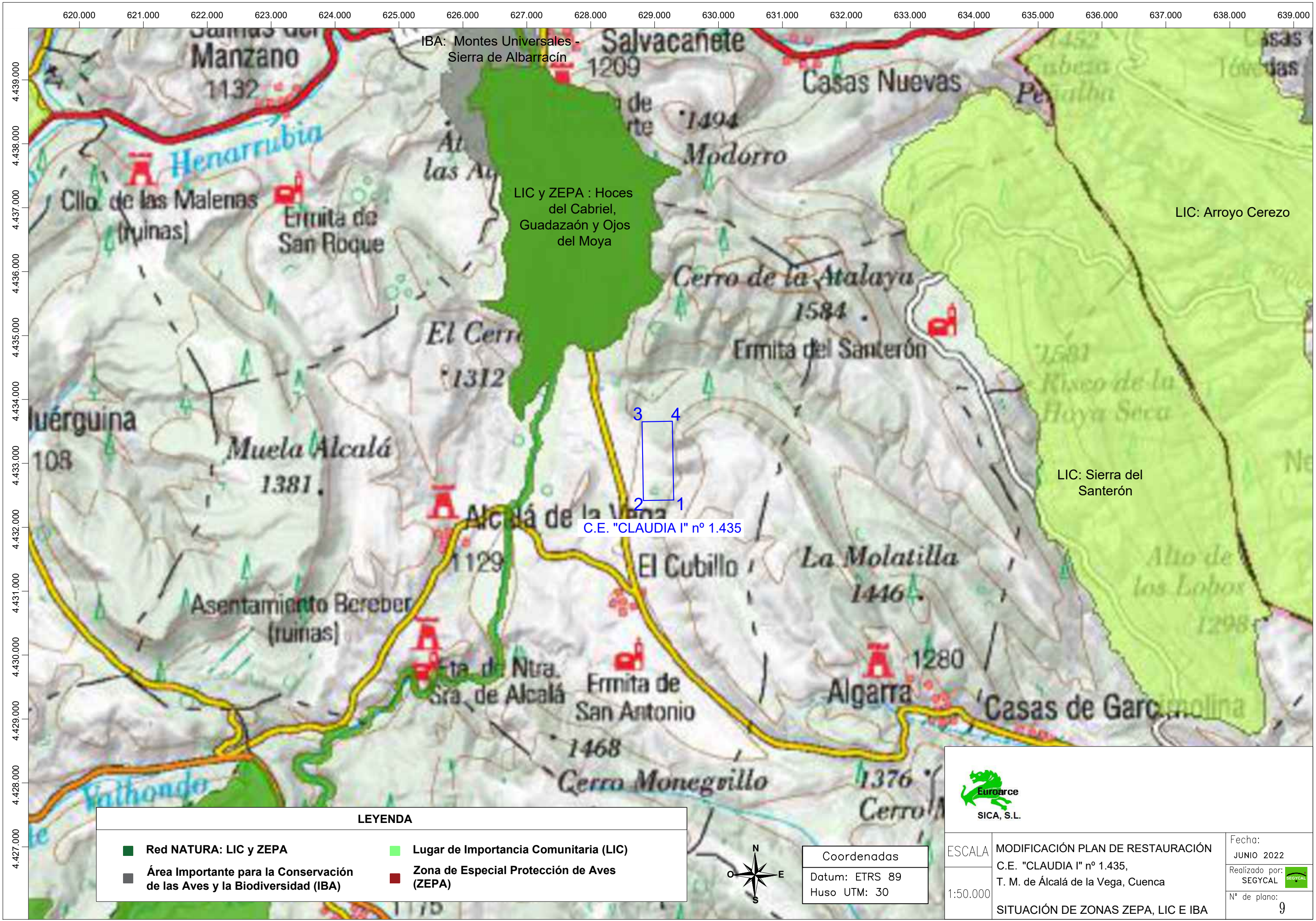
JUNIO 2022

Realizado por:

SEGYCAL

Nº de plano:

8



LEYENDA

Red NATURA: LIC y ZEPA

Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA)

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)

Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA)



Coordenadas

Datum: ETRS 89

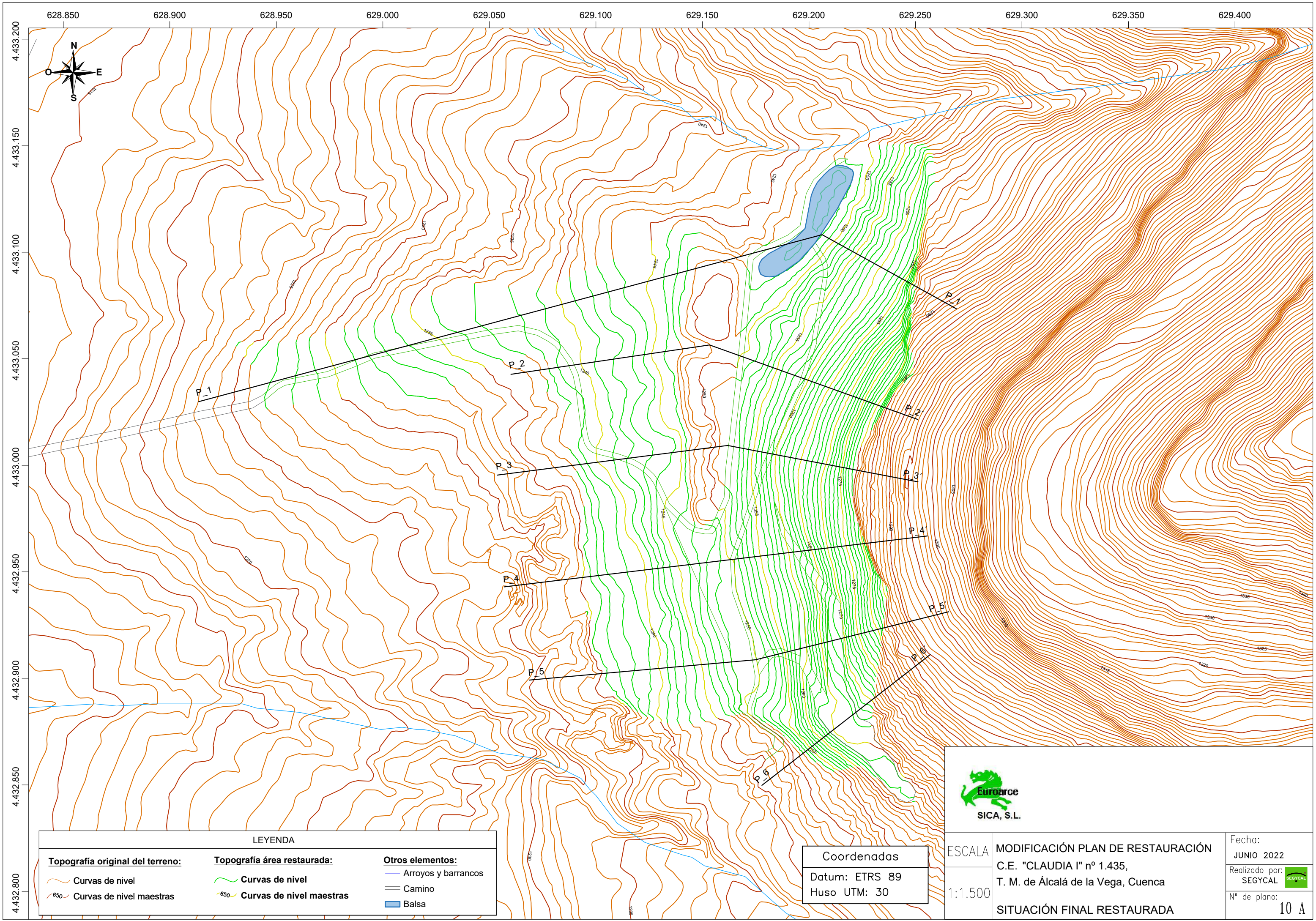
Huso UTM: 30



SICA, S.L.

ESCALA	MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN C.E. "CLAUDIA I" n° 1.435, T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca	Fecha: JUNIO 2022
		Realizado por: SEGYCAL 
		N° de plano: 9

SITUACIÓN DE ZONAS ZEPA, LIC E IBA



LEYENDA		
Topografía original del terreno:	Topografía área restaurada:	Otros elementos:
Curvas de nivel	Curvas de nivel	Arroyos y barrancos
Curvas de nivel maestras	Curvas de nivel maestras	Camino
		Balsa

Coordenadas
Datum: ETRS 89
Huso UTM: 30



ESCALA
1:1.500

MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN
C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435,
T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca

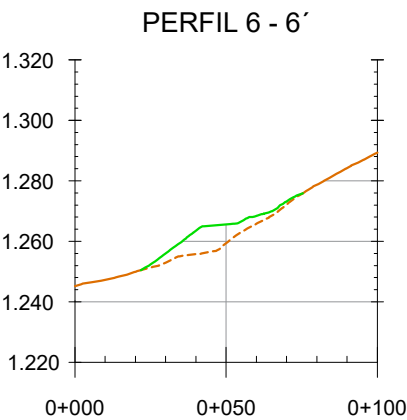
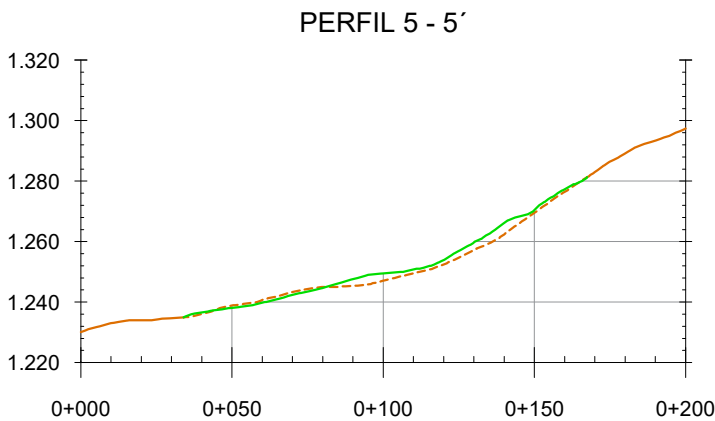
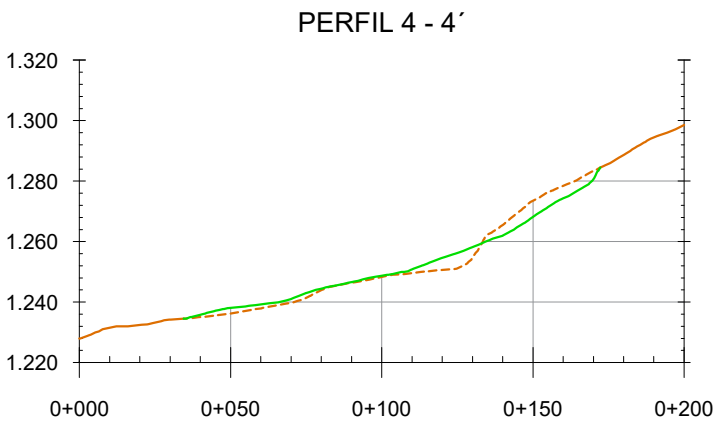
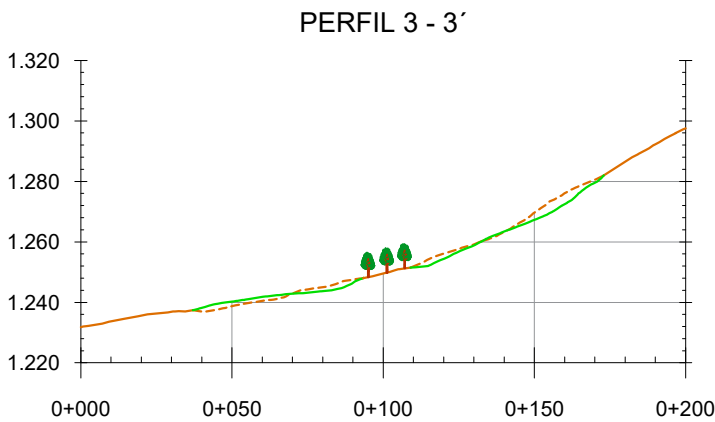
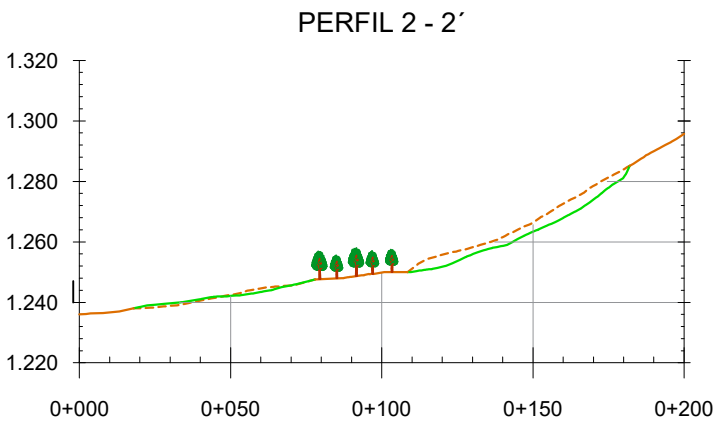
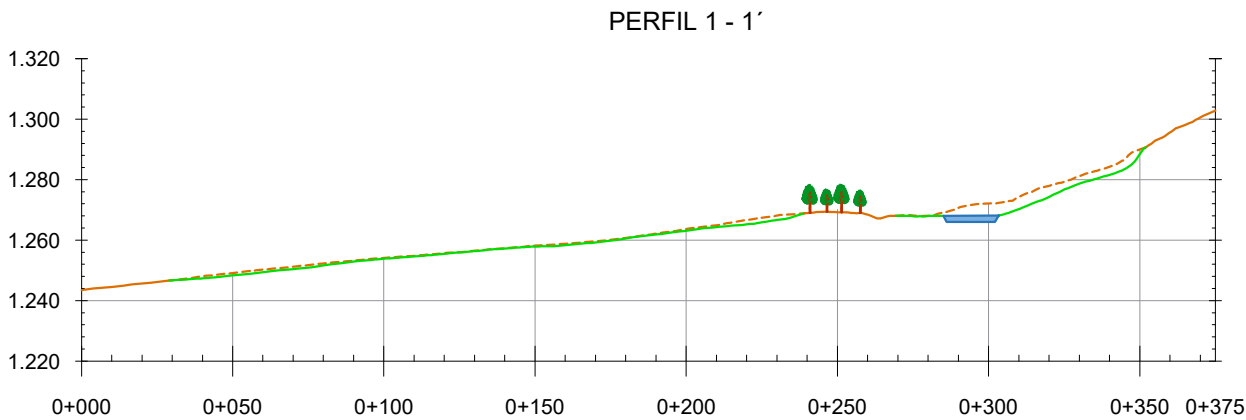
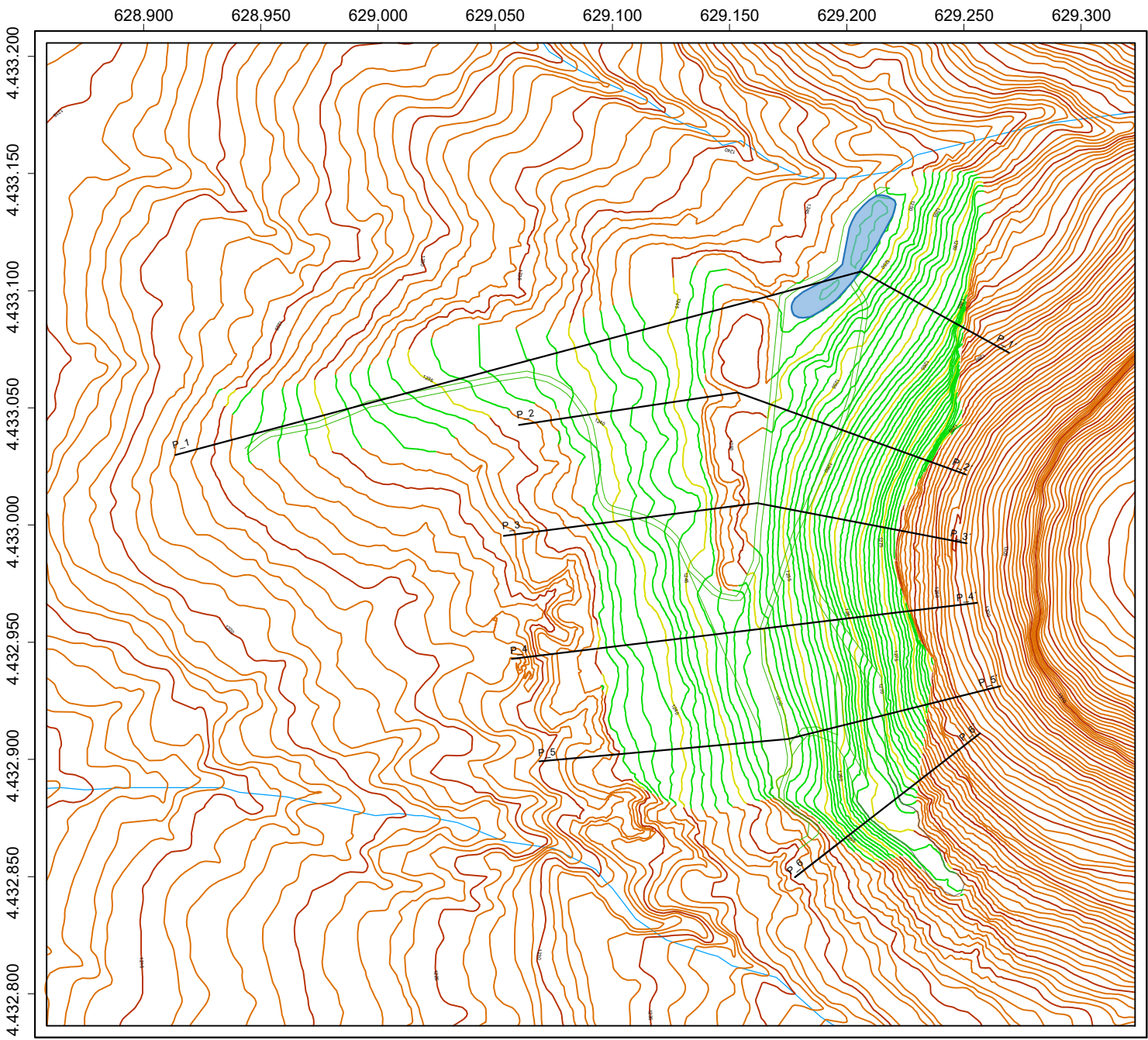
SITUACIÓN FINAL RESTAURADA

Fecha:
JUNIO 2022

Realizado por:
SEGYCAL

Nº de plano:
10 A

DETALLE DE VISTA EN PLANTA DE LA SITUACIÓN DE LOS PERFILES (E = 1:2.500)



LEYENDA DEL DETALLE DE VISTA EN PLANTA DE SITUACIÓN DE PERFILES		
<u>Topografía original del terreno:</u>	<u>Topografía área restaurada:</u>	<u>Otros elementos:</u>
Curvas de nivel	Curvas de nivel	Arroyos y barrancos
Curvas de nivel maestras	Curvas de nivel maestras	Camino
		Bermas
		Balsa

LEYENDA DE PERFILES	
TOPOGRAFÍA ORIGINAL	
SUPERFICIE RESTAURADA	
PANTALLA VEGETAL	
BALSA	
Escala horizontal: 1:2.500	
Escala vertical: 1:2.500	



ESCALA

1:2.500

MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN
C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435,
T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca

SITUACIÓN FINAL RESTAURADA (Perfiles)

Fecha:

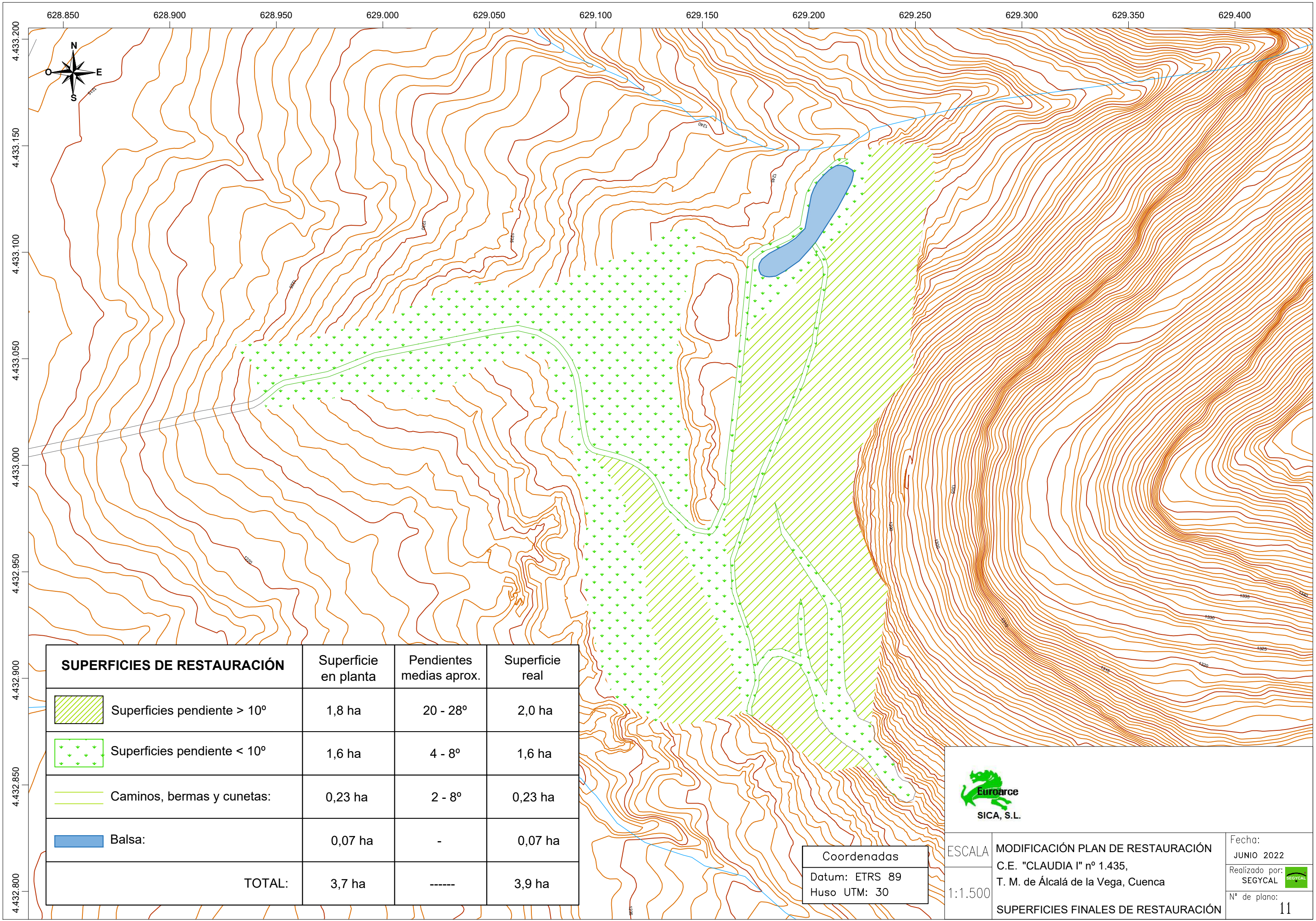
JUNIO 2022

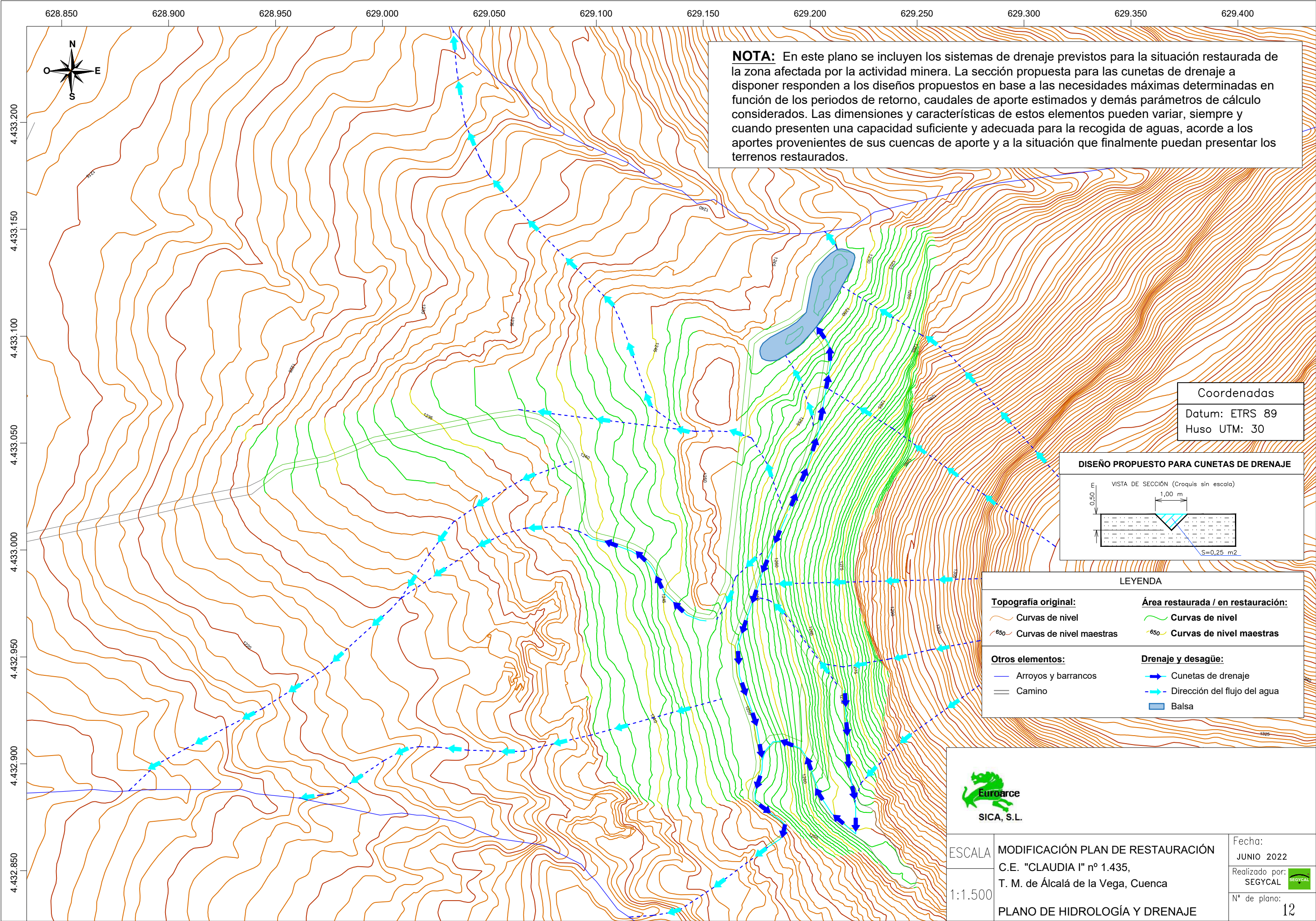
Realizado por:

SEGYCAL

Nº de plano:

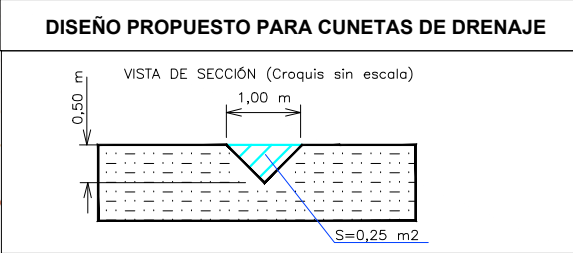
10 B





NOTA: En este plano se incluyen los sistemas de drenaje previstos para la situación restaurada de la zona afectada por la actividad minera. La sección propuesta para las cunetas de drenaje a disponer responden a los diseños propuestos en base a las necesidades máximas determinadas en función de los periodos de retorno, caudales de aporte estimados y demás parámetros de cálculo considerados. Las dimensiones y características de estos elementos pueden variar, siempre y cuando presenten una capacidad suficiente y adecuada para la recogida de aguas, acorde a los aportes provenientes de sus cuencas de aporte y a la situación que finalmente puedan presentar los terrenos restaurados.

Coordenadas
Datum: ETRS 89
Huso UTM: 30



LEYENDA			
Topografía original:		Área restaurada / en restauración:	
	Curvas de nivel		Curvas de nivel
	Curvas de nivel maestras		Curvas de nivel maestras
Otros elementos:		Drenaje y desagüe:	
	Arroyos y barrancos		Cunetas de drenaje
	Camino		Dirección del flujo del agua
			Balsa

Euroarce
SICA, S.L.

ESCALA 1:1.500	MODIFICACIÓN PLAN DE RESTAURACIÓN C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, T. M. de Alcalá de la Vega, Cuenca PLANO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE	Fecha: JUNIO 2022
		Realizado por: SEGYCAL
		Nº de plano: 12



SICA S.L.

ANEXO II:

Estudios hidrológicos. Gestión de las aguas y drenaje.

Contenido del Anexo III:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PREVISTA.....	4
2.1. SITUACIÓN DE PARTIDA	4
2.2. BALANCE HÍDRICO.....	5
2.2.1. Análisis de aportes	5
2.2.2. Análisis de consumos	8
2.2.3. Balance hídrico del sistema.....	9
3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE	11
3.1. DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA.....	12
3.2. CAUDAL MÁXIMO ESTIMADO.....	14
3.2.1. Tiempo de concentración.....	16
3.2.2. Intensidad de precipitación para el tiempo de concentración	20
3.2.3. Coeficiente de escorrentía	23
3.3. CAUDAL MÁXIMO A DESAGUAR	29
3.4. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE DRENAJE.....	31
3.4.1. Comprobación de los diseños propuestos	31

1. INTRODUCCIÓN

Este Anexo se elabora al objeto de completar la información contenida en el documento de modificación del Proyecto de Restauración para las zonas afectadas por la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435, sobre estudios hidrológicos, gestión de las aguas y drenaje en los terrenos rehabilitados.

Para ello, una vez analizada la situación de la zona desde el punto de vista señalado y tras identificar las entradas y salidas que conforman el ciclo hidrológico en el área analizada, se describe el sistema de gestión de las aguas previsto para la situación restaurada de las zonas afectadas por la actividad minera en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y se justifican las medidas o soluciones a adoptar que minimicen el riesgo de erosión hídrica en las superficies finales restauradas, consiguiendo la integración de las mismas en el entorno.

Las estimaciones y cálculos de este Anexo, en cuanto al diseño del drenaje se refiere, se han realizado teniendo en cuenta los requisitos contenidos en la legislación y aplicable y, especialmente, los contemplados en el R.D. 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.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PREVISTA

2.1. SITUACIÓN DE PARTIDA

La zona en la que se plantea la restauración de los terrenos afectados por la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435 y que resulta objeto de análisis abarcan una superficie cercana a las 3,7 ha, cuya situación se indica en los Planos que acompañan al documento.

En esta zona y su entorno o área de influencia, pueden tener lugar una serie de aportes o pérdidas de agua, que se deben conocer y cuantificar para procurar una correcta protección de las mismas, cumpliendo así con las disposiciones legales de aplicación y con los objetivos medioambientales de SICA S.L.

En este sentido, la gestión de las aguas en las actividades mineras puede clasificarse, desde un punto de vista estrictamente hidrológico, en actividades de aporte o consumo de agua, a partir de las que se organizará la gestión de las aguas, para alcanzar las metas establecidas. Las actividades de aporte y de consumo identificadas en relación al desarrollo del proyecto que se plantea, son las siguientes:

Actividades que aportarán agua:

- Escorrentía superficial proveniente del entorno de la zona de actividad.
- Lluvia directa en la zona de actividad.

Actividades que consumirán agua:

- Absorción natural de las aguas de lluvia por parte de los terrenos.
- Evapotranspiración.
- Evacuación del exceso de agua de escorrentía a través de cunetas y cauces naturales.

2.2. BALANCE HÍDRICO

El análisis del balance hídrico de los terrenos a rehabilitar por estar afectados por la explotación de arenas feldespáticas y arcillas en la C.E. "CLAUDIA I" se efectúa considerando la interacción del agua en dicha zona como un sistema abierto, en el que se producen aportes, puede tener lugar cierta retención o almacenamiento y finalmente se generan las salidas del sistema, conforme se describe en posteriores apartados.

2.2.1. Análisis de aportes

Como se ha indicado en el apartado 2.1. de "Situación de partida" de este Anexo, los aportes de agua en la zona de actividad se producen a partir de la lluvia directa y de la escorrentía superficial proveniente de sus inmediaciones.

Los **aportes que se generan por el efecto de la lluvia directa** sobre la zona, se encuentran limitados por la extensión del área analizada sobre la que inciden y las condiciones que presenta para posibilitar su retención (como son, entre otras; sus características topográficas, presencia de huecos, permeabilidad de los materiales, saturación del terreno, cobertura vegetal, etcétera). En el caso que nos ocupa, dado que la restauración de los terrenos no contempla la existencia de huecos apreciables correspondientes a la última fase de explotación, no se prevé que tenga lugar la acumulación de aguas en ellos por efecto de la lluvia directa, excepto en el área ocupada por la balsa que se proyecta y se describe más detalladamente en apartados posteriores. De esta forma, al no haber otros lugares susceptibles de causar un almacenamiento, las entradas al sistema procedentes de la lluvia directa se transformarían en escorrentía e infiltración.

Con relación a la infiltración, cabe destacar que dado que las previsiones realizadas para el balance hídrico tratan de efectuarse para un año hidrológico tipo, de acuerdo a la bibliografía de referencia no se consideran los aportes ni las pérdidas por infiltración, (cosa que si debería analizarse si el balance fuese para un periodo de tiempo diferente o un determinado fenómeno climatológico como por ejemplo una tormenta).

La evaluación de los aportes recogidos en la zona restaurada, considera también las aguas de escorrentía de su cuenca de influencia, que entrarían en los terrenos rehabilitados al discurrir por los cursos naturales determinados por la topografía del terreno.

En el capítulo 3 del presente Anexo, se analizarán los aportes producidos en este sentido en el área restaurada, para determinar las características de los sistemas de desagüe que podría ser necesario disponer para su reconducción. Estos sistemas permitirán llevar las aguas de escorrentía de las cuencas de aporte afectadas hasta los puntos naturales de fluencia, como se indicaba en párrafos anteriores.

Para determinar los aportes del sistema, se emplean los datos pluviométricos para la zona de estudio estimados a partir de la información proporcionada por las estaciones meteorológicas más cercanas, a través del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La localización de estas estaciones meteorológicas se ha descrito en la Parte I del documento al que acompaña este Anexo, si bien a continuación se muestra de nuevo en la figura siguiente.

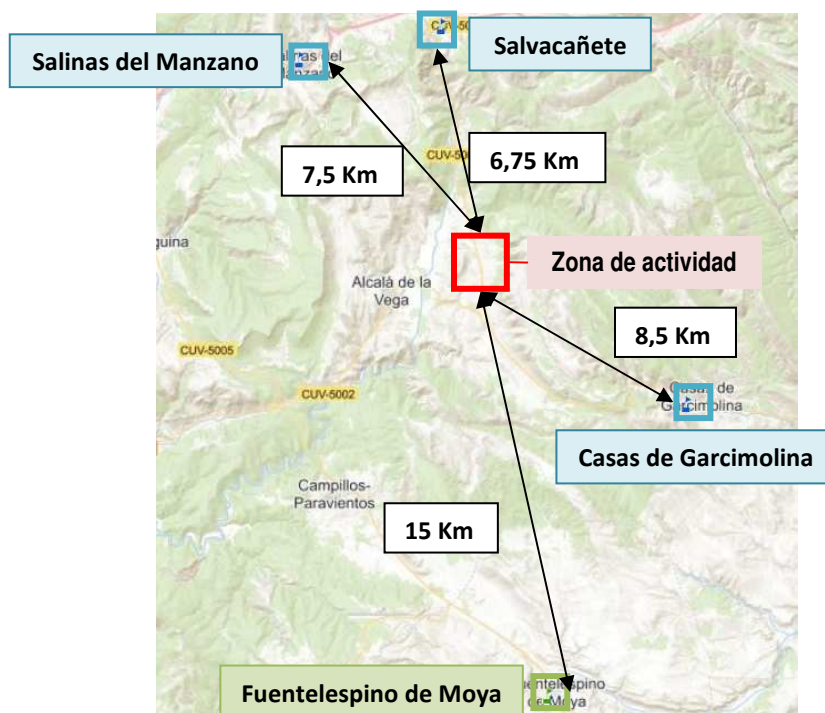


Ilustración nº 1: Localización de las estaciones pluviométricas empleadas.

Los valores de precipitación media obtenidos en las diferentes estaciones pluviométricas de la zona con las que se ha trabajado, son los siguientes:

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES												
ESTACIÓN	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Salvacañete	56,80	63,80	56,30	63,20	65,10	53,40	22,70	36,50	48,60	63,30	73,60	67,70
Salinas del Manzano	58,10	55,90	47,50	57,00	64,50	51,20	20,60	30,30	40,20	53,80	65,30	59,10
Casas de Garcimolina	43,40	43,60	46,80	57,90	66,10	46,30	23,90	34,70	38,20	55,60	55,90	51,60
Fuentelespino de Moya	43,00	63,40	45,10	57,00	55,50	53,60	25,80	23,20	42,60	49,50	70,30	58,00

Tabla nº 1: Precipitaciones medias mensuales registradas en la zona. (Datos en mm)

Para calcular las precipitaciones en el área de estudio, es necesario tener en cuenta la distancia que hay con respecto a las estaciones meteorológicas consideradas, por lo que se utiliza el método del inverso del cuadrado de la distancia, mediante el cual se da una mayor ponderación a los valores de las estaciones más cercanas. Conocidas las precipitaciones de las estaciones y las distancias a la zona de estudio se aplica la siguiente fórmula:

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n P_i * (1 / D_i^2)}{\sum_{i=1}^n (1 / D_i^2)}$$

Donde:

- P_m la precipitación en la zona que deseamos conocer,
- P_i la precipitación medida en de cada estación meteorológica,
- D_i la distancia de la zona de estudio a cada estación meteorológica.

Los valores de precipitación obtenidos tras la aplicación del método mencionado, y que determinarán los aportes en la zona de estudio, son los siguientes:

P (mm)	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
	57,50	66,60	60,50	52,90	56,50	50,50	59,60	64,40	51,00	22,60	33,20	43,10

Tabla nº 2: Precipitaciones medias mensuales promediadas. (Datos en mm)

2.2.2. Análisis de consumos

En líneas generales, la restauración que se plantea en el área afectada no implica un consumo de agua importante ya que la única actividad a destacar que implicaría gasto de agua es el cuidado de zonas revegetadas, junto con el riego de la pista de acceso durante el desarrollo de las tareas previstas para la rehabilitación de los terrenos. En un balance global, como el que se persigue efectuar en este capítulo, estos consumos resultan poco significativos, por lo que no se recogen estimaciones sobre los mismos.

Por otro lado, en este caso en concreto, se debe considerar también en el balance hídrico, las "pérdidas" o **salidas del sistema** producidas por la **evapotranspiración del propio terreno y la devolución del agua de escorrentía reconducida** a los cauces o canalizaciones preexistentes.

La determinación de las pérdidas o salidas por evapotranspiración, se han analizado a través de los valores de evapotranspiración potencial media mensual (ETP), que pueden determinarse siguiendo el método de Thornthwaite a partir de los valores de precipitación, si bien también pueden emplearse los proporcionados directamente por la estación meteorológica de "Fuentesespino de Moya", situada a unos 15 Km al sur de la zona afectada. Estos datos medios mensuales (dados en mm), son los que se señalan a continuación.

ETP (mm)	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
	50,90	21,40	9,60	9,50	12,70	24,80	41,20	70,50	105,00	140,20	128,50	90,10

Tabla nº 3: Evapotranspiración media mensual registrada. (Datos en mm)

En cuanto a las salidas causadas por la devolución a los cauces naturales del agua de escorrentía, conforme se ha indicado anteriormente, el drenaje planteado para la situación restaurada se diseña de modo que toda el agua de escorrentía se reconduzca hacia los cauces naturales de fluencia situados al norte y al sur de la zona, al objeto de recuperar su ciclo hidrológico original. Las rutas establecidas para que las aguas de escorrentía retornen a sus cauces se configuran partir de la recuperación topográfica del terreno, buscando la existencia de trazados con pendiente adecuada que permitan la canalización natural de las aguas, sin efectos erosivos perjudiciales para las superficies del terreno rehabilitadas.

2.2.3. Balance hídrico del sistema.

Una vez conocidos los aportes y consumos de agua que tendrán lugar en el ámbito de la zona objeto de análisis, se puede establecer y analizar el balance hídrico anual, considerando los datos pluviométricos disponibles de los últimos años, provenientes de las estaciones meteorológicas más cercanas.

La relación entre las precipitaciones medias mensuales y la evapotranspiración del terreno, es la que se muestra en la figura adjunta a continuación:

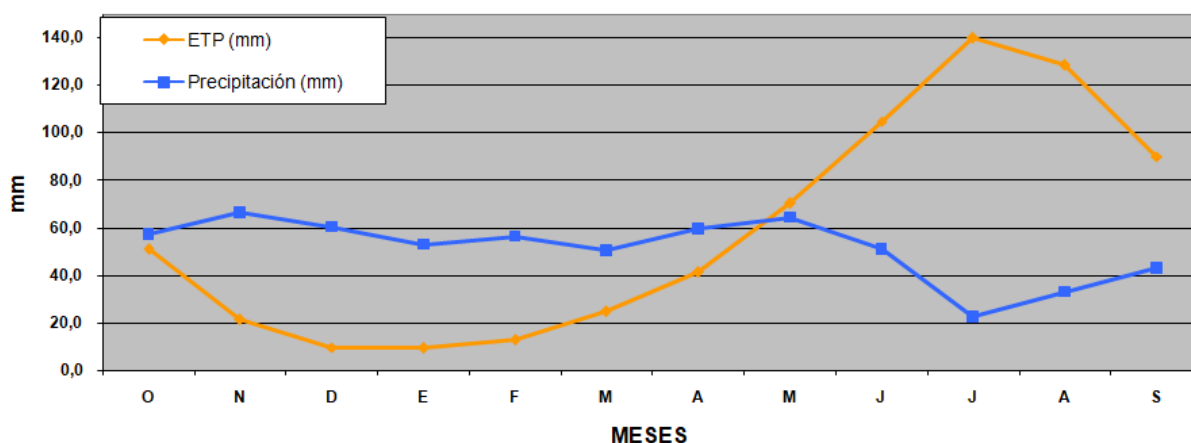


Ilustración nº 2: Comparativa mensual de precipitación y evapotranspiración en la zona.

Conocida el área total de las cuencas de aporte de la zona restaurada, se puede establecer un cálculo aproximado de los aportes de agua que recibiría el sistema, siendo la escorrentía la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración del terreno, y estando configurada la parte fundamental de las salidas del sistema por la devolución del agua escorrentía a sus cauces naturales, puesto que el consumo para riego puede considerarse poco significativo para el balance general del sistema.

Por otra parte, una vez que la balsa que se prevé disponer alcance su régimen normal de funcionamiento, la cantidad de agua proveniente de la lluvia directa mensual que podría quedar temporalmente almacenada en ella, sería aquella que permita su capacidad hasta alcanzar el rebose que facilitaría su desagüe y permitiría la regulación de la devolución de las aguas al cauce natural situado al norte de la zona.



SICA S.L.

En consecuencia, dado que la balsa actuaría como un elemento de regulación, que permita la decantación de la carga en suspensión que puedan contener las aguas de escorrentía, y únicamente supondría una retención temporal de una reducida parte de los aportes, no se considera en este caso de interés para la realización del balance hídrico de la zona.

BALANCE HÍDRICO EN LA SITUACIÓN FINAL RESTAURADA													
MES		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
APORTES	Precipitación: P (mm)	57,50	66,60	60,50	52,90	56,50	50,50	59,60	64,40	51,00	22,60	33,20	43,10
	Evapotranspiración potencial: ETP (mm)	50,90	21,40	9,60	9,50	12,70	24,80	41,20	70,50	105,00	140,20	128,50	90,10
BALANCE	Escorrentía E = P - ETP (mm)	6,60	45,20	50,90	43,40	43,80	25,70	18,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Volumen de agua en la cuenca (m ³)	491	3.361	3.785	3.232	3.261	1.910	1.366	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Agua devuelta a los cauces naturales (m ³)	531	3.408	3.828	3.269	3.300	1.946	1.408	45	36	16	23	30

Tabla nº 4: Balance hídrico de la zona de influencia de la actividad tras la restauración

3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE

El dimensionamiento de los elementos o sistemas de drenaje se ha realizado a partir del estudio hidrológico de la zona una vez restaurada, y que se efectúa siguiendo los requerimientos del artículo 24 del R.D. 975/2009, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. Esta norma, precisa que se deberá considerar un periodo de retorno de 100 años para analizar la situación de escombreras consideradas como instalaciones de residuos mineros, pero no indica el tiempo de retorno a tener en cuenta para otros casos, como el que nos ocupa, en el que no se generarán estas estructuras.

Siguiendo el espíritu conservador del citado R.D. y considerando lo anteriormente expuesto, a efectos ilustrativos, los cálculos correspondientes para los terrenos restaurados objeto de análisis se realizan para un periodo de retorno de 100 años.

Conocidas las superficies y características de las cuencas de aporte que conforman el área de influencia de la zona, la intensidad del aguacero, los coeficientes de escorrentía y demás parámetros intervinientes, los elementos o sistemas de drenaje se diseñan y dimensionan con los siguientes objetivos principales:

- Conducir el agua de forma adecuada hasta los puntos de desagüe.
- Reducir o minimizar la erosión de las superficies recuperadas o revegetadas.
- Impedir las acumulaciones de agua en superficies no acondicionadas para ello.
- Proteger los terrenos de la deposición de sedimentos.

Es importante señalar que los cálculos contenidos en el presente Anexo son un elemento indicativo, que responde a la hipótesis planteada por SICA S.L. para llevar a cabo la rehabilitación de los terrenos afectados por la actividad minera en la C.E. "CLAUDIA I". En consecuencia, los resultados de dichos cálculos (y por ende, las recomendaciones sobre el dimensionamiento o tipo de elementos de drenaje a disponer) pueden ser susceptibles de precisar adaptaciones en el futuro, en función de cómo se desarrollen finalmente las labores de restauración proyectadas, o en caso de que tuviera lugar la aparición de situaciones no previstas o la introducción de modificaciones o mejoras en las actuaciones.

3.1. DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA

La determinación de la máxima precipitación diaria esperable para un determinado periodo de retorno, se realiza siguiendo las directrices de la Orden FOM/298/2016, a partir de los datos publicados por la Dirección General de Carreteras.

A la fecha, dichos datos se encuentran publicados en el manual “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” realizado en colaboración del Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) con el MINISTERIO DE FOMENTO, y publicado en 1999.

El método de estimación recogido en el citado Manual permite, con ayuda de mapas, ábacos y tablas, determinar la máxima precipitación esperable en cualquier punto de la península con el periodo de retorno deseado. Para ello, en primer lugar se obtienen, a partir de los mapas publicados, los valores del coeficiente de variación C_v como las del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual, para la zona de interés.

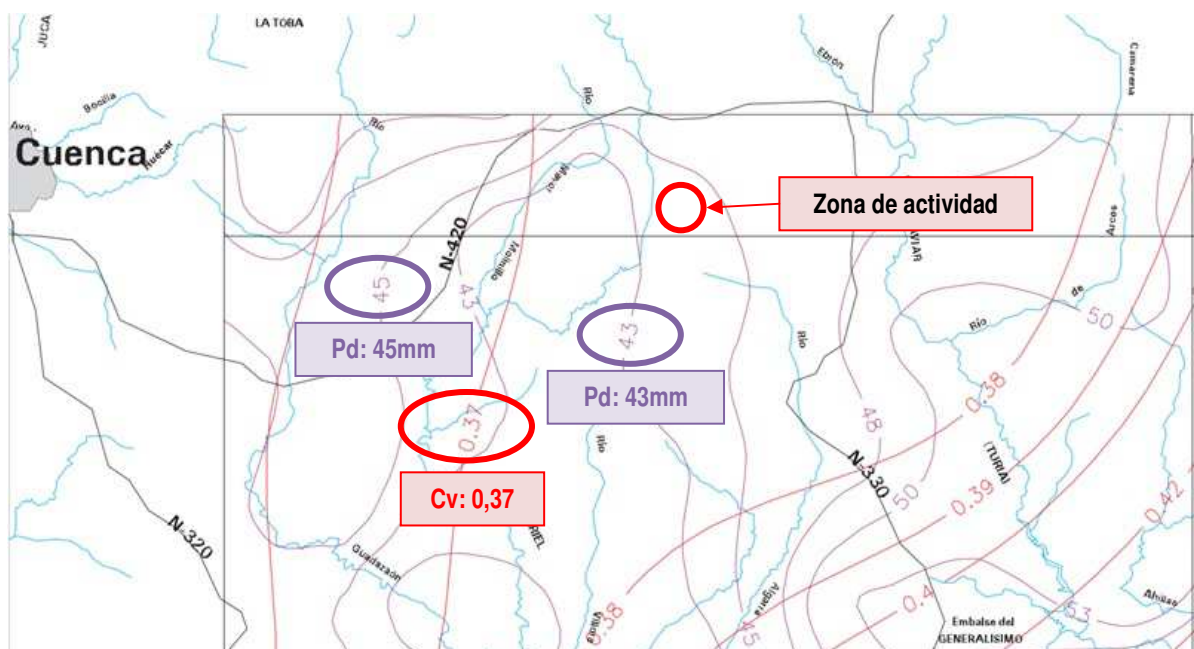


Ilustración nº 3: Coeficiente de variación (C_v) y Precipitación máxima anual en 24 h
(Fuente: Ministerio de Fomento)

Según se recoge en la figura anterior, para la zona objeto de estudio el coeficiente de variación C_v es de 0,37 y la precipitación máxima anual será de unos 44 mm.

A partir del coeficiente de variación, C_v asignado con la figura anterior, en la tabla adjunta publicada por el Ministerio de Fomento, se obtiene el factor de amplificación de la precipitación máxima, K_t , para un periodo de retorno dado.

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0,37	0,917	1,232	1,461	1,778	2,022	2,281	2,571	2,953

Tabla nº 5: Determinación del factor de amplificación (Fuente: Ministerio de Fomento y CEDEX)

La precipitación esperable, estimada mediante el producto de la precipitación máxima (44 mm) por el factor de amplificación obtenido para el periodo de retorno considerado ($T=100$ años), es la siguiente:

$$P_d (T=100) = P * K_t = 44 * 2,281 = \mathbf{100,36 \text{ mm}}$$

El valor obtenido será el que se utilizará en los cálculos posteriores.

3.2. CAUDAL MÁXIMO ESTIMADO

La estimación del caudal máximo a desaguar se efectúa siguiendo la metodología publicada por el Ministerio de Fomento en la Instrucción 5.2 “Drenaje superficial”, aprobada por Orden/FOM/298/2016, de 15 de febrero de 2016 (BOE núm. 60, de 10 de marzo de 2016). Para ello, en primer lugar se procede a delimitar sobre la topografía de la zona, las cuencas de aporte de las aguas de escorrentía.

En la figura siguiente, se muestra esquemáticamente la situación y extensión de las cuencas de aporte de aguas pluviales para la zona analizada en la C.E. “CLAUDIA I” nº 1.435, tras la restauración completa de los terrenos, de acuerdo a las características morfológicas descritas en el documento de modificación del Proyecto de Restauración.

Como muestra la figura siguiente, en la **situación restaurada de la zona** se pueden delimitar 5 cuencas de aporte denominadas; 1, 2, 3, 4 y 5.

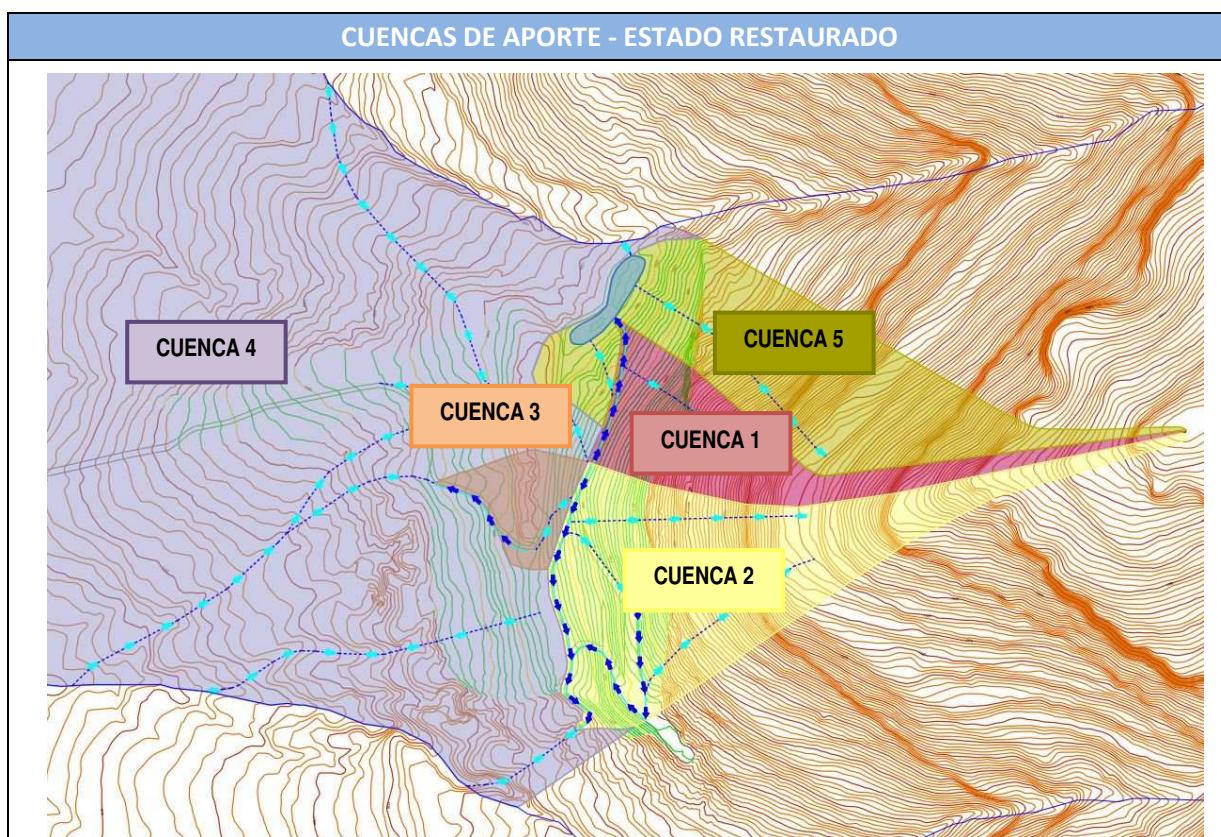


Ilustración nº 4: Esquema de cuencas de aporte de la zona

- La cuenca 1, que comprende una superficie de 0,98 ha, incluye terrenos restaurados situados en la zona noreste de la zona afectada así como los terrenos naturales no afectados situados al este de la zona objeto de este documento. El agua de escorrentía de esta cuenca se reconducirán con ayuda cunetas y siguiendo la morfología final prevista para el área restaurada, hacia la balsa existente al norte del área restaurada, para ser devuelta posteriormente a los cauces naturales .
- La cuenca 2, de 2,19 ha de extensión, incluye los terrenos restaurados situados al sureste de la zona afectada y los terrenos naturales situados al este de los mismos. Las aguas de esta cuenca se reconducirán también con ayuda de cunetas para llevarlas a hasta los cauces naturales de fluencia de la zona.
- La cuenca 3, comprende una superficie de 0,32 ha e incluye los terrenos restaurados de la parte central así como el terreno natural existente entre las 2 zonas de explotación, que se conservó actuando como pantalla vegetal. Sus aguas también serían recogidas por distintas cunetas que las devolverán a los cauces naturales de fluencia.
- La cuenca 4 abarca los terrenos restaurados situados al oeste de la zona de estudio, en los que las aguas de escorrentía discurrirían de forma natural siguiendo las pendientes del terreno hasta alcanzar los cauces más cercanos.
- La cuenca 5 incluye una parte de terreno restaurado situado al noreste de la zona de actividad y los terrenos naturales circundantes. El agua de esta cuenca circulará también de forma natural hasta la zona de balsa, desde donde sería posteriormente devuelta a los cauces naturales.

En la tabla siguiente se indican algunas de las principales características de las cuencas de aporte que presentarían los terrenos rehabilitados en las que se prevé disponer cunetas para facilitar el drenaje de la zona y facilitar la reconducción de las aguas de escorrentía en caso de lluvias intensas.

ESTADO FINAL RESTAURADO	CUENCA DE APORTE	ÁREA (ha)	LONGITUD DEL CAUCE MÁX. (m)	COTA MÁXIMA (m)	COTA MÍNIMA (m)	PENDIENTE MEDIA (%)
	Cuenca 1	0,98	450	1.394	1.248	32,44
	Cuenca 2	2,19	535	1.394	1.246	27,66
	Cuenca 3	0,32	150	1.258	1.240	12,00

Tabla nº 6: Caracterización de las cuencas de aporte en la situación final restaurada

Tras la determinación y caracterización de las cuencas de aporte, el cálculo del caudal máximo a desaguar en la zona analizada, requiere la determinación previa de los siguientes parámetros.

- Tiempo de concentración de la cuenca
- Intensidad de precipitación para el tiempo de concentración
- Coeficiente de escorrentía del terreno

3.2.1. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración t_c es el tiempo transcurrido desde que cae el agua en la zona más alejada de la cuenca hasta que llega a los canales de desagüe. Este valor de t_c es característico de cada cuenca y se puede calcular aplicando la siguiente fórmula empírica que se recoge en la citada Instrucción 5.2-1C, de 15 de febrero de 2016, publicada por el Ministerio de Fomento.

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:

- t_c (h) es el tiempo de concentración
- L (Km) es la longitud media del cauce
- J (adimensional) es la pendiente media de la cuenca, que se puede calcular de la siguiente manera: (cota máx. – cota mín.) / longitud (m).

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a 0,25 horas.

En estos casos, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a 300 m de longitud y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre flujo difuso sobre el terreno y flujo canalizado.

- Flujo difuso sobre el terreno: En estos tramos el tiempo de concentración se calcula a partir del tiempo de flujo difuso que se determina con la siguiente fórmula.

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

- o t_{dif} (minutos) es el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- o L_{dif} (metros) es la longitud de recorrido en flujo difuso.
- o J_{dif} (adimensional) es la pendiente media del recorrido
- o n_{dif} (adimensional) es el coeficiente de flujo difuso, cuyo valor depende de la cobertura del terreno y se puede obtener de la siguiente tabla:

COBERTURA DEL TERRENO		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla nº 7: Valores para el coeficiente n_{dif} según la cobertura del terreno.
Fuente: Orden FOM/298/2016, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial.

En la zona analizada, y una vez rehabilitados los terrenos, encontraremos dos tipos de cobertura diferenciados en el terreno; la correspondiente a una vegetación densa, presente de forma natural en la parte de las áreas no afectadas por la actividad y que comprenden parte de las cuencas de aporte consideradas, y por otra parte, la cobertura que presentarían las superficies restauradas.

En el caso de los terrenos naturales con vegetación densa, presentes en la parte este de las cuencas 1 y 2, se les podría asignar un valor para el coeficiente n_{dif} de 1,00. En el resto de los casos, correspondientes a terrenos restaurados, se ha optado por utilizar inicialmente un valor para el coeficiente de n_{dif} de 0,120 asociado a una cobertura de vegetación escasa, para realizar los cálculos desde un punto de vista conservador, y analizar la situación que podría tener lugar hasta la implantación de la vegetación prevista o hasta que se complete su desarrollo, procurando una mayor cobertura en los suelos revegetados.

El valor del tiempo de concentración, en función del tiempo de recorrido difuso, se determina según la siguiente tabla:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Tabla nº 8: Tiempo de concentración en condiciones de flujo difuso.

Fuente: Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: En estos tramos se considera régimen uniforme y se aplica la ecuación de Manning que nos permite determinar la velocidad del agua en el elemento de drenaje y a partir de ella determinar el tiempo de concentración en el mismo.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- o V , es la velocidad del agua, en m/s.
- o i , es la pendiente longitudinal del canal (m/m).
- o n , es el número de Manning.
- o R , es el radio hidráulico, en m, obtenido como el cociente entre la superficie y el perímetro mojado.

El número de Manning depende del tipo de revestimiento, adoptando diferentes valores como se muestra en la siguiente tabla:

TIPO DE REVESTIMIENTO	Nº DE MANNING, n
Tierra ordinaria con superficie uniforme	0,02
Hierba (altura de la lámina de agua superior a 15 cm)	0,04
Hierba (altura de la lámina de agua inferior a 15 cm)	0,06
Hierba espesa	0,10
Encachado de piedra, rugoso	0,04
Encachado de piedra, liso	0,02
Hormigón rugoso	0,024
Hormigón liso	0,012

Tabla nº 9: Número de Manning en función del tipo de revestimiento. (Fuente: ITGE)

De acuerdo a lo indicado sobre la revegetación de los terrenos en el documento de adaptación del Proyecto de Restauración al que acompaña este Anexo, se prevé la siembra de herbáceas sobre la totalidad de las superficies (a excepción del camino), por lo que a efectos de los presentes cálculos, se ha considerado que las cunetas a conformar en la zona contarán con un revestimiento de hierba, asignándoles un valor de número de Manning de 0,04.

El radio hidráulico, que depende de la sección de la cuneta a disponer, se estima considerando la excavación de una cuneta de sección triangular de en torno a 1 metro de ancho y 0,5 metro de profundidad, que tendría una sección $0,25 \text{ m}^2$ a la que le correspondería un radio hidráulico de 0,18.

En las cuencas que se han definido en la zona, el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula inicial es inferior a 0,25 horas y por tanto ha sido necesario definir las características de los distintos tramos del recorrido de las gotas de agua para poder calcular el tiempo de concentración por el segundo método expuesto en este mismo apartado. A continuación se incluye una tabla en la que se recogen estos parámetros así como el tiempo de concentración para cada una de las cuencas.

CUENCA	TRAMOS DIFUSOS					TRAMOS CANALIZADOS						TOTAL
	L _{dif} (m)	J _{dif}	n _{dif}	T _{dif} (min)	T _c (min)	L (m)	J	Rh (m)	n _{manning}	V _{manning} (m/s)	T _c (min)	T _c (h)
1	300	0,33	1,00	25,84	25,84	90	0,13	0,18	0,04	2,91	0,52	0,66
	25	0,56	1,00	8,39	8,39	-	-	-	-	-	-	
	35	0,60	0,12	3,73	5,00	-	-	-	-	-	-	
2	300	0,33	1,00	25,84	25,84	175	0,08	0,18	0,04	2,25	1,29	0,68
	25	0,56	1,00	8,39	8,39	-	-	-	-	-	-	
	35	0,60	0,12	3,73	5,00	-	-	-	-	-	-	
3	75	0,15	0,12	8,97	8,97	75	0,09	0,18	0,04	2,43	0,51	0,16

Tabla nº 10: Características de los recorridos de la gota de agua y cálculo del tiempo de concentración de las cuencas

3.2.2. Intensidad de precipitación para el tiempo de concentración

En la génesis de una crecida interviene, además de la cantidad total de lluvia, su distribución en intervalos menores de tiempo, para una duración de aguacero y período de retorno concretos. Para el cálculo del caudal, se necesita conocer el valor de la intensidad de precipitación o intensidad media de la precipitación máxima de duración igual al tiempo de concentración t_c .

En la Instrucción 5.2 “*Drenaje superficial*”, publicada por el Ministerio de Fomento se propone la siguiente fórmula para el cálculo de la intensidad:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$



SICA S.L.

Donde:

- I_d (mm/h) es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado, y es igual a $P_d/24$ en cuencas de superficie inferior a 10 Km^2 .
- P_d (mm) es la precipitación total diaria correspondiente a cada período de retorno.
- F_{int} (adimensional) es un factor de intensidad.

En la hipótesis de cálculo manejada en este Anexo, para la que se ha considerado un periodo de retorno de 100 años y a la que corresponde una precipitación total diaria de 100,36 mm, la intensidad media diaria " I_d " será:

$$I_d (T=100) = P_{\text{diaria}} / 24 \text{ h} = 100,36 / 24 = \mathbf{4,182 \text{ mm/h}}$$

A su vez, y siguiendo los criterios de la I.C. 5.2. "Drenaje superficial" del Ministerio de Fomento, a la intensidad media diaria de precipitación se le debe aplicar un factor de corrección K_A por área de cuenca, que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Dicho factor corrector, se determina de la siguiente manera:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

En las situaciones analizadas, las cuencas definidas tienen áreas menores de 1 km^2 y por tanto las intensidades medias diarias corregidas serán las mismas que las expuestas en el párrafo anterior.

Por otra parte, debe considerarse también el factor de intensidad F_{INT} , que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero y del periodo de retorno. Dicho F_{INT} , que puede determinarse de varias formas, se ha estimado en este caso según la expresión matemática siguiente:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

(Nota: Puesto que ésta fórmula corresponde con el método "a" para la determinación de F_{INT} , se substituye el subíndice del factor " F_{INT} " por " a " en la expresión matemática empleada)

Donde:

- I_1/I_d (adimensional) es un índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.
- $t(h)$ es la duración del intervalo al que se refiere I_1 , que se tomará igual al tiempo de concentración t_c , determinado con anterioridad.

En la figura siguiente se muestra el mapa en el que se distinguen distintas zonas según el índice de torrencialidad (I_1/I_d) para España. La zona en la que se plantea el proyecto se encuentra situada en el área de índice de torrencialidad 11.

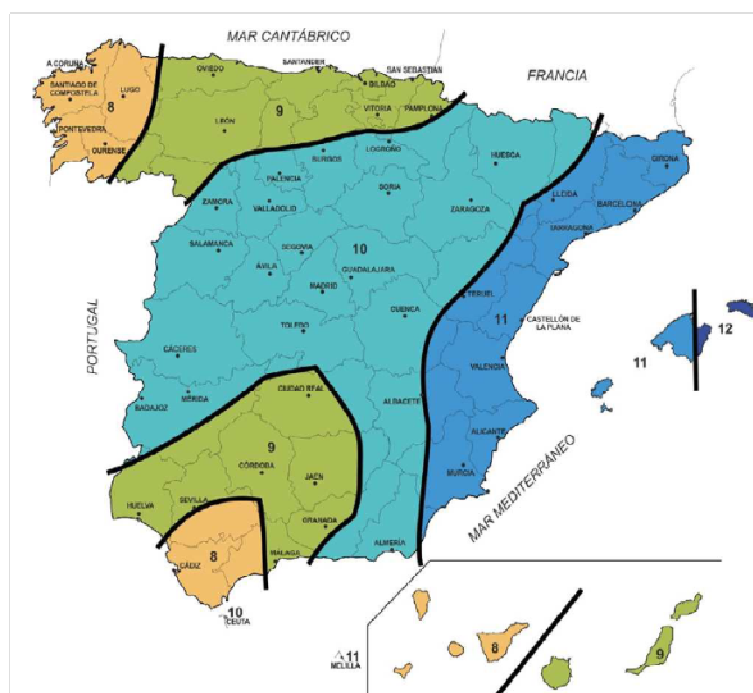


Ilustración nº 5: Mapa de valores del índice de torrencialidad en España
(Fuente: Instrucción 5.2-1C "Drenaje superficial")

Para la obtención del factor F_a , se particulariza la expresión matemática anterior para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$).

Los valores obtenidos para los parámetros y factores anteriores para las cuencas en identificadas en los distintos casos estudiados, son los que se indican a continuación:



SICA S.L.

Cuenca	t_c : tiempo de concentración (h)	F_{INT}	I_t : intensidad $T=100$ (mm)
Cuenca 1	0,66	14,05	58,74
Cuenca 2	0,68	13,89	58,08
Cuenca 3	0,14	30,54	127,73

Tabla nº 11: Intensidad de precipitación para las cuencas de aporte analizadas

3.2.3. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I , que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Este coeficiente, puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 & \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 & \quad C = 0 \end{aligned}$$

Donde P_d es la precipitación máxima diaria que, como adquiere los valores indicados en el epígrafe 3.1., para las hipótesis de cálculo planteadas, y K_A , es un factor de corrección por área de cuenca, que se calcula siguiendo la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

En el caso que nos ocupa, las cuencas definidas tienen áreas menores de 1 km^2 y por tanto K_A toma el valor de 1.

P_0 representa el umbral de escorrentía, que indica la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Este umbral, puede determinarse a partir de la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- P_0^i (mm) es el valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional) es un coeficiente reductor del umbral de escorrentía.

Conforme indica la Instrucción 5.2. de "Drenaje superficial" del Ministerio de Fomento, el umbral de escorrentía puede determinarse a partir de una serie de tablas en las que asignan diferentes valores de acuerdo al grupo hidrológico del suelo y del uso del mismo.

A su vez, para determinar el grupo hidrológico de suelo, al que pertenece la zona estudiada, puede emplearse el mapa publicado en la citada Instrucción 5.2. "*Drenaje superficial*", recogido a continuación.

Como se puede observar, el grupo hidrológico del suelo correspondiente a la zona en la que se desarrolla el proyecto es el grupo C.

En la determinación del uso del suelo, se han considerado los datos obtenidos de la Oficina Virtual del Catastro y del SIOSE para las parcelas afectadas, así como la información proveniente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en cuanto al tipo de vegetación presente.

Así mismo, se han diferenciado las proporciones de los distintos usos de suelo existentes en las cuencas identificadas en la zona, al objeto de atribuir a cada una el valor umbral correspondiente.

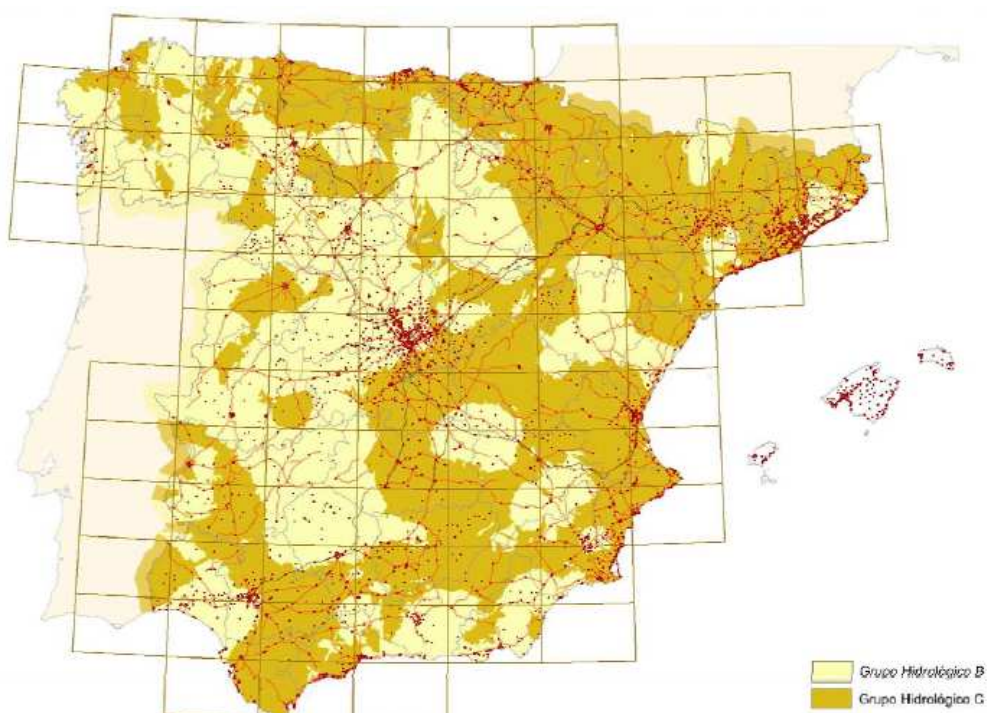


Ilustración nº 6: Mapa de los grupos hidrológicos del suelo

A continuación se muestran los valores de los distintos usos de suelo considerados, a efectos de cálculo, para las cuencas de aporte de la zona.

USOS DEL SUELO	PENDIENTE (%)	PRÁCTICA DE CULTIVO	Umbral según el GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Bosques de coníferas	-	-	90	47	31	23
Vegetación esclerófila	-	-	60	24	14	10
Espacios con vegetación escasa	-	-	24	14	8	6

Tabla nº 12: Estimación del valor inicial del umbral de escorrentía
(Fuente: Instrucción 5.2 "Drenaje superficial")

Los suelos de las cuencas de aporte conformados por terrenos naturales sin alterar, están compuestos de bosques de coníferas y vegetación esclerófila de acuerdo al Mapa de Cultivos de la zona, de forma que se les asigna un valor inicial del umbral de escorrentía de 31 mm y 14 mm en terrenos de tipo C.

A las áreas ya restauradas, que se dotarán con vegetación como la existente en origen al objeto de facilitar la recuperación del área afectada, se les ha asignado un valor inicial del umbral de escorrentía de 8 mm que se corresponde con espacios con vegetación escasa, con objeto de realizar los cálculos desde una óptica conservadora, puesto que la revegetación que se proyecta en la zona, con la plantación de especies arbustivas y arbóreas, podría procurar en el futura una cobertura vegetal más notable

Se opta por esta posición conservadora por ser la que mejor representa los primeros años de la situación restaurada, en los que las especies vegetales implantadas todavía se encuentran en fase de desarrollo y en consecuencia, no procuran una cobertura más significativa al terreno.

Siguiendo las directrices de la I.C. 5.2. de "Drenaje superficial", la metodología de cálculo empleada requiere de una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en la estimación, mediante un coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Este coeficiente corrector del umbral de escorrentía para los casos analizados, puede obtenerse mediante el producto del valor medio del mismo para la región considerada por un factor dependiente del periodo de retorno considerado.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Estos valores se encuentran tabulados para las diferentes regiones en las que puede dividirse el territorio peninsular, conforme se muestra en la figura adjunta a continuación:



Ilustración nº 7: Mapa de caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Según la caracterización que señala la figura anterior, la zona objeto de estudio se encuentra en la región nº 81 a la que le corresponde un valor del coeficiente corrector 1,30 y los siguientes factores correctores para distintos periodos de retorno.

REGIÓN	Valor medio coeficiente corrector β_m	F_r $T=2$	F_r $T=5$	F_r $T=10$	F_r $T=25$	F_r $T=100$
81	1,30	0,76	0,90	1,00	1,14	1,34

Tabla nº 13: Coeficiente de corrección en la región 942 para distintos periodos de retorno

Teniendo en cuenta los valores mostrados, el coeficiente corrector a utilizar en los cálculos de la hipótesis considerada, es el siguiente:

$$\beta_{(T=100)} = 1,30 * 1,34 = 1,742$$

Los valores corregidos de los umbrales de escorrentía para las cuencas de aporte analizadas, estimados de acuerdo a la expresión $P_0 = P_0^i * \beta$ señalada anteriormente, serán por tanto los siguientes:

TIPO TERRENO	P_0^i	$T=100$	
		β	P_0 (mm)
Bosques de coníferas	31,00	1,742	54,00
Vegetación esclerófila	14,00		24,39
Espacios con vegetación escasa	8,00		13,94

Tabla nº 14: Resumen de valores corregidos de los umbrales de escorrentía

Los coeficientes de escorrentía correspondientes a los umbrales anteriores serán, según la ecuación presentada al comienzo de este apartado, los siguientes:

TIPO TERRENO	C
	$T=100$
Bosques de coníferas	0,13
Vegetación esclerófila	0,37
Espacios con vegetación escasa	0,57

Tabla nº 15: Resumen de valores de los coeficientes de escorrentía

En aquellas cuencas en las que se encuentren distintos tipos de suelos, se considera la proporción en la que se encontrará cada uno de ellos, para obtener el coeficiente de escorrentía promedio. Por lo tanto, ponderando los diferentes tipos de usos de suelo presentes en cada una de las cuencas de aporte identificadas, se obtienen los umbrales de escorrentía y los coeficientes correspondientes que se señalan a continuación:

Cuencas de aporte	P_0 (mm) $T=100$	C
Cuenca 1	44,95	0,18
Cuenca 2	20,28	0,43
Cuenca 3	21,95	0,41

Tabla nº 16: Valores de umbral y coeficiente de escorrentía para las cuencas de aporte identificadas

3.3. CAUDAL MÁXIMO A DESAGUAR

El caudal máximo a desaguar en una cuenca de aporte, puede obtenerse mediante la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

Q_T , (m³/s) caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T

I , (mm/h) intensidad de precipitación recogida para el tiempo de retorno y el periodo de concentración estimado

C , (adimensional), coeficiente medio de esorrentía de la cuenca considerada

A , (km²) área de cuenca considerada

K_t , (adimensional), coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de precipitación

Este coeficiente tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación y se determina a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

A continuación se presenta una tabla resumen de todos los parámetros calculados para cada cuenca de aporte analizada, considerando un periodo de retorno de 100 años e indicando el caudal final a desaguar, en m³/s, para cada una de ellas.

Se recuerda que estos caudales representan un máximo teórico, ya que todos los parámetros empleados se corresponden con un caso hipotético desfavorable, y para su determinación se ha adoptado una postura conservadora.



SICA S.L.

CUENCA	Tipo de terreno	Área (ha)	Ka	tc: tiempo de concentración (h)	It: intensidad (mm)	P0: umbral escorrentía (mm)	c: coef. escorr.	Kt	Q: caudal (m ³ /s)
1	Natural y restaurado	0,98	1,00	0,66	58,74	44,95	0,18	1,04	0,03
2	Natural y restaurado	2,19	1,00	0,68	58,08	20,28	0,43	1,04	0,16
3	Natural y restaurado	0,32	1,00	0,16	127,73	21,95	0,41	1,01	0,05
Datos correspondientes a una estimación realizada para un periodo de retorno de 100 años									

Tabla nº 17: Tabla resumen de parámetros y caudales estimados para las cuencas de aporte

3.4. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE DRENAJE

3.4.1. Comprobación de los diseños propuestos

En las tablas anteriores, se muestra el conjunto de datos y caudales máximos estimados para la hipótesis de cálculo, en virtud de las directrices publicadas para ello. Dichos caudales teóricos deben verificarse cuando sea posible (una vez finalice la restauración de las zonas a rehabilitar) al objeto de comprobar que el diseño inicialmente propuesto para los elementos de drenaje a disponer (cunetas) es el adecuado y se reúnen las condiciones propicias para que tenga lugar su correcto funcionamiento, logrando el objetivo de reconducir las aguas de escorrentía generadas en episodios de lluvia intensa, evitando la generación de arrastres en los terrenos.

Tal y como se describió en el apartado anterior de este documento, para el análisis de las posibles cunetas a ejecutar para reconducir el agua de escorrentía en los terrenos rehabilitados se ha adoptado una sección de cálculo triangular y de $0,25 \text{ m}^2$, como propuesta inicial. Este diseño, se emplea como hipótesis de cálculo por su sencillez y flexibilidad en terrenos como el estudiado, si bien podría adaptarse a los requerimientos finales que se den en la zona, siempre y cuando se sustituya por opciones con la capacidad y características suficientes para cumplir con los objetivos establecidos.

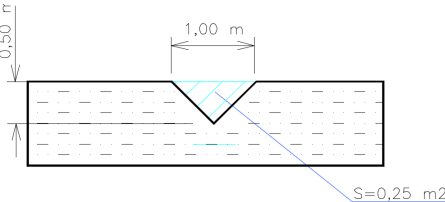
DISEÑO TIPO - CUNETA TRIANGULAR		
DETALLE	CARACTERÍSTICAS	
	Anchura, B (m)	1,00
	Altura, H (m)	0,50
	Talud	1,00
	Sección del diseño (m^2)	0,25
	Radio hidráulico (m)	0,18

Tabla nº 18: Diseños propuestos para las cunetas de drenaje

De acuerdo a la metodología publicada en la Instrucción 5.2 “Drenaje superficial”, aprobada por Orden/FOM/298/2016, de 15 de febrero de 2016 (BOE núm. 60, de 10 de marzo de 2016), en los elementos lineales de la red de drenaje se debe comprobar que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica
- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto

En cuanto a **la capacidad hidráulica**, cabe señalar que esta característica de los elementos lineales en régimen de flujo uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga, debe ser mayor que el caudal de proyecto. Para verificar este aspecto se emplea la siguiente fórmula:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

Donde:

- Q_{ch} , es la capacidad hidráulica de los canales, en m³/s.
- n , es el número de Manning.
- R_H , es el radio hidráulico de la sección del canal, en m.
- J , es la pendiente longitudinal del canal (m/m).

El número de Manning depende del tipo de revestimiento, adoptando diferentes valores como se ha indicado en apartados anteriores y se recoge nuevamente en la siguiente tabla:

TIPO DE REVESTIMIENTO	Nº DE MANNING, n
Tierra ordinaria con superficie uniforme	0,02
Hierba (altura de la lámina de agua superior a 15 cm)	0,04
Hierba (altura de la lámina de agua inferior a 15 cm)	0,06
Hierba espesa	0,10
Encachado de piedra, rugoso	0,04
Encachado de piedra, liso	0,02
Hormigón rugoso	0,024
Hormigón liso	0,012

Tabla nº 19: Número de Manning en función del tipo de revestimiento. (Fuente: ITGE)

Considerando que las cunetas a ejecutar en la zona objeto de este estudio, dispondrían de un revestimiento de hierba, puesto que se proyecta la siembra de herbáceas en toda la superficie a rehabilitar, se les asigna un número de Manning, a efectos de cálculo, de 0,04.

La capacidad hidráulica de las cunetas a disponer en las distintas cuencas de aporte definidas en la zona, y la comparación de este valor con el del caudal de proyecto esperable para cada uno de ellos, se indican en la siguiente tabla.

CUENCA	DISEÑO	Rh (m)	J (m/m)	n _{manning}	Q _{ch} (m ³ /s)	Q _p (m ³ /s)	¿CUMPLE Q _p < Q _{CH} ?
Cuenca 1	nº 1	0,18	0,13	0,04	0,73	0,03	SI
Cuenca 2	nº 1	0,18	0,08	0,04	0,56	0,16	SI
Cuenca 3	nº 1	0,18	0,09	0,04	0,61	0,05	SI

Tabla nº 20: Cálculo y comprobación de la capacidad hidráulica de las cunetas de drenaje diseñados

En lo relativo a la velocidad media del agua para el caudal de proyecto, ésta debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo. Para determinar este aspecto, se emplea la siguiente fórmula:

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{Max}$$

Donde:

- o V_p, es la velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto
- o Q_p, es el caudal de proyecto del elemento de drenaje
- o S_p, es el área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto.
- o V_{max}, es la velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal, en función del material del que está constituido, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20 - 0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60 - 0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90 - 1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20 - 2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60 - 1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20 - 1,80
Rocas blandas	1,40 - 3,00
Mampostería, rocas duras	3,00 - 5,00
Hormigón	4,50 - 6,00

Tabla nº 21: Velocidad máxima admisible por las cunetas de drenaje en función de la naturaleza a la superficie de los mismos. (Fuente: Orden FOM/298/2016)

Cómo se ha señalado en apartados anteriores, las cunetas a disponer en la zona estarían previsiblemente cubiertas con hierba, por lo que la máxima velocidad admisible de las mismas estará entre 1,20 y 1,80 m/s.

Los parámetros de cálculo necesarios para determinar la velocidad de circulación del agua de proyecto son:

CUENCA	DISEÑO	Q_p (m ³ /s)	S_p (m ²)	V_p (m ² /s)
Cuenca 1	nº 1	0,03	0,02	1,29
Cuenca 2	nº 1	0,16	0,10	1,63
Cuenca 3	nº 1	0,05	0,04	1,20

Tabla nº 22: Cálculo de la velocidad media de la corriente para el caudal del proyecto.

En vista de lo anterior, puede decirse que los diseños teóricos inicialmente planteados para las cunetas de drenaje resultan válidos de acuerdo a los resultados obtenidos y que se reflejan en la tabla nº 22, donde se muestra que las velocidades de circulación se encontrarían comprendidas entre 1,20 y 1,80 m/s (máximos admisibles establecidos para terrenos con vegetación herbácea).

Complementariamente a lo anterior, se recuerda que la adecuación de los elementos de drenaje a disponer (estimada de forma teórica en este documento) se debe comprobar una vez finalicen las labores de rehabilitación de los terrenos, para poder verificar que el drenaje de la zona responderá a la hipótesis de cálculo empleada, es viable técnicamente disponer los elementos propuestos y/o ejecutar las rutas de desagüe de la forma prevista y se dan las condiciones apropiadas para su buen funcionamiento.

En caso de que durante el desarrollo de las labores se observe que pueden producirse arrastres de material en las cunetas, se deberán establecer rutinas para eliminar posibles acumulaciones de material para evitar obstrucciones que puedan reducir la sección de los mismos y limitar su capacidad de desagüe. Si esto no fuera posible, entonces podría ser necesario adecuar las dimensiones de las secciones planteadas en las zonas en que se detecte este problema para garantizar un correcto desagüe en caso de lluvias intensas.

4. PUNTO DE RECEPCIÓN DE AGUAS

En la parte noreste de los terrenos a rehabilitar se prevé disponer una balsa de recepción de aguas que facilite la deposición del exceso de carga en suspensión que pudieran contener las aguas de escorrentía en momentos puntuales y que facilite la regulación de los procesos de devolución de las aguas a los cauces naturales localizados al norte de la zona, especialmente en episodios de lluvias intensas.

El punto de recepción de aguas se dimensiona considerando la avenida máxima estimada, al objeto de estimar los aportes que podría recibir en el caso más desfavorable, siguiendo el espíritu conservador de los cálculos en este Anexo. Para ello, se determina el volumen máximo de agua que se podría recibir en vista de la precipitación máxima diaria esperable, la superficie de la cuenca de aporte en la situación más crítica y el coeficiente de escorrentía, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$V_{\text{máximo}} = P_{\text{esperable}} * S * c * 10$$

El cálculo se realiza determinando las precipitaciones para un periodo de retorno de 100 años, según la metodología expuesta en el capítulo 3 de este Anexo, que arroja un resultado de 100,36 mm.

Las cuencas de aporte identificadas en los terrenos rehabilitados que se proyecta generar y que verterían parte de sus aguas a la balsa prevista, son las denominadas 1 y 5, que comprenden una extensión aproximada de 2,92 ha (0,98 ha correspondientes a la cuenca 1 y 1,94 ha a la cuenca 5).

Los coeficientes de escorrentía de estas cuencas se determinan según la metodología señalada en el capítulo 3 de este Anexo, partiendo de los umbrales iniciales adoptados para terrenos naturales y restaurados (con valores de 31 y 14 para los distintos tipos de terrenos naturales y 8 para los terrenos restaurados), del coeficiente corrector medio del umbral de escorrentía para la zona (que tiene un valor de 1,30) y del factor corrector Fr, que para un periodo de retorno de 100 años adopta el valor de 1,34.

Estos valores dan lugar a unos umbrales de escorrentía corregidos de 54 y 24,39 para los distintos tipos de terreno natural y de 13,94 para los terrenos restaurados.

En consecuencia, teniendo en cuenta la precipitación máxima esperable (100,36 mm), las proporciones de distintos tipos de terreno existentes en cada cuenca y la fórmula para el cálculo del coeficiente de escorrentía, los valores del umbral de escorrentía y el coeficiente de escorrentía, son los siguientes:

CUENCAS DE APORTE	P_0 (mm) T=100	c
Cuenca 1	44,95	0,18
Cuenca 5	41,60	0,20

Tabla nº 23: Valores del umbral de escorrentía y coeficiente de escorrentía de los casos analizados

En función de los parámetros expuestos, el volumen diario máximo inicialmente esperable en el caso más desfavorable que podría ir a parar a la balsa a disponer para un periodo de retorno de 100 años, es:

$$\text{Cuenca 1: } V_{\text{máximo1}} = P_{\text{esperable}} * S * c * 10 = 100,36 * 0,98 * 0,18 * 10 = 177,04 \text{ m}^3$$

$$\text{Cuenca 5: } V_{\text{máximo4}} = P_{\text{esperable}} * S * c * 10 = 100,36 * 1,94 * 0,20 * 10 = 389,40 \text{ m}^3$$

$$\text{TOTAL: } V_{\text{máximo}} = V_{\text{máximo1}} + V_{\text{máximo4}} = 177,04 + 389,40 = 566,44 \text{ m}^3$$

Por tanto, para acoger dichos aportes se estima que la balsa prevista debería contar con una capacidad mínima cercana a los 600 m³,

Dado que se proyecta que la balsa en los terrenos rehabilitados cuente con una superficie de unos 700 m² y una profundidad media de 2 m, lo que le dotaría de una capacidad de 1.400 m³, que resultaría más que suficiente para acoger los aportes estimados.

ANEXO III:

Descripción parcelaria de la zona

ANEXO III:

Descripción parcelaria de la zona

Contenido del Anexo III:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SITUACIÓN PARCELARIA	4
3. INFORMACIÓN DETALLADA DE PARCELAS AFECTADAS O DE INTERÉS	6



SICA S.L.

1. INTRODUCCIÓN

En este Anexo se incluyen algunos datos relacionados con la situación catastral de los terrenos afectados por la explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

Dichos datos se corresponden con los indicados en las fichas informativas adjuntas, las cuales se han obtenido de la Sede Electrónica del Catastro en las que se incluyen las características del conjunto de las parcelas que conforman el área sobre la que se extiende la zona de actividad, y que comprende el área a explotar, la zona afectada por la pista de acceso y el área de acopio temporal de estéril.

La situación de las parcelas afectadas, que se indica en la figura siguiente, así como la distribución de la zona de actividad señalada, se detalla en los Planos adjuntos a este documento (concretamente en el Plano nº 4).

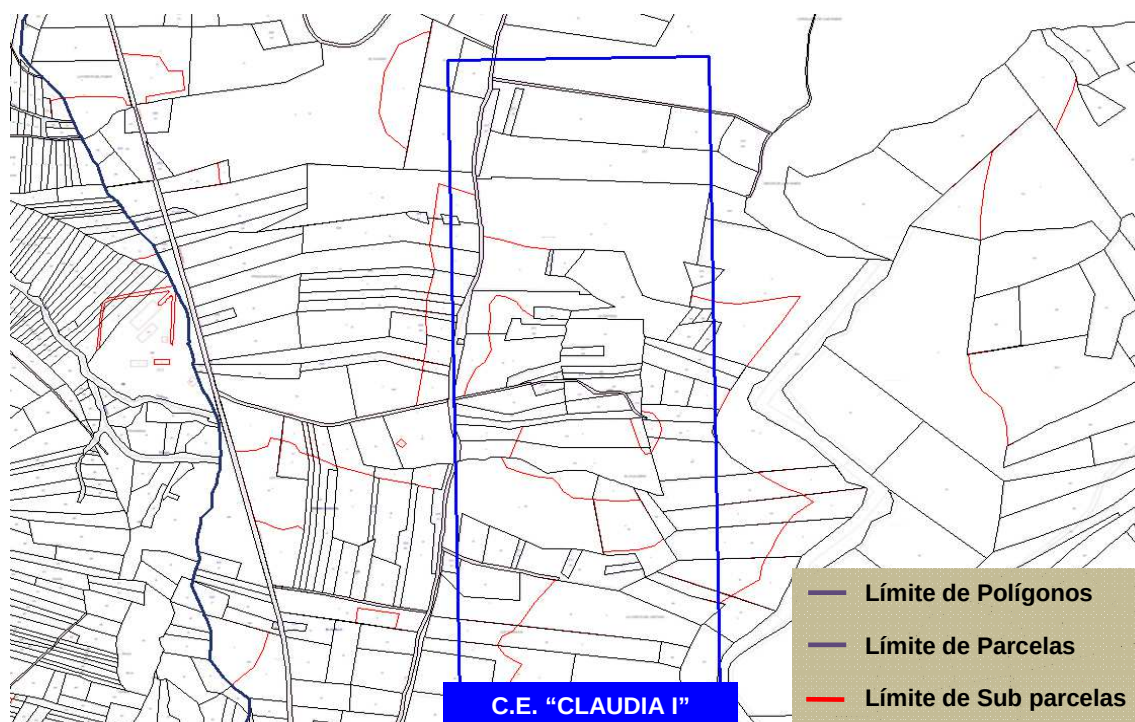


Ilustración nº 1: Situación parcelaria de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435



SICA S.L.

2. SITUACIÓN PARCELARIA

Las principales características de las parcelas (y sub-parcelas que comprenden) sobre las que se han desarrollado las labores, son las que se recogen en la tabla siguiente.

TERRENOS SOBRE LOS QUE SE LOCALIZA LA ACTIVIDAD OBJETO DEL DOCUMENTO							
TERRENO A RESTAURAR (ÁREAS DE EXPLOTACION, ACOPIO TEMPORAL DE ESTÉRIL Y PISTA DE ACCESO)	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	OCUPACIÓN	USO ORIGINAL	CLASE DE CULTIVO	INTENSIDAD PROD.
	11	800	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	801	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	802	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	803	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	812	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	813	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	817	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	821	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	825	-	PARCIAL	AGRARIO	Matorral	00
	11	846	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	791	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	792	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	793	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	795	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	796	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	797	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00



SICA S.L.

TERRENOS SOBRE LOS QUE SE LOCALIZA LA ACTIVIDAD OBJETO DEL DOCUMENTO							
ACO PIO	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	OCUPACIÓN	USO ORIGINAL	CLASE DE CULTIVO	INTENSIDAD PROD.
	11	798	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1130	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1131	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1132	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	75	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	122	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	123	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	124	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	9006	-	PARCIAL	AGRARIO	Vía de comunicación	00

Tabla nº 1: Caracterización parcelaria del terreno afectado por la actividad

3. INFORMACIÓN DETALLADA DE PARCELAS AFECTADAS O DE INTERÉS

A continuación se incluyen los datos obtenidos por la Sede Electrónica del Catastro para cada una de las parcelas que podrían resultar afectadas por la actividad minera o que resultan de interés para facilitar su desarrollo.



SICA S.L.

1. INTRODUCCIÓN

En este Anexo se incluyen algunos datos relacionados con la situación catastral de los terrenos afectados por la explotación en la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435.

Dichos datos se corresponden con los indicados en las fichas informativas adjuntas, las cuales se han obtenido de la Sede Electrónica del Catastro en las que se incluyen las características del conjunto de las parcelas que conforman el área sobre la que se extiende la zona de actividad, y que comprende el área a explotar, la zona afectada por la pista de acceso y el área de acopio temporal de estéril.

La situación de las parcelas afectadas, que se indica en la figura siguiente, así como la distribución de la zona de actividad señalada, se detalla en los Planos adjuntos a este documento (concretamente en el Plano nº 4).

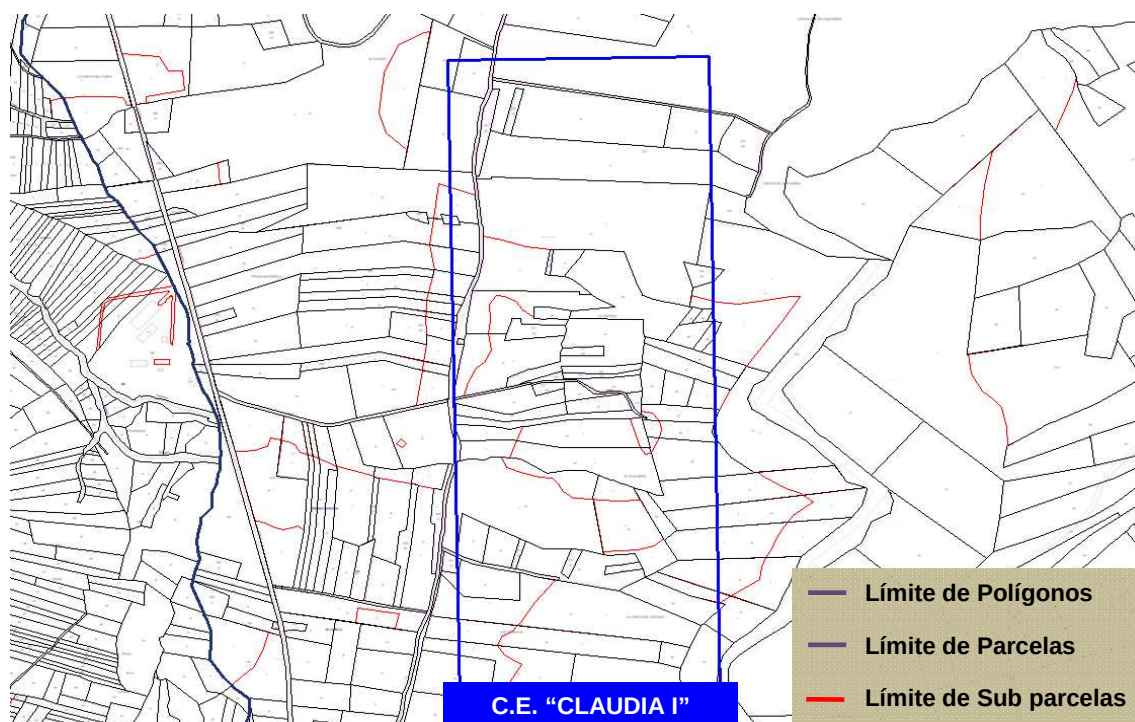


Ilustración nº 1: Situación parcelaria de los terrenos comprendidos por la C.E. "CLAUDIA I" nº 1.435



SICA S.L.

2. SITUACIÓN PARCELARIA

Las principales características de las parcelas (y sub-parcelas que comprenden) sobre las que se han desarrollado las labores, son las que se recogen en la tabla siguiente.

TERRENOS SOBRE LOS QUE SE LOCALIZA LA ACTIVIDAD OBJETO DEL DOCUMENTO							
TERRENO A RESTAURAR (ÁREAS DE EXPLOTACION, ACOPIO TEMPORAL DE ESTÉRIL Y PISTA DE ACCESO)	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	OCUPACIÓN	USO ORIGINAL	CLASE DE CULTIVO	INTENSIDAD PROD.
	11	800	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	801	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	802	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	803	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	812	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	813	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
			c	PARCIAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
	11	817	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	821	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	825	-	PARCIAL	AGRARIO	Matorral	00
	11	846	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	791	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	792	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	793	a	TOTAL	AGRARIO	IMPRODUCTIVO	00
			b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	795	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	796	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	797	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00



SICA S.L.

TERRENOS SOBRE LOS QUE SE LOCALIZA LA ACTIVIDAD OBJETO DEL DOCUMENTO							
ACO PIO	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	OCUPACIÓN	USO ORIGINAL	CLASE DE CULTIVO	INTENSIDAD PROD.
	11	798	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1130	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1131	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	11	1132	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	75	b	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	122	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	123	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	124	-	PARCIAL	AGRARIO	Pinar maderable	00
	511	9006	-	PARCIAL	AGRARIO	Vía de comunicación	00

Tabla nº 1: Caracterización parcelaria del terreno afectado por la actividad

3. INFORMACIÓN DETALLADA DE PARCELAS AFECTADAS O DE INTERÉS

A continuación se incluyen los datos obtenidos por la Sede Electrónica del Catastro para cada una de las parcelas que podrían resultar afectadas por la actividad minera o que resultan de interés para facilitar su desarrollo.

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C511090060000QS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 511 Parcela 9006

CAMINO. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

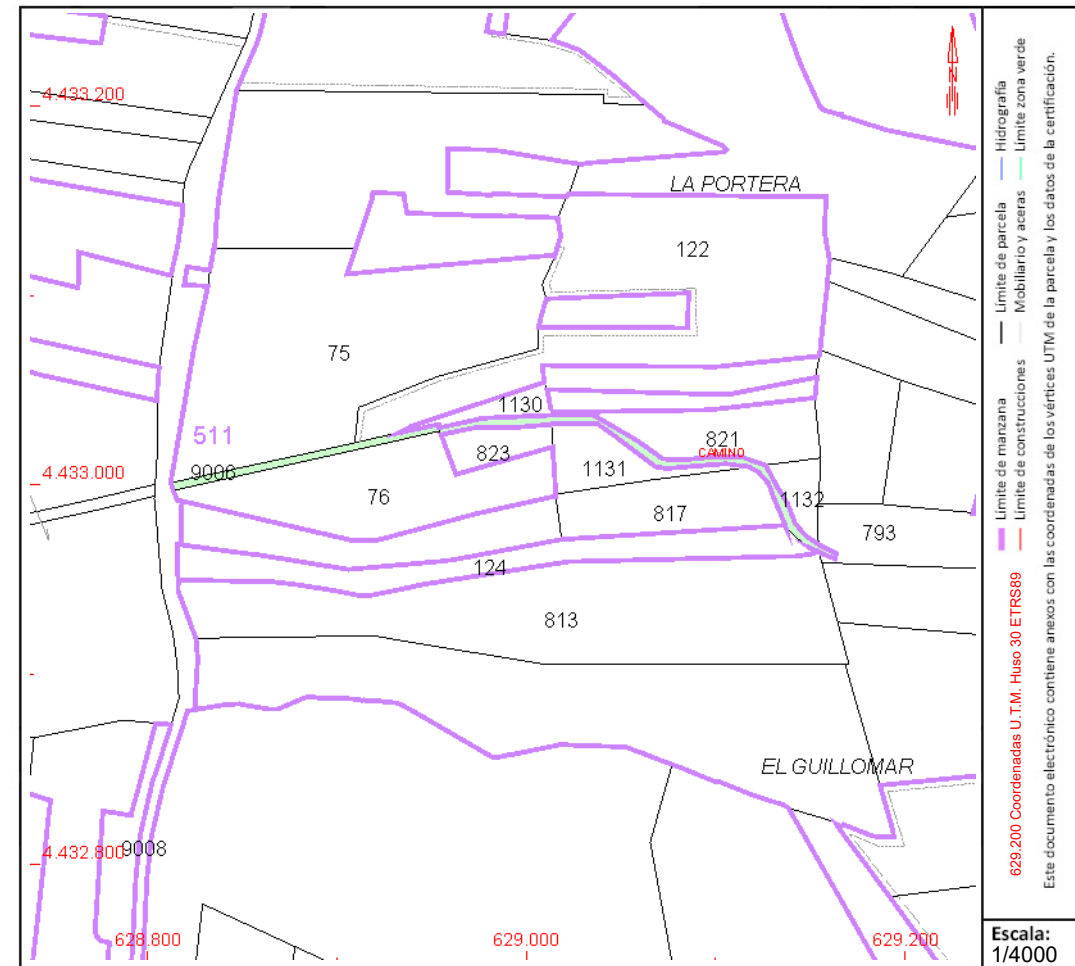
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 1.624 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 511 Parcela 124

LA PORTERA. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

[illegible]

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

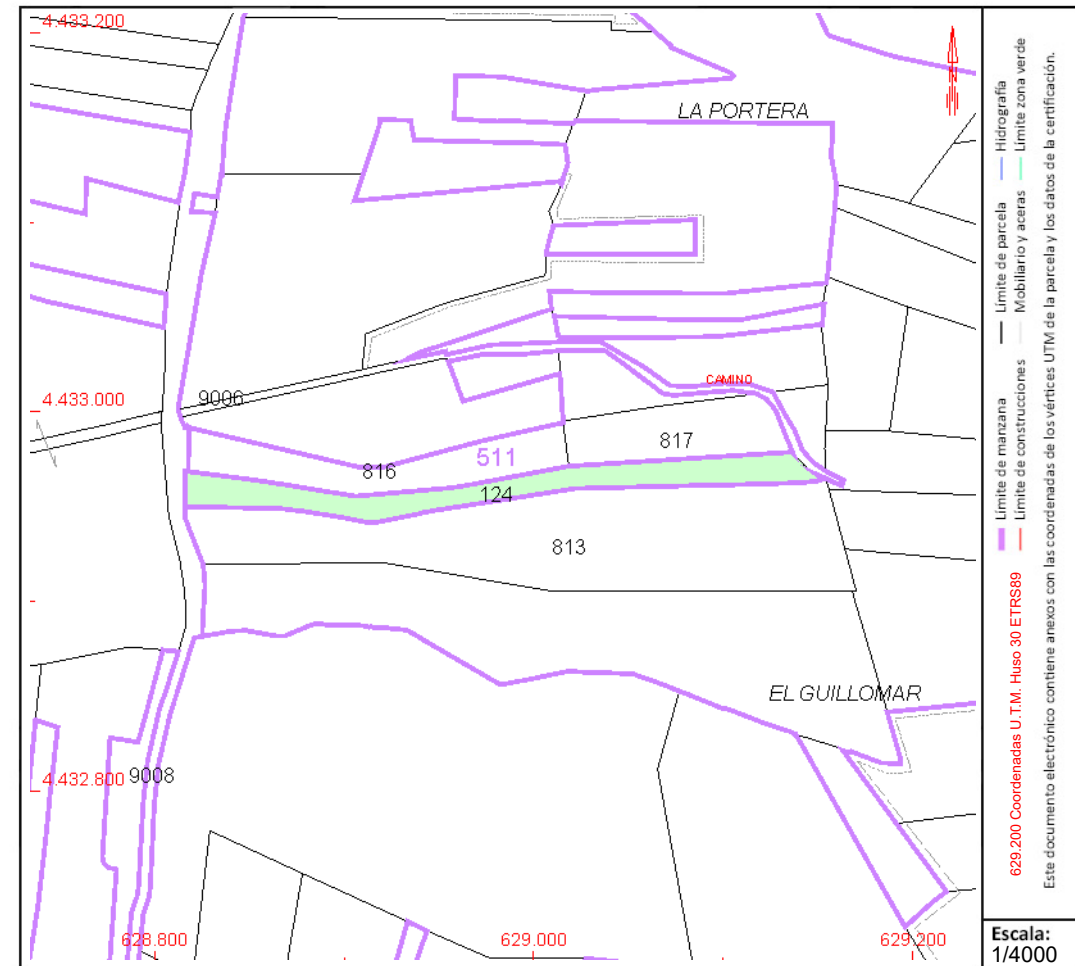
Referencia catastral: 16008C511001240000QP

PARCELA

Superficie gráfica: 4.457 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C511001230000QQ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 511 Parcela 123

LA PORTERA. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

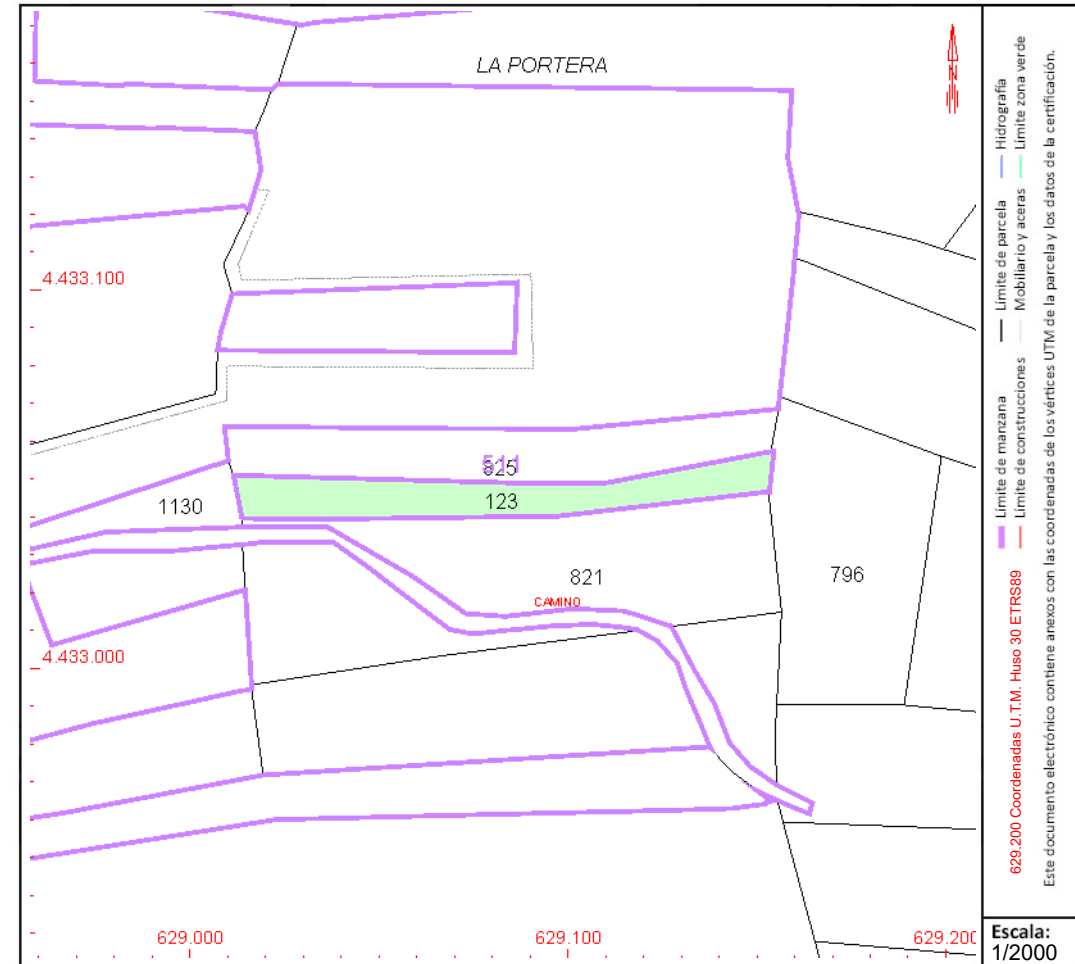
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 1.347 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C511001220000QG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 511 Parcela 122

LA PORTERA. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

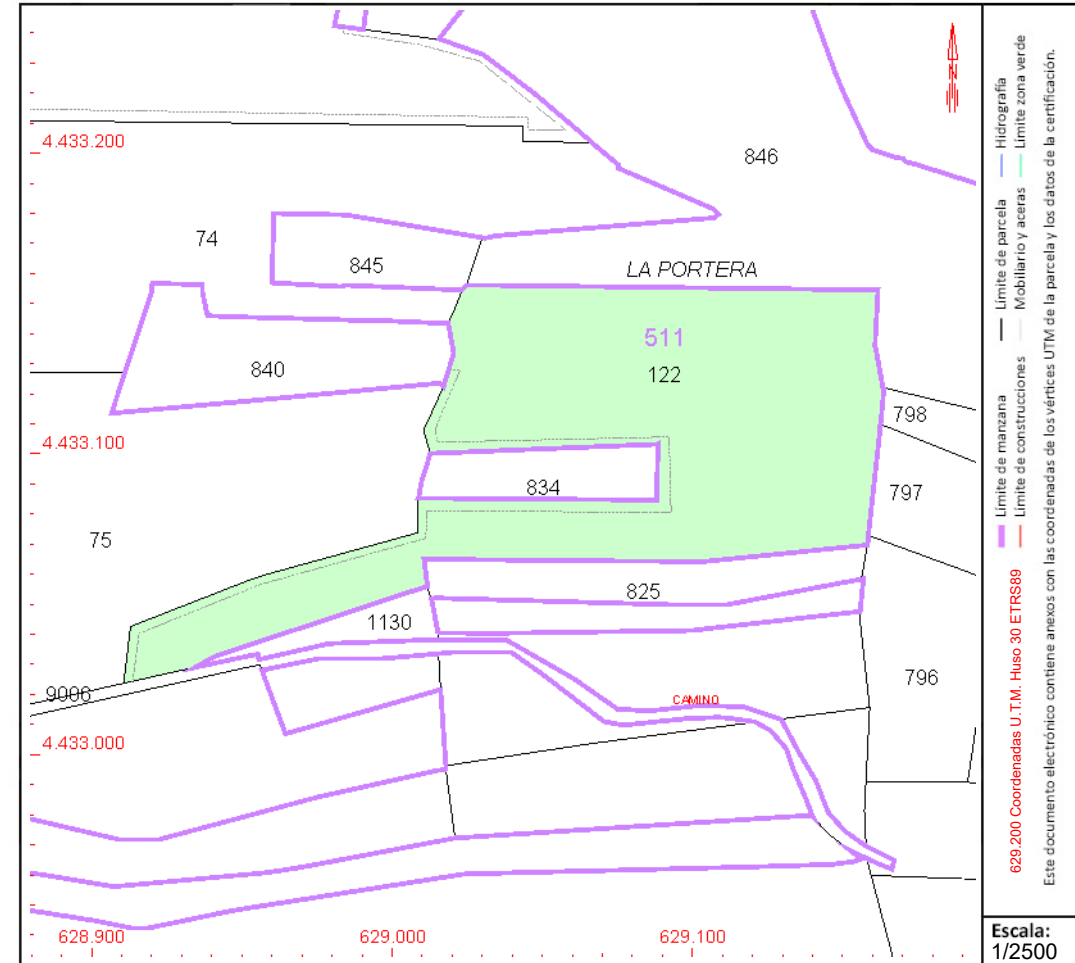
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	MM Pinar maderable	00	13.703

PARCELA

Superficie gráfica: 13.703 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C511000750000QI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 511 Parcela 75

LOS TORNAJOS. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

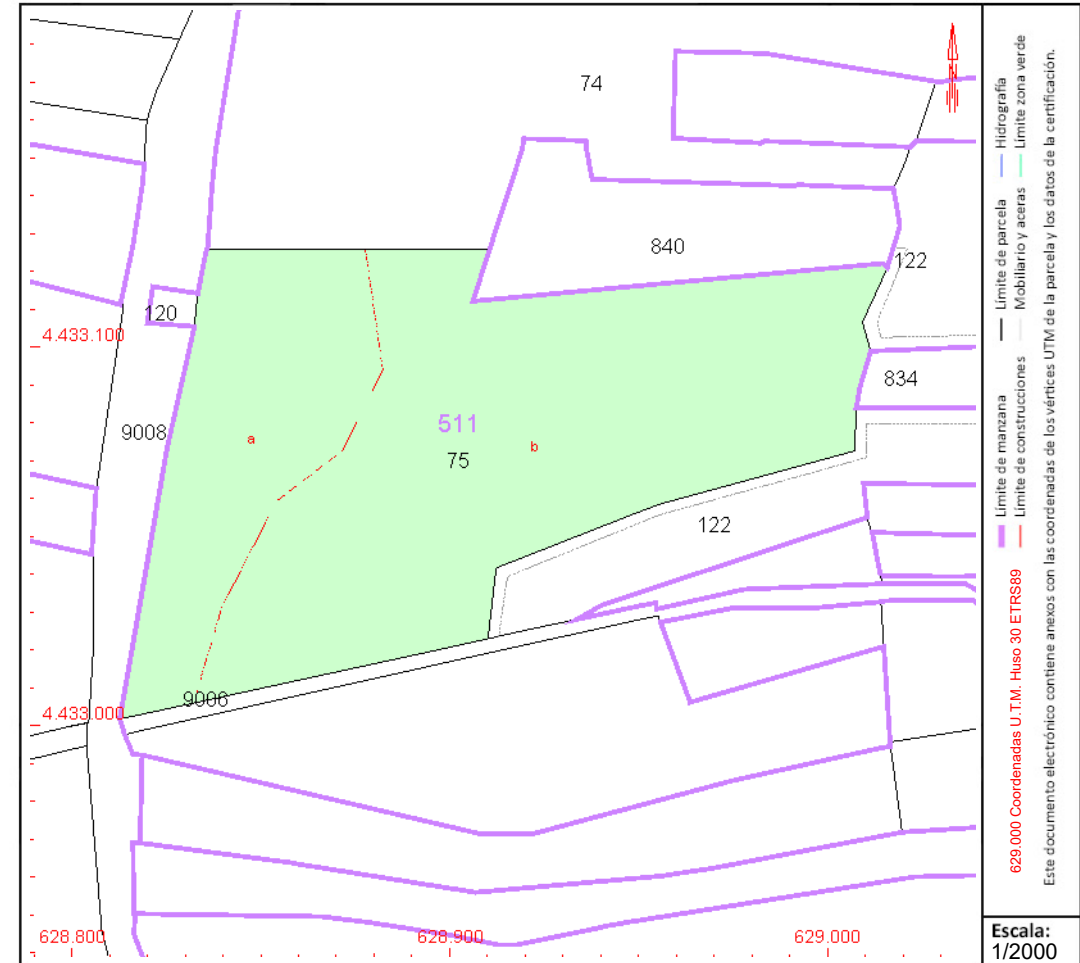
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío seco	03	4.369
b	MM Pinar maderable	00	11.103

PARCELA

Superficie gráfica: 15.472 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011011320000WF

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 1132

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

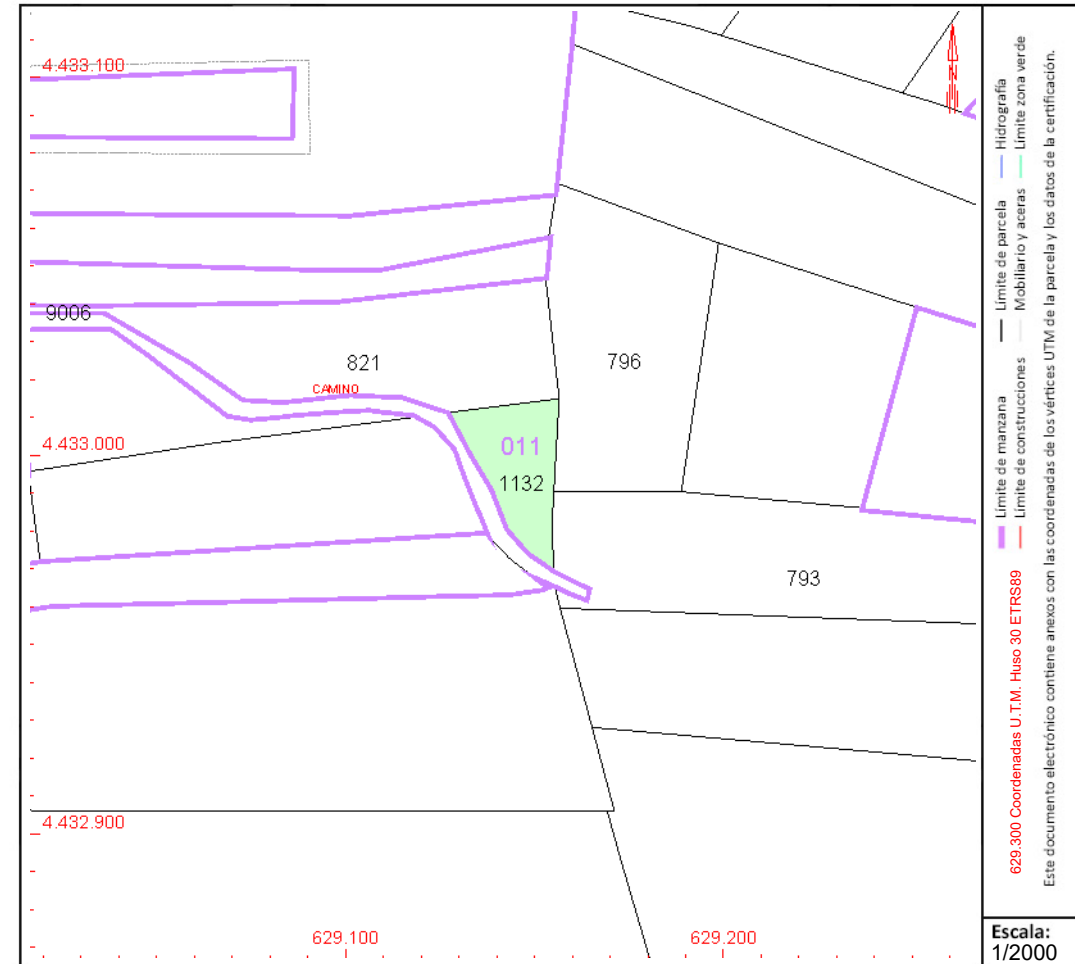
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 746 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011011310000WT

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 1131

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

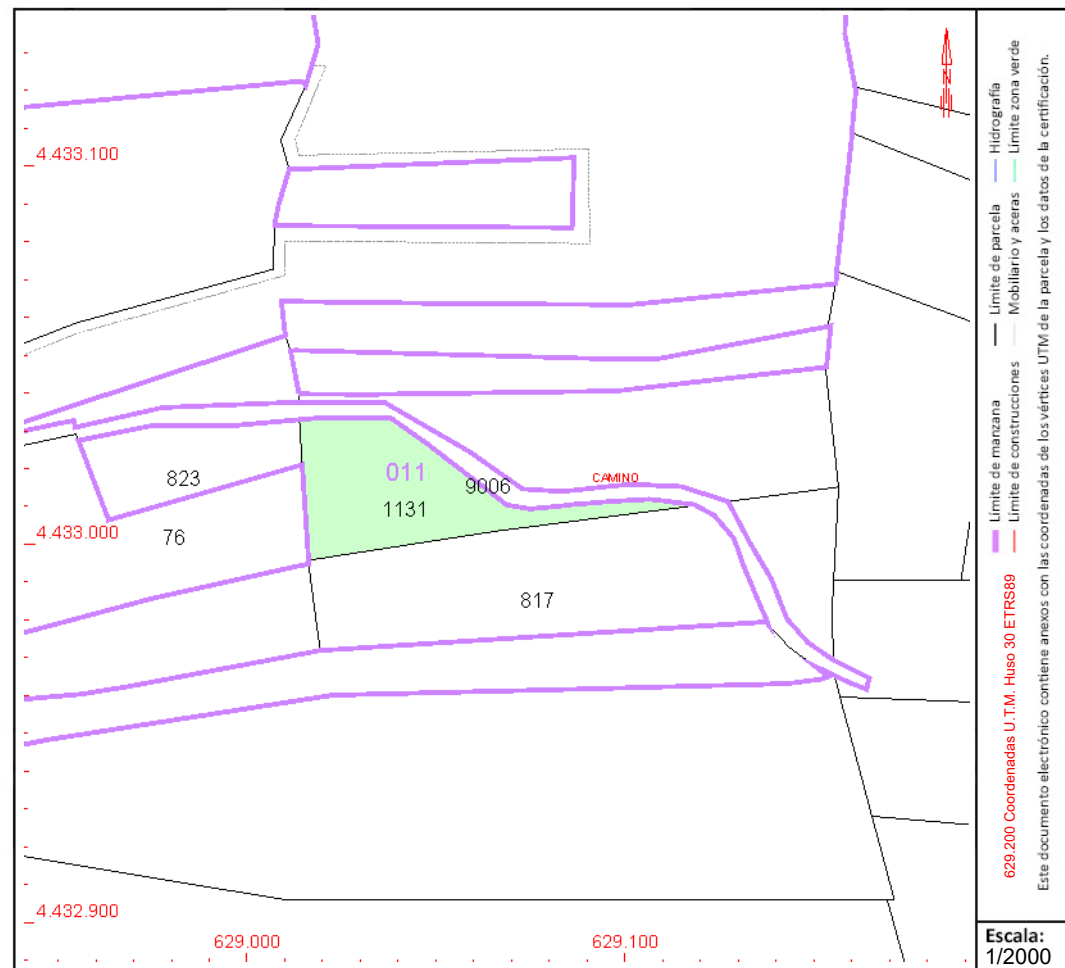
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	MM Pinar maderable	00	1.644

PARCELA

Superficie gráfica: 1.644 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 1130

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

[illegible]

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

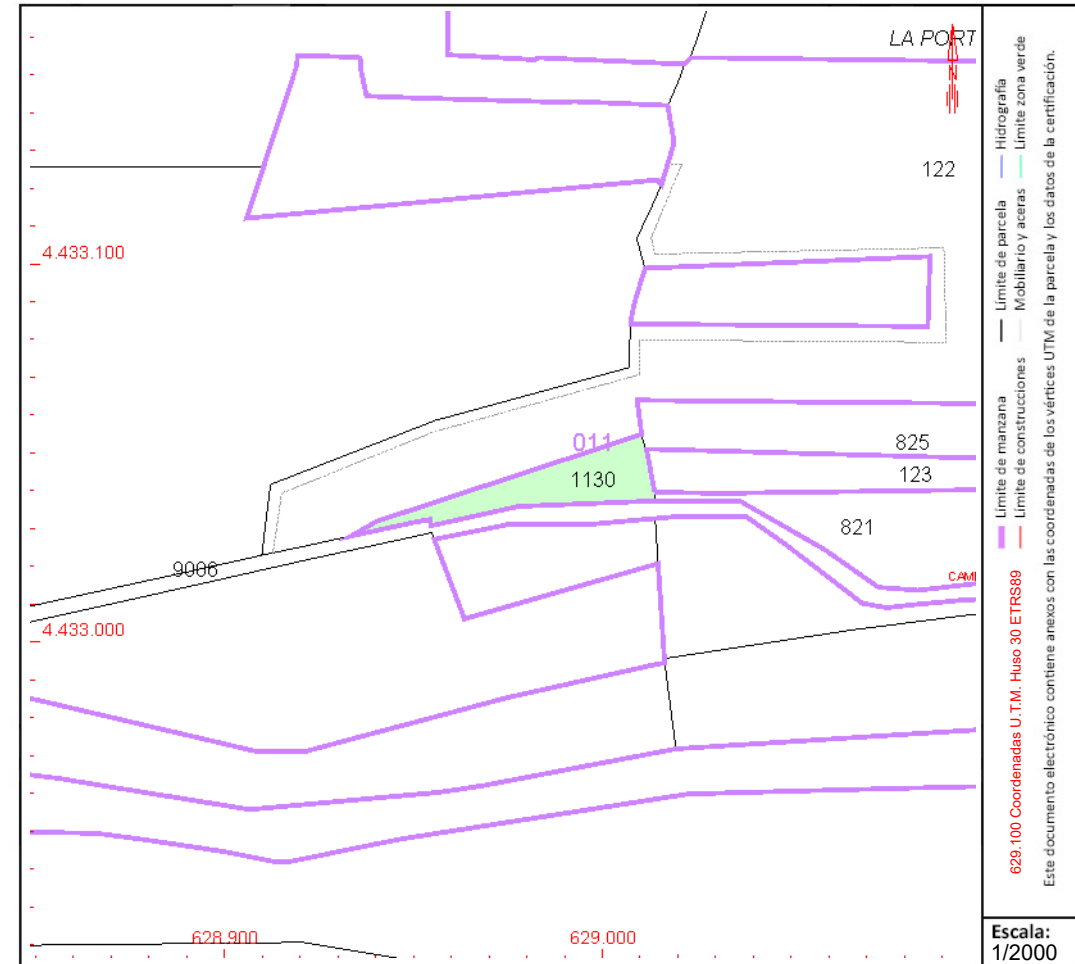
Referencia catastral: 16008C011011300000WL

PARCELA

Superficie gráfica: 678 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008460000WZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 846

LA PORTERA. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

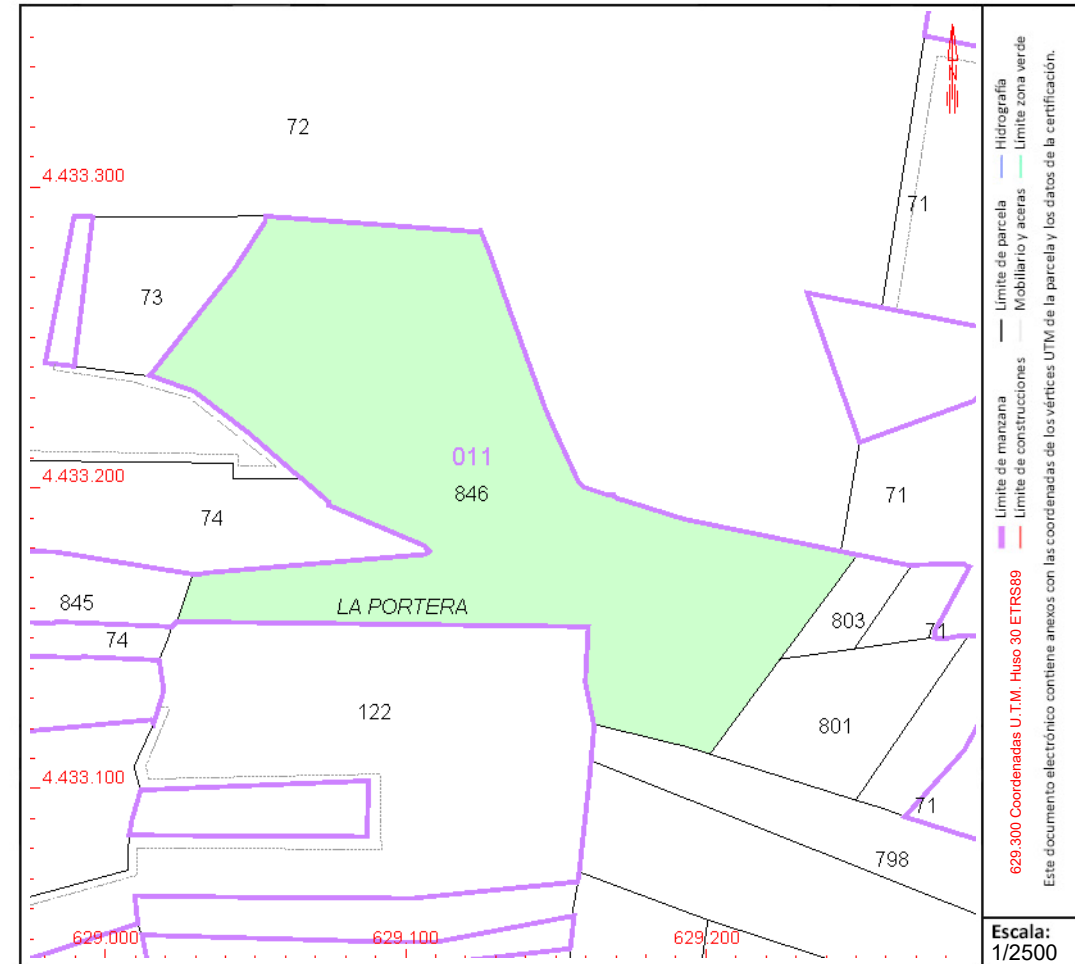
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 18.037 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008250000WQ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 825

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

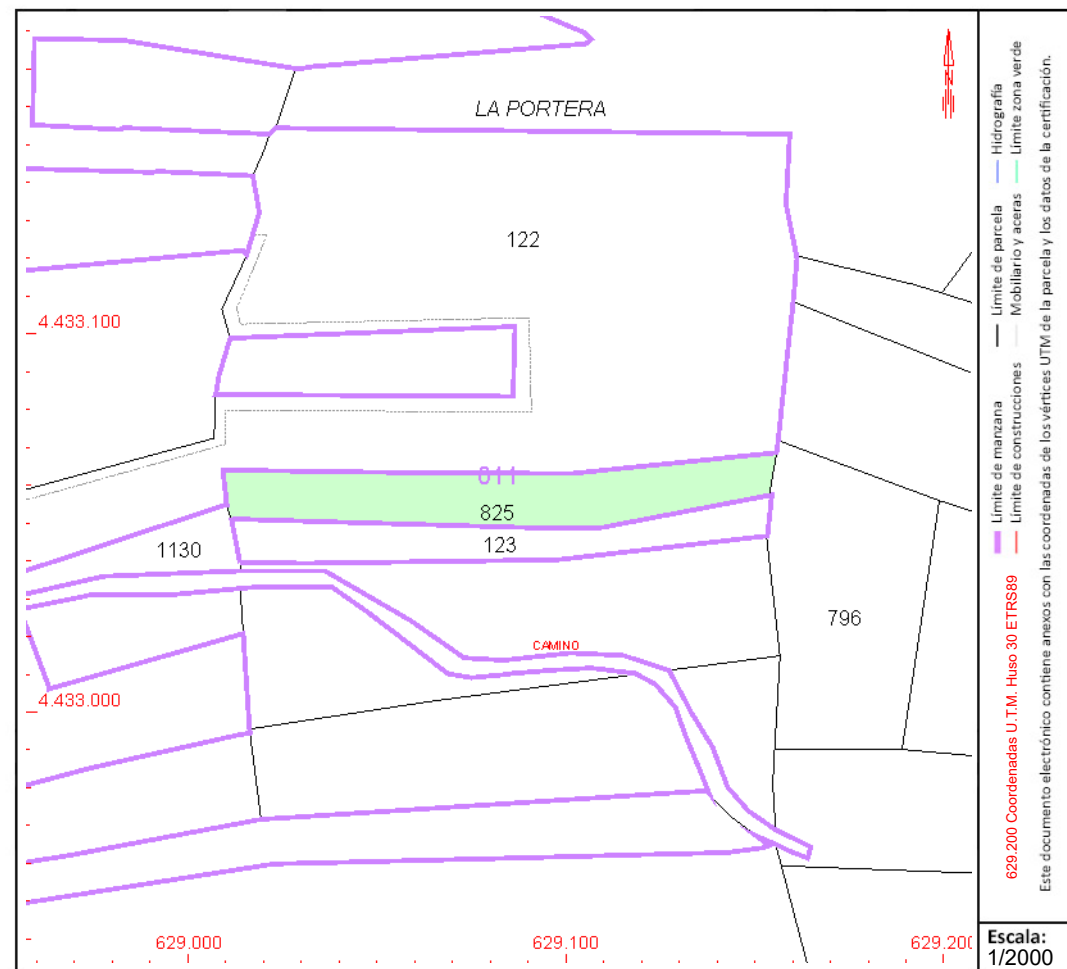
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 1.950 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 821

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

[illegible]

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

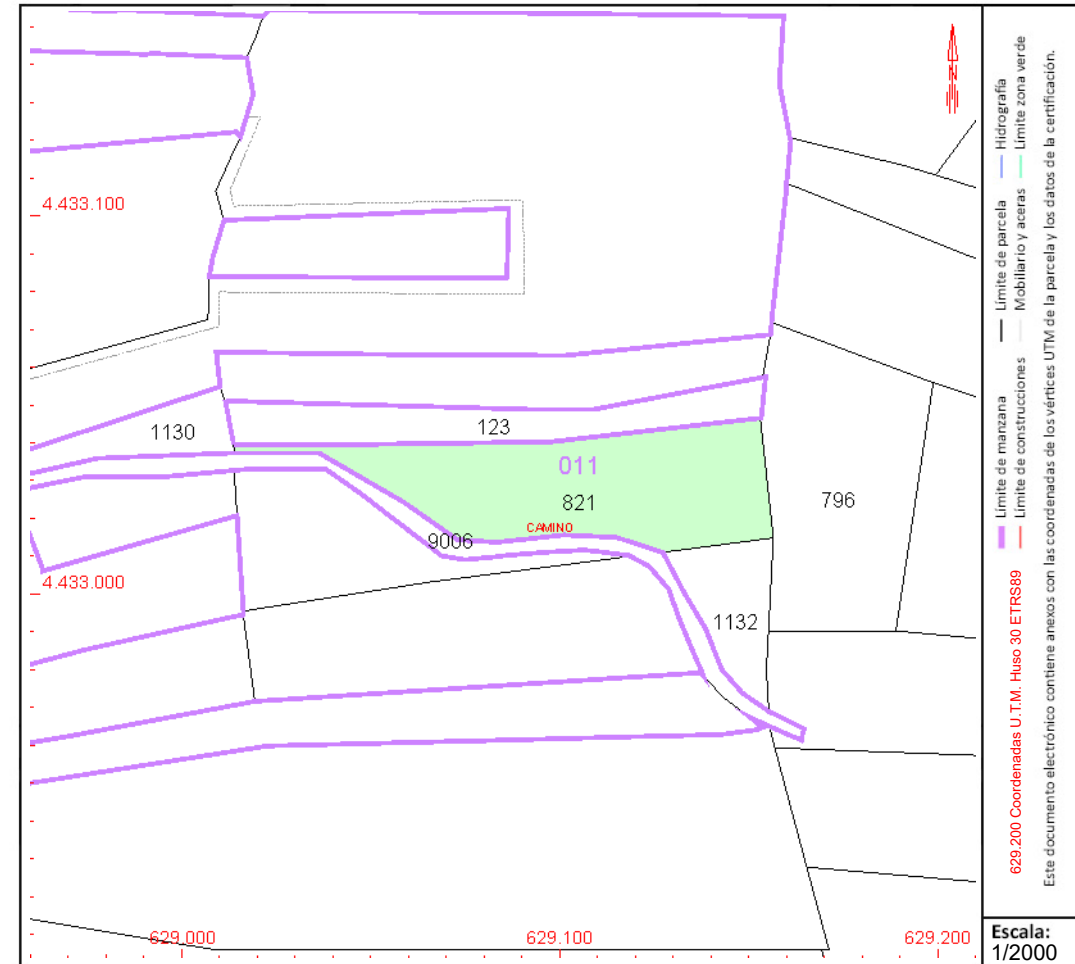
Referencia catastral: 16008C011008210000WA

PARCELA

Superficie gráfica: 2.868 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008170000WW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 817

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

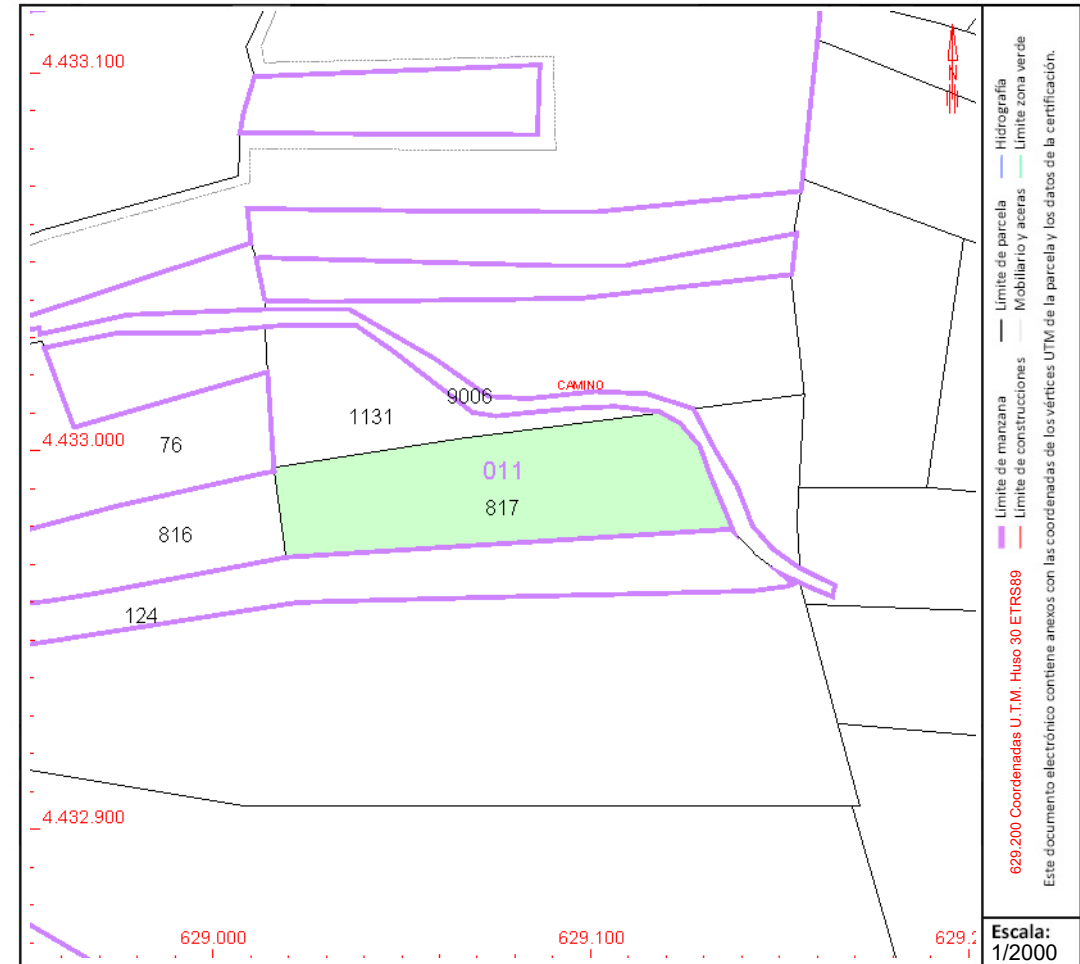
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 3.232 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 813

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío seco	04	3.070
b	MM Pinar maderable	00	10.420
c	I- Improductivo	00	1.123

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

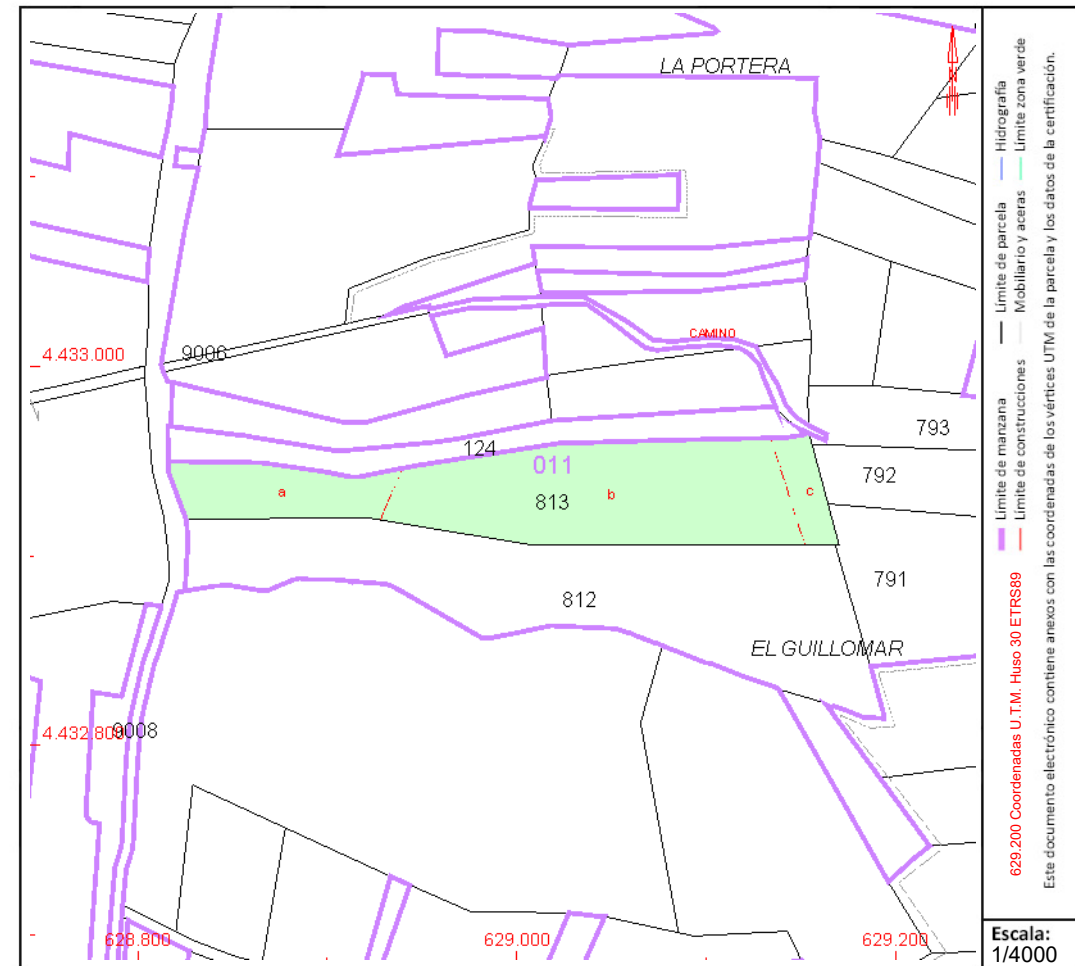
Referencia catastral: 16008C011008130000WS

PARCELA

Superficie gráfica: 14.613 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008120000WE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 812

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

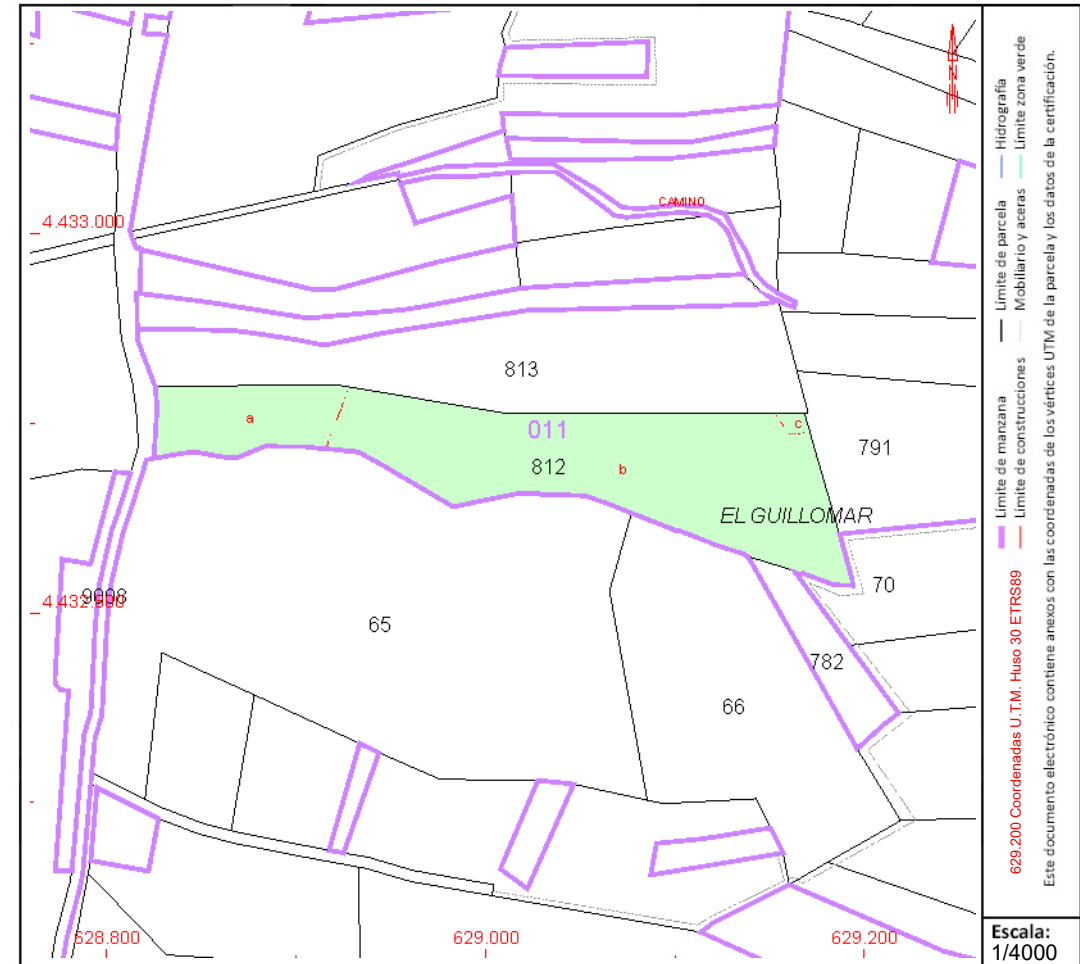
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío seco	04	3.339
b	MM Pinar maderable	00	14.286
c	I- Improductivo	00	150

PARCELA

Superficie gráfica: 17.775 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 803

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

[illegible]

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

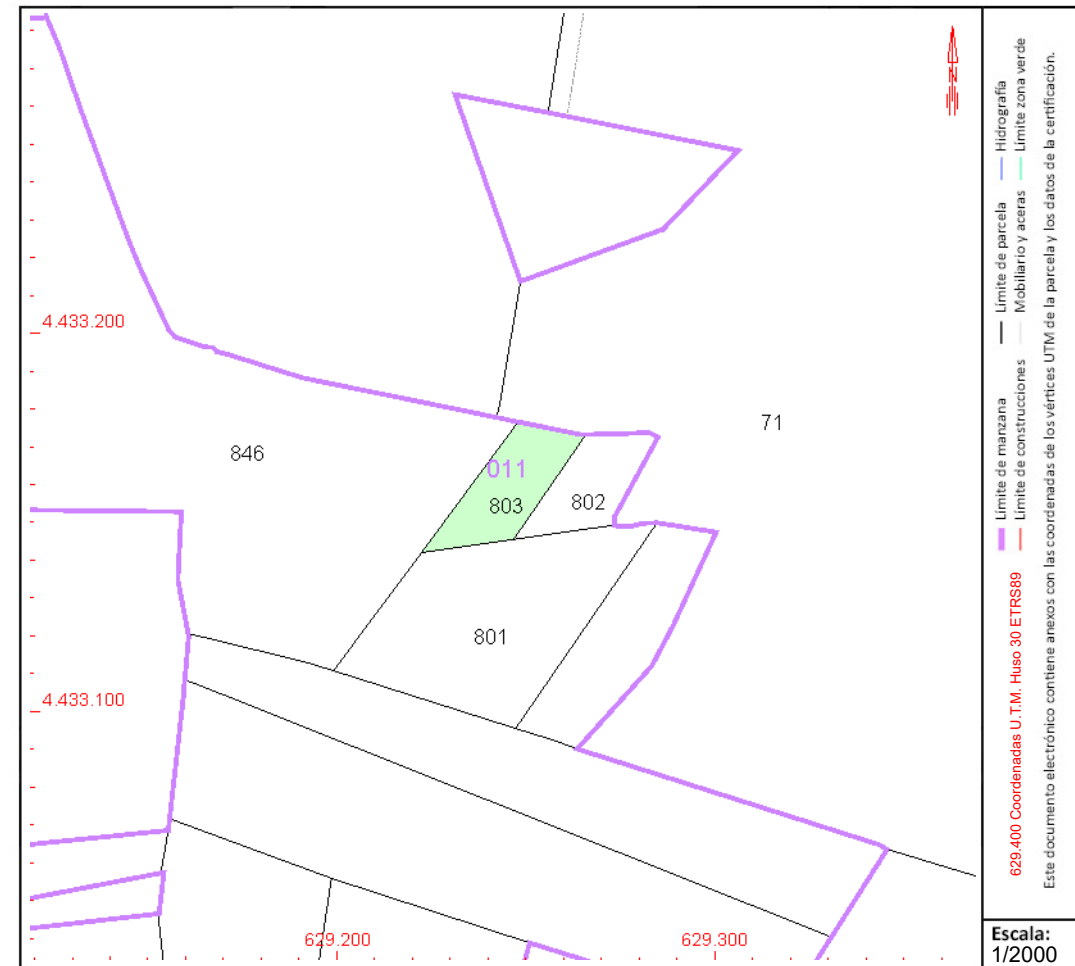
Referencia catastral: 16008C011008030000WK

PARCELA

Superficie gráfica: 654 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008020000WO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 802

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

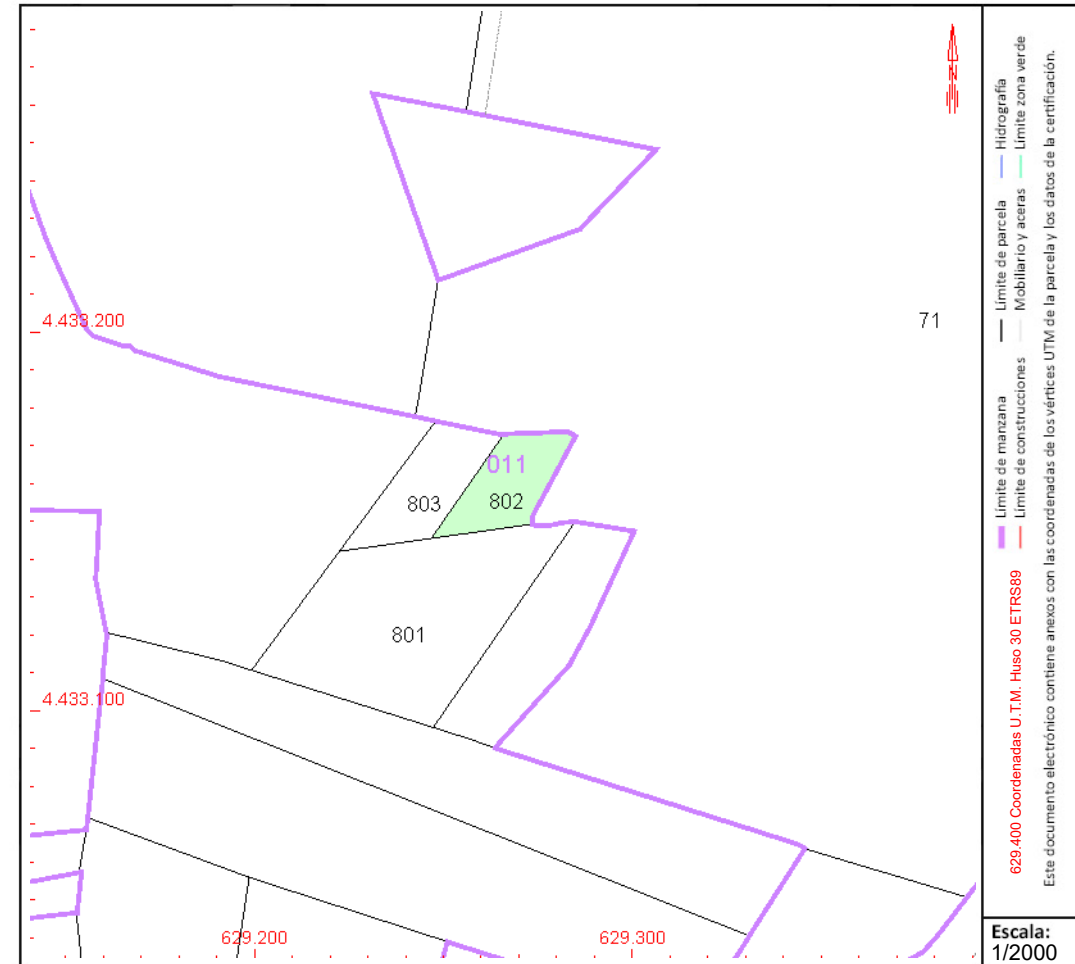
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 554 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008010000WM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 801

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

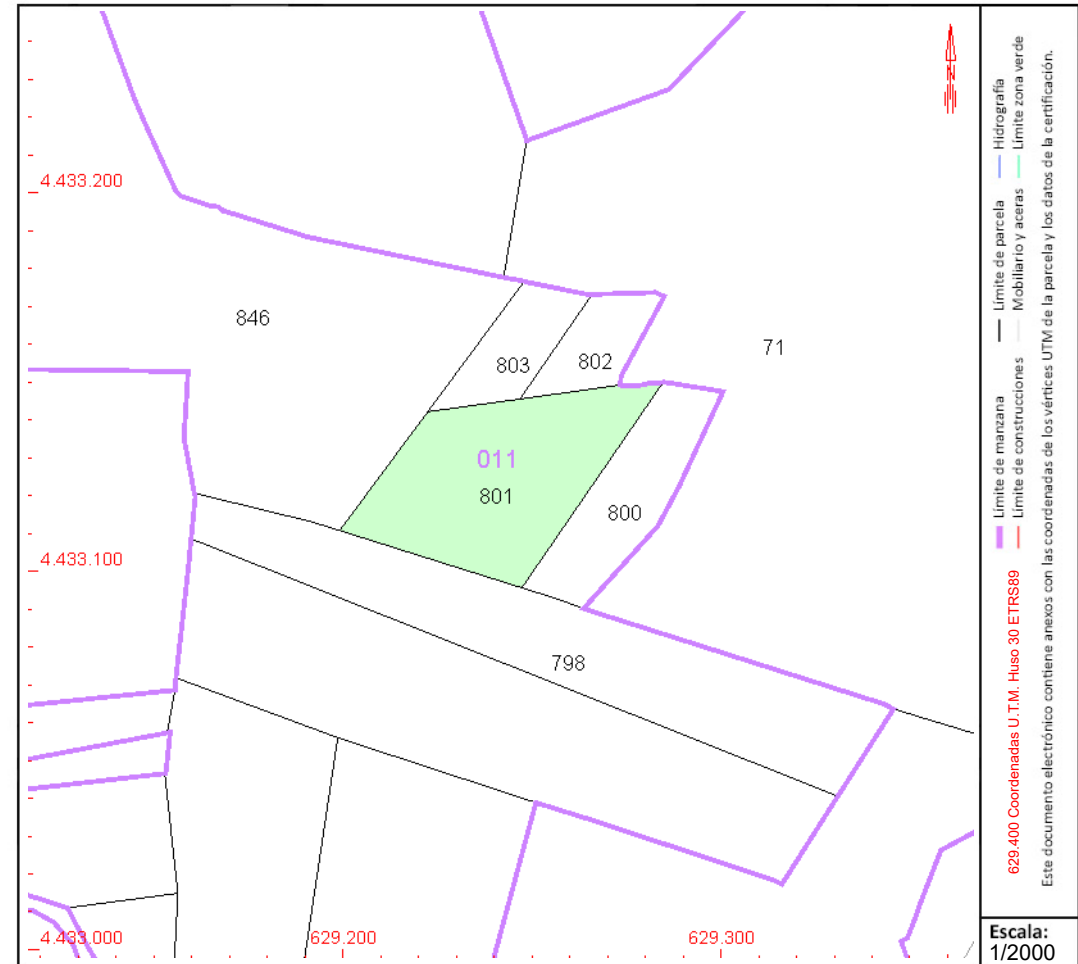
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 2.494 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011008000000WF

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 800

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

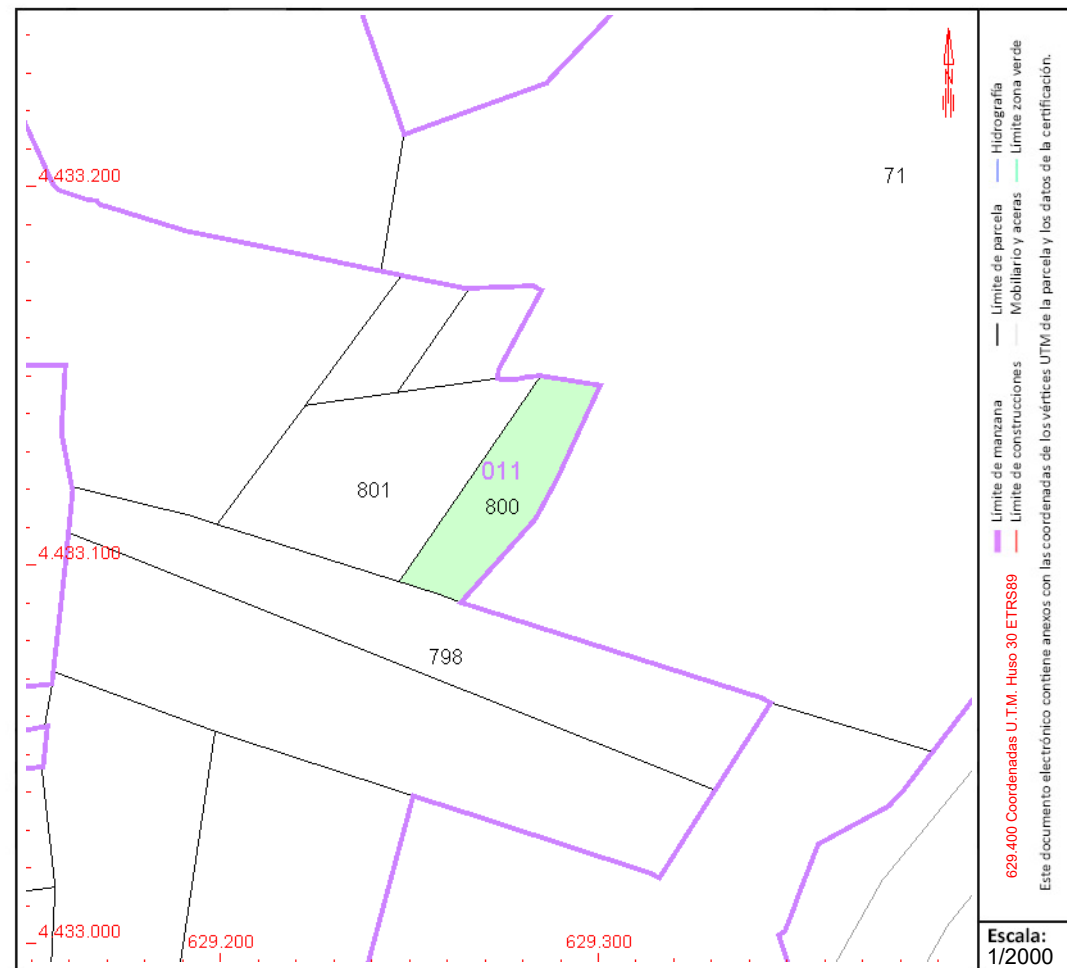
Cultivo

[illegible]**PARCELA**

Superficie gráfica: 1.207 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 798

LA PEGUERILLA. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

[illegible]

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

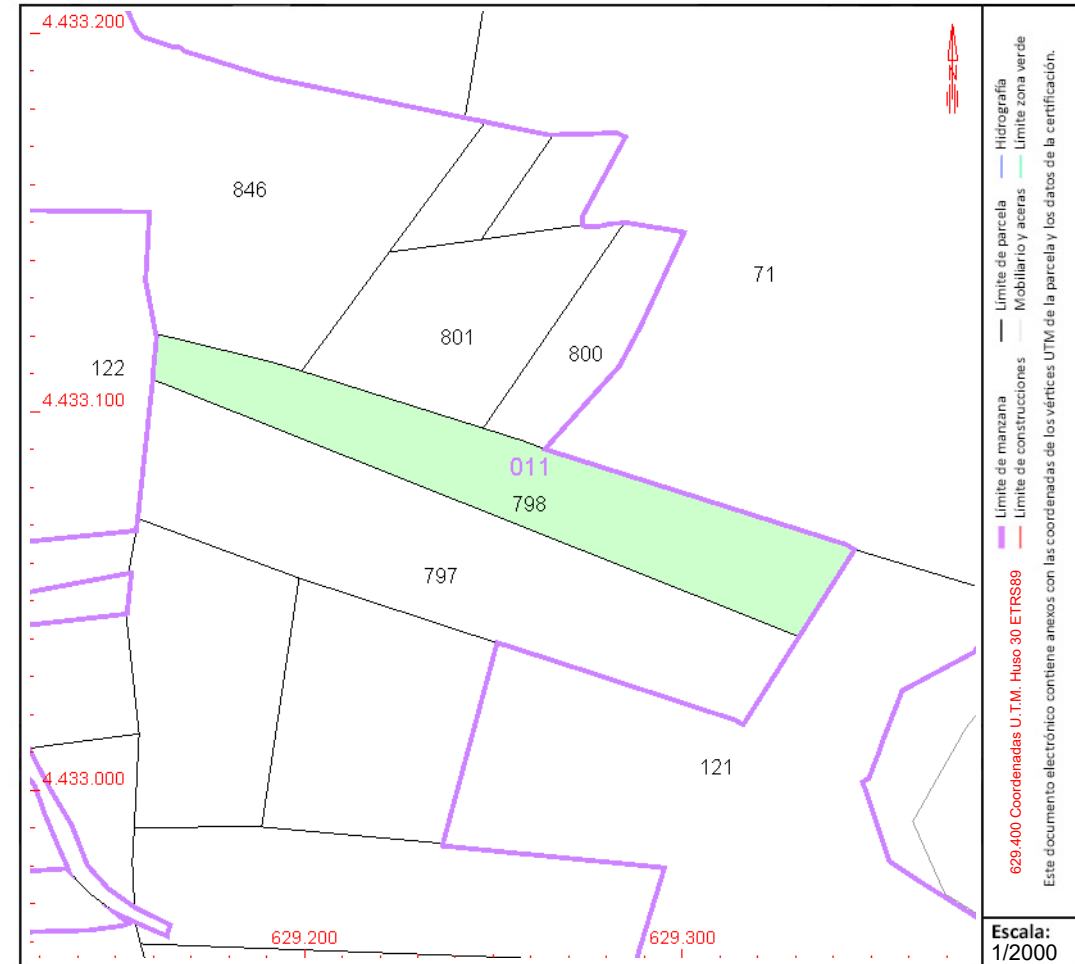
Referencia catastral: 16008C011007980000WT

PARCELA

Superficie gráfica: 3.845 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011007960000WP

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 796

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

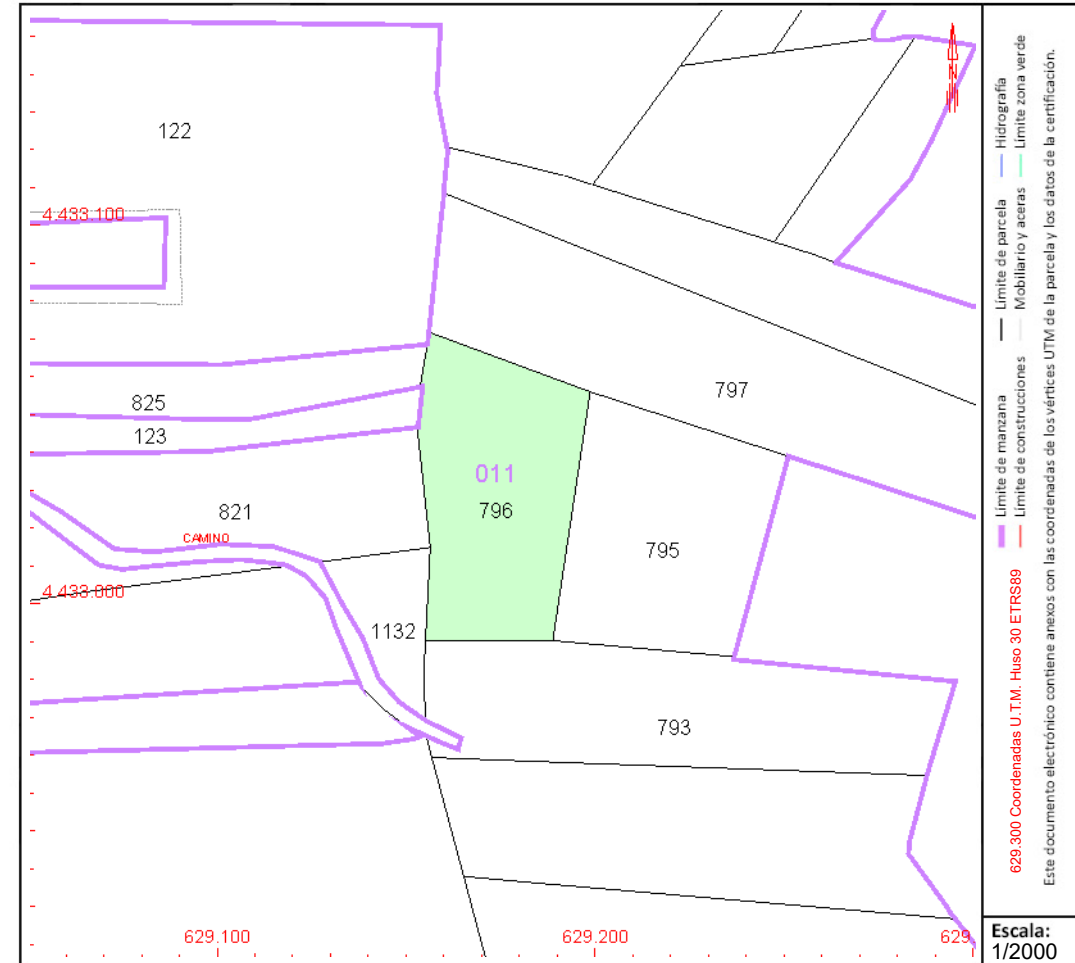
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	MM Pinar maderable	00	2.902

PARCELA

Superficie gráfica: 2.902 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011007930000WY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 793

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

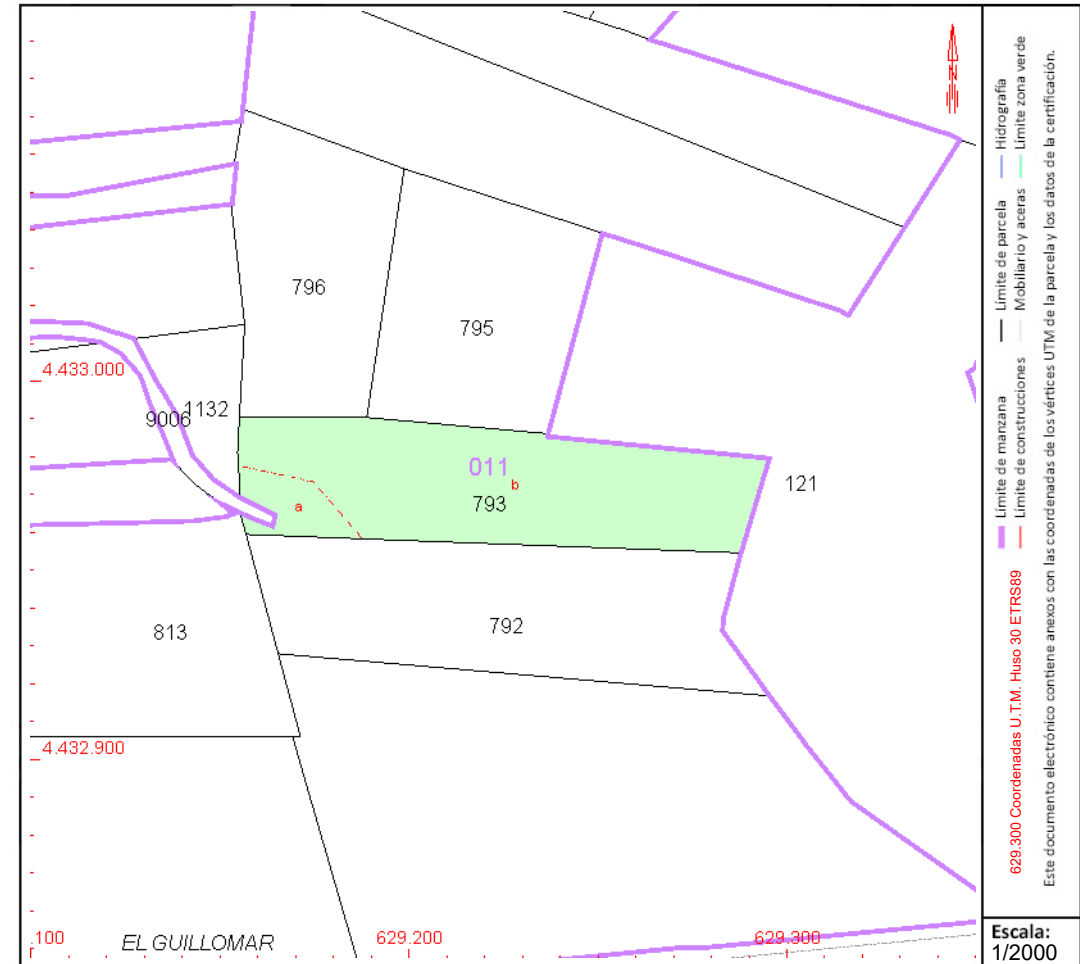
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	I- Improductivo	00	373
b	MM Pinar maderable	00	3.607

PARCELA

Superficie gráfica: 3.980 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011007920000WB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 792

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

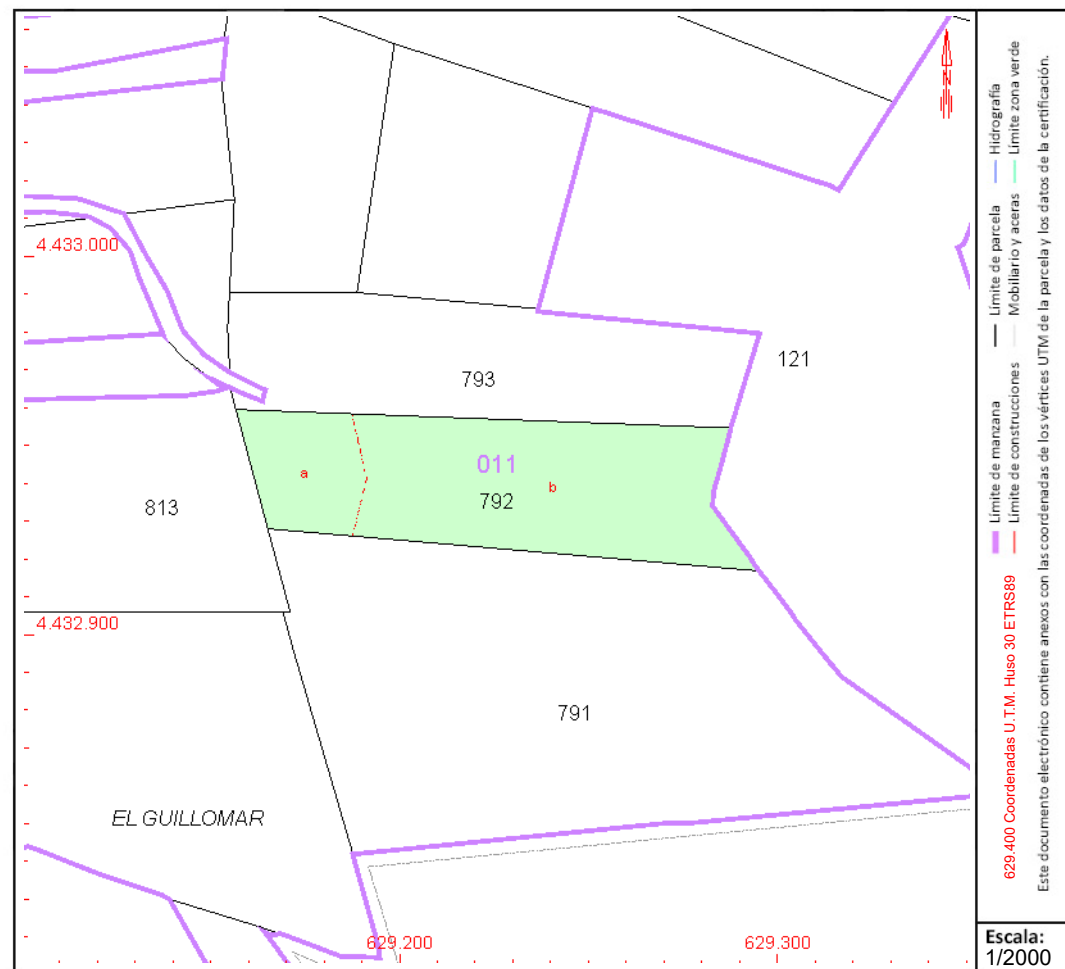
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	I- Improductivo	00	901
b	MM Pinar maderable	00	3.376

PARCELA

Superficie gráfica: 4.277 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 16008C011007910000WA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 11 Parcela 791

EL GUILLOMAR. ALCALA DE LA VEGA [CUBILLO] [CUENCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

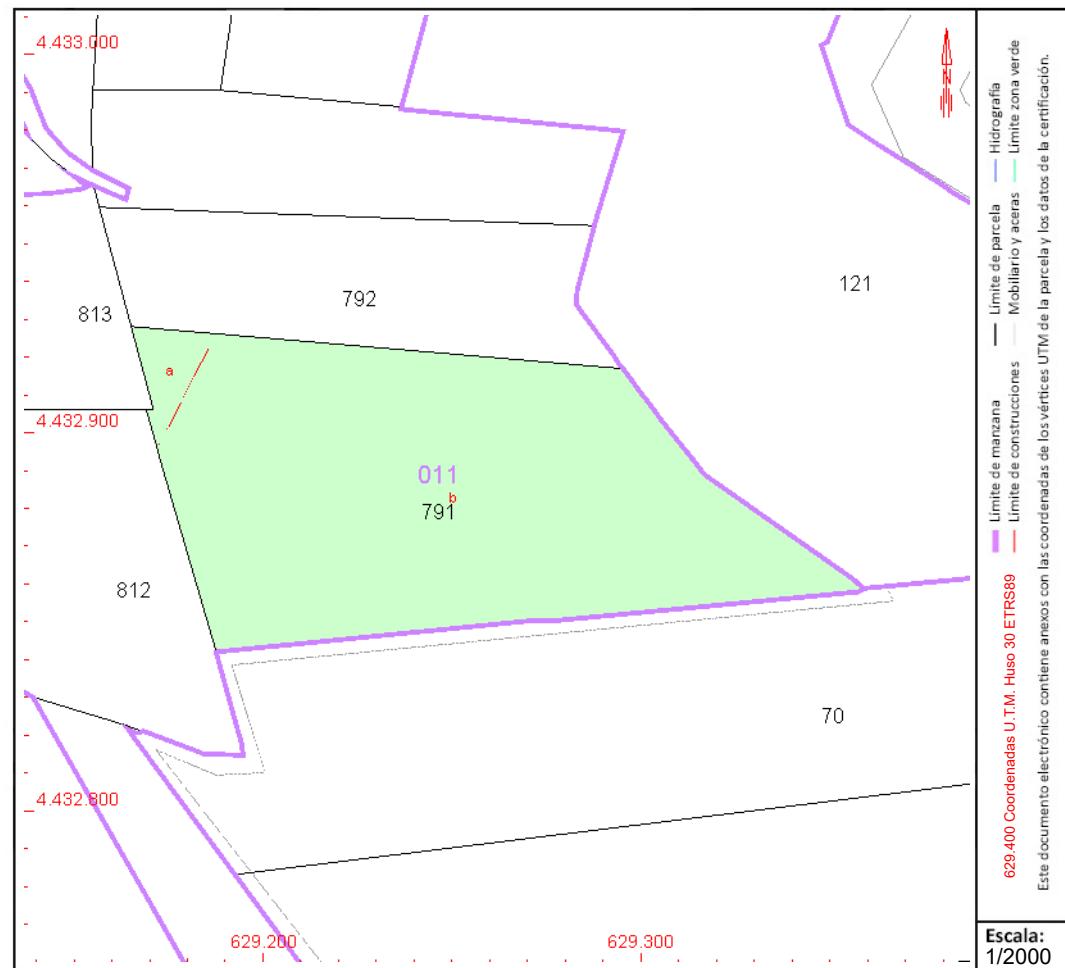
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	I- Improductivo	00	346
b	MM Pinar maderable	00	10.457

PARCELA

Superficie gráfica: 10.803 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"