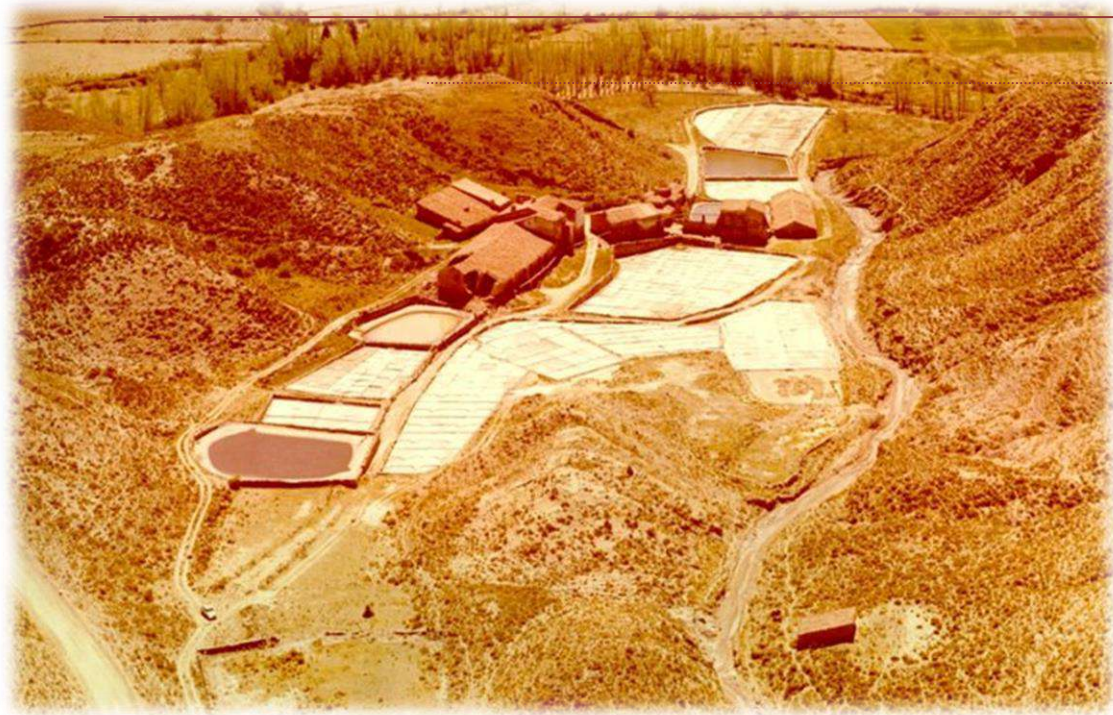


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DECLARADAS COMO MINERO- INDUSTRIALES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE SALINAS (TERUEL)



PROMOTOR:



Fundación Reales Salinas de Arcos de Salinas
Ctra. Fuente de San Luis, nº 39-1-2.
46.006 Valencia (Valencia)
FECHA: MARZO 2023

ELABORACIÓN:

IngeoRem

C/Conde Aranda 68, 6ª Planta
50.003 Zaragoza
Tfno.: 976 814 538

administracion@ingeorem.com

Contenido

CAPÍTULO I. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO	11
1 INTRODUCCIÓN	11
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	11
1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	13
2 OBJETO DEL DOCUMENTO	15
3 PROMOTOR	16
4 MARCO LEGAL	16
4.1 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	16
4.2 MEDIO NATURAL	17
4.3 MINERÍA GENERAL	18
4.4 OTROS	18
5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO	19
CAPÍTULO II. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	21
1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA	21
1.1 ACCESO	21
2 PROPIEDAD DE LOS TERRENOS Y SUPERFICIE DE AFECCIÓN.....	22
3 ACTIVIDAD SALINERA Y SU PUESTA EN VALOR A TRAVÉS DE LA FUNDACIÓN REALES SALINAS DE ARCOS DE LAS SALINAS.....	24
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL COMPLEJO SALINERO.....	28
4 APROVECHAMIENTO SALINERO	40
4.1 FUNDAMENTO TEÓRICO	44
4.2 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	46
4.2.1 Extracción del agua desde el pozo.....	46
4.2.2 Balsas de concentración	53
4.2.3 Vertido a las heras	53
4.2.4 Cristalización	54
4.2.5 Riego.....	55
4.2.6 Recogida de la Sal	56
4.2.7 Envasado	57
4.2.8 Productos	57
4.3 PRODUCCIÓN	58
4.3.1 Concentración de sal	58
4.3.2 Evaporación.....	59
4.3.3 Ciclos y producción total	64
4.3.4 Fases de explotación	65
4.3.5 Producción fase inicial de explotación (fase 2)	66
4.4 LABORES	67
4.5 PISTAS Y ACCESOS.....	69
4.6 DESAGÜE Y BOMBEO	69
4.7 ZONAS DE ACOPIOS	70
4.8 DISTRIBUCIÓN.....	71
4.9 EQUIPO DE MAQUINARIA.....	72
4.10 EQUIPO DE PERSONAL	76

4.11	RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN SALINERA.....	76
4.12	INFRAESTRUCTURA NECESARIA.....	76
4.13	ABASTECIMIENTO DE AGUA DULCE	76
4.14	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN.....	76
5	DEL MEDIO ABIÓTICO	78
5.1	MARCO GEOLÓGICO.....	78
5.2	GEOLOGÍA	79
5.2.1	Estratigrafía	79
5.3	GEOMORFOLOGÍA.....	80
5.4	TECTÓNICA.....	81
5.5	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	82
5.6	HIDROLOGÍA LOCAL.....	83
5.7	HIDROGEOLOGÍA.....	83
5.7.1	Hidrogeología zona de estudio.....	84
5.8	EDAFOLOGÍA	87
5.9	CLIMATOLOGÍA	88
5.9.1	Temperatura	88
5.9.2	Precipitaciones.....	89
5.9.3	Evapotranspiración y balance hídrico.....	90
5.9.4	Diagrama climático	90
5.9.5	Índice Termopluviométrico	91
5.9.6	Clasificación climática de J. Papadakis	92
5.9.7	Humedad Relativa	92
5.9.8	Radiación Solar	93
5.9.9	Dirección de los vientos	94
5.10	CALIDAD DEL AIRE.....	96
5.11	CONFORT SONORO.....	100
6	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	100
6.1	VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL	101
6.1.1	Vegetación Potencial	101
6.1.2	Vegetación Actual.....	102
6.2	BIODIVERSIDAD	102
6.2.1	Flora.....	102
6.2.2	Fauna.....	105
6.3	REGISTRO DE MONTES	118
6.4	VÍAS PECUARIAS	119
6.5	MEDIO PERCEPTUAL.....	119
6.5.1	Paisaje.....	119
6.5.2	Factor de visibilidad	124
7	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	129
7.1	ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL	129
7.1.1	Estructura de población.....	129
7.1.2	Evolución censal.....	131
7.2	ECONOMÍA.....	131
7.2.1	Sectores económicos.....	131
7.2.2	Censo agrario.....	132
7.2.3	Distribución general de Tierras	134
7.2.4	Usos del suelo	134
7.3	COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA	135
7.3.1	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano	135

7.3.2	Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.	135
7.3.3	Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.....	136
7.4	DERECHOS MINEROS DE LA ZONA.....	138
7.5	PATRIMONIO.....	139
7.5.1	Patrimonio cultural.....	139
7.5.2	Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.....	139
7.5.3	Patrimonio arqueológico.....	142
CAPÍTULO III. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....		144
1	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	144
1.1	ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN.....	144
1.2	ALTERNATIVA 1. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO TRADICIONAL.....	144
1.3	ALTERNATIVA 2. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO INDUSTRIAL.....	145
2	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS.....	146
2.1	ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN.....	146
2.2	ALTERNATIVA 1. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO TRADICIONAL.....	146
2.3	ALTERNATIVA 2. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO INDUSTRIAL.....	147
3	ALTERNATIVA SELECCIONADA. (ALTERNATIVA 1).....	148
CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES EN LAS FASES DE EJECUCIÓN Y EXPLOTACIÓN		149
1	INTRODUCCIÓN.....	149
2	METODOLOGÍA APLICADA.....	149
3	PREVISIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	149
3.1	DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE ORIGINAR IMPACTO.....	149
3.2	ESTABLECIMIENTO DE LOS FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS Y DEFINICIÓN DE LA AFECCIÓN.....	150
3.3	EFECTOS PRODUCIDOS ACCIÓN-FACTOR.....	151
4	CUANTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO ORIGINADO POR CADA ACCIÓN SOBRE CADA FACTOR DEL MEDIO.....	151
4.1	MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	162
5	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	162
5.1	MEDIO ABIÓTICO.....	163
5.2	MEDIO BIÓTICO.....	164
5.3	MEDIO PERCEPTUAL.....	164
5.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	165
5.5	CAMBIO CLIMÁTICO.....	165
CAPÍTULO V. AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000.....		167
1	ESPACIOS NATURALES Y DE INTERÉS ECOLÓGICO.....	167
1.1	INVENTARIO NACIONAL DE HÁBITATS.....	167
1.2	LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC).....	169
1.3	ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC).....	170

1.4	ÁMBITO DE PROTECCIÓN (AP).....	170
1.5	PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO (PIG).....	171
1.6	OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	171
2	AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000	172
	CAPÍTULO VI. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	173
1	INTRODUCCIÓN	173
2	INFORME DE LA NO APLICACIÓN DE ESTE APARTADO AL PROYECTO.....	175
2.1	PROYECTO COMO GENERADOR DE CATÁSTROFES O ACCIDENTES	175
2.2	PROYECTO COMO RECEPTOR DE CATÁSTROFES O ACCIDENTES	176
	CAPÍTULO VII. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	180
1	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	180
1.1	MEDIO ABIÓTICO.....	180
1.2	MEDIO BIÓTICO	181
1.3	MEDIO PERCEPTUAL.....	182
1.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	182
1.5	CAMBIO CLIMÁTICO	182
2	MEDIDAS CORRECTORAS	182
2.1	SOBRE MEDIO ABIÓTICO	182
2.2	SOBRE MEDIO BIÓTICO	183
2.3	SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	184
2.4	SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	184
2.5	CAMBIO CLIMÁTICO	184
3	FASE DE ABANDONO	184
3.1	OPCIÓN 1: RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS.....	185
3.1.1	<i>Desmantelamiento de las instalaciones</i>	<i>186</i>
3.1.2	<i>Sellado del pozo.....</i>	<i>186</i>
3.1.3	<i>Acondicionamiento de la superficie del terreno</i>	<i>187</i>
3.1.4	<i>Preparación del terreno.....</i>	<i>187</i>
3.1.5	<i>Revegetación</i>	<i>189</i>
3.1.6	<i>Maquinaria utilizada en las labores de restauración.....</i>	<i>191</i>
3.2	OPCIÓN 2: CONSERVACIÓN BIC.....	191
3.3	DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	193
3.4	SELLADO DEL POZO	194
3.5	CONSERVACIÓN DEL ESPACIO	195
	CAPÍTULO VIII. SEGUIMIENTO AMBIENTAL	196
1	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	196
1.1	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN, EXPLOTACIÓN Y ABANDONO	196
1.1.1	<i>Durante la fase de Ejecución.....</i>	<i>196</i>
1.1.2	<i>Durante la fase de Explotación</i>	<i>196</i>
1.1.3	<i>Durante la fase de Abandono</i>	<i>197</i>
	CONCLUSIONES.....	198
	PLANOS.....	199

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Conmemoración de la visita del Rey Jaime I en el año 1259, actividad organizada por la Fundación Reales Salinas de Arcos de Las Salinas.</i>	11
<i>Figura 2: Montones de sal sobre los tablares lista para ser recogida</i>	12
<i>Figura 3: Imagen de la época de máximo esplendor de la explotación salinera</i>	13
<i>Figura 4: Acceso a la zona de estudio.</i>	22
<i>Figura 5: Parcela 2 Polígono 39</i>	23
<i>Figura 6: Parcela 145 Polígono 42</i>	24
<i>Figura 7: Recorte de prensa. Fuente Heraldo de Aragón (14/03/2022)</i>	26
<i>Figura 8: Ruta ornitológica, Clases de Yoga, Visitas guiadas</i>	27
<i>Figura 9: Noticia de la Ruta Senderista</i>	28
<i>Figura 10: Complejo salinero</i>	29
<i>Figura 11: Casona señorial</i>	29
<i>Figura 12: Ermita de la Virgen de los Dolores.</i>	30
<i>Figura 13: Tablares</i>	32
<i>Figura 14: Pozo 1</i>	33
<i>Figura 15: Pozo 2</i>	34
<i>Figura 16. Denominación y representación de los tablares y balsas</i>	35
<i>Figura 17: Parcela 2 del Polígono 39 (Las Salinas) en Arcos de las Salinas (Teruel).</i>	36
<i>Figura 18: Zona e)</i>	37
<i>Figura 19: Zona f)</i>	37
<i>Figura 20: Zona g)</i>	38
<i>Figura 21: Zona h)</i>	38
<i>Figura 22: Zona i)</i>	39
<i>Figura 23: Zona j)</i>	39
<i>Figura 24: Zona k)</i>	40
<i>Figura 25: Consumo de Sal en España. Fuente: Unión Salinera de España S.A.</i>	41
<i>Figura 26. A la izquierda croquis de una instalación en terrenos llanos (Salinas de Troya, Jaén) y a la derecha ejemplo de instalación en fondo de barrano (Salinas de Don Benito, Jaén). Fuente: Quesada, 1995).</i>	43
<i>Figura 27: Croquis de aprovechamiento en laderas. Fuente: Paisajes de la Sal. Autora: Emilia Román López.</i>	44
<i>Figura 28: Esquema del proceso de evaporación de una superficie de agua libre. Fuente: Martínez-Álvarez y Baille, 2008.</i>	44
<i>Figura 29: Esquema de extracción de la sal. Fuente: Paisajes de la Sal. Autora: Emilia Román López</i>	46
<i>Figura 30: Curvas de rendimiento de la bomba solar</i>	49
<i>Figura 31: Esquema instalación</i>	50
<i>Figura 32: Gráfica Irradiación-Horas</i>	50
<i>Figura 33: irradiancia diaria, zona de estudio en el mes de julio. Fuente PVGIS</i>	51
<i>Figura 34: Curva rendimiento panel solar</i>	51
<i>Figura 35: Motobomba GeoTech</i>	52
<i>Figura 36: Comportamiento de la densidad del agua frente a la concentración de sal. Fuente: Estudio de Viabilidad de Producción Anual de Sal.</i>	53
<i>Figura 37: Eras (donde cristaliza la sal) y plataformas donde se apila después de cosechar. Fuente: Reales Salinas de Arcos de Salinas.</i>	54
<i>Figura 38: Cristalización de la Sal. Fuente: Estella.info</i>	55
<i>Figura 39: Estado actual de las canalizaciones de madera</i>	56
<i>Figura 40: Foto antigua del Salinar. Se pueden apreciar los montones de sal entre las heras.</i>	57
<i>Figura 41: Concentración de la sal en disolución. Fuente: Apuntes de Química, IES La Laguna</i>	58
<i>Figura 42: Cloruro sódico disuelto en agua. Fuente Apuntes de Química IES La Laguna.</i>	70
<i>Figura 43: Rodillo. Fuente vallesalado.com</i>	71
<i>Figura 44: Plataformas de apilamiento y secado de la sal</i>	71

Figura 45: Electrobomba sumergible con boya de nivel.....	72
Figura 46: Motobomba.....	73
Figura 47: Tubería de Polietileno.....	73
Figura 48: Pala Manual	73
Figura 49: Capazo de plástico.....	74
Figura 50: Carretilla	74
Figura 51: Dumper de obra.....	74
Figura 52: Envases ecológicos	75
Figura 53: Máquina de envasado automática.....	75
Figura 54: Perímetro de Protección	78
Figura 55: Mapa geomorfológico del macizo de Javalambre. Fuente: Mapa geomorfológico de Aragón, DGA, simplificado	81
Figura 56. Nivel Estático del pozo 1	85
Figura 57: Edafología zona de estudio.	87
Figura 58. Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias, estación termoplumiométrica Ademuz “Agro”, código 8381B.	89
Figura 59. Gráfica de precipitación mensual media.	89
Figura 60. Datos climáticos para diagrama ombrotérmico.....	90
Figura 61: Humedad relativa en Arcos de Salinas	93
Figura 62: Irradiancia horizontal global (años 2005-2020)	94
Figura 63. Mapa Eólico: Velocidad media anual del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)	95
Figura 64. Distribución de frecuencias del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para el área de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)	95
Figura 65. Rosa de los vientos. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)	96
Figura 66: Zonificación de la RCGA de Aragón	97
Figura 67: Rangos para el ICA de cada uno de los contaminantes.....	98
Figura 68: Índice diario de la calidad del aire. Fuente aragonaire.aragon.es	98
Figura 69: Datos consultados del (ICA). Fuente aragonaire.aragon.es	99
Figura 70. Vegetación potencial en el entorno. Elaboración propia.....	101
Figura 71: Distribución de Cuadrículas en España. Selección de la cuadrícula del área de estudio. Fuente Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España	106
Figura 72. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10 x 10 km. Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.	108
Figura 73: Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio.....	118
Figura 74: Metodología para la calidad del paisaje	120
Figura 75: Grandes dominios del paisaje.....	121
Figura 76: Calidad del paisaje.....	122
Figura 77: Fragilidad del Paisaje	123
Figura 78: Aptitud del Paisaje.....	124
Figura 79: Grado de visibilidad. Elaboración propia.....	125
Figura 80: Grado de visibilidad. Elaboración propia.....	126
Figura 81: Visibilidad desde la Carretera A-1514	127
Figura 82: Vista desde la población de Arcos de Salinas	128
Figura 83: Vista desde Fuente de la Tejera.....	128
Figura 84: Derechos Mineros en el área de afección de las Salinas. Fuente: Catastro Minero	138
Figura 85: Reales Salinas de Arcos de Salinas	141
Figura 86: Iglesia de la Inmaculada.....	142
Figura 87: Recorte de prensa (14/03/2022)	143
Figura 88. Hábitats de Interés Comunitarios.....	167

Figura 89: LIC "Sierra de Javalambre II"	169
Figura 90: Zona de Especial Conservación (ZEC).....	170
Figura 91: Ámbito de protección (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	171
Figura 92: Lugar de Interés Geológico.....	171
Figura 93: Factores del riesgo de desastres.....	173
Figura 94: Clasificación de incendios en el área de estudio.....	176
Figura 95: Riesgo de Colapsos	177
Figura 96: Riesgo de Sismicidad	177
Figura 97: Riesgo de inundaciones	178
Figura 98: Riesgo por vientos	179
Figura 99: Riesgo de Deslizamiento.....	179
Figura 100: Esquema de procedimiento general a seguir para la clausura de un pozo. Fuente: Condiciones técnicas para la ejecución y abandono de sondeos y/o pozos. Govern Illes Balears	187
Figura 101: Esquema de procedimiento general a seguir para la clausura de un pozo. Fuente: Condiciones técnicas para la ejecución y abandono de sondeos y/o pozos. Govern Illes Balears	194

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Clasificación de las aguas según la cantidad de sal disuelta en ella. Fuente: Experimentoscientificos.es</i>	41
<i>Tabla 2: Comparación de Salinidad de las aguas de las Reales Salinas</i>	45
<i>Tabla 3: Tabla de funcionamiento de bombas Espa 2022</i>	49
<i>Tabla 4: Características Motobomba</i>	52
<i>Tabla 5: Número del día 15 del mes en función del día del año</i>	62
<i>Tabla 6: Tasa de evaporación en las Salinas</i>	64
<i>Tabla 7: Evaporación total los meses de máxima tasa</i>	64
<i>Tabla 8: Coordenadas zona Próxima de protección</i>	77
<i>Tabla 9: Coordenadas zona Alejada de protección</i>	77
<i>Tabla 10: Resultados ensayo de bombeo en el pozo 1</i>	86
<i>Tabla 11: Características del suelo</i>	87
<i>Tabla 12: Temperaturas estación termopluviométrica Ademuz “Agro”, código 8381B.</i>	88
<i>Tabla 13: Precipitaciones estación termopluviométrica Ademuz “Agro”, código 8381B.</i>	89
<i>Tabla 14: Datos sobre evapotranspiración y balance hídrico, estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Ayerbe código 9478.</i>	90
<i>Tabla 15: Tipos ómbricos y horizontes ombrotérmicos</i>	91
<i>Tabla 16: Índice de Dantin-Revenga</i>	91
<i>Tabla 17: Índice de aridez de Martonne.</i>	92
<i>Tabla 18: Clasificación de Papadakis</i>	92
<i>Tabla 19: Velocidad del viento en el área de estudio</i>	94
<i>Tabla 20: Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.</i>	102
<i>Tabla 21: Flora de la cuadrícula 30SXK62</i>	105
<i>Tabla 22: Índices de biodiversidad para el ámbito de explotación. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España</i>	106
<i>Tabla 23: Índices de biodiversidad para España. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España</i>	107
<i>Tabla 24: Inventario de Anfibios</i>	110
<i>Tabla 25: Inventario de Aves</i>	114
<i>Tabla 26: Inventario de Reptiles</i>	114
<i>Tabla 27: Inventario de mamíferos</i>	115
<i>Tabla 28: Inventario de peces</i>	116
<i>Tabla 29: Especies catalogadas. Dirección general de Medio Natural. Gobierno de Aragón.</i>	116
<i>Tabla 30: Invertebrados cuadrícula 30SXK62</i>	118
<i>Tabla 31: MUP en el área de estudio</i>	119
<i>Tabla 32: Paisaje regional</i>	120
<i>Tabla 33: Paisaje en zona de estudio</i>	121
<i>Tabla 34: Factores de visibilidad del paisaje</i>	124
<i>Tabla 35: Valoración de los factores de visibilidad</i>	125
<i>Tabla 36: Unidades poblacionales</i>	129
<i>Tabla 37: Indicadores poblacionales</i>	130
<i>Tabla 38: Evolución censal</i>	131
<i>Tabla 39: Afiliaciones por cuenta ajena por sector de actividad</i>	132
<i>Tabla 40: Afiliaciones por Cuenta propia por sector de actividad</i>	132
<i>Tabla 41: Tipo y número de explotaciones. Fuente IAEST</i>	132
<i>Tabla 42: Superficie según tipo de cultivo</i>	133
<i>Tabla 43: Unidades ganaderas. Fuente IAEST</i>	133
<i>Tabla 44: Distribución General de Tierras</i>	134



<i>Tabla 45: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Fuente: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). MAGRAMA.</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 46: Derechos mineros existentes en un radio de 5 km. Fuente Catastro Minero (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 47: Bienes arquitectónicos Arcos de las Salinas</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 48: Factores del medio afectados</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 49: Efectos producidos Acción-Factor</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 50: Cálculo importancia del impacto</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 51: Cuantificación de los impactos</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 52: Impactos provocados por las distintas acciones sobre los factores ambientales</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 53: Matriz de importancia</i>	<i>162</i>
<i>Tabla 54: Características Hábitats</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 55: Hábitats de Interés Comunitario</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 56: Especies para revegetar</i>	<i>190</i>

CAPÍTULO I. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la localidad de Arcos de las Salinas (Teruel) se localiza el conjunto de Las Salinas, lugar enclavado en la sierra de Gúdar Javalambre. Las salinas se encuentran en torno a 1.500 metros al Oeste de la localidad antes mencionada.

Los primeros documentos que hablan de la existencia de la explotación salinar datan del año 1259 durante el reinado de Jaime I “El Conquistador”, pero se cree que ya se explotaban estas salinas en tiempos anteriores a los encontrados, incluso pudiendo llegar a la edad antigua.

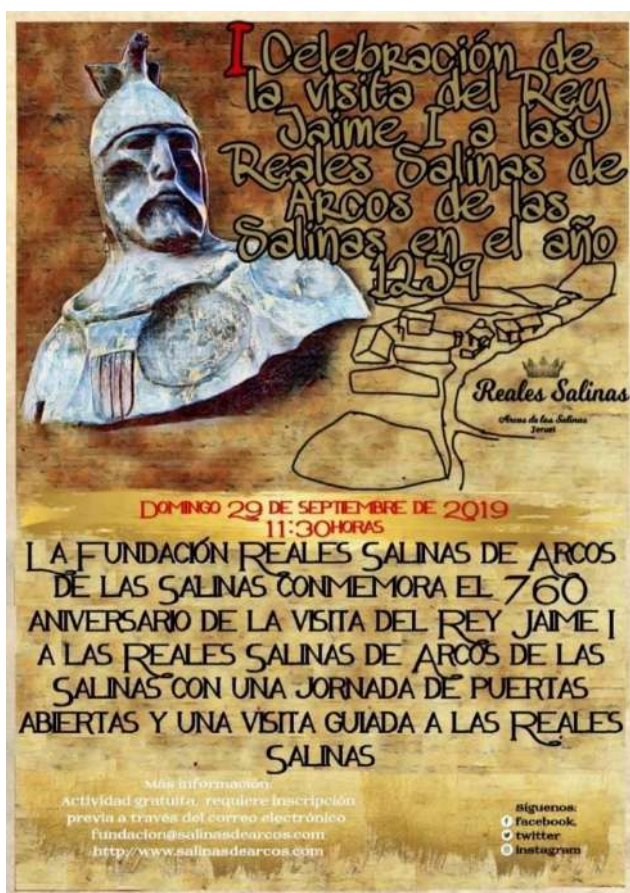


Figura 1: Conmemoración de la visita del Rey Jaime I en el año 1259, actividad organizada por la Fundación Reales Salinas de Arcos de Las Salinas.

El monarca de Aragón, tras la conquista a los musulmanes, se reservó la propiedad de las salinas, pasando a formar parte del Real Patrimonio de Aragón, permaneciendo en él hasta el siglo XIX. La forma de conservación y de explotación de las salinas fue el método de arriendo a particulares. Múltiples documentos datan estos arriendos a particulares durante este periodo.

El agua salada se captaba mediante una noria de sangre y era transportada por unos canales de madera hasta las balsas o albercas con el objeto de transformarla en salmuera. Desde las balsas o albercas era conducida a las eras de cristalización o “tablares”, dónde el sol se encargaba de evaporarla y cristalizaba la sal. La sal era barrida en montones y guardada en los almacenes. Desde Cuenca se acercaban las caballerías para transportar la sal.



Figura 2: Montones de sal sobre los tablares lista para ser recogida

La población de Arcos, durante la Edad Media y Moderna, se nutría de los ingresos que generaba la explotación salinera. Alrededor de la explotación se constituyó un entramado de arrieros, muleros, carreteros y pastores que hacían crecer la economía local de la época.

Durante el reinado de Isabel II, en el siglo XIX, se termina el monopolio Real. Siendo esta y otras muchas explotaciones salineras vendidas por parte del Estado, tras el desestanco de la sal.

Ya a mediados del siglo XX fueron adquiridas por la familia Campillo residente en Arcos de las Salinas, a quienes se les otorgó la explotación en 1953.

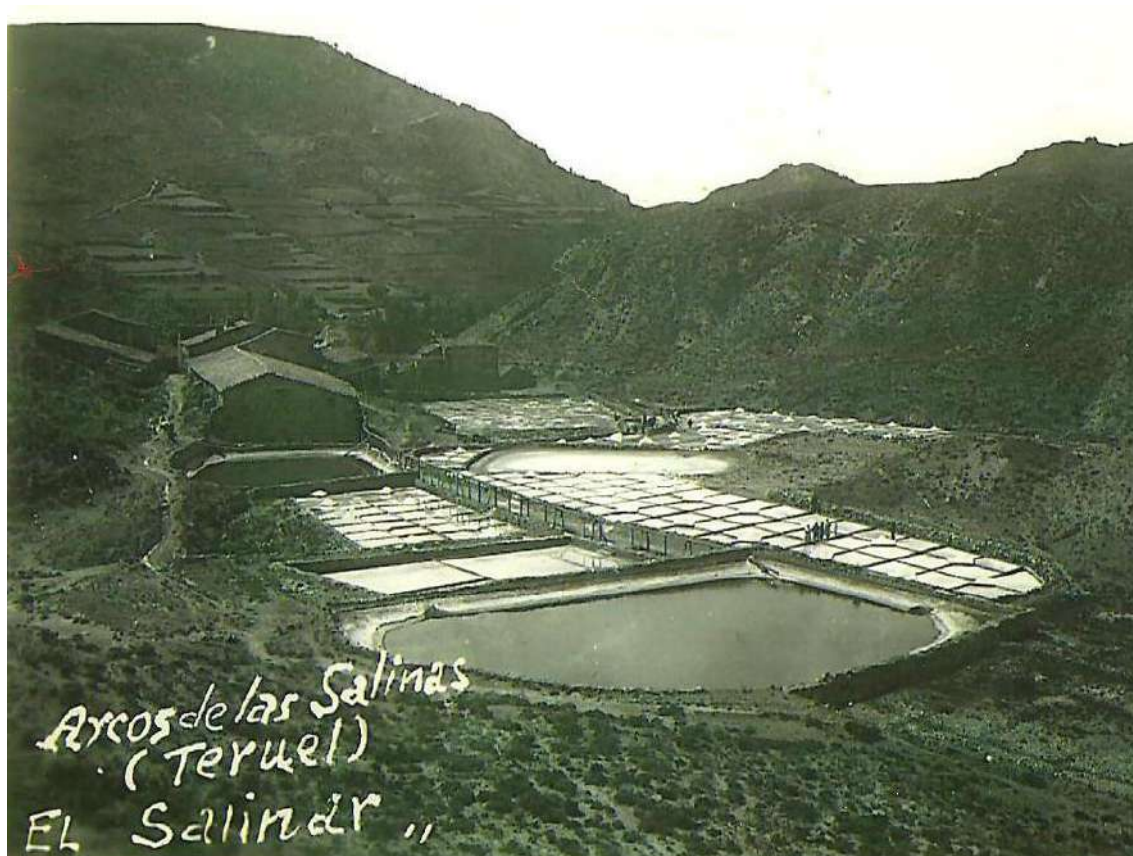


Figura 3: Imagen de la época de máximo esplendor de la explotación salinera

1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La explotación “SALINAS” N° 4.769 fue otorgada el 22 de octubre de 1953, para recursos de sal gema, en el término municipal de Arcos de las Salinas, de la provincia de Teruel, con extensión de 10 Ha, en favor de D. Rafael Campillo Debón.

El 21 de septiembre de 1979 se autoriza el cambio de dominio minero a favor de Dña. María Consuelo Campillo Debón, D. Enrique Gimeno Campillo, Dña. María del Carmen Gimeno Campillo y Dña. Teresa Gimeno Campillo.

El 17 de septiembre de 1.982 se resuelve otro cambio de titularidad a favor de Dña. Adela Aranda Campillo, por un periodo de 30 años.

En marzo de 1995 se emite informe del Servicio Provincial indicando el estado de inactividad de la explotación y la falta del Plan de labores pertinente. Y en junio del mismo año la titular solicita la suspensión de trabajos por falta de mano de obra, climatología adversa y falta de mercado.



Hasta finales de 2.001 se mantuvo la suspensión temporal de los trabajos. No autorizándose más paralizaciones sucesivas y requiriendo que en el año 2.003, se iniciase la actividad y la presentación del Plan de Labores pertinente. En julio de 2.003 se emite orden del Consejero desestimando el recurso de alzada presentado por la titular y confirmando el requerimiento anteriormente hecho.

El 31 de mayo de 2.006 se inicia expediente de caducidad por inactividad y estado ruinoso de las instalaciones. Declarando la caducidad el 28 de junio de 2.006.

Las Salinas fueron declaradas Bien de Interés Cultural (BIC), en la categoría de Conjunto de Interés Cultural, Lugar de Interés Etnográfico por el Decreto 188/2010 de 19 de octubre del Gobierno de Aragón.

Las Salinas también fueron declaradas Lugar de Interés Geológico (LIG) por el Decreto 274/2015 de 29 de septiembre del Gobierno de Aragón.

Además, la zona se ubica en un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Javalambre II" y en un Hábitat de Interés Comunitario (HIC) "Estepas yesosas (gypsophiletalia)".

El 24 de diciembre de 2.018 se solicitó la declaración de agua minero-industrial.

Con fecha de 24 de diciembre de 2.019 se completó la solicitud de declaración de agua minero-industrial con la aportación al expediente de un estudio hidrogeológico.

Con fecha 15 de junio de 2021 se procedió a la toma de muestras en el pozo 1, ubicado en la parcela 2 del polígono 39 del término municipal de Arcos de las Salinas. Una de las muestras tomadas fue enviada al Instituto Geológico y Minero de España para su análisis e informe acerca de las características físico-químicas de las aguas.

Con fecha 3 de septiembre de 2021 se emitió informe sobre la posibilidad de declarar la condición minero industrial de las aguas, manifestando que si el uso fuera a consumo humano se deberá pronunciar la autoridad sanitaria sobre los posibles efectos sobre el organismo.

Con fecha de 2 de marzo de 2021 y 14 de diciembre de 2021 el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel emitió sendos informes favorables a la declaración de la condición minero industrial de las aguas procedentes de la captación denominada "Las Salinas".

Con fecha 17 de febrero de 2022 se remitió al Organismo de Cuenca (Confederación Hidrográfica del Júcar) los principales documentos del expediente para que se pronunciará al respecto en un plazo de días, no habiéndose dado el caso.

Con fecha 28 de febrero de 2022 el Servicio de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental se pronunció sobre las aguas, siendo estas no aptas para consumo humano al no cumplir los valores especificados en las partes A y B del Anexo I del Real Decreto



140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Con fecha 27 de abril de 2022 el Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón notificó el acuerdo de la DECLARACIÓN DE LA CONDICIÓN MINERO-INDUSTRIAL de las aguas procedentes de la captación denominada “Las Salinas”.

Con fecha 6 de julio de 2022 se solicitó al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) informe sobre la viabilidad ambiental del proyecto planteado de aprovechamiento de las aguas minero-industriales por parte de la Fundación Reales Salinas de Arcos de Salinas.

Con fecha 4 de enero se recibe notificación del Informe no vinculante de viabilidad ambiental el proyecto de aprovechamiento de las aguas declaradas como minero-industriales del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental requiriendo aportación al INAGA de un Estudio de Impacto Ambiental Simplificado según la normativa ambiental vigente y que el órgano sustantivo minero solicitará informe al INAGA con respecto al Plan de Restauración del aprovechamiento que deberá cumplir con el RD 975/2009, de 12 de junio.

2 OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente Estudio de Impacto Ambiental Simplificado (EIAS) trata de valorar la repercusión sobre el medio ambiente, del aprovechamiento de las aguas declaradas minero-industriales para la obtención de la sal que se encuentra disuelta en esas aguas, reutilizando las antiguas balsas y eras salineras del complejo salino, todo ello situado en el municipio de Arcos de Salinas (Teruel)

El estudio tratará de identificar, describir, valorar y cuantificar de manera apropiada, y según las particularidades del proyecto, los efectos previsibles que su realización producirá sobre los distintos aspectos ambientales, así como las medidas necesarias para su minimización en caso de que los impactos sean negativos y viceversa.

Este documento técnico lo presenta el titular del proyecto la Asociación denominada FUNDACIÓN REALES SALINAS DE ARCOS DE SALINAS con número de C.I.F. G44274983, con domicilio en Plaza Mayor, nº 1, 44.421 Arcos de Salinas (Teruel), representada por su presidenta Dña. Adela Silvia Collado Aranda con D.N.I. 22.577.810 K y domicilio en Carretera Fuente de San Luis, nº 39 1 2, 46.006 Valencia (Valencia) y en cumplimiento del artículo 45 la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la ley 9/2018, de 5 de diciembre, y por la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

En el Anexo II de la citada ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón *“Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título I, capítulo II”*

- Grupo 7. Epígrafe 7.8 *“Nuevas edificaciones aisladas o rehabilitación de edificios para nuevos usos residenciales o de alojamientos turísticos, en zonas no urbanas ni periurbanas ubicadas en zonas ambientalmente sensibles”*

- Grupo 9. Epígrafe 9.14 *“Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a espacios de la Red Natura 2000”.*

Este documento ha sido elaborado por técnicos de la empresa IngeoRem; que poseen la titulación universitaria adecuada, capacidad y experiencia suficientes tal y como se establece en el capítulo 3, artículo 38 de la Ley 11/2014 e incluye los contenidos mínimos indicados en el artículo 37 de la citada Ley.

3 PROMOTOR

Titular: FUNDACIÓN REALES SALINAS DE ARCOS DE SALINAS

C.I.F.: G 44.274.983

Domicilio: Plaza Mayor nº 1, 44.421 Arcos de Salinas (Teruel)

Web: www.salinasdearcos.com

Persona de contacto: Dña Adela Silvia Collado Aranda (Representante Fundación)

Teléfono: 680 15 26 98

e-mail: fundacion@salinasdearcos.com

En 2019 se fundó la organización sin ánimo de lucro denominada “Fundación Reales Salinas de Arcos de las Salinas” que tiene como objetivo la puesta en valor, estudio, investigación, divulgación, consolidación, conservación, restauración y rehabilitación integral de las Salinas.

4 MARCO LEGAL

El presente documento se ha realizado de acuerdo con la normativa vigente de ámbito comunitario, estatal, y autonómico.

4.1 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*
- *Directiva 2001/42/CE de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*
- *Directiva 2011/92/UE de 13 diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*
- *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las*

repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

4.2 MEDIO NATURAL

- Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés e Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Real Decreto 1080/2014, de 19 de diciembre, por el que se establece el régimen de coordinación de las autoridades de gestión de los programas de desarrollo rural para el período 2014-2020
- Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón (Líneas Eléctricas)
- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula la alimentación de determinadas especies de fauna silvestre con subproductos animales no destinados a consumo humano
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real decreto 1997/1995, de 7 de diciembre
- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Orden de 20 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón
- Decreto 49/1995 de la DGA actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004. Catálogo de especies amenazadas
- Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

- *Convenio de 2 de febrero de 1971, ratificado por Instrumento de 18 de marzo de 1982, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas*
- *Convenio de 19 de septiembre de 1979, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (Convenio de Berna)*

4.3 MINERÍA GENERAL

- *Ley 22/1973, de 21 de julio, Ley de Minas*
- *Real Decreto 2362/1976, de 30 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Investigación y Explotación de Hidrocarburos de 27 de junio de 1794*
- *Ley 6/1977, de 4 de enero, Ley de Fomento de la Minería.*
- *Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, Reglamento General para el Régimen de la Minería.*
- *Ley 54/1980, de 5 de noviembre, Modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.*
- *Ley 43/1995, de 27 de diciembre, Ley del Impuesto sobre Sociedades. Capítulo IX. Régimen especial de la Minería.*
- *Real Decreto 107/1995, de 27 de enero, fija criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas.*
- *Ley 34/1998, de 7 de octubre, Ley del sector de hidrocarburos.*
- *Real Decreto 647/2002, de 5 de julio, Declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.*
- *Ley 12/2007, de 2 de julio, Modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, con fin de adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural. Modifica el art. 121 de la Ley de Minas e introduce el 122.*
- *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, Gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.*
- *Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, Modifica 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 las actividades mineras.*
- *Real Decreto 294/2016, de 15 de julio, por el que se establece el procedimiento para la gestión de los derechos mineros y de los derechos del dominio público de hidrocarburos afectados por el cambio del sistema geodésico de referencia.*

4.4 OTROS

- *Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón*
- *Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria, previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*

- *Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09*
- *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*
- *Ley 10/2006, de 28 de abril, Estatal, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*
- *Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.*
- *Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón*
- *Orden de 3 de agosto de 2005, del Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, por la que se establecen directrices para la aplicación del real decreto-ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales*
- *Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO)*
- *Directiva 2004/35 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de Abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOUE N° L 143, DE 30.04.04)*
- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica*
- *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Estatal, de ordenación de la edificación*
- *Ley 8/1998, de 17 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Carreteras de Aragón*
- *Ley 7/1998, de 16 de julio, por la que se aprueban las Directrices Generales de Ordenación Territorial para Aragón*
- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, Estatal de Vías Pecuarias*
- *Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE nº 292 de 07.12.61). Recoge las Actividades que tienen tal consideración*
- *Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés*

Y cualquier otra normativa que pueda ser susceptible de ser aplicada en este documento.

5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La metodología seguida se basa en el análisis de la incidencia ambiental de los cambios derivados del desarrollo del proyecto, con objeto de minimizar los posibles efectos negativos que provoque su implantación e integrar la actividad en el entorno.

La metodología y fases del estudio incluyen:

- Motivación de la aplicación del procedimiento simplificado
- Definición, características y ubicación del proyecto

- Principales alternativas estudiadas, examinando técnicamente las viables y justificando la solución adoptada.
- Evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos sobre el medio ambiente, identificando y valorando los impactos.
- Se realiza mención especial a la Red Natura 2000 y los impactos del proyecto sobre esta.
- Efectos esperados derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes
- Evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de la masa de agua afectada
- Se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras para minimizar los impactos sobre el medio ambiente.
- Se realiza un programa de vigilancia para el cumplimiento de las indicadas medidas tanto preventivas como correctivas.

CAPÍTULO II. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona objeto de estudio se ubica en el término municipal de Arcos de Salinas (Teruel), concretamente al Oeste del municipio, a unos 1.500 metros aproximadamente, en la salida del barranco de Las Salinas de dirección N-S.

El complejo salinero se compone de una zona que alberga las instalaciones destinadas a la explotación de la sal y otra aledaña compuesta por instalaciones o edificios que dan servicio a la explotación. En el siguiente capítulo se caracteriza de un modo más pormenorizado el complejo salinero.

Los pozos que han dado servicio a la salina continental de Arcos se localizan:

- Pozo 1, ubicado en la Parcela 2 del Polígono 39 “Las Salinas” en Arcos de las Salinas (Teruel), nº de referencia catastral **44026A039000020000WI**. En esta parcela también se ubican las balsas de evaporación donde se extrae la sal.
- Pozo 2, se ubica en la Parcela 145 del Polígono 42 “Las Salinas” en Arcos de las Salinas (Teruel), nº de referencia catastral **44026A042001450000WG**.

Se adjunta plano catastral de la zona.

1.1 ACCESO

Desde Arcos de Salinas nos trasladamos en dirección WSW por la carretera A-1514 Estación Mora-Arcos de Salinas. A unos 200 metros a la derecha aparece un camino denominado Dueñas Camarena. Tomamos este camino sin asfaltar y recorremos unos 800 metros hasta localizar un cruce a la izquierda. Tomaremos este cruce y continuaremos por este camino hasta llegar al complejo salinero.



Figura 4: Acceso a la zona de estudio.

2 PROPIEDAD DE LOS TERRENOS Y SUPERFICIE DE AFECCIÓN

La superficie de afección de este proyecto se limita a la parcela 2 del Polígono 39 y a la Parcela 145 del Polígono 42, en el término municipal de Arcos de Salinas (Teruel). Ambas parcelas pertenecen a la FUNDACIÓN REALIES SALINAS DE ARCOS DE SALINAS.

La referencia catastral es **44026A039000020000WI** para la parcela 2 del Polígono 39 “Las Salinas”, localizada en el término municipal de Arcos de Salinas (Teruel).

Según la Sede Electrónica del Catastro la superficie gráfica asciende a 61.953 m² y esta distribuida 19 subparcelas:

- a. E-Pastos: 40.525 m²
- b. C- Labor o Labradío seco: 2.099 m²
- c. I-Improductivo: 2.544 m²
- d. E-Pastos: 69 m²
- e. ST Salinas continentales: 1.507 m²
- f. ST Salinas continentales: 848 m²
- g. ST Salinas continentales: 633 m²
- h. ST Salinas continentales: 958 m²
- i. ST Salinas continentales: 3.129 m²
- j. ST Salinas continentales: 2.334 m²
- k. ST Salinas continentales: 4.781 m²
- l. E-Pastos: 747 m²
- m. I-Improductivo: 733 m²
- n. I-Improductivo: 321 m²
- o. I-Improductivo: 15 m²
- p. I-Improductivo: 332 m²
- q. I-Improductivo: 23 m²
- r. I-Improductivo: 175 m²
- s. I-Improductivo: 180 m²

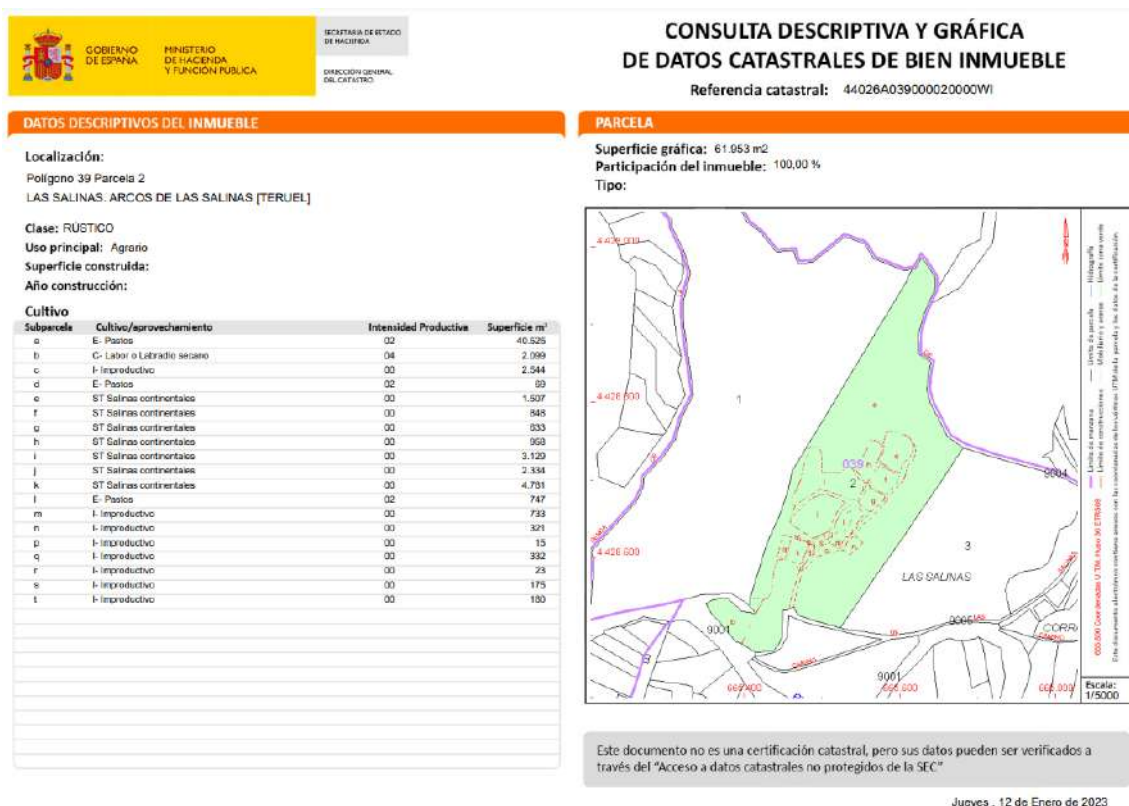


Figura 5: Parcela 2 Polígono 39

La referencia catastral es **44026A042001450000WG** para la parcela 145 del polígono 42 "Las Salinas", localizada en el término municipal de Arcos de Salinas (Teruel).

Según la sede electrónica del Catastro su superficie gráfica asciende a 7.972 m² distribuida en 2 subparcelas:

- E-Pastos: 7.936 m²
- I-Improductivo: 36 m²

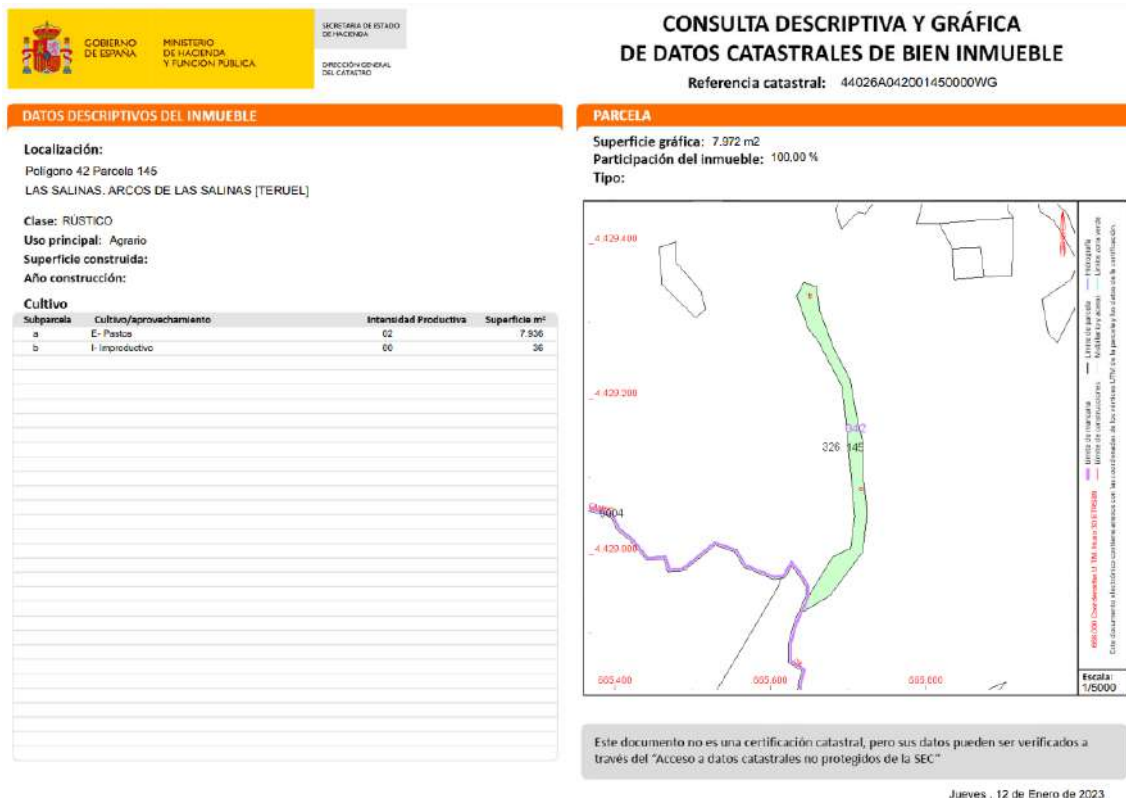


Figura 6: Parcela 145 Polígono 42

3 ACTIVIDAD SALINERA Y SU PUESTA EN VALOR A TRAVÉS DE LA FUNDACIÓN REALES SALINAS DE ARCOS DE LAS SALINAS

La vinculación de los actuales propietarios con Las Salinas se remonta a su trastatarabuelo Rafael Campillo Delgado es decir hay que remontarse hasta 5 generaciones siendo actualmente la sexta generación descendiente de este antepasado, la familia propietaria de Las Salinas.

Rafael Campillo Delgado nació en el municipio Zaragozano de Villafeliche, su relación con Arcos y con Las Salinas se remonta al año 1854 cuando fue nombrado interventor de la Real Fábrica de Sal de Arcos. En 1866 encontramos también a su hijo Rafael Campillo Lapuerta trabajando con él como escribiente de Las Salinas, ocuparon sus cargos hasta 1868 con el desestanco de la sal.

Pasados unos años del desestanco y después de diversos avatares, Las Salinas fueron adquiridas por la familia Campillo a principios del siglo XX permaneciendo hasta la actualidad en el seno de la misma familia produciéndose transacciones familiares internas, tal y como se recoge en la declaración de BIC. Estas salinas le otorgaron el apellido al pueblo de Arcos, fueron, además, las más importantes de Teruel y estuvieron entre las más relevantes de Aragón tanto en la Edad Media como en la Edad Moderna.

En el siglo XXI el reto que asume la familia propietaria de Las Salinas es la puesta en

valor y rehabilitación integral de Las Salinas, para ello han constituido la Fundación Reales Salinas de Arcos de las Salinas, entidad sin ánimo de lucro inscrita en el Registro de Fundaciones, encargada de la puesta en valor, estudio, investigación, divulgación, consolidación, conservación, restauración y rehabilitación integral de las Reales Salinas de Arcos de las Salinas, salinas de interior en la provincia de Teruel, declaradas Bien de Interés Cultural (BIC), en la categoría de Conjunto de Interés Cultural, Lugar de Interés Etnográfico por el Decreto 188/2010, de 19 de octubre del Gobierno de Aragón, declaradas Lugar de Interés Geológico (LIG), por el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre del Gobierno de Aragón y ubicadas en un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y en un Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

Entre sus funciones se establece:

- Promover la puesta en valor, estudio, investigación, divulgación, consolidación, conservación, restauración y rehabilitación integral del Conjunto Las Salinas.
- Proponer y desarrollar programas de formación y de empleo que supongan una dinamización socioeconómica que redunde en beneficio de la humanidad en colaboración con la Administración y con el apoyo de la participación privada.
- Proponer y desarrollar programas de Bienestar y mejora de la Salud que supongan un beneficio para la humanidad en colaboración con la Administración y con el apoyo de la participación privada.
- Proponer y desarrollar programas de fomento de la Cultura, las Artes y las Ciencias que supongan un beneficio para la humanidad en colaboración con la Administración y con el apoyo de la participación privada.

Por medio de esta Fundación los propietarios de las Salinas de Arcos de Salinas, se pusieron en contacto con diversas empresas privadas para la reactivación de las salinas tal y como se venían explotando. La puesta en marcha de las mismas no se contempla únicamente como un aprovechamiento salinero al uso, sino que, lo que se pretende realizar en Las Salinas es la restauración y rehabilitación de todo el espacio, para mostrar a las generaciones actuales y futuras, como se realizaban las extracciones de sal, las duras jornadas de trabajo, como se transportaban y distribuían estas sales por la zona..., y así rendir un homenaje a sus ancestros que tanto lucharon, trabajaron y sufrieron por mantener vivas las salinas.

Aparte de las obras de consolidación en la ermita que se están llevando a cabo, se está realizando un plan director para la restauración integral de todo el complejo salinero. Este plan director formado por un equipo multidisciplinar de arqueólogos y geólogos, ya han realizado tres prospecciones arqueológicas

Lo más destacado de las prospecciones realizadas hasta la fecha de la redacción de este proyecto son:

El equipo formado por los arqueólogos e historiadores Mariano Ayarzagüena Sanz, Santiago Valiente Cánovas y Jesús Fernando López Ciudad, miembros de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA), miembros de la SEDPGYM (Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero), ha determinado gracias a sus dos prospecciones previas (2020-2021), confirma que en la antigüedad ya existía

el aprovechamiento de la Sal por medio de un sistema de extracción de sal por ignición o por fuego. Se acumulaban las aguas salobres en recipientes de barro que eran calentados por fuego en un hoyo. La sal por efecto del calor precipitaba hasta el fondo del recipiente. La forma de extracción de la sal, era rompiendo la vasija y así se obtenía la sal. Estos restos de vasijas o recipientes se han encontrado no solo en esta explotación salinera, sino en otras salinas de la península. Se realizó la prueba al Carbono 14 para datar la antigüedad de los restos y se estima que tienen una antigüedad de más de 5.200 años, es decir, datan del 3.200 A.C. Este dato supondría que **estas salinas son las 2^{as} más antiguas de toda la península y las más antiguas de todo Aragón.**

Heraldo de Aragón | Lunes 14 de marzo de 2022

15

TERUEL

El carbono 14 revela que la producción de sal de Arcos de las Salinas se remonta a hace 5.200 años

● Las pruebas realizadas con dos fragmentos de carbón vegetal usado para cocer la salmuera revelan que se utilizaron en el Neolítico, un milenio antes de lo que se creía

TERUEL. La producción de sal en Arcos de las Salinas se remonta a hace 5.200 años, casi un milenio antes de lo estimado tras las primeras prospecciones arqueológicas de la zona, realizadas en 2020 por la Fundación Reales Salinas de Arcos. Las dos muestras de carbón vegetal extraídas durante la excavación de un yacimiento prehistórico remitidas al laboratorio Beta Analytic Radiocarbon Dating de los Estados Unidos han revelado que la producción salina se remonta a 3.200 años antes de Cristo, frente a la anterior estimación en 2.500 años antes de Cristo.

La excavación se desarrolló el pasado mes de septiembre durante una semana y con la participación de un equipo de cuatro arqueólogos encabezado por Mariano Ayarzagüena, miembro de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (Sedpym). Las piezas extraídas, principalmente fragmentos de cerámica, acaban de ser entregados al Museo Provincial de Teruel para su conservación e investigación.

El proyecto arqueológico incluyó el envío de dos fragmentos de carbón vegetal utilizado para evaporar el agua salada con objeto de extraer la sal a un prestigioso laboratorio estadounidense para su datación precisa con carbono 14, con la sorpresa de que se constató la producción de sal desde el Neolítico -hace 5.200 años- hasta el 1.000 años de Cristo. Ayarzagüena destacó que, a la excepcional antigüedad de la explotación salina, se suma la constatación del único enclave de producción de sal de la Edad del Hierro -hace 3.000 años- en la Península Ibérica. El arqueólogo señaló que el sistema de obtención evolucionó y



Mariano Ayarzagüena -izda.- y Santiago Valiente, codirectores de la excavación, en el Museo Provincial.

en el Neolítico se incorpora la evaporación de la salmuera en hornos, cuyos vestigios han aparecido en Arcos de las Salinas.

En la fase más antigua de la producción salina de Arcos se «cocía» la salmuera en recipientes cerámicos. Cuando el agua se evaporaba por completo, la vasija se rompía y se extraía el bloque de sal, denominado «pan de sal», para el consumo local o la comercialización. En la fase del Hierro, el fuego no entra en contacto directo con el recipiente cerámico, que se calienta dentro de un horno.

Ayarzagüena señaló que, con toda probabilidad, la producción de sal en Arcos se remonta a antes de 5.200 años porque existe otro ya-

cimiento que no ha sido sometido a pruebas de carbono 14 que aparenta una datación muy anterior. El arqueólogo advirtió de que se trata de un enclave «alterado» por la actividad humana, pero los restos cerámicos podrían someterse a pruebas de termoluminiscencia para fecharlos. El investigador se mostró convencido de que este análisis retrasará todavía más en el tiempo el origen de la producción salina de la localidad.

Los productores de sal neolíticos, de la Edad del Bronce y de la Edad del Hierro obtenían el agua salina del mismo acuífero que permaneció en explotación de forma ininterrumpida hasta el siglo XX. La investigación apunta a que los

habitantes del yacimiento de 5.200 años de antigüedad extraían el caudal salino de afloramientos en superficie mientras que los del enclave más antiguo, probablemente, sacaban el agua de un pozo, como apunta su ubicación junto a la noria que abasteció las salinas hasta el siglo pasado.

La investigación arqueológica es una de las vertientes del proyecto que desarrolla la Fundación Reales Salinas de Arcos para «poner en valor» las salinas de la localidad, como explica la presidenta de este organismo, Silvia Collado. Otras iniciativas han sido la recuperación, en 2019 de la romería que se celebraba desde el pueblo a la ermita contigua a las salinas,

CERÁMICA NEOLÍTICA



Vasijas. Los fragmentos de cerámica desenterrados durante la excavación del yacimiento Salinas de Arcos 2 en septiembre de 2021 han sido depositados en el Museo Provincial de Teruel para su conservación y estudio. Desde esta institución cultural señalan, tras una primera inspección, que se trata de materiales «muy interesantes». El enclave donde han aparecido estuvo ocupado para la producción de sal del 3.500 al 1.000 años de Cristo. Las vasijas se utilizaban para «cocer» la salmuera y evaporar el agua hasta que solo quedaba un bloque de sal en el interior. Luego se rompían.

la restauración de la propia ermita y la redacción y aprobación de un plan director para conservar y potenciar las salinas. Este documento, redactado por el arquitecto Jorge Cornejo, está a punto de ser entregado al Gobierno aragonés para su aprobación.

Como actuación inmediata, Mariano Ayarzagüena reclama, no obstante, financiación para continuar la excavación del yacimiento que ha remontado el inicio de la producción salina de Arcos al Neolítico. Señala que el enclave es «muy interesante» y de fácil acceso porque un barranco ha cortado y dejado al aire los niveles arqueológicos.

LUIS RAJADEL

Figura 7: Recorte de prensa. Fuente Heraldo de Aragón (14/03/2022)

Además de las prospecciones arqueológicas realizadas estos años, se han continuado con las actividades didácticas para dar a conocer este complejo salinero.

Por culpa de la pandemia algunos de los eventos no se han podido llevar a cabo, pero otros se han logrado realizar de forma online.

- II Certamen de Poesía a la Virgen de los Dolores de Las Salinas (2020).

Los premios de este evento tuvieron que realizarse Online.

- I Certamen de Artes Plásticas y Narrativa rápidas Reales Salinas de Arcos de las Salinas (2019).

Romería:

- El domingo 29 de septiembre de 2019 se conmemoró el 760 aniversario de la visita del Rey Jaime I a las Reales Salinas de Arcos de las Salinas con una jornada de puertas abiertas y una visita guiada a las Reales Salinas.

Las romerías se han realizado en los años 2019, 2020 (online), 2021 y 2022.

Además, durante el pasado año se llevaron a cabo las siguientes actividades



Figura 8: Ruta ornitológica, Clases de Yoga, Visitas guiadas

Dirección web de la ruta senderista:

<https://www.turismogudarjavalambre.com/index.php/rutas/reales-salinas-de-arcos-senda-fluvial-arcos-de-las-salinas>

La Fundación de Arcos de las Salinas crea 'Caminos de la sal'

Ruta senderista de carácter familiar para poner en valor las salinas

Redacción
Teruel

La Fundación Reales Salinas de Arcos de las Salinas ha creado "Caminos de la sal", un proyecto de rutas senderistas. La primera salida tuvo lugar el domingo 17 de noviembre, y se trató de una actividad gratuita orientada para toda la familia al ser una excursión para principiantes y a la que asistieron una decena de personas. Durante la jornada tuvo una visita guiada a Las Salinas para dar a conocer estas salinas de interior en la comarca de Gúdar-Javalambre entre todas las personas participantes. Tras la visita guiada, comenzó la ruta que discurre entre chopos, salinas, carrascas, pinos y encinas hasta la ermita de San Salvador hasta llegar al castillo de Zacarías.

El castillo de Zacarías situado en el término municipal de Arcos de las Salinas y que hoy en día se

encuentra en un avanzado estado de deterioro, ya podría aparecer en un documento de enero de 1258 por el que el rey Jaime I hizo donación a Teresa Gil de Viddaurre y al segundo hijo de ambos, Pedro de Ayerbe de los Castillos de Arcos, Zancarés y Peña de Ahija, volviendo a aparecer en la guerra entre el Reino de Aragón y el Reino de Castilla cuando en noviembre de 1356, Pedro IV de Aragón informó a la reina Leonor de que tanto el castillo de Alba de Campo como el denominado de Zacarías (próximo a Moya, en Castilla) se encontraban desamparados, por lo que se habían hecho cargo vecinos de Teruel, ordenándose su reparación por la proximidad con Castilla.

La Fundación Reales Salinas de Arcos de las Salinas ha creado esta ruta senderista "Caminos de Sal", con el objeto de poner en valor Las Salinas y conmemorar el transporte de la sal desde Las Sa-



Participantes en la ruta senderista que ha creado la Fundación Reales Salinas de Arcos de las Salinas

linas a todos los núcleos de población más cercanos, hay que tener en cuenta que a mediados del siglo XIX (Madoz), Arcos tenía 197 casas incluidas las diseminadas por el término y que formaban los caseríos de: Agua Buena, Hoya de la Carrasca, La Dehesilla, La Higuera, La Torre, Las Dueñas, Las Salinas, Los Villares, Mas del Río, Royuela, Tormagal y Zacarías, en estas casas o barrios diseminados vivía un

tercio de la población que llegó a alcanzar en 1857 los 1.176 habitantes.

La creación de la ruta también pretende contribuir a la recuperación del patrimonio del término municipal de Arcos que cuenta con esta gran cantidad de aldeas, caseríos y masadas de un gran valor histórico, cultural, etnográfico, natural y paisajístico, reanudándose el 22 de marzo siendo el próximo destino Las

Dueñas, una aldea de Arcos que tuvo una gran importancia hasta los años 60 que sucumbió a la despoblación con el éxodo rural. El inicio de las excursiones en la primavera de 2020 también abrirá el plazo para presentarse al Concurso fotográfico "Las Aldeas de Arcos" que tiene como objeto dar a conocer todos estos lugares, además Arcos contaba con un Batán, recientemente reconstruido.

Figura 9: Noticia de la Ruta Senderista

Más información:

fundacion@salinasdearcos.com

<http://www.salinasdearcos.com>

<https://www.facebook.com/Realessalinasdearcos>

<https://twitter.com/LasSalinasArcos>

<https://www.instagram.com/realessalinasdearcos>

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL COMPLEJO SALINERO

Dentro de la zona de estudio se pueden encontrar, además de los pozos salineros, las balsas y el alfolí (almacén de sal):

- Una casa señorial
- Una casa de los criados con el garaje
- Garitas de vigilancia
- La Ermita del Salinar o de la Virgen de los Dolores
- Cuadras



Figura 10: Complejo salinero

La casona señorial, de estilo Bajoaragón, construida en piedra de sillería (piedras recortadas en forma de paralelepípedo). La casona con forma rectangular, con techo a dos aguas y situada al lado del almacén de la sal, preside el conjunto de edificaciones que aún siguen en las Salinas. Destaca su gran balcón de madera en la parte oeste con vistas al tablar dónde se extraía la sal. Actualmente en ruinas, se mantiene en pie la fachada, el techo y los laterales, pero la parte de atrás esta derruida.



Figura 11: Casona señorial

En el almacén de sal, también construido en piedra de sillería, se albergaban cantidades ingentes de sal, incluso había momentos que la sal llegaba al techo de esta edificación,

este techo situado a más de 5 metros del suelo protegía a este “oro blanco” de las inclemencias meteorológicas. Actualmente una parte importante de este almacén está caída.

La casa de los criados junto con el garaje (que albergaba antaño, el bus de línea que llegaba hasta la capital aragonesa), construido también en piedra de sillería, era donde antiguamente descansaban las personas que se dedicaban a servir a los patronos. Actualmente el garaje y parte de la casa están derruidos.

La ermita del Salinar, conocida también como ermita de la Virgen de los Dolores, data del siglo XVIII, en concreto de 1758, haciendo caso a una inscripción en el dintel de la puerta. Se trata de una construcción de mampostería y planta de cruz latina, con crucero coronado por una cúpula de cerámica, siguiendo el estilo del sur de Teruel y Levante. La cubierta de la ermita es con bóveda de medio cañón con lunetos. Recientemente reconstruidas las partes caídas y reforzadas las más problemáticas. En el camarín destaca la decoración de estilo rococó y el atrio de madera. Este atrio de madera está en fase de apuntalamiento y reconstrucción actualmente



Figura 12: Ermita de la Virgen de los Dolores

Lo más destacable de esta construcción es su emplazamiento, pues este se encuentra al lado de las salinas. Esto demuestra lo importante que fue esta explotación antiguamente para el pueblo de Arcos.

Los edificios descritos y que no forman parte de la explotación salina, serán objeto de su propio plan de restauración dentro del Plan Director para la Rehabilitación del



complejo Salino y que no forman parte de este documento, centrándonos únicamente en los equipos propios para la obtención de la sal.

El proceso productivo en la presente salina continental tiene su origen en la extracción de la salmuera de dos pozos. El agua salobre era captada mediante norias “a sangre”, siendo posteriormente llevada mediante canales de madera hasta las balsas de almacenamiento, para ser luego distribuidas en las eras de evaporación, cuyo número se aproximaba a las 100, dispuestas en 13 tablares. El tiempo de cristalización para que la salmuera cristalizara era alrededor de 8 días. La labor de los salineros consistía en rascar y arrastrar la sal. Una vez amontonada y seca, la sal se recogía y era llevada hasta los almacenes o alfolíes mediante cestos cargados en mulos.

Ya en la década de los 90 se sustituyeron estas canalizaciones de madera por tuberías de polietileno. Además, ya no se utilizaban animales para mover las norias, sino que se utilizaba una motobomba con motor de gasolina para extraer el agua. Otra modernización fue la de utilizar un carro motorizado con volquete para el transporte de la sal desde los tablares hasta el almacén en el cual se construyó un muelle de carga y descarga para los camiones que acudían al lugar a llevarse la sal. En un día de trabajo, se podían extraer fácilmente alrededor de 6.000 kg de sal lista para el consumo humano, en torno a las 700 toneladas al año. En los años 70 esta producción ascendía a unas 1.000 toneladas al año. Estas mejoras o actualizaciones industriales no supusieron ningún cambio en la distribución original de las Salinas, como si han ocurrido en otras salinas de interior que sustituyeron los emblemáticos tablares por grandes extensiones de cemento u otros materiales para la maximización de la producción, gracias a esto, las Reales Salinas de Arcos de Salinas de entre todas las salinas de interior, es de las más emblemáticas y mejor conservadas a pesar de su estado deteriorado actual.

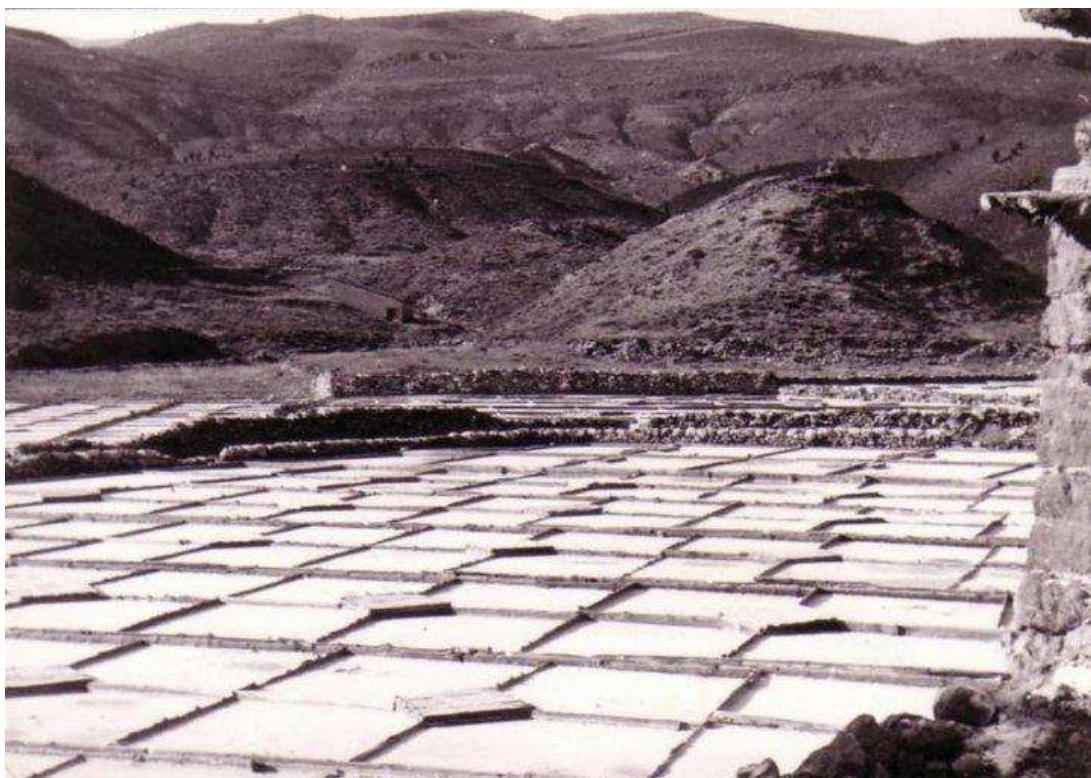


Figura 13: Tablares

En los dos pozos se ubicaban sendas norias para la extracción del agua salada. En el pozo 1 aún quedan restos de esta vieja noria y la construcción que la mantenía en uso. En el pozo 2 no hay restos de la vieja noria, solo queda parte del cercado que una vez albergó a los animales que se utilizaban para la extracción del agua.

Tal y como se ha venido comentado, las aguas existentes en el acuífero han sido explotadas tradicionalmente por medio de dos pozos ubicados en la zona de estudio. Las coordenadas **UTM ETRS 89** de los pozos son:

- Pozo 1 (profundidad 5 metros)
 - X: 665.463
 - Y: 4.428.628



Figura 14: Pozo 1

- Pozo 2 (profundidad 0,5 metros)
 - X: 665.646
 - Y: 4.429.331

Por el momento, en el pozo 2 no se tiene prevista ninguna actuación de acondicionamiento ni de restauración, en principio, más allá de la protección que se deba de establecer por medidas de seguridad.



Figura 15: Pozo 2

Los pozos están representados en los planos adjuntos a este proyecto.

Todo este conjunto constituye un patrimonio cultural sin igual. Este enclave con una antigüedad probada de casi 8 siglos y con sospechas de ser incluso más antiguo, demuestra que fue un lugar estratégico y con una gran importancia económica.

En la ermita, la población de Arcos de las Salinas, realizaba una romería anual los martes de Pascua de Resurrección desde el pueblo hasta la ermita. Por desgracia desaparecida hace más de 70 años.

Características de las balsas y tablares

Desde el año 2.006 que se declaró la caducidad de la explotación no se han realizado labores de extracción de sal. En las siguientes figuras se puede observar la ubicación de las balsas y tablares:

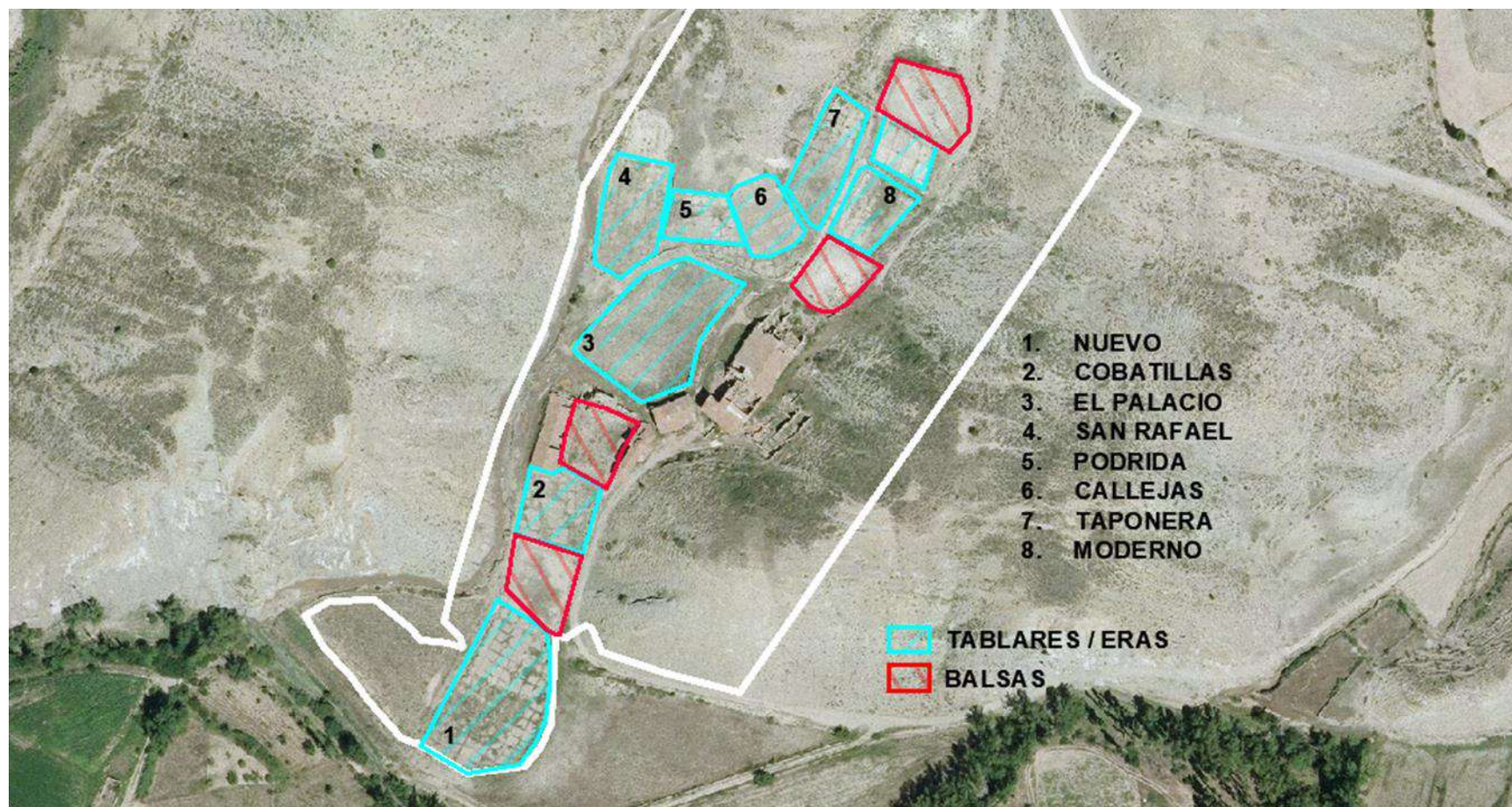


Figura 16. Denominación y representación de los tablares y balsas

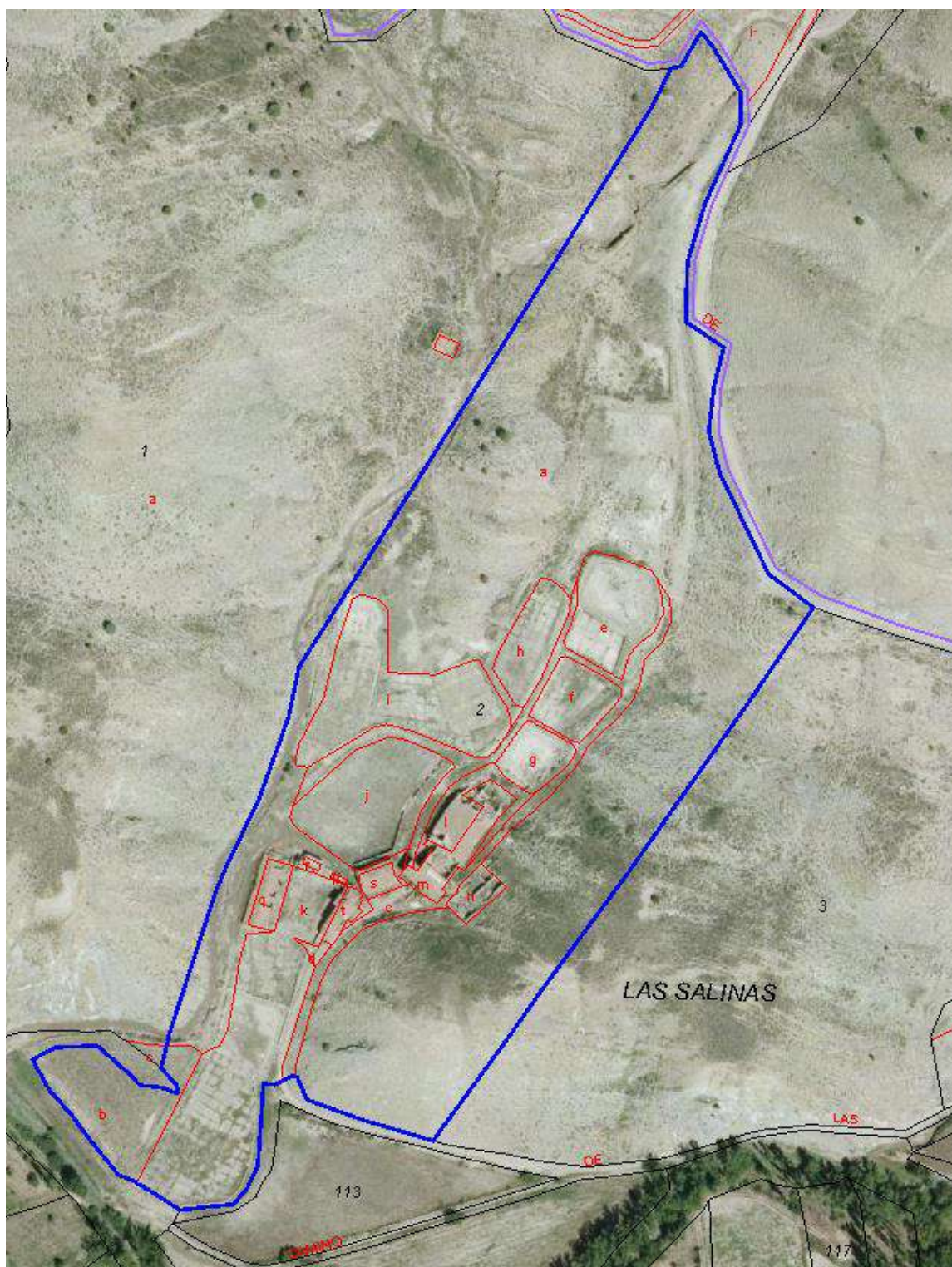


Figura 17: Parcela 2 del Polígono 39 (Las Salinas) en Arcos de las Salinas (Teruel).

- Zona e): Coordenadas del centro en UTM ETRS 89 X: 665.591 Y: 4.428.730 y dimensión 1.507 m². En esta zona existe una balsa de concentración y unos tablares que forman parte del tablar denominado "Moderno". (el número 8 en la figura 17)



Figura 18: Zona e)

- Zona f): Coordenadas del centro en UTM ETRS 89 X: 665.577 Y:4.428.700 y dimensión 848 m². Esta zona es la continuación del tablar denominado “Moderno”. (El número 8 en la figura 17)



Figura 19: Zona f)

- Zona g): Coordenadas del centro en UTM ETRS 89 X: 6652.562 Y:4.428.673 y dimensión 633 m². En esta zona existe una balsa de concentración.



Figura 20: Zona g)

- Zona h): Coordenadas en el centro en UTM ETRS 89 X:665.556 Y:4.428.719 y dimensión 958 m². En esta zona se encuentra el tablar denominado “Taponera”, representado en la figura 17 con el número 7.



Figura 21: Zona h)

- Zona i): Coordenadas en el centro en UTM ETRS 89 X: 665.499 Y: 4.428.697 y dimensión 3.129 m². En esta zona existe una balsa de concentración y tres tablares. Por orden de izquierda a derecha nos encontramos con “San Rafael” (el número 4), “Podrida” (con el número 5) y “Callejas” (con el número 6). Todas ellas representadas en la figura 17



Figura 22: Zona i)

- Zona j) Coordenadas del centro en UTM ETRS 89 X: 665.491 Y: 4.428.656 y dimensión 2.334 m². En esta zona y representada con el número 3 en la figura 17 se encuentra el tablar denominado “El Palacio”.



Figura 23: Zona j)

- Zona k) Coordenadas del centro en UTM ETRS 89 X:665.447 Y:4.428.546 Dimensión 4.781 m². En esta zona existen dos balsas de concentración. Además, se encuentran dos tablares con los números 1 y 2 representados en la figura 17 y denominados “Nuevo” y “Cobatillas” respectivamente.



Figura 24: Zona k)

Los trabajos que se realizarán en el reacondicionamiento de las zonas de concentración como de evaporación serán:

- Desbroce de la vegetación que se encuentren dentro de los perímetros de las “heras” y de los “cocederos” o balsas de concentración.
- Delimitación con tablones de madera de las diferentes “heras” tal y como se hacía antaño, se reutilizarán tantos tablones como sea posible, reparando los rotos y desechando los irreparables.
- Los propios terrenos arcillosos del triásico son lo suficientemente impermeables para no tener que utilizar ningún otro medio para la impermeabilización de las zonas de evaporación y concentración, por el método tradicional.
- La zona al estar declarada Bien de Interés Cultural, se rehabilitará de la forma más eficiente sin alterar el medio en el que se encuentra actualmente.

4 APROVECHAMIENTO SALINERO

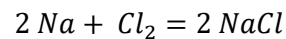
La sal (NaCl, Cloruro Sódico) es una sustancia que existe en la naturaleza y que se puede encontrar en dos formas: en estado sólido o disuelta en agua.

El agua se puede clasificar según la cantidad de sal que contiene:

SALINIDAD DEL AGUA			
AGUA DULCE	AGUA SALOBRE	AGUA DE MAR	SALMUERA
< 0,05 %	0,05 – 3 %	3 – 5 %	> 5 %
< 0,5 G/L	0,5 – 30 G/L	30 – 50 G/L	> 50 G/L

Tabla 1: Clasificación de las aguas según la cantidad de sal disuelta en ella. Fuente: Experimentoscientificos.es

El cloruro sódico está formado por la unión iónica de cationes de Na^+ , de sodio, con aniones de Cl^- , de cloro. El sodio, es un metal alcalino muy reactivo y el cloro es un no metal gaseoso, también bastante reactivo. La ecuación química que representa al Cloruro sódico es la siguiente:



Los usos que se le da actualmente a la sal van desde la industria química como materia prima para la obtención electrolítica del cloro y el sodio, los cuáles son utilizados para la fabricación del ácido clorhídrico, carbonato sódico, sulfato sódico, etc... Se usa también para la fabricación de productos de PVC, para la desinfección de las aguas, para el curtido de pieles, detergentes, colorantes...

Además de para la industria química el segundo mayor consumidor de sal es el propio consumo humano, seguido del deshielo.

La distribución del consumo de sal en España puede verse en la siguiente figura:



Figura 25: Consumo de Sal en España. Fuente: Unión Salinera de España S.A.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo moderado de sal estableciendo una medida de 5 g al día por adulto. Aunque en España ese consumo es ampliamente superado llegando a los 9,7 g al día por adulto.

Según el Real Decreto 1424/1983, de 27 de abril, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la obtención, circulación y venta de la sal y salmueras comestibles en su artículo 3 Denominaciones, se clasifican las distintas sales:

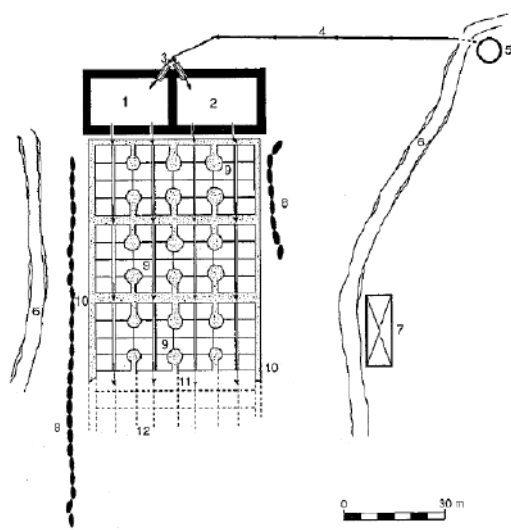
- **Sal gema**, es la sal procedente de yacimientos salinos naturales.
- **Sal marina**, es la sal procedente de la evaporación del agua del mar.
- **Sal de manantial**, es la sal procedente de manantiales salinos obtenida por evaporación de las salmueras correspondientes.
- **Sal refinada**, es la sal gema, sal marina o sal de manantial purificada por lavado o también por disolución seguida de cristalización. Si esta cristalización se lleva a cabo al vacío se denominará: Sal vacuum.
- **Sal de salazón**, es la sal comestible a la que se le tolera un contenido en magnesio superior al normal por ir destinada a la salazón
- **Sal de mesa**, es la sal refinada cuyo tamaño de gránulo es igual o inferior a 2 mm, humedad 0,5% como máximo y que puede contener alguno o algunos de los agentes antiapelmazantes autorizados por la Dirección General de Sanidad Pública.
- **Sal de cocina**, es la sal refinada definida como sal de mesa cuya humedad excede el 5%
- **Sales especiales**, son aquellas constituidas por sal refinada, a las que se les ha agregado diversas sustancias autorizadas por la Dirección General de la Salud Pública y que se declararán en la rotulación en los envases.
 - **Sal yodada**, es la sal a la que se le ha añadido yoduro potásico, yodato potásico, u otro derivado yodado autorizado por la Dirección General de Salud Pública, en la proporción conveniente para que el producto terminado contenga 60 mg de yodo por kg de sal, admitiéndose una tolerancia del 15%
 - **Sal fluorada**, es la sal a la que se le ha añadido fluoruro sódico u otro derivado fluorado autorizado por la Dirección General de Salud Pública, en la proporción conveniente para que el producto terminado contenga entre 90 y 225 mg de flúor por kg de sal
 - **Sal yodofluorada**, es la sal que contiene, conjuntamente, los compuestos de yodo y flúor, autorizados por la Dirección General de Salud Pública, en los límites establecidos para la sal yodada y para la fluorada.
 - **Sal nitrada**, es la sal a la que se le ha añadido nitrito sódico en la proporción máxima de 6 g por kg de sal
 - **Otras sales**, son las que, elaboradas con sal comestible se les pueda añadir otras sustancias alimenticias que en su día pueda autorizar la Dirección General Pública.

Las sales catalogadas como especiales precisarán autorización, previa a su comercialización, de la Dirección General de Salud Pública.

En el caso que nos ocupa la sal obtenida en el complejo salinero se clasifica dentro de **Sal de Manantial**.

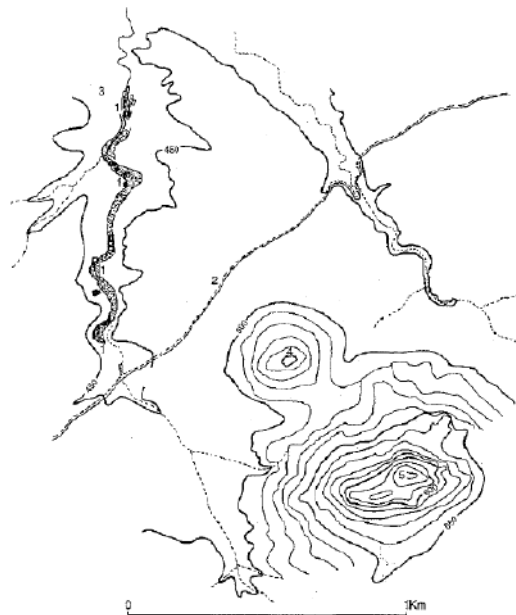
Además de la clasificación anterior, se pueden distinguir los aprovechamientos salineros en tres categorías:

- Salinas en Terrenos Llanos. Se ubican en terrenos llanos y horizontales y suelen tener un trazado en planta regular. Las formas de las eras y la de las balsas suelen ser rectangulares distribuidas por cuadrículas. Este tipo de salinas existen en interior y en el litoral, siendo de dimensiones más elevadas las del litoral.
- Salinas de Fondo de Barranco o Valle. Se realizan en los fondos de valle horizontales o llanos y suelen tener un trazado irregular formado por los cursos de agua y con muros de contención para proteger la instalación de las aguas de escorrentía que discurren por los barrancos. Estos aprovechamientos son por norma general de dimensiones más reducidas que los realizados en los terrenos llanos precitados.



- 1.- Alberca 1, con dos desagües
- 2.- Alberca 2, con dos desagües
- 3.- Partidor de agua, que la distribuye entre las dos albercas
- 4.- Acequia-canal que transporta agua salobra desde el punto de captación hasta las albercas
- 5.- Pozo de captación
- 6.- Curreo de agua. Arroyo caído
- 7.- Casa almacén
- 8.- Restos de muro perimetral de la salina
- 9.- Piletas empotradas
- 10.- Caminos de acceso y áreas-plataformas de trabajo
- 11.- Canales distribuidores de agua entre los niveles de piletas
- 12.- Restos de antiguas piletas, destruidas actualmente

Fuente: (Quesada, 1995, p. 324)



- 1.- Salina de Don Benito; 2.- Camino viejo de Jaén a Baza; 3.- Valle del Arroyo de las Salinas;
- 4.- Cerro de San Cristóbal; 5.- Cerro de Peñalor. Castillo de Peñalor.

Fuente: (Quesada, 1995, p. 325)

Figura 26. A la izquierda croquis de una instalación en terrenos llanos (Salinas de Troya, Jaén) y a la derecha ejemplo de instalación en fondo de barranco (Salinas de Don Benito, Jaén). Fuente: Quesada, 1995)

- Salinas en Ladera. Otra forma de instalación sería en terrenos con fuertes pendientes construyendo plataformas aterrazadas con muros de contención de rocas o ladrillos y con suministro de agua bombeada. Formando parte del relieve.

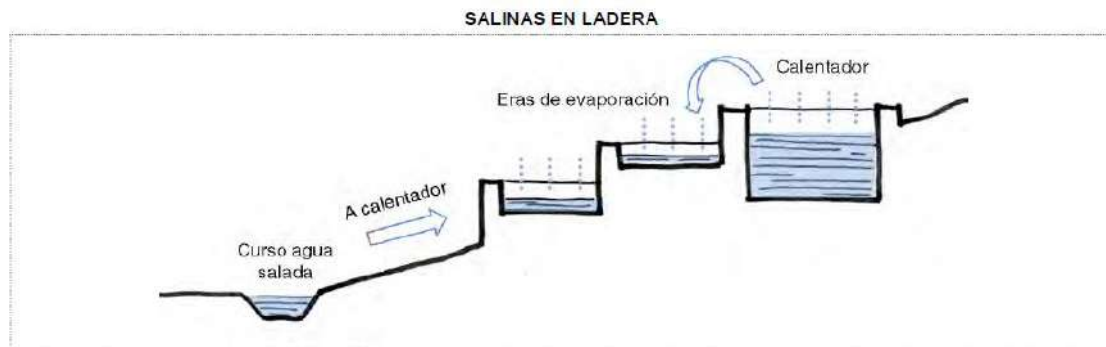


Figura 27: Croquis de aprovechamiento en laderas. Fuente: Paisajes de la Sal. Autora: Emilia Román López

Según las clasificaciones descritas anteriormente, nos encontramos con un aprovechamiento de un **manantial salino en terrenos llanos** y se utilizará el método tradicional de obtención por Evaporación Solar.

4.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

La evaporación solar es el método de obtención de la sal en el complejo de las Reales Salinas. Esta evaporación se produce por la acción del sol, que aporta calor y la acción del viento permite que la salmuera se seque precipitando la sal. Para que se produzca este fenómeno es necesaria la ausencia de las precipitaciones, para que una vez la salmuera haya sido reducida no se produzca una disminución de la concentración debido a esas lluvias.

Debido a este fenómeno y a que las temperaturas de la zona son más elevadas entre finales de mayo y septiembre, unido a que es el periodo donde menos precipitaciones se suelen dar, es el espacio temporal idóneo para el cultivo de la sal en la zona de estudio.

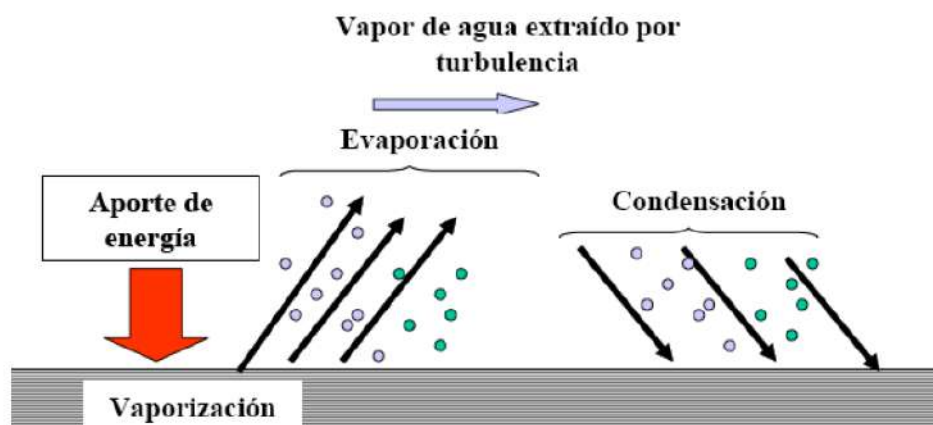


Figura 28: Esquema del proceso de evaporación de una superficie de agua libre. Fuente: Martínez-Álvarez y Baille, 2008

A partir del siguiente epígrafe se describirá el método de producción para la obtención de la sal en las Reales Salinas de Arcos de Salinas.

La conductividad del agua es la capacidad para conducir una corriente eléctrica a través de los iones disueltos en el agua. Las sales disueltas en el agua se descomponen en iones con carga positiva (cationes) y en iones con carga negativa (aniones). Como cationes tenemos el sodio (Na^+), el calcio (Ca^{+2}), el potasio (K^+) y el magnesio (Mg^{+2}). Como aniones tenemos el cloruro (Cl^-), el sulfato (SO_4^{-2}), el carbonato (CO_3^-)...

La salinidad es la medida de la cantidad de sales disueltas en el agua. La salinidad y la conductividad están relacionadas de forma que los iones disueltos en el agua aumentan o disminuyen la salinidad o la conductividad.

La conductividad eléctrica se puede expresar en diferentes unidades (Siemens/cm, mhos/cm) en nuestro caso tenemos la conductividad medida en microSiemens/cm.

$$\text{Conductividad Eléctrica} = 444.000 \mu\text{S/cm}$$

Para obtener el peso de las sales disueltas en el agua se utiliza la siguiente fórmula

$$\text{Salinidad} = \text{Conductividad Eléctrica} \times 0,6 \text{ para aguas con conductividad } >5.000 \mu\text{S/cm}$$

$$\text{Salinidad} = 444.000 \times 0,6 = 266.400 \text{ mg/l} \approx 266,4 \text{ g/l}$$

Por cada litro de agua se podrían obtener hasta un total de 266,4 g.

Para hacernos una idea de la salinidad de las aguas se ha recreado en la siguiente tabla:

AGUA	SALINIDAD	
Agua destilada	0	g/l
Agua de grifo	3	g/l
Mar Báltico	6-18	g/l
Mar del Norte	32	g/l
Océanos	33-37	g/l
Mar Mediterráneo	38	g/l
Mar Rojo/Golfo Pérsico	38-43	g/l
Mar Menor	44-45	g/l
Mar Muerto	230	g/l
REALES SALINAS	266,4	g/l

Tabla 2: Comparación de Salinidad de las aguas de las Reales Salinas

4.2 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

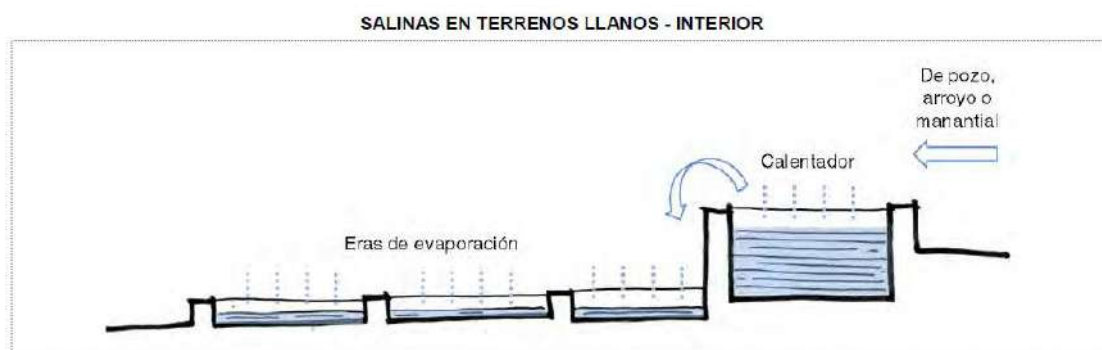


Figura 29: Esquema de extracción de la sal. Fuente: Paisajes de la Sal. Autora: Emilia Román López

4.2.1 Extracción del agua desde el pozo

El agua salina se extraerá del pozo 1 y se transportará hasta las balsas de concentración.

Para la extracción del agua se ha previsto usar una bomba sumergible solar y/o una motobomba en detrimento de la primera o como bomba auxiliar para cuando la bomba solar no pueda ser utilizada por motivos de reparación, falta de luz solar, etc...

4.2.1.1 Opción 1: Cálculo de la bomba solar

El agua extraída del pozo será utilizada para el llenado de las balsas de concentración o cocederos. Esta agua será extraída a demanda de los usuarios. Para ello se ha previsto la instalación de un variador de frecuencia que regule la cantidad de agua según sea necesario y según la aportación solar que reciban las placas fotovoltaicas.

Al principio no se utilizarán todas los cocederos, se ha previsto que la rehabilitación y, por tanto, el aprovechamiento de las salmueras se realice por fases, conforme se vayan obteniendo recursos económicos y se vayan terminando las actuaciones de cada fase, se irán abriendo las siguientes.

Para no tener que cambiar de bomba conforme se vayan cumpliendo las fases propuestas, se realizará el cálculo del máximo de agua a extraer y con el variador de frecuencia se regulará desde las primeras fases hasta completar el proyecto en su totalidad.

En el estudio hidrogeológico realizado para la obtención de la declaración de las aguas como minero-industriales, se concluyó que la recarga del acuífero estaba situada en 0,921 m³ a la hora, por lo tanto, este será el caudal máximo que se pueda extraer

$$Q_{\text{max instantáneo}}: \frac{921 \text{ l/h}}{3600} = 0,25 \text{ l/s}$$

El **caudal máximo instantáneo de extracción** se situará en **0,25 l/s** para así satisfacer las necesidades diarias que se puedan dar en las salinas objeto de este documento.

Considerando el caudal de extracción máximo anterior, se hallará la potencia de la bomba sumergible. La mecanización se realizará mediante una bomba sumergible capaz de elevar el caudal necesario.

La potencia absorbida por el árbol de la bomba viene determinada por la expresión:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{\eta}$$

- P =Potencia (Kw).
- H_m =Altura manométrica total (m).
- Q =Caudal a elevar (m^3/s) 0,00025 m^3/s .
- γ = peso específico del líquido (N/m^3). 9.806 N/m^3 .
- η = rendimiento mecánico total de la bomba. 4,6% (0,046).

La altura manométrica total (H_m) se compone a su vez de tres sumandos:

$$H_m = \frac{P}{\gamma} + \Delta z + h_f$$

Siendo:

- $\frac{P}{\gamma} = P_0$ = Presión de trabajo en la red.
- Δz = Diferencia de cota.
- h_f = Pérdidas de carga en la red.

La **diferencia de cota** englobará la profundidad del pozo a la que se ubicará la bomba, con respecto al nivel existente de la boca del mismo. Colocando la bomba a una profundidad de 4,5 metros respecto a la superficie del terreno (0,5 m. respecto al fondo del pozo):

- $\Delta z = 4,5$ m.

La **presión de trabajo en la red**, este término puede despreciarse, porque el agua va directamente a los cocederos que están abiertos y no requieren ningún tipo de presión para que el agua pueda llenarlos.

$$\frac{P}{\gamma} = h = 0 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas de carga producidas en la red (h_f) son las pérdidas de presión que se generan por el rozamiento del agua en el interior de las tuberías (primarias) y en los accesorios (secundarias). Se estima que cada 100 metros de tubería se genera una pérdida de presión de 1 m.c.a. y para las pérdidas secundarias se añaden un 30% a las pérdidas.

Los metros de conducción del agua desde la boca del pozo hasta el punto más alejado que sería el cocedero afincado más al norte ascienden a 180 m. = 1,8 m.c.a.

$$H_f = (1,8) \times 1,3 = 2,34 \approx 2,5 \text{ m.c.a.}$$

Por tanto, la altura manométrica total es la siguiente:

- $H_m = 4,5 + 2,5 = 7 \text{ m.c.a.}$

Potencia total de la bomba a instalar:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{\eta} = \frac{9,806 \cdot 0,00025 \cdot 7}{0,046} = 0,37 \text{ KW} \rightarrow 0,5 \text{ C.V.}$$

Se instalará una bomba sumergible de 0,5 C.V., ubicada a 4,5 m. de profundidad, que proporcione una altura manométrica de 7 m.c.a. y un caudal de 0,25 l/s.

Como estos datos no obedecen a los productos existentes en el mercado, se ha buscado en el mercado una bomba que proporcione los datos calculados anteriormente.

Con los datos obtenidos utilizamos las curvas características de los fabricantes de bombas para encontrar el modelo de bomba que ofrezca la solución más ajustada.

A modo de ejemplo, en la siguiente figura se ejemplifica una curva de un modelo determinado de una bomba solar.

Curva de funcionamiento a 2900 rpm

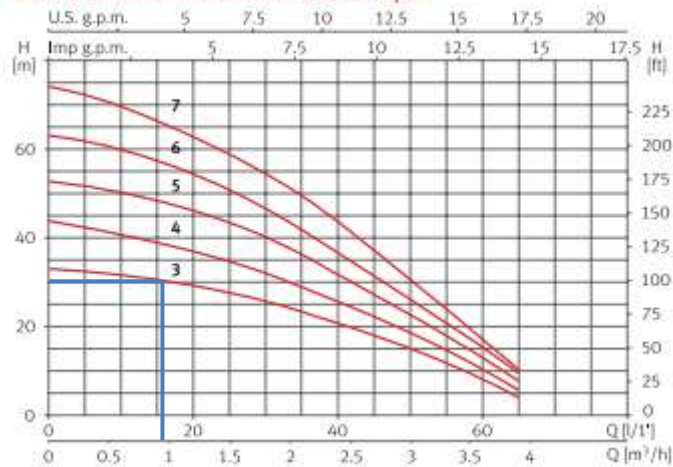


Figura 30: Curvas de rendimiento de la bomba solar

Tabla de funcionamiento hidráulico

Modelo	I [A]		P1 [kW]		P2		c [μF]	l/min m³/h	10	20	30	40	50	60	65
	1~ 230V	3~ 400V	1~	3~	[kW]	[HP]			0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	3,9
Acuaría 07S 3	2,9	-	0,6	-	0,37	0,5	12	mca	33	29	26	21	15	8	4
Acuaría 07S 4	4	1,5	0,8	0,8	0,55	0,75	12		41	37	32	26	19	10	6
Acuaría 07S 5	4,7	2,2	1	1	0,75	1	12		50	46	40	32	23	13	8
Acuaría 07S 6	6,2	2,2	1,2	1,1	0,9	1,2	12		60	55	47	37	26	15	9
Acuaría 07S 7	6,5	2,4	1,4	1,3	1,1	1,5	30		70	64	55	44	31	18	11

Tabla 3: Tabla de funcionamiento de bombas Espa 2022

Para conocer el dato exacto de la cantidad de agua que podrá elevar la bomba utilizada para la simulación del cálculo debemos interpolar entre los datos marcados entre 33 y 29.

$$y = y_1 + \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} (x - x_1)$$

$$y = 29 + \frac{(33 - 29)}{(20 - 10)} (15 - 10) = 31$$

La bomba calculada tendría 0,5 cv de potencia, impulsaría un caudal de 0,25 l/s y una altura de 31 m.c.a.

Se ha previsto que la bomba introducida sea una bomba solar. El bombeo solar en pozos es una solución ideal para el riego y suministro de agua de pequeñas parcelas sin gastos energéticos. Este tipo de bombas funcionan con energía solar (placas fotovoltaicas), gracias a esto, la instalación no necesita ningún aporte de combustible externo (petróleo, electricidad proveniente de la red eléctrica). Además, la vida útil de los sistemas fotovoltaicos suele rondar los 20 años muy superior a la vida útil de las bombas que ronda los 10 años.

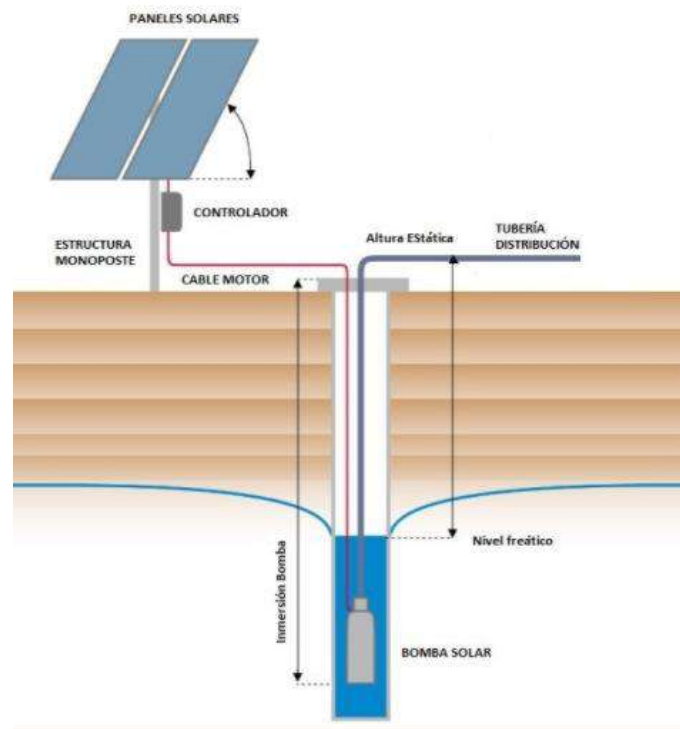


Figura 31: Esquema instalación

El sistema de bombeo solar directo trabaja sin batería por lo que su funcionamiento se dará siempre que exista radiación solar.

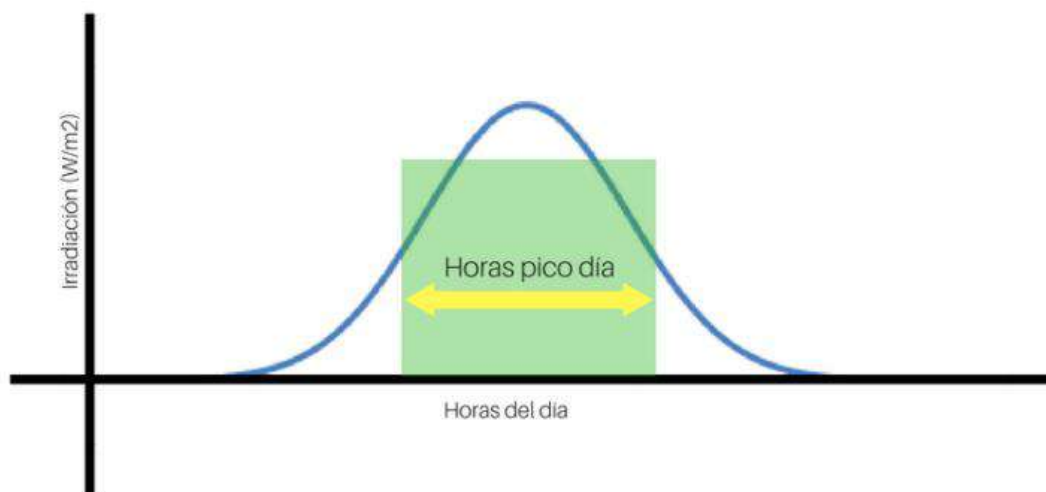


Figura 32: Gráfica Irradiación-Horas

El grupo solar estará compuesto de paneles fotovoltaicos que generen la energía necesaria durante las horas de radiación solar para así poder utilizarla según la demanda del momento.

Para la zona donde se ubica el pozo y los paneles solares, y para el mes de máximo consumo (julio) la irradiancia media es:

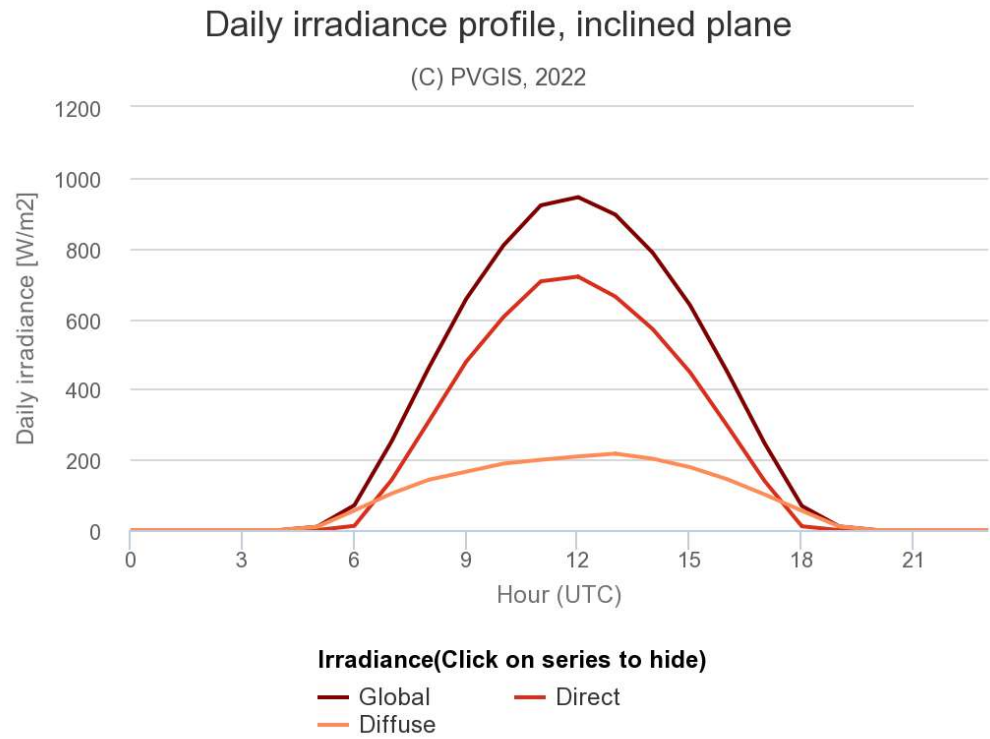


Figura 33: irradiancia diaria, zona de estudio en el mes de julio. Fuente PVGIS

Los paneles fotovoltaicos tienen dos curvas características:

- (I-V): Intensidad-Voltaje (Línea verde)
- (P-V): Potencia-Voltaje (Línea azul)

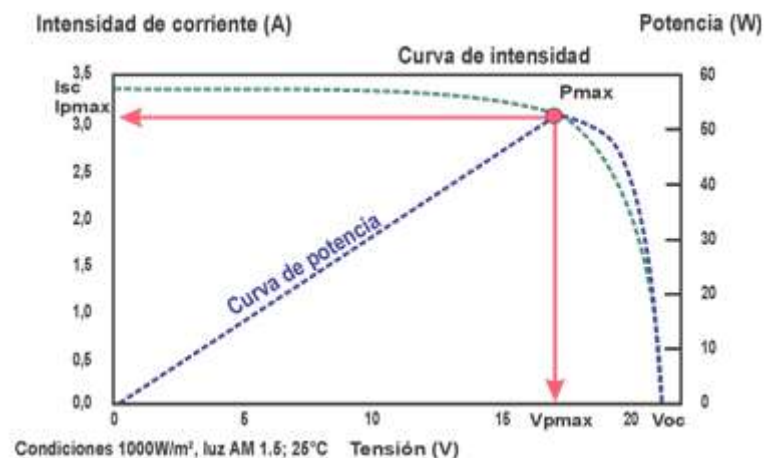


Figura 34: Curva rendimiento panel solar

En la instalación de los paneles fotovoltaicos se buscará obtener la máxima potencia, con el menor número de paneles que cubra las necesidades del usuario.

4.2.1.2 Opción 2: instalación Motobomba

Durante el aforo realizado en el pozo 1 para los trabajos del estudio hidrogeológico para la declaración de las aguas salinas como minero-industriales se utilizó una motobomba con las siguientes características:

MOTOBOMBA	
Marca	GeoTech
Modelo	LCP50
Código	103534
Motor	168F-1
φ Aspiración	50 mm
φ Impulsión	50 mm
Capacidad	35 m ³ /h
Max. Altura	30 m
Max. Aspiración	7 m
R.P.M	3.600 rpm
Peso neto	36 kg
Año fabricación	2019

Tabla 4: Características Motobomba



Figura 35: Motobomba GeoTech

Las prestaciones de la motobomba son superiores a las características hídricas que ofrece el acuífero, por este motivo, y en busca del equilibrio hídrico necesario para un óptimo aprovechamiento del mismo, se deberá utilizar en la salida de la motobomba una

llave de paso que sea capaz de estrangular el paso del agua y regularlo hasta por debajo de la cantidad máxima que se puede extraer del pozo que son 921 l/h.

4.2.2 Balsas de concentración

Existen 4 balsas de concentración, en estas balsas la salmuera permanecerá un tiempo concentrándose la sal en la parte inferior de la masa líquida mientras las capas más superficiales empiezan a evaporarse.

Conforme se vayan utilizando las aguas para el llenado de los tablares o eras, se irán rellenando las balsas con nueva agua extraída del pozo 1.

El agua mientras permanece en las balsas de concentración, comienza a ganar temperatura y empieza a concentrarse la sal debido a la evaporación. Esta evaporación permite que la densidad del agua varíe con respecto a la salinidad.

En la siguiente figura se puede observar como la densidad del agua va aumentando conforme aumenta la concentración de la sal.

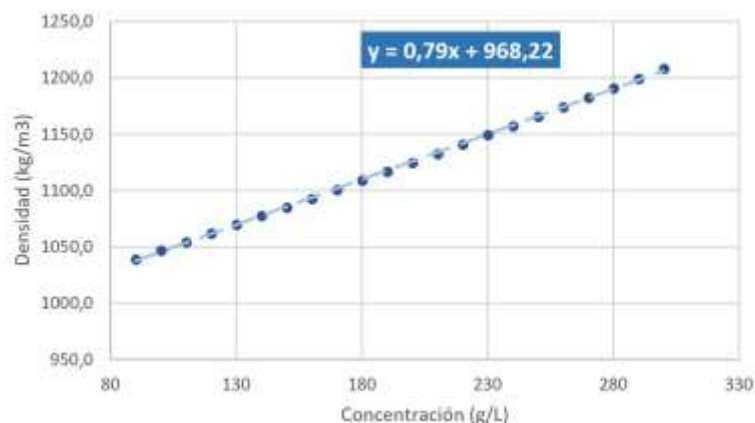


Figura 36: Comportamiento de la densidad del agua frente a la concentración de sal. Fuente: Estudio de Viabilidad de Producción Anual de Sal.

Con la concentración salina descrita anteriormente (266,4 g/l) y utilizando la figura anterior, podemos estimar la densidad del agua de las Salinas.

$$\text{Densidad} = 0,79 \times 266,4 + 968,22 = 1.178,676 \text{ kg/m}^3$$

Las densidades de las aguas emanadas en el complejo salino marcarán 1.178,676 kg/m³

4.2.3 Vertido a las heras

Desde las balsas de concentración o cocederos y por gravedad se llenarán las heras, a través de una tubería de Polietileno en un primer momento. Conforme se vayan

cumpliendo etapas y fases en la restauración, se prevé la recuperación de los trasvases de agua desde las balsas hasta las eras a través de canales de madera de pino, que, gracias a la sal, se endurece y resiste más que otras maderas.

Los tablares o heras son plataformas horizontales delimitadas por tablones de madera en forma rectangular y distribuida en formas cuadradas casi simétricas, donde se vierten las aguas procedentes de las balsas con una altura de entre 8 y 12 cm de salmuera para exponerla al sol y al viento.

Para que el agua no se desplace entre las heras, se prevé la utilización de las arcillas de la zona (según el método tradicional) para sellar los tablones y evitar así fugas o pérdidas de salmuera.

Las salmueras permanecerán extendidas en las eras hasta que se evapore el agua y la sal cristalice. El tiempo de este proceso dependerá del calor y del viento.

Según antiguos trabajadores de la explotación salinera, en unos 7 días se podía empezar a cosechar sal común, siempre y cuando no hubiera lluvia de por medio, que aumentará el agua dulce y, por lo tanto, disminuirá la concentración de sal.

En los vértices de 4 cuadrículas se localiza una pequeña plataforma también de madera donde se apilan los montones de sal cuando se cosecha la sal



Figura 37: Eras (donde cristaliza la sal) y plataformas donde se apila después de cosechar. Fuente: Reales Salinas de Arcos de Salinas

4.2.4 Cristalización

La cristalización comienza cuando en la salmuera se crea una fina tela que cubre toda la superficie. Esta fina tela se rompe en trozos más pequeños formando las

denominadas Flores de Sal. Para extraer este tipo de sal catalogada como gourmet, por su distinguido sabor y múltiples propiedades, hay que realizar un proceso delicado (hay que evitar que se rompan sus escamas), pues cualquier perturbación durante el proceso de cristalización puede llevar a que los cristales de sal precipiten hasta el fondo de las heras, perdiendo así su denominación.

Sin embargo, si lo que se quiere es obtener sal mineral, se procede a la remoción de la flor de sal para que se precipite hasta el fondo logrando así que toda la salmuera cuaje de manera uniforme.



Figura 38: Cristalización de la Sal. Fuente: Estella.info

4.2.5 Riego

Conforme se vayan secando las eras y desde los cocederos, se aportará nueva agua a las eras para que el proceso de cosechado de sal no se interrumpa.

Antiguamente se utilizaban canalizaciones de madera para transportar el agua hasta las eras que necesitaban ese aporte de agua. Al comienzo de este nuevo aprovechamiento, en lugar de utilizar estas canalizaciones, se utilizará tubería de polietileno flexible para el trasvase de salmuera entre heras.

Conforme se avance en la restauración, y, por ende, en el aprovechamiento de las salinas, se espera poner a punto el sistema de canalizaciones de madera y que sustituya a las mangueras de polietileno.



Figura 39: Estado actual de las canalizaciones de madera

4.2.6 Recogida de la Sal

No hace falta esperar a que toda la salmuera se evapore, la sal se recoge con todavía algo de agua en la hera. La sal se va recogiendo con unos rastrillos de madera apilándola en montones en las plataformas existentes entre los vértices de cuatro cuadrículas. Después estos montones de sal se introducen en unos cestos de madera o en unos cubos de plástico con algunos pequeños agujeros para que escurran el agua que aún tienen, para transportar la sal hasta el almacén.

Todo el proceso previo se repetirá tantas veces como la meteorología permita realizarlo. Este hecho condiciona la duración de las campañas de cosecha de sal y la producción. Este tipo de explotaciones son muy dependientes de las condiciones meteorológicas que condicionan la viabilidad del proyecto.



Figura 40: Foto antigua del Salinar. Se pueden apreciar los montones de sal entre las heras

4.2.7 Envasado

Para el envasado y el etiquetado de la sal se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

El envasado se realizará en el mismo complejo salino y de forma tradicional (consiste en un envase que es posible rellenar, ya sea manual o de forma automática).

Durante el proceso de envasado, se limpiarán las pequeñas impurezas, se envasarán en envases que cumplan las medidas sanitarias y se etiquetarán para su posterior distribución por las cadenas de alimentación.

Ya una vez envasados los paquetes se introducirán en cajas de cartón que se conformarán de manera manual, es decir, se adquirirán cajas de cartón sin montar para que sean montadas y rellenas con las bolsas de sal en el propio complejo salinero.

La distribución de la sal se realizará por medio de camiones o furgonetas que se desplacen hasta el complejo salino y los distribuyan a los clientes.

4.2.8 Productos

Con el método de obtención descrito anteriormente se estima que los productos que se podrían poner a la venta dado a la extracción de la sal serían:

- Flor de Sal

- Sal de Manantial tradicional
- Piedras de Sal de Manantial
- Escamas de Flor de Manantial
- Chuzos de sal

Se cumplirá el Real Decreto 1424/1983, de 27 de abril, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la obtención, circulación, y venta de la sal y salmueras comestibles, modificado por el Real Decreto 1634/2011, de 14 de noviembre.

4.3 PRODUCCIÓN

4.3.1 Concentración de sal

Para estimar la producción salina prevista debemos saber la concentración de sal que existe en las aguas del acuífero y debemos aproximarnos a la evaporación real que existirá en las heras donde se cosecha la sal.

Como se ha descrito en el epígrafe 4.1 *Fundamento teórico* la concentración de sales en el agua asciende a 266,4 g/l, esta salinidad es muy parecida a la que se obtiene en el Valle Salado de Añana (Álava) donde en un artículo publicado con el nombre “*Caracterización de la salmuera del valle salado de salinas de Añana (Álava). Alternativas de recuperación del Valle*”, escrito por el Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente de la ETS de Ingeniería de Bilbao y por el Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos hablan de que la concentración de NaCl en los manantiales de salmuera es de 250 g/L.

Por lo tanto, por cada litro de agua habrá una cantidad de sal de 266,4 g, esto significa que por cada litro de agua que se logre evaporar se podrán obtener un máximo de 266,4 g de sal. En la siguiente figura, se puede ver como la concentración aumenta según se aumenta la temperatura.

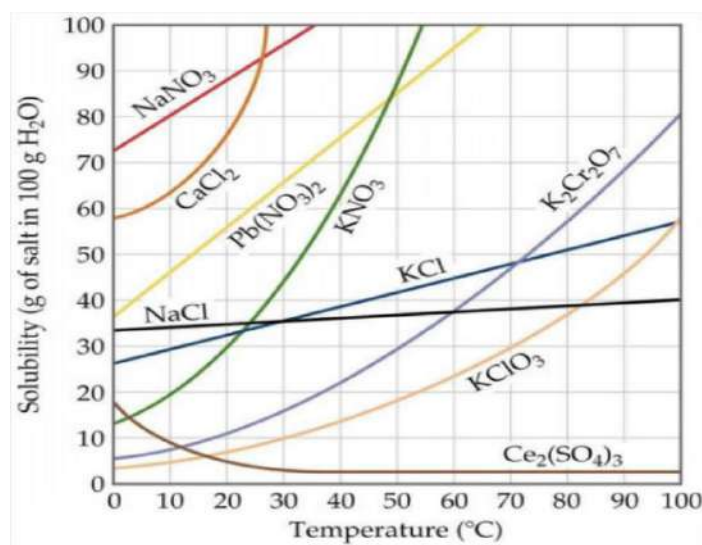


Figura 41: Concentración de la sal en disolución. Fuente: Apuntes de Química, IES La Laguna

Ahora es necesario calcular la evaporización del agua para poder predecir en cuanto tiempo y que cantidades de sal podrán ser conseguidas.

4.3.2 Evaporación

La evaporización de una lámina libre de agua es función de la radiación solar, la temperatura del agua y el aire, diferencia de la presión de vapor entre el agua y la capa de aire sobre la lámina de agua y la velocidad del viento sobre esa lámina. Cuando ocurre evaporación dentro de un sistema cerrado a temperatura constante, la presión dentro del recipiente se incrementa debido al aumento en la presión parcial de vapor. La evaporación continúa hasta que la presión de vapor de la capa de aire sea igual a la presión de vapor de la superficie del líquido, en este instante la masa de aire está saturada a esa temperatura y no existe más evaporación. Este fenómeno no ocurre en un sistema abierto, como es nuestro caso, ya que el líquido se evaporará completamente debido a que no llegaremos a saturar el aire.

4.3.2.1 Calor Latente

Durante la evaporación, la separación entre las moléculas aumenta, disminuyendo la fuerza intermolecular de atracción mientras el sistema absorbe energía. Esta energía en forma de calor absorbido por un líquido para su cambio de estado a vapor sin modificación de la temperatura se llama calor latente de vaporización (λ), medida en (J/kg) y se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$\lambda = 2,501 - 0,002361 T_w$$

Donde T_w es la temperatura medida en la superficie del agua.

4.3.2.2 Gradiente de presión de vapor

La evaporación es la diferencia entre la vaporización y la condensación, las cuales están determinadas por la temperatura superficial y por la presión de vapor, respectivamente. A una temperatura dada, la parte del aire inmediatamente superior a la lámina de agua podrá llegar a saturarse, es decir, que el proceso de evaporación dejará de continuar puesto que el aire ya no admite más partículas de agua (la vaporización y la condensación se igualan). Esto solo ocurre en sistemas cerrados, donde el proceso está aislado térmicamente. Gracias a eso, se puede conocer la presión de vapor saturante (e_a^*) que se relaciona con la temperatura. Si aumentamos la temperatura (en verano) la presión de vapor aumentará, lo que significa que podrá admitir más partículas de agua y por lo tanto habrá mayor evaporación.

Para conocer el valor aproximado de (e_a^*) se utiliza la siguiente expresión

$$e_a^* = 0,6108 \exp\left(\frac{19,27T}{T+237,3}\right)$$

Donde T es la temperatura del aire ($^{\circ}\text{C}$) y e_a^* se mide en kPa

Para la presión actual del aire e_a , se puede obtener a partir de la Humedad Relativa (%) y con la presión de vapor saturante (e_a^*), con la siguiente expresión:

$$e_a = HR \left(\frac{e_a^*}{100} \right)$$

La tasa de Evaporación, E, depende del gradiente de presión de vapor

4.3.2.3 Ecuación de Penman

Para la tasa de evaporación E utilizaremos la ecuación de Penman. Esta ecuación basada en la combinación del balance de energía en la superficie y la fórmula de evaporación aerodinámica, ha sido el método más utilizado para el cálculo de la evaporación durante los últimos 60 años.

La ecuación de Penman divide la evaporación en dos componentes, la evaporación de equilibrio (E_{eq}) y la componente aerodinámica (E_{aer})

$$E = E_{eq} + E_{aer} = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) R_n + \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) E_a = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) R_n + \left(\frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \right) f_p(U)(e_a^* - e_a)$$

Donde:

La Evaporación de Equilibrio (E_{eq})

$$E_{eq} = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) R_n$$

Δ : es la pendiente de la curva de saturación de vapor (KPa/k)

La pendiente de la curva de saturación, $\Delta = \frac{de}{dT}$

$$\Delta = \frac{4098(e^*(T))}{(T + 237,3)^2}$$

con Δ en kPa °C⁻¹ y T en °C.

γ : es la constante psicrométrica

Para el cálculo de la constante psicrométrica, γ , es la siguiente:

$$\gamma = \frac{C_p \rho}{0.622 \lambda}$$

cuando la presión atmosférica $p = 1013$ kPa, $\gamma = 0,066$ kPa K⁻¹.

Rn: Es la radiación neta (Rn), la diferencia entre la radiación neta solar (Rns) y la radiación de onda larga (Rnl):

$$Rn = Rns - Rnl$$

- Rns: Radiación Neta Solar, equilibrio entre la radiación solar entrante y la reflejada

$$R_{ns} = (1 - \alpha)R_s$$

Rns: Radiación neta solar (Mj/m² día)

α : Albedo o coeficiente de reflexión de la radiación de la masa de agua (5-10%)

Rs: Radiación Solar Entrante (Mj/m² día)

- Rs: es la cantidad de radiación que alcanza un plano horizontal en la superficie terrestre.

$$R_s = \left(a_s + b_s \frac{n}{N} \right) R_a$$

Rs: Radiación solar de onda corta (Mj/m² día)

n: Duración real de la insolación (Horas)

N: Duración máxima posible de la insolación (horas)

- N: Duración máxima de la insolación

$$N = \frac{24}{\pi} w_s$$

w_s : es el ángulo de radiación a la hora

$$w_s = \arccos[-\tan(\varphi) \tan(\delta)]$$

φ : latitud (radianes)

δ : Declinación solar (radianes)

$$\delta = 0,409 * \sin\left(\frac{2 * \pi}{365} * J - 1,39\right)$$

J: número del día del año entre 1 y el 365.
Utilizando los días 15 de cada mes para los cálculos mensuales

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

J	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
---	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabla 5: Número del día 15 del mes en función del día del año

n/N: Duración relativa de la insolación

Ra: Radiación extraterrestre (MJ/m² día)

- Ra: radiación extraterrestre, es la recibida en la parte superior de la atmósfera sobre una superficie horizontal.

$$R_a = \frac{24 * 60}{\pi} G_{sc} d_r [w_s * \text{sen}(\varphi) * \text{sen}(\delta) + \cos(\delta) * \text{sen}(\varphi)]$$

Gsc: Constante solar: 0,082 (MJ/m² min)

d_r: distancia relativa inversa Tierra-Sol

$$d_r = 1 + 0,033 * \cos\left(\frac{2 * \pi}{365} * J\right)$$

as: Constante de regresión que expresa la fracción de Ra que alcanza la tierra en un día nublado (n=0)

as+bs: Fracción de Ra que alcanza la tierra en un día despejado (n=N)**

** En los casos en que no se disponga de datos reales de radiación solar y cuando no se han realizado calibraciones previas a la ecuación mencionada, se recomienda usar valores para as=0,25 y bs=0,5

- Rnl: es la diferencia entra las radiaciones de onda larga recibidas por la Tierra y las emitidas por la superficie de la Tierra.

$$R_{nl} = \sigma * \left[\frac{T_{max,K^4} + T_{min,K^4}}{2} \right] * (0,34 - 0,14\sqrt{e_a})(1,35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0,35)$$

Donde

Rnl: Radicación neta de onda larga (MJ/m² día)

σ: Constante de Stefan-Boltzman (4,903x10⁻⁹ MJ/K⁴ m² día)

Tmax,K: Temperatura máxima absoluta diara (K=°C+273,16)

Tmin,K: Temperatura mínima absoluta diaria (K=°C+273,16)

ea: Presión de vapor real (Kpa)

Rs: Radiación solar (MJ/m² día)

R_{so}: Radiación solar con cielo despejado (MJ/m² día)

- R_{so}: Radiación solar en un día despejado

$$R_{so} = (0,75 + 2 * 10^{-3} * z) R_a$$

z: Elevación de la estación sobre el nivel del mar (m)

La Evaporación Aerodinámica (E_{aer})

$$E_{aer} = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) E_a$$

Δ : es la pendiente de la curva de saturación de vapor (KPa/k)

γ : es la constante psicométrica

E_a : es el poder de secado del aire, expresado como el producto de la función de viento por el déficit de presión de vapor del aire $E_a = f_p(U)(e_a^* - e_a)$

$$f_p(U) = 0,26(1 + 0,54U_2)$$

Donde:

U_2 (m/s) es la velocidad media del viento a 2 m por encima de la superficie.

Para conocer el valor aproximado de (e_a^*) se utiliza la siguiente expresión

$$e_a^* = 0,6108 \exp\left(\frac{19,27T}{T+237,3}\right)$$

Donde T es la temperatura del aire (°C) y e_a^* se mide en kPa

Para la presión actual del aire e_a , se puede obtener a partir de la Humedad Relativa (%) y con la presión de vapor saturante (e_a^*), con la siguiente expresión:

$$e_a = HR \left(\frac{e_a^*}{100} \right)$$

En el siguiente cuadro se pueden ver los resultados obtenidos aplicando las fórmulas relatadas anteriormente

	Eeq	Eaer	Ep (mm/m ²)	Ep (m ³ /ha)
enero	2,41	0,73	3,14	31,41
febrero	6,71	0,57	7,28	72,81

	Eeq	Eaer	Ep (mm/m ²)	Ep (m ³ /ha)
marzo	14,82	0,52	15,34	153,40
abril	26,53	0,55	27,07	270,73
mayo	46,17	0,56	46,73	467,31
junio	69,96	0,68	70,64	706,37
julio	89,04	0,81	89,85	898,50
agosto	90,53	0,85	91,38	913,84
septiembre	69,59	0,88	70,48	704,76
octubre	46,04	1,02	47,06	470,61
noviembre	27,78	0,91	28,70	286,96
diciembre	21,32	0,91	22,22	222,23
TOTAL			519,89	5.198,94

Tabla 6: Tasa de evaporación en las Salinas

Por los datos obtenidos y plasmados en la tabla anterior podemos ver que desde junio hasta septiembre tenemos los meses con mayor tasa de evaporación.

A esas tasas de evaporación hay que reducirlas por las precipitaciones que se efectúan esos meses y que provoca que no haya evaporación sino un aporte de agua dulce que reduce la concentración salina y retrasa la operación de extracción.

	Evaporación (mm/m ²)	Precipitación (mm/m ²)	Balance hidrico (mm/m ²)	Balance hidrico (m ³ /ha)
junio	70,64	46,2	24,44	244,37
julio	89,85	23,7	66,15	661,50
agosto	91,38	27,1	64,28	642,84
septiembre	70,48	35,4	35,08	350,76
TOTAL				1.899,48

Tabla 7: Evaporación total los meses de máxima tasa

Se prevé que exista, según los cálculos realizados, aproximadamente, 1.900 m³/ha de evaporación.

4.3.3 Ciclos y producción total

La evaporación que se prevé que se produzca los meses de máxima evaporación y, por tanto, los meses donde se podrá realizar la extracción de sal equivale a 1.900 m³ por hectárea.

La superficie máxima de todas las eras cuando estén todas rehabilitadas y puestas en funcionamiento es de 9.094 m² (0,909 ha).

Como la superficie de las eras es de 0,9 ha y la evaporación equivale a 1.900 m³/ha, la evaporación real que tendremos en las eras será:

$$\text{Evaporación real} = 0,9 \text{ ha} \times 1.900 \text{ m}^3/\text{ha} = 1.710 \text{ m}^3 \text{ de evaporación}$$

Denominamos ciclo productivo al llenado y evaporado de las eras.

Para cada era se estima una lámina de agua de aproximadamente 10 cm, esto equivale a una cantidad de agua que asciende a:

$$\text{Cantidad de agua/ciclo} = 9.094 \text{ m}^2 \times 0,10 \text{ m} = 909,4 \text{ m}^3$$

Para cada ciclo se necesitarán 909,4 m³.

Ahora para saber cuántos ciclos de llenado y evaporado de las balsas tenemos que dividir la evaporación total con la que se utilizará en cada ciclo:

$$\text{Nº de ciclos} = 1.710/909 = 1,88 \text{ ciclos}$$

A lo largo de los meses con mayor evaporación (junio-septiembre) se podrán realizar 1,88 ciclos de llenado y evaporado de agua.

La producción total será:

$$\text{Producción} = 1,88 \text{ ciclos} \times 909 \text{ m}^3 \times 266 \text{ kg/m}^3 = 454.572 \text{ kg} \approx 454,5 \text{ toneladas de sal}$$

La producción de sal prevista como máximo cuando estén todas las heras rehabilitadas y puestas en servicio serán capaces de extraer 454,5 toneladas de sal.

Los cálculos realizados en este apartado podrían no cumplirse, puesto que esta explotación salinera (como todas) está sometida a la climatología. Si durante los meses que más evaporación, se pone a llover, entonces no se cumplirán las previsiones de producción. Sin embargo, en el caso contrario, es posible que esas cifras se eleven si la campaña estival se alarga.

Los productos descritos en el epígrafe 4.2.9 *Productos* serán obtenidos de la producción descrita en este apartado.

Los fundadores de la asociación sin ánimo de lucro Reales Salinas de Arcos de Salinas, ya trabajaron cuando eran jóvenes en el aprovechamiento del salinar junto con sus padres y abuelos. De esa experiencia se extrae que aproximadamente, cada semana desde el comienzo del llenado de las eras, ya se podía extraer sal, porque ya había cristalizado.

4.3.4 Fases de explotación

La reapertura de la explotación salina se ha dividido en varias fases de actuación. En estas fases únicamente se describen las actuaciones que forman parte de la actividad minera o de explotación de las salinas. Las actividades de restauración y rehabilitación de los edificios que forman parte del complejo salinero se recogen en documentos separados de este.

Las fases de explotación se han dividido en tres:

Fase 1:

- Creación de la Asociación sin Ánimo de Lucro, con el objetivo primordial de la rehabilitación integral de las salinas
- Solicitud y puesta en marcha de los trámites administrativos necesarios para la declaración minero-industrial de las aguas contenidas en el salinar.
- Estudio Hidrogeológico de las aguas y del estado de las mismas.
- Organización de eventos que tengan que ver con las salinas, con su riqueza cultural y con las tradiciones de la zona, para dar visibilidad a los proyectos y crear cultura salinera.

Fase 2:

- Solicitud de aprovechamiento de las aguas minero-industriales
- Restauración y puesta en servicio de la balsa que existe a continuación del pozo 1, desde donde se extraerá la salmuera.
- Restauración y puesta en servicio de la era denominada “Cobatillas” para comenzar con la extracción de la sal.

Fase 3:

- Una vez restaurada y puesta en servicio la era “Cobatillas” se irán rehabilitando las demás en el siguiente orden: “El Palacio”, después “San Rafael”, “Podrida” y “Callejas”, y así hasta tener todas en servicio. Siempre y cuando exista demanda de sal, las heras serán reacondicionadas y puestas en servicio. Si no hay demanda de sal, solo serán rehabilitadas con el fin de que sirvan para el turismo y tener toda la zona restaurada.

4.3.5 Producción fase inicial de explotación (fase 2)

La fase 1 consistió como se ha descrito en el epígrafe previo, en comenzar las tramitaciones administrativas para la declaración de las aguas minero-industriales del acuífero desde donde se pretende la extracción del agua salobre.

Por lo tanto, dentro de esta segunda fase de los trabajos de rehabilitación y puesta en marcha de las salinas, se enmarca el aprovechamiento descrito en este documento.

La previsión de la producción y tal y como se ha explicado en el epígrafe 7.3.3 *Ciclos y producción total* para esta fase habrá de reducirse, puesto que no se prevé la utilización de todas las eras, como se ha planteado para el total de la explotación, sino que únicamente la extracción y la era dispuesta para la cosecha de la sal será la denominada “Cobatillas”

Como ya sabemos la producción que vamos a tener de manera global, simplemente tenemos que extrapolar los cálculos realizados anteriormente y ajustarlos a la superficie que se pondrá en servicio en esta fase inicial de explotación.

La evaporación en los meses de verano (junio-septiembre) asciende a 1.900 m³/ha.

Como la superficie de la era “Cobatillas” es de 700 m² y para el llenado se utilizará una altura de agua de 10 cm para cubrir la era completamente:

Aporte de agua Cobatillas = Superficie $700 \text{ m}^2 \times 0,10 \text{ m de agua} = 70 \text{ m}^3$

La evaporación que tendrá lugar en esos $700 \text{ m}^2 \approx 0,07 \text{ ha}$ de superficie serán:

Evaporación Cobatillas = Superficie $0,07 \text{ ha} \times 1.900 \text{ m}^3/\text{ha} = 133 \text{ m}^3$

El número de ciclos previstos para la hera Cobatillas será:

Nº ciclos Cobatillas = $133 \text{ m}^3/70 \text{ m}^3 = 1,9$ ciclos

Por lo tanto, la producción prevista para la hera Cobatillas será de:

Producción Cobatillas = $1,9 \text{ ciclos} \times 70 \text{ m}^3 \times 266 \text{ kg/m}^3 = 35.378 \text{ kg} \approx 35,3$ toneladas

Se prevé que con la rehabilitación de la hera Cobatillas y con la evaporación calculada se puedan obtener 35,3 toneladas de sal. Estos datos están sujetos la meteorología.

4.4 LABORES

El proyecto de aprovechamiento se enmarca dentro de la segunda fase de rehabilitación de las Salinas de Arcos de Salinas.

Para poder realizar el aprovechamiento de las aguas saladas y extraer su sal contenida en ellas hay que realizar una serie de trabajos para este fin.

- Se instalará una bomba sumergible con las especificaciones descritas en el epígrafe 4.2.1 *Extracción del agua desde el pozo*.
 - Opción 1: Instalación de la bomba solar
 - Se colocará la bomba lo más centrada posible en el pozo.
 - Se colocará una tubería de polietileno de 40 mm de diámetro para la extracción del agua desde el pozo.
 - Se colocará una sonda o se utilizará una boya de nivel para que en caso de que el nivel dinámico del acuífero descendiera demasiado, automáticamente se desconectaría la bomba para evitar la rotura de la bomba y para evitar la sobreexplotación del acuífero.
 - Se prevé que la fuente de alimentación de la bomba sea por medio de la energía fotovoltaica. En este caso se colocarán tantas placas como sean necesarias para alimentar a la electrobomba.
 - Se prevé la instalación de un variador de frecuencia para que además de los sistemas “mecánicos” de regulación de nivel, se pueda regular la extracción por medios electrónicos.
 - Se prevé la instalación de un contador volumétrico para controlar el agua realmente extraída desde el pozo 1. Este contador cumplirá lo especificado en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo.
 - Opción 2: Instalación motobomba

- Introducción en el pozo de una tubería de PE de ϕ 50 mm para la aspiración de la motobomba con una válvula de pie para que la aspiración se quede siempre cargada.
 - Colocación de una tubería de PE de ϕ 50 mm para la impulsión que irá desde la zona de la motobomba hasta el cocedero.
 - Se prevé la instalación de un contador volumétrico para controlar el agua realmente extraída desde el pozo 1. Este contador cumplirá lo especificado en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo.
- Se restaurará la balsa de acumulación o cocedero que existe justo al lado del pozo 1. La rehabilitación consistirá:
 - Limpieza del área.
 - Se removerán las piedras sueltas que existen diseminadas por toda la balsa (estas piedras formaban parte de los muros de contención).
 - Se realizará un desbrozado de la vegetación que existe dentro de la balsa.
 - Se restaurarán los antiguos muros de contención.
 - Esta restauración se realizará con los propios materiales de la zona, manteniendo el estilo propio que existe en el complejo salinero.
 - La balsa se llenará por medio de una tubería.
 - Esta tubería que será de polietileno distribuirá el agua que se extrae del pozo 1 y que llevará el agua hasta esta balsa.
- Se restaurará la era "Cobatillas" que se localiza a continuación de la balsa precitada. Su restauración consistirá:
 - Limpieza del área.
 - Se removerán las piedras y demás elementos inservibles que puedan interferir en las acciones de extracción y cosecha de la sal.
 - Se removerá la vegetación existente en la era, a fin de que no puedan contaminar con hojas o tallos la sal que se coseche.
 - Se restaurarán los tablones
 - Para delimitar las eras existen unos tablones de madera que forman las denominadas cuadrículas. Estos tablones serán reutilizados todos los que se encuentren en buen estado y se sustituirán por otros los que estén deteriorados
 - Como en esta fase solo se restaurará esta era, los tablones que haya que sustituir, su reemplazo será por otros tablones que existan en el complejo y que no se vayan a utilizar próximamente. (este sistema se utilizará en todas las heras hasta que ya no existan tablones "sanos" que aprovechar para la restauración, teniendo que adquirir nuevos tablones para la sustitución de los que ya no puedan ser útiles)
 - No se prevé la utilización ni de hormigón ni de cualquier otro tipo de material sellante para el suelo de las heras. La restauración prevista para todo el complejo salinero es la de mantener lo máximo posible la arquitectura y los métodos tradicionales de recogida de la sal. Por esta razón, no se prevé este extremo.
 - Las plataformas existentes para el secado y apilamiento de la sal una vez raspada desde las eras será rehabilitada, sustituyendo los tablones en mal estado y/o reparando los que no se puedan

sustituir. (Se realizará el mismo sistema de reemplazo que el utilizado para las delimitaciones de las eras).

Una vez concluida la segunda fase de reapertura de las Salinas de Arcos de Salinas se comenzará con la tercera fase. En esta tercera y definitiva fase, se prevé la reapertura paulatina de las demás balsas de concentración y tablares que existen en las Salinas, con el mismo método de trabajo descrito anteriormente, concretamente los trabajos de rehabilitación y puesta en marcha consistirán en:

- Limpieza del área.
 - Se removerán las piedras y demás elementos inservibles que puedan interferir en las acciones de extracción y cosecha de la sal.
 - Se removerá la vegetación existente en las heras, a fin de que no puedan contaminar con hojas o tallos la sal que se coseche.
- Se restaurarán los tableros
 - Para delimitar las heras existen unos tableros de madera que forman los tablares. Estos tableros serán reutilizados todos los que se encuentren en buen estado y se sustituirán por otros los que estén deteriorados
 - No se prevé la utilización ni de hormigón ni de cualquier otro tipo de material sellante para el suelo de las heras. La restauración prevista para todo el complejo salinero es la de mantener lo máximo posible la arquitectura y los métodos tradicionales de recogida de la sal. Por esta razón, no se prevé este extremo.
 - Las plataformas existentes para el secado y apilamiento de la sal una vez raspada desde las heras será rehabilitada, sustituyendo los tableros en mal estado y/o reparando los que no se puedan sustituir. (Se realizará el mismo sistema de reemplazo que el utilizado para las delimitaciones de las heras).

4.5 PISTAS Y ACCESOS

Esta explotación salinera, que está en desuso, no necesita realizar ninguna nueva pista o acceso para llegar hasta el área del proyecto.

Se adecuarán las pistas interiores, que ya existen, para el transporte, primero con una carretilla y si la producción lo demanda, posteriormente, con un mini dumper para el transporte de la sal desde las eras de evaporación hasta el lugar delimitado para el envasado.

Se desbrozará la vegetación existente para que no interfiera en los trabajos de restauración del Salinar.

4.6 DESAGÜE Y BOMBEO

La lluvia (agua dulce) interrumpe el proceso de cristalización en las heras de la sal precipitada desde las aguas salobres extraídas desde el pozo.

La cristalización se produce cuando el agua llega a su punto de saturación y la sal continúa su proceso de concentración, provocando la precipitación de la sal. La

saturación del agua por culpa del Cloruro Sódico se produce cuando este soluto (la sal) llega a concentrarse en 39 g/l, a partir de esta concentración, se rompe el equilibrio de solubilidad y la sal que sobrepasa ese dato empieza a precipitar. La concentración de sal en las aguas de Arcos asciende a 26,6 g/l, por lo tanto, cuando se empiece a evaporar el agua, la concentración aumenta y pasado los 39 g/l comienza el fenómeno llamado cristalización.

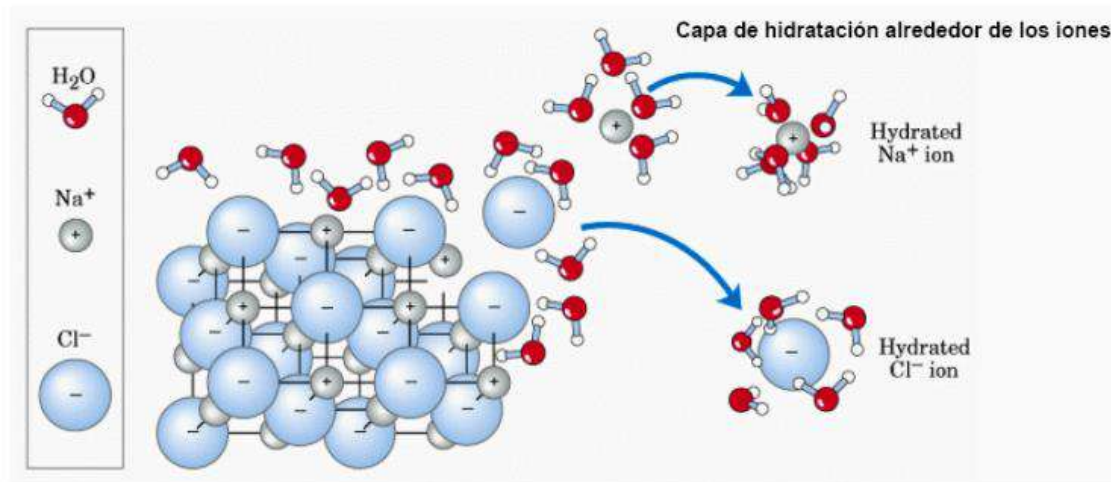


Figura 42: Cloruro sódico disuelto en agua. Fuente Apuntes de Química IES La Laguna.

Como se ha precitado, el agua dulce provoca una reducción de la concentración, teniendo que volver a comenzar el proceso de evaporación, por lo tanto, solo se podrá evaporar sal los días que no llueva y por lo visto en los cálculos realizados en epígrafes anteriores desde los meses de junio hasta septiembre. Como esta explotación depende mucho de las circunstancias meteorológicas, los cálculos realizados sobre la producción podrían no cumplirse por este motivo.

Se colocará una bomba de acero inoxidable que sea tolerable a la salmuera de la zona para que extraiga el agua con un caudal de 0,25 l/s siendo el máximo caudal de extracción o se utilizará la motobomba disponible para que extraiga como máximo 0,91 m³ hora. En cualquier caso, se habrá de mantener en todo momento el equilibrio hídrico.

4.7 ZONAS DE ACOPIOS

Una vez que ha cristalizado la sal y con un útil salinero que en el Valle de Añana se llama “rodillo”. Este útil fabricado en madera consiste en una extensión cilíndrica de aproximadamente 1,5 m de longitud unida de forma transversal a un tablón de madera de 30 x 50 cm que consiste en remover la sal y en raspar la sal precipitada en el fondo de la hera, desplazándola hasta las plataformas existentes en los vértices de cada cuatro cuadrantes.

En estas plataformas se terminan de secar la sal y se recogen con una pala de mano y se llenan cubos con pequeños orificios para que terminen de escurrir las últimas gotas de agua.



Figura 43: Rodillo. Fuente vallesalado.com



Figura 44: Plataformas de apilamiento y secado de la sal

4.8 DISTRIBUCIÓN

Para la distribución de los productos obtenidos en la explotación se atenderá a lo dispuesto en la ley 16/2021, de 14 de diciembre, por la que se modifica la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria.

Además se estará de alta en el registro de establecimiento alimentario que corresponda según los clientes que compren los productos de la explotación.

Se cumplirá el Real Decreto 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios y con el Real Decreto 1169/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

Se prevé la venta de sal a nivel local y a nivel nacional; y se formalizará una web propia para la difusión y venta de sal a través de internet, como tienen otras explotaciones salinas.

4.9 EQUIPO DE MAQUINARIA

Relación de equipos y maquinaria que se utilizará en la extracción de sal.

- Para la extracción de la salmuera: Hay dos opciones para la extracción del agua del pozo, según se decida si la instalación de una bomba sumergible o la utilización de la motobomba.
- Para el transporte desde las heras hasta la zona de envasado se utilizará o bien una carretilla manual o un mini dumper automatizado.
- Para el envasado de sal, se utilizará una maquina envasadora que cumpla con las especificaciones necesarias según la normativa vigente.

Las figuras que se publican a continuación son imágenes genéricas de equipos que se posiblemente se utilicen en la explotación.

- Electrobomba sumergible tipo



Figura 45: Electrobomba sumergible con boya de nivel

- O la motobomba de la que ya se dispone



Figura 46: Motobomba

- Tubería de polietileno tipo



Figura 47: Tubería de Polietileno

- Pala manual tipo



Figura 48: Pala Manual

- Capazo de plástico tipo



Figura 49: Capazo de plástico

- Carretilla tipo



Figura 50: Carretilla

- Dumper de obra tipo (solo en caso necesario)



Figura 51: Dumper de obra

- Bolsas y recipientes ecológicos tipo



Figura 52: Envases ecológicos

- Máquina de envasado tipo (Solo si es necesaria)



Figura 53: Máquina de envasado automática

4.10 EQUIPO DE PERSONAL

Al principio no se prevé la contratación de ningún personal, puesto que los impulsores de este proyecto trabajaron cuando eran más jóvenes a las órdenes de su padre y de su abuelo conociendo así el oficio de salinero. Además, como se ha previsto que solo se comience con un tablar, la producción obtenida se estima que con el trabajo de los 4 hermanos sea más que suficiente para extraer la sal.

En caso de que no fuera posible la interacción de los 4 hermanos y/o que la demanda sea mayor de la prevista, se contratarán a cuantas personas sean necesarias para cubrir la demanda. No obstante, y en tiempos de la explotación en los años 90, con la producción al 60 o 70%, la cantidad de empleados ascendía a 5 trabajadores “salineros”.

4.11 RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN SALINERA

Con la primera rehabilitación del tablar “Cobatillas” se estima que se podrán obtener una producción anual (siendo la anualidad, los meses de verano) de 35,3 toneladas.

Conforme avancen los trabajos de reactivación de las salinas y exista más demanda en el mercado, se irán rehabilitando más tablares y se aumentará la producción llegando al 100% de la misma cuando estén todos los tablares puestos en servicio, alcanzando una producción de 454,5 toneladas al año.

Estas producciones siempre estarán vinculadas a la climatología, por lo tanto, podrán variar según el tiempo meteorológico que haga durante los meses de explotación de las salinas.

Con respecto a la vida media de la explotación, es imposible datar cuánto tiempo habrá recurso salino. Como se ha comentado anteriormente, en los estudios arqueológicos que se están llevando a cabo, se ha datado que ya hace 5.200 años se extraía sal del Salinar. Entonces la vida de la explotación se prevé que dure muchas más generaciones en el futuro.

4.12 INFRAESTRUCTURA NECESARIA

No se crearán nuevos caminos ni nuevas pistas para acceder al complejo salinero.

Los edificios que conforman el complejo salino y que están declarados BIC en su conjunto serán rehabilitados según su propio proyecto de restauración y que de forma separada se presentará ante las autoridades competentes.

4.13 ABASTECIMIENTO DE AGUA DULCE

Como se especifica en la resolución de la condición del agua minero-industrial de las Reales Salinas de Arcos de Salinas, el agua queda excluida para su utilización para el consumo humano. Por tanto, el agua de consumo humano se suministrará a base de agua mineral embotellada.

4.14 PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

La zona de estudio no está catalogada como masa de agua subterránea, por ese motivo, la metodología para la delimitación del perímetro ha obedecido a los datos provenientes de los sistemas de información geográfica, en nuestro caso, del SIAJúcar, donde se han estimado los parámetros hidrogeológicos necesarios para esta delimitación.

En el Anejo 1 del Proyecto de explotación, se detalla con más profundidad el método de cálculo llevado a cabo para la obtención del siguiente perímetro de seguridad:

ZONA PRÓXIMA		
Vértice	X	Y
1-Pp	665.551,2	4.428.480,7
2	665.651,7	4.428.591,8
3	665.723,3	4.428.831,1
4	665.817,7	4.429.162,4
5	665.821,5	4.429.408,0
6	665.698,4	4.429.516,7
7	665.450,9	4.429.354,3
8	665.310,8	4.428.572,8
9	665.468,5	4.428.455,0
1-Pp	665.551,2	4.428.480,7

Tabla 8: Coordenadas zona Próxima de protección

Con las coordenadas expuestas en la tabla anterior se dibuja un área de protección que abarcaría una superficie total de $378.506 \text{ m}^2 \approx 37,85 \text{ ha}$

ZONA ALEJADA		
Vértice	X	Y
1-Pp	665.772,6	4.430.620,8
2	664.906,4	4.429.667,5
3	664.727,5	4.428.529,8
4	665.360,9	4.427.893,0
5	666.108,0	4.428.115,7
6	666.501,3	4.429.680,2
7	666.388,3	4.430.369,1
8	666.110,1	4.430.558,1
1-Pp	665.772,6	4.430.620,8

Tabla 9: Coordenadas zona Alejada de protección

Con las coordenadas expuestas en la tabla anterior se dibuja un área de protección que abarcaría una superficie total de $3.824.083 \text{ m}^2 \approx 382,4 \text{ ha}$

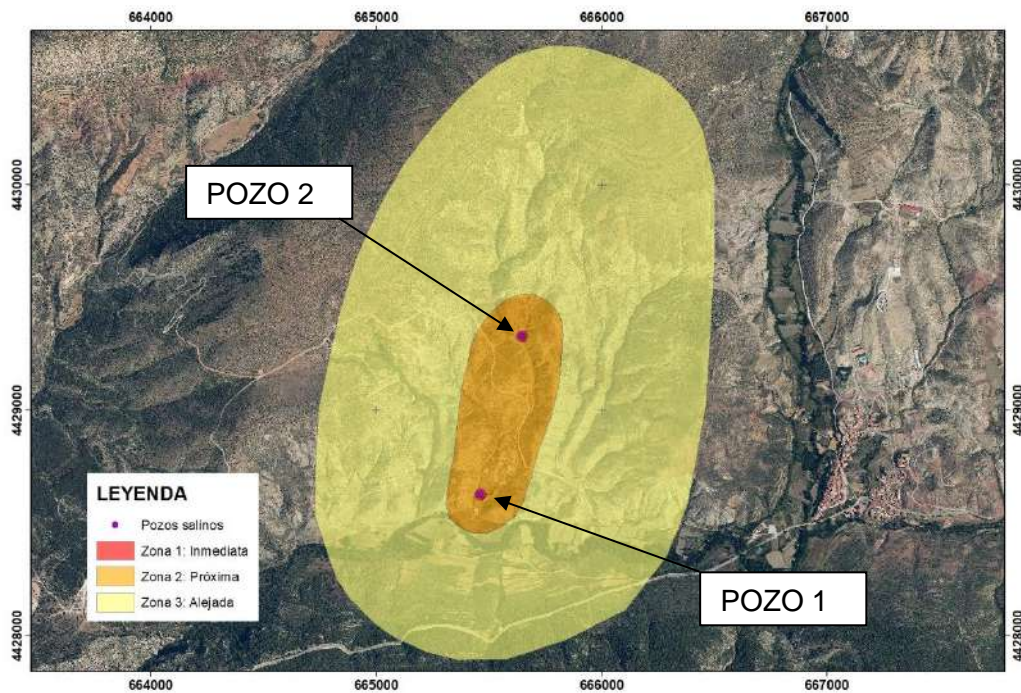


Figura 54: Perímetro de Protección

5 DEL MEDIO ABIÓTICO

5.1 MARCO GEOLÓGICO

En el transcurso del Triásico se generaliza la fragmentación de la Pangea unida por las orogenias paleozoicas (hercínica, caledónica). Posteriormente a la formación estas cadenas de montañas, tiene lugar una etapa extensional post-orogénica que da inicio en el Carbonífero superior y continua durante el Pérmico y se desarrolla a favor de fallas de salto en dirección que limitan pequeñas cuencas continentales rodeadas de altos paleozoicos. En el Pérmico superior y Triásico inferior, la extensión continúa, y se generan grabens que albergan gran cantidad de materiales detríticos. En el Triásico medio, la expansión del Neotethys hacia el oeste inunda las zonas continentales y en algunos casos cubre los relieves paleozoicos, desarrollándose varios ciclos transgresivo-regresivos hasta el final del Triásico.

El área objeto de estudio se localiza en el límite meridional de la Cordillera Ibérica, en el denominado sector levantino de la Cordillera, que constituye una prolongación de la Rama Castellana. Concretamente en la Sierra de Javalambre, localizada entre la fosa de Alfambrá-Teruel-Mira al oeste y la depresión del Sarrión al noreste. Se caracteriza por la presencia de materiales triásicos y jurásicos. Entre los primeros se encuentran las lutitas con yesos del Keuper (triásico superior) y los niveles de dolomías de Muschelkalk (triásico medio). El jurásico está constituido casi en su totalidad por calizas y margas marinas. Los materiales jurásicos se encuentran atravesados por una red de fracturas densa y sistemática, en la que se incluye desde fallas cartográficas hasta diaclasas y mesofracturas métricas a decamétricas.

Concretamente el complejo salinero se localiza en el anticlinal de Arcos de Salinas de dirección OSO-ENE y vergencia SE.

5.2 GEOLOGÍA

Para la identificación geológica se ha utilizado la información proporcionada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en su serie MAGNA 50, hoja 638 (27-15), denominada ALPUENTE, y la hoja 613 (27-24), denominada CAMARENA DE LA SIERRA, así como diversos estudios del IGME.

Las salinas continentales de Arcos de Salinas se relacionan con afloramientos de los materiales triásicos yesosos y arcillosos del Keuper.

Los materiales triásicos ocupan el núcleo del anticlinal de Arcos de Salinas. Concretamente los materiales sobre los que se desarrolla la explotación salinera se describen a continuación.

5.2.1 Estratigrafía

TRIÁSICO SUPERIOR. Facies Keuper

La facies Keuper se comporta como nivel de despegue tectónico regional. Presenta litologías siliciclásticas y evaporíticas muy variadas a pesar de que estos materiales presentan una amplia diversidad de facies. Ortí Cabo (1974) señalaba que resulta muy útil la utilización del término facies Keuper para asignar al conjunto de materiales, esencialmente arcillosos, que presentan una combinación de litologías (arcillas, lutitas, areniscas, carbonatos, yesos, halita) de colores abigarrados (ocre, rojo, verde, violeta) que resultan fácilmente distinguibles en campo.

Estos materiales resultan en general monótonos con escasa continuidad vertical y lateral presentan alta plasticidad y poca coherencia, de ahí su naturaleza deformable y su comportamiento como nivel de despegue.

A nivel regional presenta dos unidades: la inferior con predominio de colores verdes y grises y la superior, con tonos rojos. Entre ambas unidades se localizan niveles arenosos de escaso espesor (Fm. Arenas de Manuel), que marcan el mínimo regresivo del límite entre los ciclos T-2 Y T-3. Los yesos presentes en toda la unidad son de tonos grisáceos y blancos- Forman estratos tabulares. Corresponden a sedimentos depositados en una laguna costera a la que llegaban aportes continentales, con invasiones episódicas de las aguas marinas. El aporte marino fue debido bien al flujo subterráneo, o bien a las elevaciones del nivel de base marino durante las tormentas. A partir de la precipitación de las sales disueltas en las aguas, bajo un clima árido, se formaron las evaporitas.

Los materiales de la facies Keuper fueron definidas por Ortí Cabo (1974) y pueden dividirse en cinco formaciones, de muro a techo se diferencian:

Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel (inferiores) K1

Constituidas por bancos de arcillas y yesos, de forma irregular se intercalan entre ellos dolomías y calizas dolomíticas. En el centro de la formación se encuentra casi todo el

yeso. Esta formación contiene intercalaciones de halitas, sin ser visibles en la superficie, que ha sido explotada por evaporación en Arcos de Salinas (zona objeto del presente estudio). Esta formación presenta una potencia de unos 200 metros ocupando la mayor parte de la hoja 638 de Alpuente.

Formación Areniscas de Manuel K2

De tonos rojos con matriz arcillosa y rica en moscovita. Suelen presentar estratificación cruzada. Son de difícil reconocimiento por la gran distorsión tectónica y por el escaso desarrollo de los niveles detríticos. En la base presentan margas, calizas margosas e incluso dolomías. Se estima la potencia en 30 metros.

Formación Arcillas de Cofrentes K3

Arcillas de un color rojo fuerte sobre formaciones en bad-lands (zonas muy erosionadas por agentes externos, agua, viento...). Con una potencia estimada de 30 metros, esta formación tiene intercalaciones calcáreas.

Arcillas yesíferas de Quesa K4

Estás forman un conjunto caótico, con ausencia total de estratificación. Las arcillas son de un color predominantemente rojo, los yesos por su parte, se encuentran enclavados en las arcillas. Presentan texturas traveculares y nodulares. Con una potencia estimada de 50 metros, aunque suelen estar muy laminadas por la tectónica diapírica.

Formación Yesos de Ayora K5. Yesos superiores

Son un conjunto de bancos de yesos de tonos claros y oscuros. Con una potencia entre 20 y 25 metros en la zona Noroeste de la hoja de Alpuente. El techo de esta formación se corta bruscamente en la base del Lías formado por dolomías.

CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios son de extensión reducida, limitándose a los fondos de ríos y barrancos.

5.3 GEOMORFOLOGÍA

Para realizar una correcta interpretación hidrológica e hidrogeológica de la zona de estudio se hace necesario conocer sus características geomorfológicas. El desarrollo de la red de drenaje, la pendiente o el relieve condicionan las tasas de escorrentía y por tanto la recarga de los acuíferos.

La morfología general de la zona está condicionada por los distintos materiales que conforman el contexto geológico, así como la tectónica regional, junto con la acción de agentes exógenos.

La zona es montañosa y escarpada, con un relieve que va desde los casi 2.000 metros del Pico del Buitre hasta los 800 metros de la salida del río Arcos. El terreno integra zonas calcáreas agujereadas por depresiones kársticas (las Torcas), abruptas laderas en el alto Javalambre y la cabecera del río Arcos, y amplias vallonadas sobre arcillas versicolores, surcadas por aguas salobres.

El anticlinal de Javalambre, formado por calizas, dolomías y margas, ha sido socavado por varios ríos (Arcos, Camarena, Torrijas y Paraísos), permitiendo aflorar dolomías y arcillas que actúan como una barrera impermeable al agua, dando lugar a varias fuentes de generosos caudales.

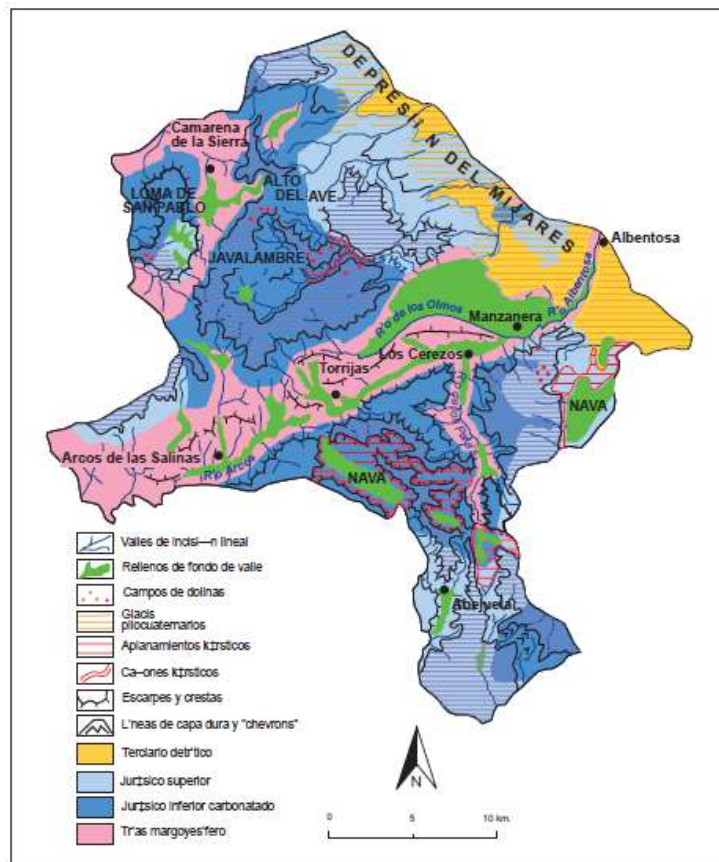


Figura 55: Mapa geomorfológico del macizo de Javalambre. Fuente: Mapa geomorfológico de Aragón, DGA, simplificado

5.4 TECTONICA

El complejo salinero se localiza en los materiales triásicos del anticlinal de Arcos de las Salinas.

Se trata de una estructura con dirección OSO-ENE con vergencia SE. El núcleo de esta estructura está constituido por el Buntsandstein que aflora con dirección ibérica. En los materiales del Keuper y del Muschelkalk no se observa esta disposición, la plasticidad de los materiales del Keuper se debe a una segunda fase de plegamiento. La plasticidad de estos materiales del Keuper y una fase de distensión han hecho que estos materiales se hayan comportado de una manera diapírica.

En la actualidad ofrecen un aspecto de un pliegue con flanco sur vertical y que en su mayor parte se encuentra cabalgando a materiales de edad comprendida entre el Keuper y el Kimmeridgiense Medio

5.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se sitúa en la comarca de Gúdar-Javalambre. Esta comarca vierte sus aguas hacia el Mediterráneo, bien directamente, o a través del Ebro, tal como ocurre con el sector más septentrional, drenado por afluentes del río Guadalope. La mayor parte del territorio corresponde a la cuenca alta del río Mijares, que, fluyendo del noroeste hacia el sudeste, actúa de colector central y constituye el eje comarcal. Por tanto, el río Mijares pasa por ser el curso de agua más importante de la comarca. Presenta una escasa caudalosidad en su cabecera, con valores de caudales medios anuales en el aforo del Terde de $0,92 \text{ m}^3/\text{s}$, una aportación media anual de $29,17 \text{ hm}^3$ y un caudal específico de $3,11 \text{ l/km}^2/\text{s}$. Posteriormente, en el embalse de Arenós, aguas abajo de la delimitación de la comunidad autónoma, el caudal asciende a $4,34 \text{ m}^3/\text{s}$, así como su caudal específico ($3,11 \text{ l/km}^2/\text{s}$), situándose la aportación media anual en $136,9 \text{ hm}^3$. Esto es debido a la importancia de afluente principal, el río Albentosa, que presenta un caudal medio anual de $3,22 \text{ m}^3/\text{s}$ y una aportación de $101,43 \text{ l/km}^2/\text{s}$, muy superior a la del Mijares.

Afluentes como los ríos Valbona y Mora en su vertiente Norte son muy importantes en los núcleos de población que atraviesan, así como los ríos que vierten en su vertiente Sur, donde los ríos Manzanera y Torrijas son los más destacados. La gran cantidad de arroyos y ríos localizados en la depresión del Mijares, también conocida como los Llanos de la Puebla de Valverde-Sarrión, separa las Sierras de Gúdar y Javalambre.

En las cumbres del macizo de Gúdar nacen cauces como el Alfambra o el Mijares, que tiene como afluentes a los ríos Alcalá, Linares y Palomarejas. Varias ramblas (Mal Burgo y Las Truchas) alimentan al Guadalope antes de penetrar en la Comarca del Maestrazgo. En el macizo de Javalambre manan los ríos Arcos, Camarena y Riodeva, que alimentarán al Turia o al Torrijas, que vierte al Mijares. Este mismo dibuja en la depresión de La Puebla de Valverde-Sarrión gargantas y bosques de galería.

Algunos ríos como los ríos de Camarena y Arcos de las Salinas, son tributarios del río Turia, y otros pequeños barrancos del sudeste se dirigen hacia el río Palancia. Se trata de ríos poco caudalosos e irregulares, que experimentan una importante reducción de caudal en verano.

Cerca de la zona de estudio se encuentra un río innominado que tiene una dirección Norte-Sur. Esta rambla nace en el Cerro del Montañés y tiene una longitud de $2,9 \text{ km}$. Solo discurre agua por esta rambla cuando se producen lluvias en la zona.

En resumen, el Mijares, Alfambra, Arcos y Torrijas-Manzanera, aunque con exiguos caudales generalmente, son los únicos cursos permanentes, que comparten con los arroyos, barrancos y ramblas temporales un marcado carácter irregular y torrencial marcado por la estacionalidad, con fuertes estiajes y algunas importantes avenidas en episodios tormentosos en verano y sobre todo durante gotas frías en otoño.

Los fenómenos endorréicos, lagos y lagunas, en un área de litologías calizas que facilita la infiltración (plasmada en paisajes kársticos de poljes y dolinas) es muy poco relevante, dejando la presencia de masas de agua, más allá de alguna langunilla temporal e infraestructuras ganaderas, circunscrita al embalse de Valbona.

5.6 HIDROLOGÍA LOCAL

El río Arcos es un afluente del margen derecho del río Guadalaviar. Baja desde la Sierra de Javalambre y desemboca en el río Guadalaviar fuera de Aragón y ya en la provincia de Cuenca.

Su nacimiento se produce en el término municipal de Arcos, (Teruel), donde las calizas permeables jurásicas están en contacto con los materiales subyacentes impermeables de la facies Keuper y de edad Triásica. Su agua se saliniza aguas abajo de Arcos por recibir la surgencia de agua salada del contacto Jurásico-Keuper, después entra en una garganta y llega al Guadalaviar a una distancia de 1,5 km aguas abajo de Las Rinconadas (Aldea de Santa Cruz de Moya).

5.7 HIDROGEOLOGÍA

Las masas de agua subterráneas o acuíferos son volúmenes de rocas o sedimentos cuyos huecos, poros o grietas entre ellos está ocupados por agua (zona saturada) y no por aire (zona no saturada), esta agua circulará con mayor o menor dificultad según los materiales por los que se haya formado esa masa de agua o acuífero.

Se pueden clasificar estas masas de agua según su comportamiento hidrodinámico:

- **Acuífero:** formación geológica capaz de almacenar y transmitir el agua con suficiencia. Arenas y gravas o calizas karstificadas.
- **Acuitardo:** formación geológica capaz de almacenar el agua, pero la transmite muy lentamente. Limos, limos arenosos, arenas finas... (Los acuitardos pueden transmitir agua (a largo plazo) y salinidad (a más corto plazo) a los acuíferos.
- **Acuicludo:** formación geológica que almacena el agua, pero su poder de transmisión es muy bajo o casi nulo por tener baja permeabilidad y transmisibilidad. Formaciones de arcillas, margas...
- **Acuífugo:** formación geológica que no almacenan agua y tampoco la transmiten. Rocas plutónicas (granito, etc) no fracturadas ni meteorizadas.

También se pueden clasificar por su comportamiento hidráulico:

- **Acuífero libre:** este tipo de acuífero no se encuentra encerrado por ninguna capa impermeable o de baja permeabilidad, a techo de la zona saturada (nivel freático) se encuentra a presión atmosférica. En la zona no saturada los huecos intergranulares están compuestos por aire y por agua aumentando y disminuyendo sus proporciones según la altura en al que se encuentren. Habrá más huecos rellenos de aire más cerca de la superficie y menos de agua, y viceversa.
- **Acuífero confinado:** a techo se encuentra una capa impermeable o de baja permeabilidad por la que el agua le cuesta pasar, llegando a ser casi inexistente. El acuífero no tiene una parte no saturada, es decir, está completamente saturado y la presión a la que está sometido es superior a la presión atmosférica.

- **Acuífero semiconfinado:** están a medio camino entre los acuíferos libres y los confinados. A techo de estos acuíferos se encuentran materiales semipermeables, es decir, no son tan permeables como los acuíferos libres ni tan impermeables como los confinados. La recarga de estos acuíferos es lenta debido a estos materiales a techo del acuífero.

Otra forma de clasificación de los acuíferos es según su porosidad o su litología:

- **Detrítico:** la porosidad es intergranular (permeabilidad primaria). Formados por materiales granulares de diversa naturaleza y tamaño. Arenas, gravas, conglomerados. Su capacidad de contener y transmitir agua es función del porcentaje de huecos disponibles entre sus partículas. Cuanto más espacio haya entre las partículas, la capacidad de transmisión y de permeabilidad aumentan, en cambio, si las partículas no dejan espacio entre ellas, el agua no podrá desplazarse por ellas.
- **Carbonatado:** formados fundamentalmente por minerales carbonatados. Calizas, dolomías, mármoles... Su permeabilidad se basa en las fracturas y el diaclasado (permeabilidad secundaria). Gracias a las grietas o fracturas que se forman en los materiales debido al tiempo en que el agua va disolviendo el carbonato, la permeabilidad aumenta, este proceso se llama karstificación. Estos tipos de acuíferos son vulnerables a la contaminación debido a la velocidad que alcanza el desplazamiento del agua a través de sus grietas.

La zona de estudio se sitúa a una distancia de 400 metros al norte de la unidad hidrogeológica de Alpuente y a 3,4 km al sur de la unidad hidrogeológica de Javalambre Occidental.

5.7.1 Hidrogeología zona de estudio

Los materiales sobre los que se ubica la zona de estudio son poco o muy poco permeables. Estos materiales, las arcillas y yesos de la Formación Jarafuel presentan un carácter predominantemente acuicludo, debido a la presencia de materiales poco permeables, si bien presentan un funcionamiento kárstico localizado en los enclaves evaporíticos.

A estos materiales triásicos se les ha atribuido baja permeabilidad debido a la presencia de arcillas y margas, tal es así que la Facies Keuper es considerada la base impermeable de los acuíferos carbonatados. No obstante, la presencia de rocas evaporíticas (más solubles que las carbonatadas) favorecen el desarrollo de permeabilidad o porosidad secundaria objeto de procesos de disolución y/o karstificación. Tal es así que la presencia de rocas evaporíticas es un factor fundamental en el comportamiento hidrogeológico. Por tanto, podemos considerar que delimitan un acuífero confinado o semiconfinado del cual se extraen las aguas salinas que se utilizaban en el proceso de elaboración de sal.

La alimentación de estos acuíferos se produciría tanto por infiltración directa del agua de lluvia, como por la presencia de calizas y dolomías del Muschelkalk en la zona norte que permiten la recarga del mismo. La descarga tendría lugar por manantiales en el contacto con los materiales impermeables que pueden dirigirse hacia los cauces fluviales. Prueba de la existencia de flujos subterráneos es la presencia de los pozos que alimentaban las Salinas de Arcos en los que tradicionalmente se extrajo agua para la elaboración de sal.

Arcos de Salinas se localiza en el límite septentrional de la Unidad Hidrogeológica de Alpuente y en el límite meridional de la Unidad Hidrogeológica de Javalambre occidental pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Júcar. Las calizas y dolomías jurásicas constituyen un acuífero apoyado sobre materiales con muy baja permeabilidad de arcillas y yesos del Keuper.

Las salinas cuentan con dos pozos. El abastecimiento principal de la misma se realizó mediante el pozo 1 localizado al sur, próximo a la Ermita de las Salinas. El pozo se encuentra cubierto mediante fábrica de mampostería y excavado sobre las facies Keuper.

Al objeto de conocer el comportamiento del acuífero se solicitó, al Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo, con fecha 30 de julio del presente año, autorización para la realización de un aforo en el pozo 1 de la caducada concesión de explotación Las Salinas Nº 4769. Una vez realizada visita de inspección no se puso objeción alguna a la realización del mismo.

Desde el punto de vista cuantitativo el ensayo de bombeo o aforo del pozo en cuestión nos permite conocer el rendimiento de la captación y aporta los datos de diseño para el equipamiento electromecánico del mismo. Este tipo de ensayos se obtienen datos importantes de los parámetros de hidrodinámica subterránea del acuífero explotado como pueden ser la transmisividad, coeficiente de almacenamiento, etc .

La evaluación cualitativa del pozo se realizará mediante análisis químicos con las muestras de agua obtenidas en distintos momentos del aforo

En este sentido, los días 13, 14 y 15 de octubre de 2019 se realizó el aforo del pozo 1. El nivel estático del agua estaba a 1,2 m de profundidad con respecto a la cota del terreno. Se trata de un pozo excavado a 5 m de profundidad.



Figura 56. Nivel Estático del pozo 1.

El día 13 de octubre se realizó una primera prueba con un bombeo a caudal constante durante 7 h. El nivel estático se encontraba a 1,2 m desde la cota del terreno. El caudal extraído ascendió a 5.573 m³. El nivel dinámico después del bombeo era de 2,80 m desde la cota del terreno.

Con estos parámetros se ha estimado la transmisividad a partir del caudal específico. El caudal específico es el caudal proporcionado por una captación dividido por el descenso provocado.

$$\text{Caudal específico} = \frac{\text{Caudal}}{\text{Descenso}}$$

Una primera aproximación a la relación puede ser esta:

$$\text{Transmisividad (m}^2/\text{s)} \approx \text{Caudal específico} \frac{(\text{m}^3/\text{s})}{\text{metros}} * 1,2$$

Los valores obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

Ensayo de bombeo	
Caudal	0,22 m ³ /s
Descenso	1,60 m
Caudal específico	0,17 m ² /s

Tabla 10: Resultados ensayo de bombeo en el pozo 1

Por otra parte, Driscoll (1986, en Maliva, 2016, p.201) indica los siguientes valores:

$T = 1,385 * (Q/s)$, para acuíferos confinados

$T = 1,042 * (Q/s)$, para acuíferos libres

Según esta metodología el valor de Transmisividad es de 0,23 m³/s

En una segunda prueba con un bombeo a caudal constante durante 15 h. El nivel dinámico después del bombeo era de 3,75 m desde la cota del terreno. Una vez alcanzada esta profundidad, se dejó recuperar el pozo durante 24 horas tomando lecturas periódicas al objeto de averiguar la capacidad de recuperación del acuífero.

El nivel ascendió 1,22 m en 24 horas de recuperación por tanto la capacidad de recuperación del acuífero asciende a 921 litros/hora hasta que se estabiliza el nivel.

En el estudio Hidrogeológico realizado a finales del año 2019 y que sirvió para la declaración de las aguas en el área de estudio como AGUAS MINERO-INDUSTRIALES, se desarrollan más ampliamente estos aspectos.

5.8 EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

Según la aplicación web del Sistema Español de Información de Suelos, en los alrededores del área de estudio se diferencia un tipo de suelo de acuerdo con la clasificación de UDSA, 1987

ORDEN	Inceptisol
SUBORDEN	Ochrept
GRUPO	Xerochrept
ASOCIACIÓN	n/a
INCLUSIÓN	Haploxeralf+Rhodoxeralf
SÍMBOLO	83EG

Tabla 11: Características del suelo



Figura 57: Edafología zona de estudio.

Los inceptisoles se caracterizan por tener uno o más horizontes donde los carbonatos o los materiales silicios han sido alterados, pero su acumulación no es significativa.

Se caracterizan por tener en general menos del 8% de arcilla en uno o más subhorizontes.

Son suelos jóvenes, medianamente evolucionados, donde se puede apreciar un horizonte cámbico, donde dominan los procesos edáficos frente a los materiales originarios.

La mayoría de los inceptisoles son aprovechados en zonas forestales, pero también aparecen en praderas y como tierras de cultivo. Son suelos aptos para pastos y sustentan razonablemente bien el aprovechamiento agrícola.

5.9 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor condicionante del medio, este ejerce un papel primordial en la distribución geográfica de las distintas especies vegetales y bosques. El clima viene determinado por el enclave de la zona de estudio, así como por la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, etc... Un estudio climatológico se basa fundamentalmente en el análisis de los datos de precipitaciones y temperaturas, en el cálculo de la evapotranspiración y de una serie de índices que permiten relacionar el clima con la vegetación.

El clima viene determinado en gran parte por el enclave de la zona de estudio, así como por la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, orientación norte o sur etc.

Los elementos del clima necesarios para la realización del análisis climatológico se han recopilado del *Servicio de Información Geográfico Agrario (SIGA)*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Para ello se han exportado datos de la estación termopluviométrica más cercana, denominada "ADEMUZ "AGRO", código 8381B. Se sitúa en el T.M. de Ademuz (Teruel), a 740 m.s.n.m., y a una distancia con respecto a la zona de estudio de 20,1 km en línea recta y sobre plano, para los datos de temperatura y para los datos de Evapotranspiración.

5.9.1 Temperatura

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Año
T. MEDIA MENSUAL (°C)	5	6,9	9,7	10,7	14,9	19,2	22,5	22,6	18,4	13,6	8,4	5,5	13,12
T. MÁX. MEDIA MENSUAL (°C)	17	21,7	25,6	25,9	29,5	34	37,3	36,5	32,9	27,3	21,8	16,8	27,19
T. MIN. MEDIA MENSUAL (°C)	-8	-6,9	-4,5	-2,4	1,3	5,5	8,3	8	4,2	0,1	-5,5	-7,4	-0,61

Tabla 12. Temperaturas estación termopluviométrica Ademuz "Agro", código 8381B.

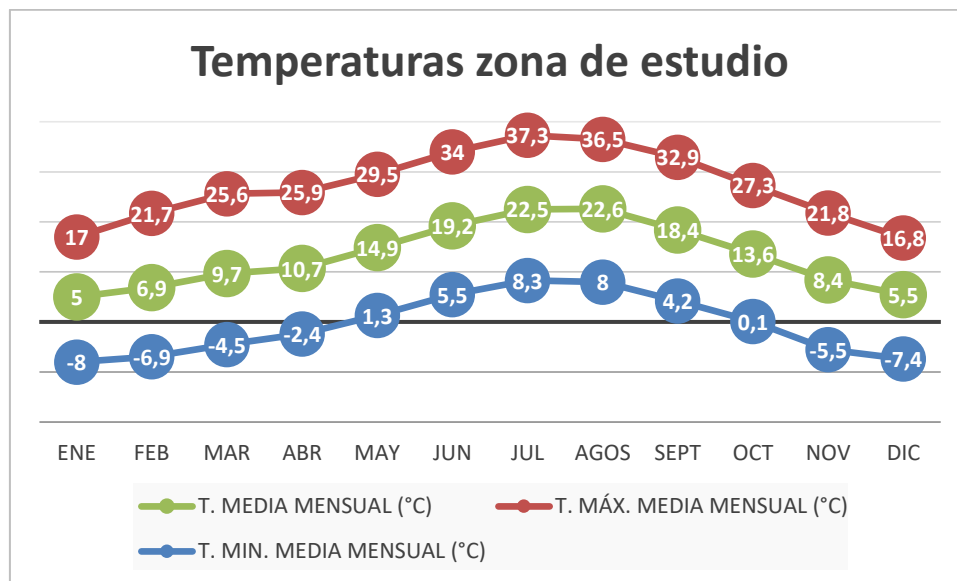


Figura 58. Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias, estación termopluviométrica Ademuz "Agro", código 8381B.

Datos absolutos:

- Temperatura Máxima (°C): 37,7
- Temperatura Mínima (°C): -9,7
- Temperatura Media (°C): 5,5

5.9.2 Precipitaciones

	Ene	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
PREC. MENSUAL MEDIA (mm)	35,4	31,1	26,7	48,2	55,2	46,2	23,7	27,1	35,4	55,1	43,6	34,7	462,4

Tabla 13. Precipitaciones estación termopluviométrica Ademuz "Agro", código 8381B.

- Precipitación total anual: 462,4 mm.

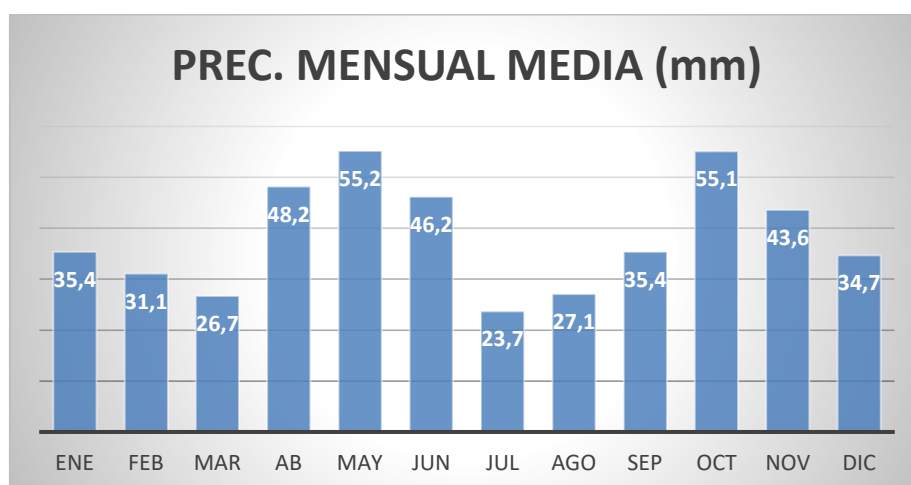


Figura 59. Gráfica de precipitación mensual media.

5.9.3 Evapotranspiración y balance hídrico

ETP anual (Thornthwaite)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
11,4	17,7	34,6	42,9	75,8	107,6	136,3	128	85	51,9	23,2	12,7	727,1
Prec. mensual (mm)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
34,9	12,1	25,8	46,3	63,1	34,5	23,8	33,9	55,3	56,6	25,8	35,4	462,4
Balance hídrico												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
23,5	-5,6	-8,8	3,4	-12,7	-73,1	-112,5	-94,1	-29,7	4,7	2,6	22,7	-264,7

Tabla 14. Datos sobre evapotranspiración y balance hídrico, estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Ayerbe código 9478.

- Balance hídrico (mm/año): -264,7
- Evapotranspiración Potencial (mm/año): 727,1

5.9.4 Diagrama climático

El índice de aridez de Gaussen resulta ser un índice muy expresivo y sencillo, que se corresponde muy bien con la vegetación climática. Relaciona el doble de la temperatura media en °C con las precipitaciones del mismo mes en mm, de tal manera que considera meses de aridez aquellos en que el doble del valor de la Tm supera al valor de precipitaciones en mm ($2T > P$ periodo de aridez). Mediante su representación gráfica las curvas ombrotérmicas nos permiten de una forma rápida hacernos una idea del clima.

Mes	Precipitación	Temperatura	Tipo
Enero	35,4	5	húmedo
Febrero	31,1	6,9	húmedo
Marzo	26,7	9,7	húmedo
Abril	48,2	10,7	húmedo
Mayo	55,2	14,9	húmedo
Junio	46,2	19,2	húmedo
Julio	23,7	22,5	árido
Agosto	27,1	22,6	árido
Septiembre	35,4	18,4	árido
Octubre	55,1	13,6	húmedo
Noviembre	43,6	8,4	húmedo
Diciembre	34,7	5,5	húmedo

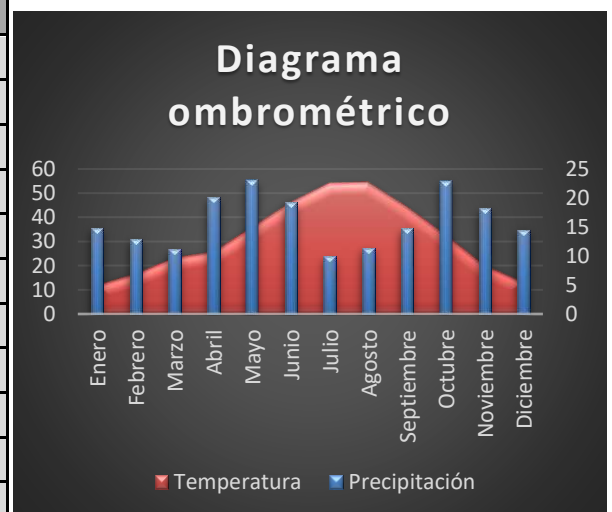


Figura 60. Datos climáticos para diagrama ombrotérmico.

Para la clasificación de ombrotipos se ha seguido la metodología de Salvador Rivas-Martínez.

Ombrotipos. Son valores que expresan los cocientes entre las precipitaciones medias en milímetros y el sumatorio en grados centígrados de aquellos meses cuya temperatura

media es superior a cero grados centígrados. Entre otros se puede distinguir el Índice ombrotérmico anual (Io). Los intervalos o valores de Io que delimitan los tipos ómbricos y los horizontes ombrotérmicos en todos los macrobioclimas de la Tierra, así como las abreviaturas que los designan, se recogen en la siguiente tabla:

Tipos ómbricos	Horizontes ómbricos	Abr.	Io
1. Ultrahiperárido	1. Ultrahiperárido	Uha	< 0.1
2. Hiperárido	2a. Hiperárido inferior	Hai	0.1-0.2
	2b. Hiperárido superior	Has	0.2-0.3
3. Árido	3a. Árido inferior	Ari	0.3-0.6
	3b. Árido superior	Ars	0.6-1.0
4. Semiárido	4a. Semiárido inferior	Sai	1.0-1.5
	4b. Semiárido superior	Sas	1.5-2.0
5. Seco	5a. Seco inferior	Sei	2.0-2.8
	5b. Seco superior	Ses	2.8-3.6
6. Subhúmedo	6a. Subhúmedo inferior	Sui	3.6-4.8
	6b. Subhúmedo superior	Sus	4.8-6.0
7. Húmedo	7a. Húmedo inferior	Hui	6.0-9.0
	7b. Húmedo superior	Hus	9.0-12.0
8. Hiperhúmedo	8a. Hiperhúmedo inferior	Hhi	12.0-18.0
	8b. Hiperhúmedo superior	Hhs	18.0-24.0
9. Ultrahiperhúmedo	9. Ultrahiperhúmedo	Uhu	> 24.0

Tabla 15. Tipos ómbricos y horizontes ombrotérmicos

Considerando las precipitaciones y temperaturas de la zona de actuación, obtenemos un **Io= 2,94** que se incluiría en el horizonte **5b. Seco Superior**.

5.9.5 Índice Termopluviométrico

1. Índice de Dantin-Revenga

Para el cálculo del índice termopluviométrico de la zona se han aplicado dos criterios distintos para la obtención de los parámetros determinados a continuación:

$$DR = \frac{100 * T}{P}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

DR	CLIMA
0-2	España húmeda
2-3	España semiárida
3-6	España árida
>6	España subdesértica
temperatura media	13,2 °C
pluviosidad total	462,4 mm
índice de aridez de Dantin-Revenga	2,84
	SEMIÁRIDO

Tabla 16: Índice de Dantin-Revenga

2. Índice de aridez de Martonne

$$Ia = \frac{P}{T + 10}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

Ia	CLIMA
>60	Perhúmedo
60-30	Húmedo
30-20	Subhúmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremos (desierto)
temperatura media	13,1 °C
pluviosidad total	462,4 mm
Índice de Martone	20
	SEMIÁRIDO

Tabla 17. Índice de aridez de Martonne.

5.9.6 Clasificación climática de J. Papadakis

Fuente: Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con la O.C.M. de Cultivos Herbáceos), *Servicio de Información Geográfico Agrario*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A.

Tipo de invierno según Papadakis	Avena fresco (av)
Tipo de verano según Papadakis	Maiz (M)
Régimen de humedad	Mediterráneo/estepario (Me/St)
Régimen térmico	Patagonio frío (Pa)
Zona agroclimática	Mediterráneo templado fresco
Índice anual de Turc para el secano	8,91
Índice anual de Turc para el regadío	38,11
Duración media del periodo seco	3 meses

Tabla 18: Clasificación de Papadakis

5.9.7 Humedad Relativa

La humedad relativa atmosférica es la cantidad de vapor de agua que esta contenida dentro del aire. Este parámetro esta relacionado con la nubosidad de la zona, con la precipitación, la temperatura y con la visibilidad.

Según el weather-atlas la humedad relativa media se puede observar en la siguiente figura.



Figura 61: Humedad relativa en Arcos de Salinas

5.9.8 Radiación Solar

La radiación o la insolación es la cantidad real de luz solar por metro cuadrado de una superficie horizontal y es el resultado de la suma de la radiación directa, de la radiación dispersa o difusa y de la radiación reflejada.

- Radiación directa: es la que llega directamente del sol
- Radiación difusa: es el efecto generado por la radiación en contacto con la atmósfera, que provoca que la radiación no siga su camino original, sino que los dispersa.
- Radiación reflejada: es la radiación que una vez hace contacto con la superficie terrestre es rebotada por esta.

La radiación horizontal global se ha obtenido a través de la aplicación pvgis, que es una aplicación oficial desarrollada por la Unión Europea que permite calcular la producción fotovoltaica a través de datos de radiación.

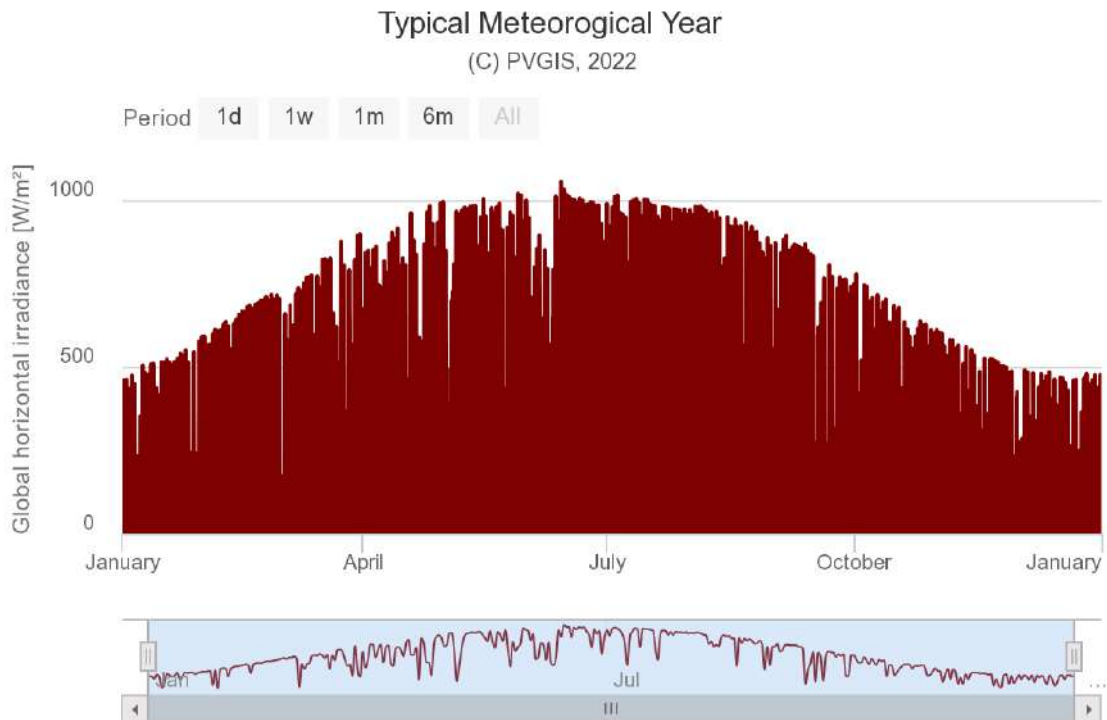


Figura 62: Irradiancia horizontal global (años 2005-2020)

Como se puede ver en la figura anterior, la irradiancia alcanza sus máximos en los meses de verano.

5.9.9 Dirección de los vientos

El fenómeno eólico es, sin duda, el más complejo de los elementos climatológicos. Sobre él, más que sobre ningún otro, inciden las características topográficas, de tal modo que su estudio siempre resulta prolijo y complejo. Es evidente que distintas situaciones atmosféricas originan vientos diferentes, pero en el caso de Zaragoza, al igual que ocurre en buena parte de Aragón, el viento es particularmente un efecto orográfico: los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor abierto en el valle del Ebro y a través de las depresiones de la ibérica: como consecuencia de su disposición, adquieren dos componentes dominantes, ONO, el cierzo y ESE, el bochorno.

Los vientos en la zona de estudio tienen una velocidad media de 4 m/s, predominantes N, WNW, ENE, NNW. Los datos son referenciados a las coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 (m): X: 665.465 Y:4.428.630.

VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO EN KM/H												
Ene	Febr	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
13,1	14,1	14,3	14,5	13,5	12,6	12,4	11,7	11,8	12,3	12,9	12,7	12,99

Tabla 19: Velocidad del viento en el área de estudio

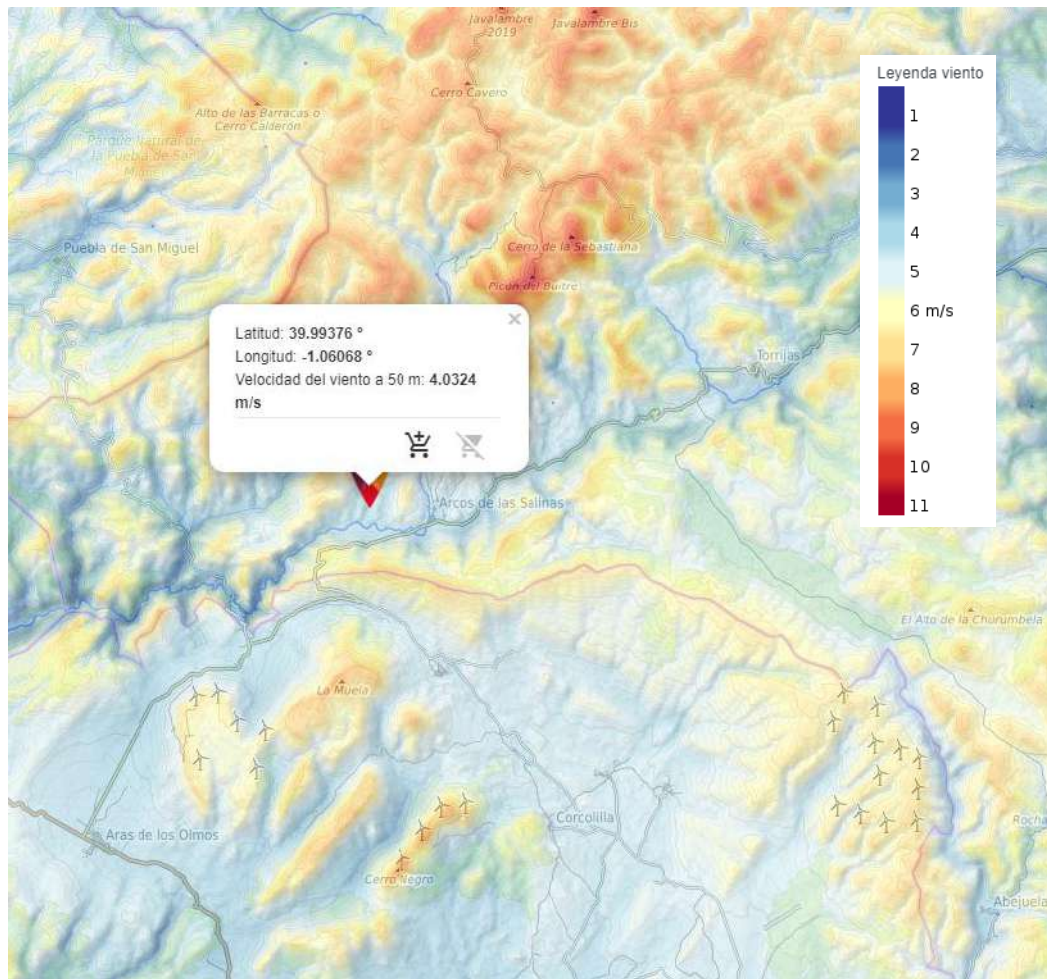


Figura 63. Mapa Eólico: Velocidad media anual del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

Distribución de frecuencias de los vientos mediante un ajuste de Weibull

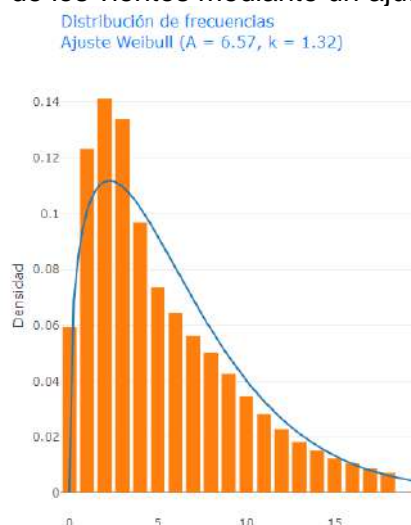


Figura 64. Distribución de frecuencias del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para el área de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

La dirección de los vientos se puede observar con la siguiente rosa de los vientos.

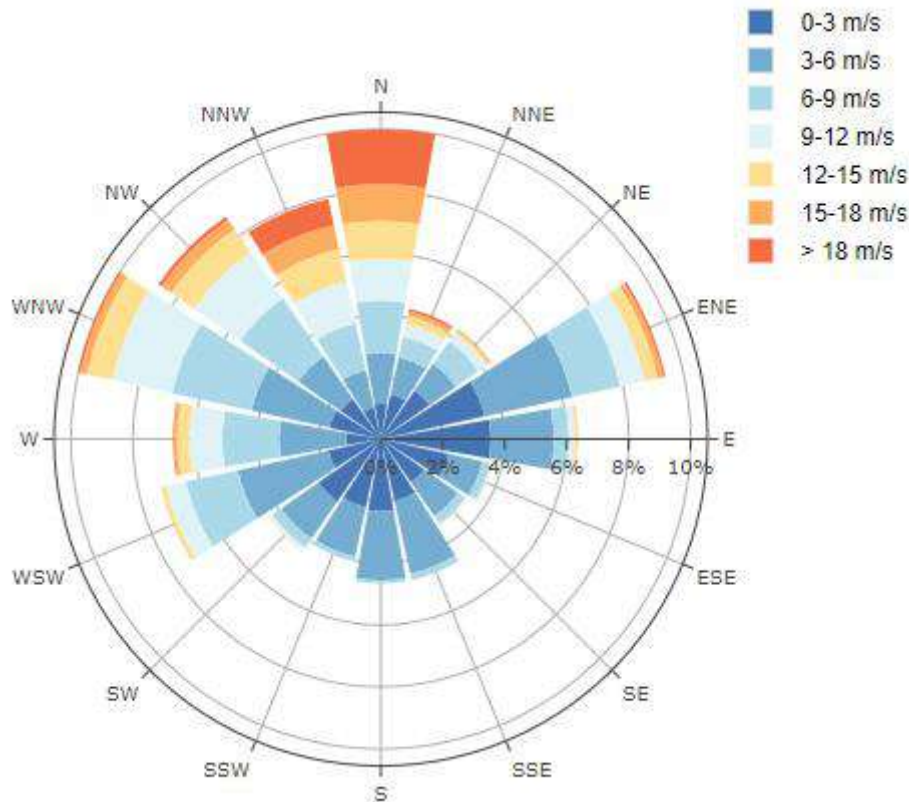


Figura 65. Rosa de los vientos. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

5.10 CALIDAD DEL AIRE

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que la desarrolla, establece determinadas obligaciones para las Comunidades Autónomas, como la de disponer de instalaciones y redes de evaluación de la calidad del aire, informar a la población sobre los niveles de contaminación y calidad del aire o elaborar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración del Estado y a la Comisión Europea. Dicha red la componen 6 estaciones fijas, dos unidades móviles y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM₁₀).

La configuración actual de la Red de Calidad (RCGA) es el resultado del estudio de zonificación llevado a cabo en el año 2001 revisado en 2012, quedando dividido el territorio en cinco zonas: Pirineos, valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Aragón sin aglomeraciones.

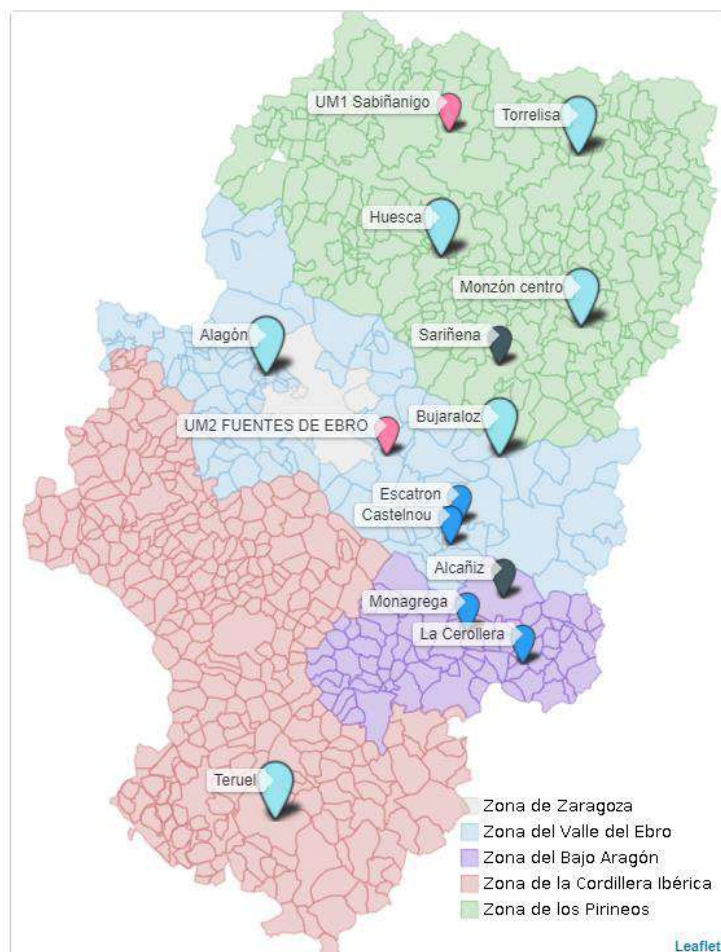


Figura 66: Zonificación de la RCGA de Aragón

Además de la red gestionada por el Gobierno de Aragón (RCGA), existen otras redes de propiedad pública y privada, concretamente la del Ayuntamiento de Zaragoza y las de las centrales de generación eléctrica de carbón y ciclo combinado.

A través de estos medios se permite conocer el estado de la calidad del aire de acuerdo con los parámetros y valores de referencia legalmente y, fijar actuaciones para poder conseguir los niveles de calidad del aire recomendables para la salud de las personas y para la mejor conservación del medio ambiente.

Mediante Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, y publicada en el BOE el 28 de marzo de 2019, modificado su Anexo mediante la Resolución de 2 de septiembre de 2020 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El índice (ICA), que es un indicador ambiental con el objetivo de facilitar de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire, sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea y que, permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, O₃, SO₂. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO₂ y SO₂, se utiliza las concentraciones horarias, para el O₃ la media móvil de las concentraciones de las

últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM₁₀ y PM_{2.5} solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo proporcionan datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable.

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE
SIN DATOS ACTUALIZADOS										

Figura 67: Rangos para el ICA de cada uno de los contaminantes

Estación	Ozono (O ₃)	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Partículas < 10µm (PM ₁₀)	Partículas < 2,5µm (PM _{2.5})	
Alagón	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Alcañiz						
Bujaraloz	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA				RAZONABLEMENTE BUENA
Huesca	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
Monzón centro	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Sariñena						
Teruel	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Torrelisa	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
UM1 Sabiñanigo	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
UM2 Fuentes de Ebro	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA				RAZONABLEMENTE BUENA

Figura 68: Índice diario de la calidad del aire. Fuente aragonaire.aragon.es

Número de días con los distintos IDCA para el periodo sábado, 1 de enero de 2022 - domingo, 1 de enero de 2023

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	32	273	29	30	2	0
Alcañiz	114	159	27	17	2	0
Bujaraloz	57	293	16	0	0	0
Huesca	12	288	54	11	1	0
Monzón centro	73	252	13	25	3	0
Sariñena	172	153	7	2	0	0
Teruel	15	251	84	16	0	0
Torrelisa	9	260	85	7	0	0
UM1 Sabiñanigo	24	251	75	10	0	0
UM2 Fuentes de Ebro	45	239	49	30	2	0

Figura 69: Datos consultados del (ICA). Fuente aragonaire.aragon.es

Según el informe de Evaluación de calidad del aire de Aragón 2021 en sus conclusiones:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO_2 se supera el valor límite horario y diario
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO_2 se supera el valor límite horario y anual.
- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM_{10} se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro $\text{PM}_{2.5}$ se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O_3 (2019-2021) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto a 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O_3 para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2017-2021 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.
- No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono.
- Se han realizado campañas de metales, benceno, compuestos orgánicos volátiles, benzopirenos y como novedad amoníaco. No se han superado los valores límite para metales, benceno y benzopireno.
- Calificación de las zonas respecto al valor límite. Se evidencia que, en todas las zonas evaluadas los parámetros se encuentran por debajo del valor límite:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2021									
	SO ₂	NO _x	O ₃ *	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA VALLE EBRO	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA BAJO ARAGÓN	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<VL			<VL	<VL	<VL

*umbrales de información y alerta

- Índice de Calidad del aire
Se ha alcanzado una media del 94,34% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonablemente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM₁₀/PM_{2.5} y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m³

5.11 CONFORT SONORO

La distancia en línea recta de las salinas de Arcos con respecto a la población de Arcos de Salinas es de aproximadamente de 1.500 m. Para calcular el nivel de dB que recibirán en el pueblo utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Decibelios a una distancia (dB)} = 20 \times \log \frac{d_1}{d_2} = 20 \times \log \frac{1}{1.500} = -63,52 \text{ dB}$$

- D₁: Distancia inicial a la fuente de ruido
- D₂: Distancia objetiva a la fuente de ruido

Si un motor diésel trabajando produce aproximadamente entre 90-100 dB, la cantidad que realmente llegaría a la población de Arcos de Salinas sería:

$$\text{Ruido: } 100 - 63,52 = 36,48 \text{ dB}$$

Dadas las características del ámbito donde se localiza la explotación se considera que el ruido ambiental o de fondo se sitúa siempre por debajo de los 40 dBA en periodo diurno y de 30 dBA en periodo nocturno, correspondientes a un entorno rural. Estos valores podrán ser sobrepasados en las proximidades de las carreteras más próximos.

6 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Con el fin de evaluar la posible incidencia ambiental del desarrollo de la actividad, se hace necesario realizar estudios dirigidos al conocimiento de las características del medio biótico.

6.1 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL

6.1.1 Vegetación Potencial

El estudio de las comunidades vegetales de acuerdo con la metodología propuesta por Rivas Martínez, S. (1987): Memoria del mapa de las series de vegetación de España; se ha hecho atendiendo a los estados de vegetación representativos de la etapa más madura en el entorno del proyecto. Se ha determinado la siguiente serie de vegetación climatofila.

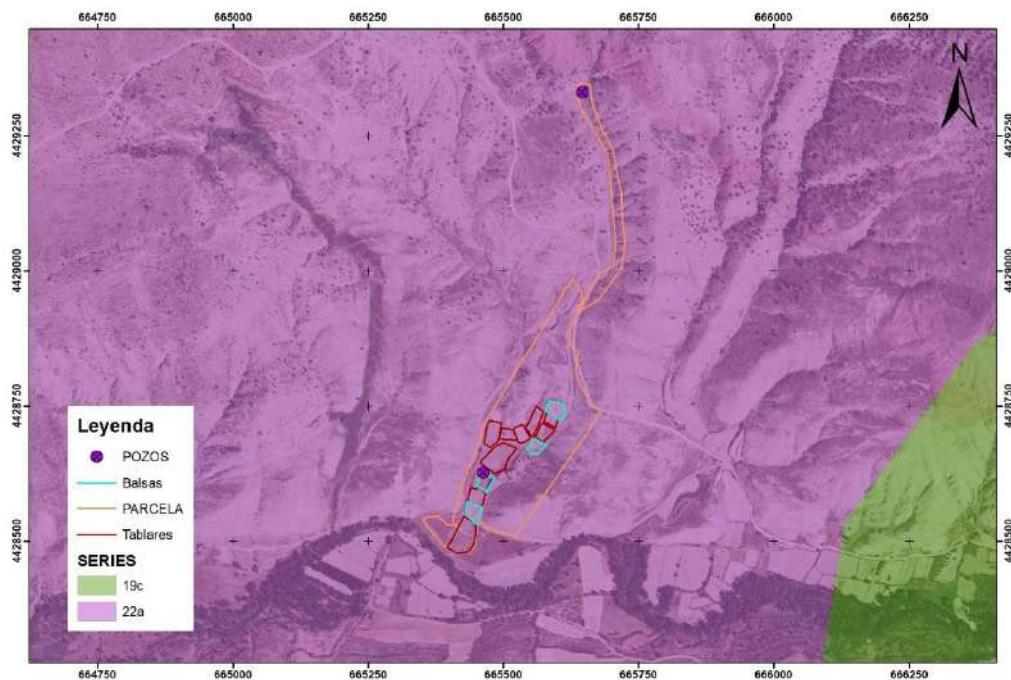


Figura 70. Vegetación potencial en el entorno. Elaboración propia.

22a: Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchego basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*

Etapas de Regresión y Bioindicadores de la serie de los encinares:

Serie	22 a. Castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<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>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa cariotii</i> <i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista pumila</i> <i>Linum appressum</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia vulgaris</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i> <i>Dactylis hispánica</i> <i>Koeleria vallesiana</i>

Tabla 20. Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

6.1.2 Vegetación Actual

En la zona de estudio la vegetación que existe actualmente son matorrales gipsófilos distribuidos aleatoriamente sobre la superficie del terreno, dejando abundantes claros en las áreas con mayor pendiente. Estos mismos matorrales han crecido entre las empedrizadas heras objeto de utilización para la evaporación de las aguas salobres de este documento.

6.2 BIODIVERSIDAD

6.2.1 Flora

Se ha consultado la base de datos del Proyecto ANTHOS, Sistema de Información sobre las Plantas de España desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC, donde muestra los siguientes registros para la cuadrícula 30SXK62 donde se localiza el proyecto:

<i>Achnatherum calamagrostis</i>	<i>Hieracium aragonense</i>
<i>Acinos arvensis</i>	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>communis</i>
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i>
<i>Anthyllis montana</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Juniperus thurifera</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Klasea nudicaulis</i>
<i>Asperula aristata</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	<i>Lappula barbata</i>
<i>Asplenium fontanum</i>	<i>Laserpitium gallicum</i>
<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i>	<i>Launaea pumila</i>
<i>Aster sedifolius</i>	<i>Lavandula latifolia</i>
<i>Aster willkommii</i>	<i>Lepidium graminifolium</i>
<i>Astragalus austriacus</i>	<i>Linaria simplex</i>
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>nummularioides</i>	<i>Linum suffruticosum</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Lithodora fruticosa</i>
<i>Atriplex rosea</i>	<i>Lomelosia stellata</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Luzula forsteri</i>

<i>Bassia prostrata</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Micromeria fruticosa</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Ononis pusilla</i> subsp. <i>pusilla</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Ononis pusilla</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Ononis tridentata</i>
<i>Centranthus lecoqii</i> subsp. <i>lecoqii</i>	<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>
<i>Cephalaria leucantha</i>	<i>Pilosella tardans</i>
<i>Ceterach officinarum</i>	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Crupina vulgaris</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Dictamnus hispanicus</i>	<i>Plantago sempervirens</i>
<i>Digitalis obscura</i>	<i>Poa flaccidula</i>
<i>Echinaria capitata</i>	<i>Polygala exilis</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Potentilla cinerea</i>
<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Ptychotis saxifraga</i>
<i>Erinacea anthyllis</i>	<i>Rhaponticum coniferum</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Rosa pimpinellifolia</i>

<i>Euphorbia isatidifolia</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Fumana ericoides</i>	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
<i>Fumana laevipes</i>	<i>Saxifraga latepetiolata</i>
<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Scabiosa turolensis</i>
<i>Galeopsis ladanum</i> subsp. <i>angustifolia</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Genista pumila</i> subsp. <i>rigidissima</i>	<i>Senecio doria</i>
<i>Genista scorpius</i>	<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>
<i>Guillonea scabra</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Gypsophila struthium</i> subsp. <i>hispanica</i>	<i>Stipa atlantica</i>
<i>Helianthemum apenninum</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Thymus leptophyllus</i> subsp. <i>pau</i>
<i>Helleborus foetidus</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Thymus zygis</i>
<i>Herniaria scabrida</i>	<i>Wangenheimia lima</i>

Tabla 21: Flora de la cuadrícula 30SXK62

6.2.2 Fauna

Para la valoración de las comunidades faunísticas en el ámbito de la explotación se ha utilizado el Índice de Biodiversidad del Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) en colaboración de la Sociedad Española de Ornitología. Este índice es una

herramienta sencilla que permite estimar la variedad de las comunidades faunísticas mediante la avifauna presente en el territorio.

Para calcular este índice de biodiversidad se tienen en cuenta factores ambientales relacionados con la geografía, meteorología, usos de suelo, infraestructuras de comunicación, redes de distribución eléctrica, etc. Además, también se considera la presencia de especies catalogadas según su estado de conservación. De esta forma se obtiene información del grado de rareza de las especies de aves en el territorio de estudio.

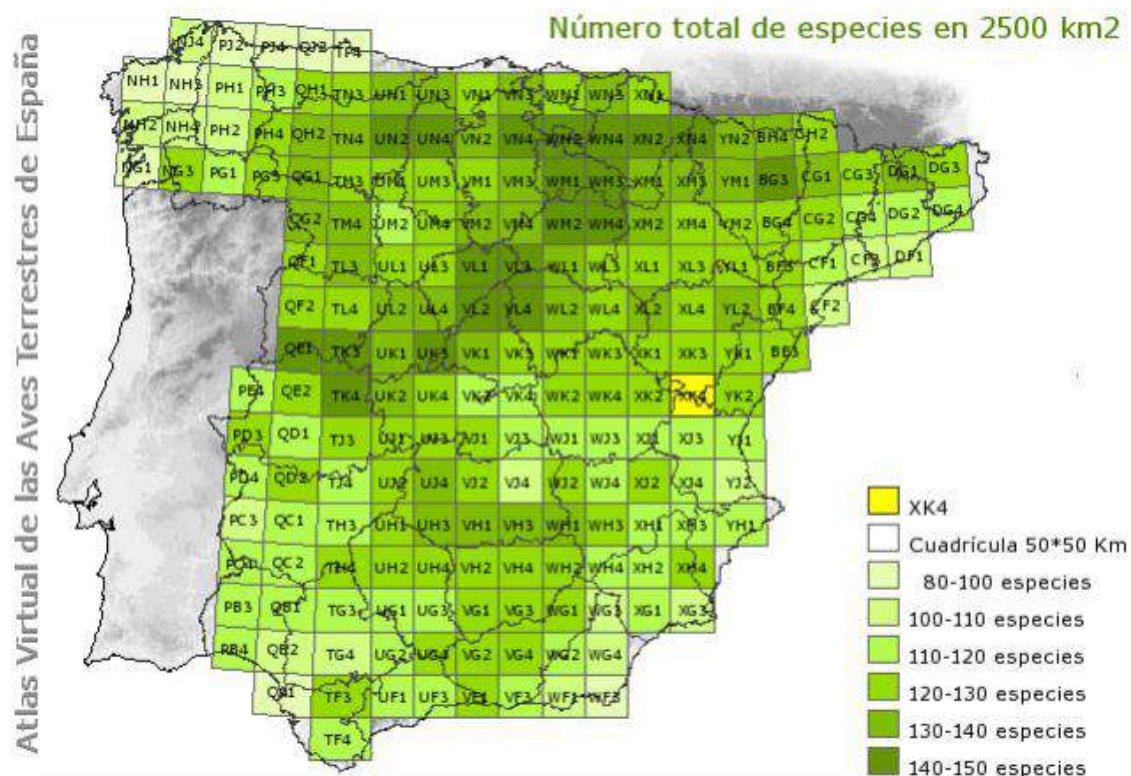


Figura 71: Distribución de Cuadrículas en España. Selección de la cuadrícula del área de estudio.
Fuente Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España

Por lo tanto, los índices de biodiversidad de la cuadrícula 50x50 km (XK4) que incluye la explotación son:

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA EL ÁMBITO DE EXPLOTACIÓN (YM2)	
Número total de especies en 2.500 km ²	127
Número medio de especies en 100 km ² dentro de su bloque de 2.500 km ²	80,8
Heterogeneidad avifaunística	46,2
Número de especies SPEC 1+2+3	30,1

Tabla 22. Índices de biodiversidad para el ámbito de explotación. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

A continuación, se muestra el rango de valores de los índices de biodiversidad de todo el territorio español para poder así valorar la zona donde se localiza la explotación.

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA ESPAÑA		
	Valor mínimo	Valor máximo
Número total de especies en 2.500 km ²	80	150
Número medio de especies en 100 km ² dentro de su bloque de 2.500 km ²	35	101
Heterogeneidad avifaunística	30	72
Número de especies SPEC 1+2+3	10	40

Tabla 23. Índices de biodiversidad para España. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

El número total de especies en 2.500 km² es medio alto dado que la cuadrícula de estudio se encuentra en un territorio poco antropizado cuyos factores ambientales son propicios para la presencia de una diversidad de especies importantes. Esto se ve favorecido por la diversidad en los ecosistemas de montaña y de ribera, que permiten que el valor se eleve.

El número medio de especies en 100 km² dentro de su bloque de 2.500 km² de este territorio es un valor medio alto, probablemente debido a la fragmentación del hábitat y al que efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos es importante.

La heterogeneidad avifaunística se estima que es media, probablemente debido que los ecosistemas de la zona son parecidos.

El número de especies catalogadas por su estado de conservación en la zona de estudio es medio alto, siendo indicativo de la rareza de la distribución de las especies de avifauna.

A continuación, se muestran los mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km.

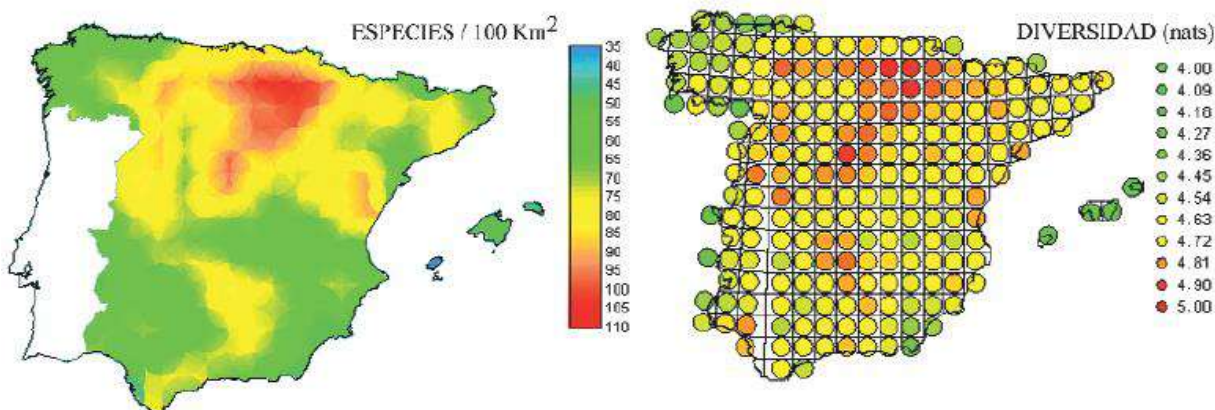


Figura 72. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10 x 10 km. Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

6.2.2.1 Inventario de vertebrados

Se ha tenido en cuenta este grupo de especies como más significativo a la hora de distinguir la calidad ecológica de los ecosistemas y hábitat y por la facilidad en la obtención de información documental y visual para dicho grupo.

Las diferentes especies reflejadas en el presente documento se muestran con sus correspondientes categorías de protección y/o grados de amenazas, tanto a nivel regional como nacional e internacional.

Las siglas de los documentos analizados, utilizadas en las tablas correspondientes, son las siguientes:

Libro rojo/Lista roja/Atlas/UICN: Categoría de amenaza a nivel mundial y/o en España, según la clasificación de la U.I.C.N., con diferentes versiones según autores (SERGIO *et al.*, 1994, DOADRIO 2001; PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002; BAÑARES *et al.*, 2003 y 2006; MADROÑO *et al.*, 2004, VERDÚ y GALANTE (2006), PALOMO *et al.*, 2007; MORENO, 2008).

- **EX:** Extinta,
- **EW:** Extinta en estado salvaje,
- **CR:** En peligro crítico
- **EN:** En peligro
- **VU:** Vulnerable
- **NT:** Casi Amenazado
- **LC:** Preocupación menor
- **NE:** No evaluado
- **DD:** Datos insuficientes

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (Real Decreto 139/2011)

- **PE:** En peligro de extinción. Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **VU:** Vulnerable. Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **IN:** Incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

LAESRPE: Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 129/2022).

- **PE:** En peligro de extinción
- **V:** Vulnerable
- **IN:** Incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)

DH: Directiva Hábitat.

- **II:** Anexo II, especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **IV:** Anexo IV, especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **V:** Anexo V, especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

DA: Directiva 79/409 Relativa a la conservación de las aves silvestres.

- **I:** Anexo I: serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- **II:** Anexo II: podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional.
- **III:** Anexo III: podrán ser comercializables.

CB: Convenio de Berna.

- **II:** Anejo II, especies de fauna estrictamente protegida.
- **III:** Anejo III, especies de fauna protegida.

La confirmación de la presencia en la zona de las distintas especies se ha hecho a través del trabajo de campo o fuentes bibliográficas (ha sido así en la mayor parte de los casos) mediante información contenida en las Bases de Datos correspondientes al Inventario Español de Especies Terrestres (I.E.E.T.) y al Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (S.I.A.R.E), del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, según cuadrícula 10 x 10 para el ámbito de la explotación correspondiente: 30.

De acuerdo con la información bibliográfica consultada, la zona de estudio es susceptible de albergar las especies reflejadas en las tablas siguientes, con sus correspondientes categorías de protección según las clasificaciones citadas.

- **UICN:** Clasificación de la U.I.C.N. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).
- **LESRPE:** Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial/ Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **LAESRPE:** Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial/ Catálogo Español de Especies Amenazadas
- **DH:** Directiva Hábitats
- **DA:** Directiva Aves
- **CB:** Convenio de Berna

ANFIBIOS

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Alytes obstetricans	Sapo partero común	LC	IN	Vu	II y IV		II
Bufo calamita	Sapo corredor	LC					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Pelophylax perezi	La rana de Pérez	LC					

Tabla 24. Inventario de Anfibios

AVES

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Accipiter nisus	Gavilán euroasiático	LC	IN	IN			II
Aegithalos caudatus	Carbonero de cola larga	LC	IN	IN			IN
Alauda arvensis	Alondra euroasiática	LC		IN			III
Alectoris rufa	Perdiz roja	NT					
Anas platyrhynchos	Pato real	LC					
Anthus campestris	Bisbita leonado	LC	IN	IN		I	II
Apus apus	Vencejo común	LC	IN	IN			III
Apus melba	Vencejo real						
Aquila chrysaetos	Águila dorada	LC	IN	IN		I	II
Athene noctua	Mochuelo europeo	LC	IN	IN			II
Bubo bubo	Búho Real euroasiático	LC	IN	IN		I	II
Buteo buteo	Busardo ratonero	LC	IN	IN			II
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras cuellirrojo	LC	IN	IN			II
Carduelis cannabina	Pardillo común	LC					
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	LC					
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	LC	IN	IN			II
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	LC	IN	IN			II
Cinclus cinclus	Cucharón de garganta blanca	LC	IN	IN			II
Circaetus gallicus	Águila serpiente culebrera	LC	IN	IN		I	II
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón	LC	IN	IN			II

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Columba domestica	Paloma						
Columba livia	Paloma bravía	LC					
Columba livia/domestica	Paloma	LC					
Columba oenas	Paloma común	LC					
Columba palumbus	Paloma torcaz común	LC					
Corvus corax	Cuervo común	LC		IN			III
Corvus corone	Cuervo carroñero	LC					
Coturnix coturnix	Codorniz común	LC					
Cuculus canorus	Cuco común	LC	IN	IN			III
Delichon urbicum	Martín de la casa del norte	LC	IN	IN			II
Dendrocopos major	Gran pájaro carpintero manchado	LC	IN	IN			II
Emberiza calandra	Escribano de maíz	LC		IN			III
Emberiza cia	Escribano de roca	LC	IN	IN			II
Emberiza cirulus	Escribano soteño	LC	IN	IN			II
Emberiza hortulana	Banderín Ortolano	LC	In	IN		I	III
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	LC	IN	IN			II
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LC	IN	IN		I	II
Falco subbuteo	Alcotán europeo	LC	IN	IN			II
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	LC	IN	IN			II
Fringilla coelebs	Pinzón común	LC					
Galerida cristata	Alondra crestada	LC	IN	IN			III
Galerida theklae	Alondra de Thekla	LC	IN	IN		I	II
Garrulus glandarius							
Gyps fulvus	Buitre leonado	LC	IN	IN		I	II

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	LC	IN	IN		I	II
Hippolais polyglotta	Zarcero común	LC	IN	IN			II
Hirundo rustica	Golondrina común	LC	IN	IN			II
Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático	LC	IN	IN			II
Lanius excubitor	Alcaudón real	LC	IN	IN			II
Lanius senator	Alcaudón común	NT	IN	IN			II
Loxia curvirostra							
Lullula arborea	Alondra totovía	LC	IN	IN		I	III
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LC	IN	IN			I
Melanocorypha calandra	Calandria común	LC	IN	IN		I	II
Merops apiaster	Abejaruco europeo	LC	IN	IN			II
Monticola saxatilis	Zorzal roquero de cola rufa	LC	IN	IN			II
Monticola solitarius	Zorzal roquero azul	LC	IN	IN			II
Motacilla alba	Lavandera blanca	LC	IN	IN			II
Motacilla cinerea	Lavandera gris	LC	IN	IN			II
Muscicapa striata	Papamoscas gris	LC	IN	IN			II
Neophron percnopterus	Alimoche	EN	VU	VU		I	III
Oenanthe hispanica	Collalba de orejas negras	LC	IN	IN			II
Oenanthe leucura	Collalba negra	LC	IN	IN		I	II
Oenanthe oenanthe	Callalba norteña	LC	In	IN			II
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	LC	IN	IN			II
Otus scops	Autillo euroasiático	LC	In	IN			II
Parus ater	Carbonero	LC	IN	IN			II
Parus caeruleus	Herrerillo común euroasiático	LC					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo crestado	LC					
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	IN	IN			II
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC					
<i>Passer montanus</i>	Gorrión de árbol euroasiático	LC					
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LC	IN	IN			II
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	IN	IN			II
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	LC	IN	IN			II
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	LC	IN	IN			II
<i>Pica pica</i>	Urraca euroasiática	LC					
<i>Picus viridis</i>	Carpintero verde euroasiático	LC					
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero euroasiático	LC	In	In			II
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	LC	IN	VU		I	II
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo común	LC	In	IN			II
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	LC	IN	IN			II
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LC					
<i>Serinus serinus</i>	Serín europeo	LC		IN			II
<i>Sitta europaea</i>	Trepatroncos euroasiático	LC	IN	IN			II
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar euroasiática	LC					
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU					
<i>Strix aluco</i>	Buho carabo	LC	IN	IN			II
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino sin manchas	LC					
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada euroasiática	LC	IN	IN			II
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LC	IN	IN			II
<i>Sylvia conspicillata</i>	Reinita de anteojos	LC	IN	IN			II

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Sylvia hortensis	Reinita orfea occidental	LC	IN	IN			II
Sylvia melanocphala	Reinita sarda	LC	IN	IN			II
Sylvia undata	Curruca rabilarga	NT	IN	IN		I	II
Troglodytes troglodytes	Chochín paleártico	LC	IN	IN			II
Turdus merula	Mirlo euroasiático	LC					
Turdus philomelos	Tordo cantor	LC					
Turdus viscivorus	Zorzal charro	LC					
Tyto alba	Lechuza común	LC	IN	IN			II

Tabla 25: Inventario de Aves

REPTILES

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Lacerta lepida	Lagarto ocelado						
Malpolon monspessulanus	Serpiente de Montpellier occidental	LC		IN			
Natrix maura	Serpiente viperina	LC	In	IN			III
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC					
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	LC	IN	IN			III
Rhinechis scalaris	Serpiente de escalera	LC	IN	IN			III
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LC	IN	IN			III
Timon lepidus	Lagarto ocelado						

Tabla 26: Inventario de Reptiles

MAMÍFEROS

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo de cola larga	LC					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña de dientes blancos	LC	IN	IN			III
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés europeo	LC					
<i>Genetta genetta</i>	Gineta común	LC		IN	V		III
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre granadina	LC					
<i>Martes foina</i>	Marta de haya	LC	IN				
<i>Meles meles</i>	Tejón euroasiático	LC		IN			
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Microtus duodecimcostatus	LC					
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	LC					
<i>Mus spretus</i>	Ratón del mediterráneo occidental	LC					
<i>Mustela nivalis</i>	Menos comadreja	LC					
<i>Mustela putorius</i>	Turón occidental	LC	IN	IN			III
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	EN					
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata marrón	LC					
<i>Rattus rattus</i>	Rata de casa	LC					
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja euroasiática	LC					
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC					
<i>Talpa occidentalis</i>	Mole ibérico	LC		IN			
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	LC					

Tabla 27: Inventario de mamíferos

PECES

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
<i>Barbus haasi</i>	Púa de cola roja	Vu					
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha aroiris						
<i>Salmo trutta</i>	Trucha marrón	LC					

Tabla 28: Inventario de peces

6.2.2.2 Especies amenazadas (CNEA)

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), se establece el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (CNEA) que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en las categorías:

- **En peligro de extinción:** taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable:** taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

En la cuadrícula 10x10 (30SXK62) donde se localiza el área de estudio se encuentran varias especies incluidas en dicho catálogo, además se ha consultado el catálogo de especies amenazadas de Aragón donde se reflejan las siguientes especies cuya categoría figura a continuación:

CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS-FAUNA CUADRÍCULA 30SXK62			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CLASE	LAESRPE
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Anfibio	Vulnerable
<i>Neophron pernopterus</i>	Alimoche	Aves	Vulnerable
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Ave	Vulnerable

Tabla 29: Especies catalogadas. Dirección general de Medio Natural. Gobierno de Aragón.

Sapo partero común (*Alytes obstetricans*)

Se distribuye dentro de la península ibérica en las áreas de gran pluviosidad, excepto en Cataluña y Comunidad Valenciana. En zonas con menos lluvias aparece en sistemas montañosos o zonas impermeables, su largo período de larva condiciona su presencia a puntos de agua de larga duración.

La especie es altamente tolerable al cambio de hábitat, colonizando incluso áreas recién alteradas, en las zonas más al norte del territorio, sin embargo en las zonas más al sur, su hábitat se encuentra amenazada al destruirse las zonas húmedas por descensos del nivel freático, por pérdida de usos tradicionales en la agricultura, etc...

Alimoche (*Neophron pernopterus*)

El alimoche es un ave de tamaño mediano y grande entre las rapaces carroñeras y las cazadoras. El hábitat de esta ave se encuentra distribuido por la Península Ibérica sobretodo por áreas montañosas y sus inmediaciones, así como regiones más o menos abruptas.

Se estima que existen entre 2.900 y 7.200 parejas reproductoras de Alimoche en Europa, en España la cifra desciende hasta las 1.400 o 1.500 parejas.

Suele instalar su nido en algún cortado o escarpe rocoso, pero prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, donde haya abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, de donde suele alimentarse.

La época de cría suele ser entre marzo y abril.

Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

Su distribución a nivel europeo es muy fragmentada, situándose mayormente en el sur del continente. En la península se suele encontrar en los sistemas montañosos de la mitad oriental, en la mitad occidental de la Cordillera Cantábrica y las Béticas.

Utiliza cuevas, grietas, cavidades y construcciones humanas para nidificar y utiliza espacios abiertos para tomar su alimento.

6.2.2.3 Inventario de invertebrados

El Inventario Español de Especies Terrestres registra dentro de la citada cuadrícula 10 x 10 Km. (30SXK62) a las siguientes especies.

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Berosus hispanicus	Berosus hispanicus						
Enochrus politus	Enochrus politus						
Euphydryas aurinia	Doncella de ondas rojas						
Graptodytes varius	Graptodytes varius						
Haliphus mucronatus	Haliphus mucronatus						
Hydroglyphus geminus	Hydroglyphus geminus						
Laccobius moraguesi	Laccobius moraguesi						
Laccobius sinuatus	Laccobius sinuatus						
Ochthebius delgadoi	Ochthebius delgadoi						
Ochthebius notabilis	Ochthebius notabilis						
Ochthebius tacapasensis baeticus	Ochthebius tacapasensis baeticus						
Ochthebius tudmirensis	Ochthebius tudmirensis						
Stictonectes optatus	Stictonectes optatus						

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN					
Nombre científico	Nombre vulgar	UICN	LESRPE	LAESRPE	DH	DA	CB
Yola bicarinata	Yola bicarinata						

Tabla 30: Invertebrados cuadrícula 30SXK62

6.2.2.4 Especies exóticas invasoras de fauna

La mayoría de las especies exóticas no representan ningún problema ambiental y muchas son fundamentales para la producción agrícola, silvícola o piscícola. Una gran parte de las especies exóticas nunca llegan a ser invasoras porque no se adaptan al nuevo ambiente. Pero una pequeña parte sí lo hacen, encontrando un nuevo lugar donde establecerse, por lo que se denominan Especies Exóticas Invasoras (EEI). En su nuevo ambiente, carecen de enemigos naturales y sus depredadores no están habituados a la nueva especie, sus parásitos y enfermedades se quedan en su región de origen sin afectarles en su nueva área y, además, suelen ser especies muy competidoras, capaces de desplazar a las nativas. Todo ello hace que muchas de ellas se expandan rápidamente.

Según aparece el listado de especies invasoras exóticas invasoras por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto y su modificación por la Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre que modifica el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, no aparecen en los listados los especímenes descritos anteriormente en este documento.

6.3 REGISTRO DE MONTES

Las heras y la captación 1 no se localiza sobre ningún monte de utilidad pública, sin embargo, la captación 2 si se sitúa sobre el monte de utilidad pública con los siguientes datos:

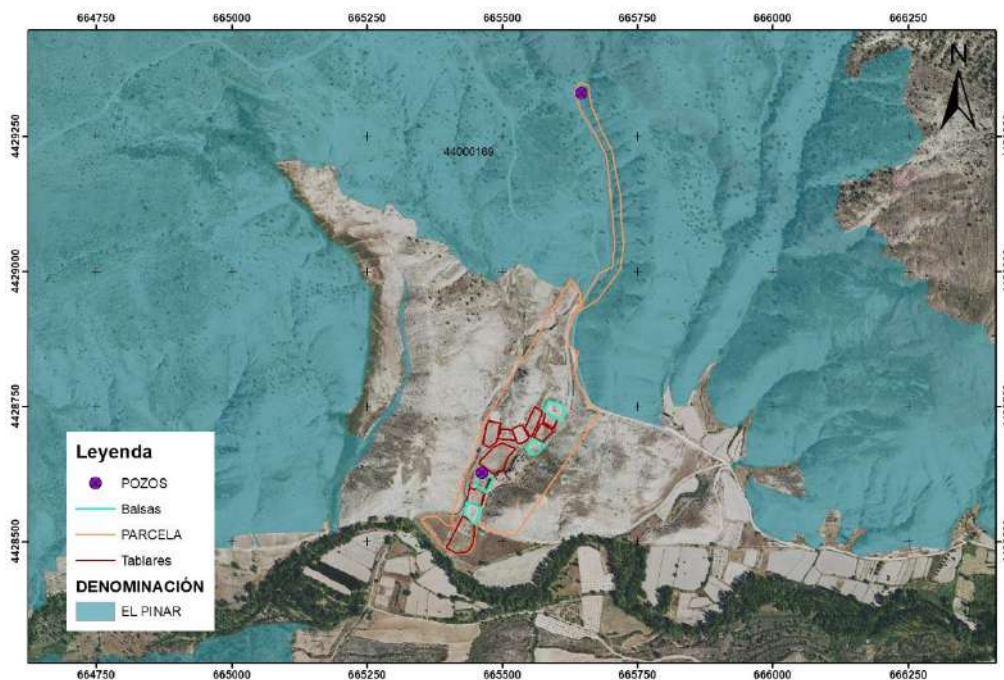


Figura 73: Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio

Nombre	El Pinar
Matricula	44000169
Tipo	Demanal Catalogado MUP
Titular	AYTO DE ARCOS DE SALINAS

Tabla 31: MUP en el área de estudio

6.4 VÍAS PECUARIAS

Según el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) dentro del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, en concreto, en la aplicación de INAVÍAS, no aparece ninguna vía pecuaria dentro del municipio de Arcos de Salinas.

6.5 MEDIO PERCEPTUAL

6.5.1 Paisaje

Según se recoge en el artículo 3 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, la política aragonesa de ordenación del territorio debe desarrollarse conforme a unas estrategias, siendo una de ellas la tutela ambiental, por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de los recursos hídricos y del paisaje, y la evaluación de los riesgos naturales e inducidos y designa como instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje los Mapas de Paisaje.(artículo 5). A tal fin, el Instituto Geográfico de Aragón es el encargado de coordinar la evaluación y actualización de estos mapas.

El título VI de este Decreto Legislativo, hace referencia a los instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje. Define paisaje como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales o humanos.”. Asimismo, en su artículo 72 establece que los mapas de paisaje, “son documentos de carácter descriptivo, analítico y prospectivo que identifican los paisajes de las diferentes zonas del territorio aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir.”

El paisaje constituye uno de los referentes más adecuados para abordar los estudios ambientales, se trata de la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en unidades de paisaje.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar, y sobre todo proteger.

Existen dos tipos de métodos para valorar el paisaje:

- **Métodos indirectos:** se valora el paisaje utilizando un análisis cuantitativo y cualitativo de los factores que afectan a dicho paisaje, por ejemplo, factores físicos o antrópicos (no es lo mismo un lugar donde hay alteraciones humanas o donde no las hay). Estos análisis utilizan medios matemáticos donde se cuantifican la calidad visual de los diversos componentes del paisaje.
- **Métodos directos:** los métodos directos son métodos más subjetivos, es decir, el análisis se realiza por el observador del paisaje a valorar, por lo tanto, los

resultados están condicionados a las preferencias personales del observador que contempla el paisaje de forma directa.

Por lo expuesto, el Gobierno de Aragón a través de la Dirección General de Ordenación del Territorio realizó un mapa de calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 publicado en el año 2017, por métodos indirectos.

La metodología utilizada para la determinación de la Calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 es la que sigue:

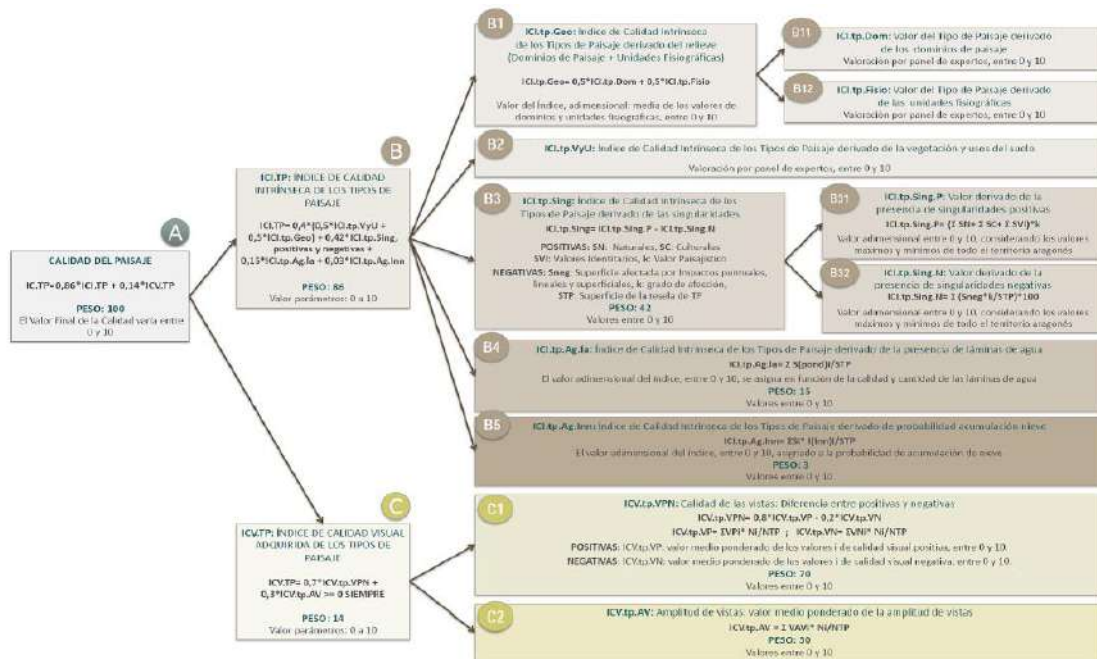


Figura 74: Metodología para la calidad del paisaje

Los valores obtenidos en el área de estudio según el Visor del IDE Aragón son los siguientes:

CALIDAD REGIONAL	FRAGILIDAD REGIONAL	APTITUD REGIONAL
6 (de baja:1 hasta Alta :10)	2 (de baja:1 hasta Alta:5)	Media

Tabla 32: Paisaje regional

PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO	
MACROUNIDAD	Arcos de las Salinas
UNIDAD	JM 25
REGIÓN	Javalambre Medio
DOMINIO	Amplios fondos de valle-Depresiones
TIPO	390
UNIDAD FISIOMORFOLOGICA	Taludes tendidos
VEGETACIÓN (USOS DEL SUELO)	Matorral gipsófilo

PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO	
ELEMENTOS SINGULARES	Cultural y etnográfico
CALIDAD HOMOGENEIZADA	5 (De baja:1 hasta Alta:10)
FRAGILIDAD HOMOGENEIZADA	5 (De baja:1 hasta Alta:5)

Tabla 33: Paisaje en zona de estudio

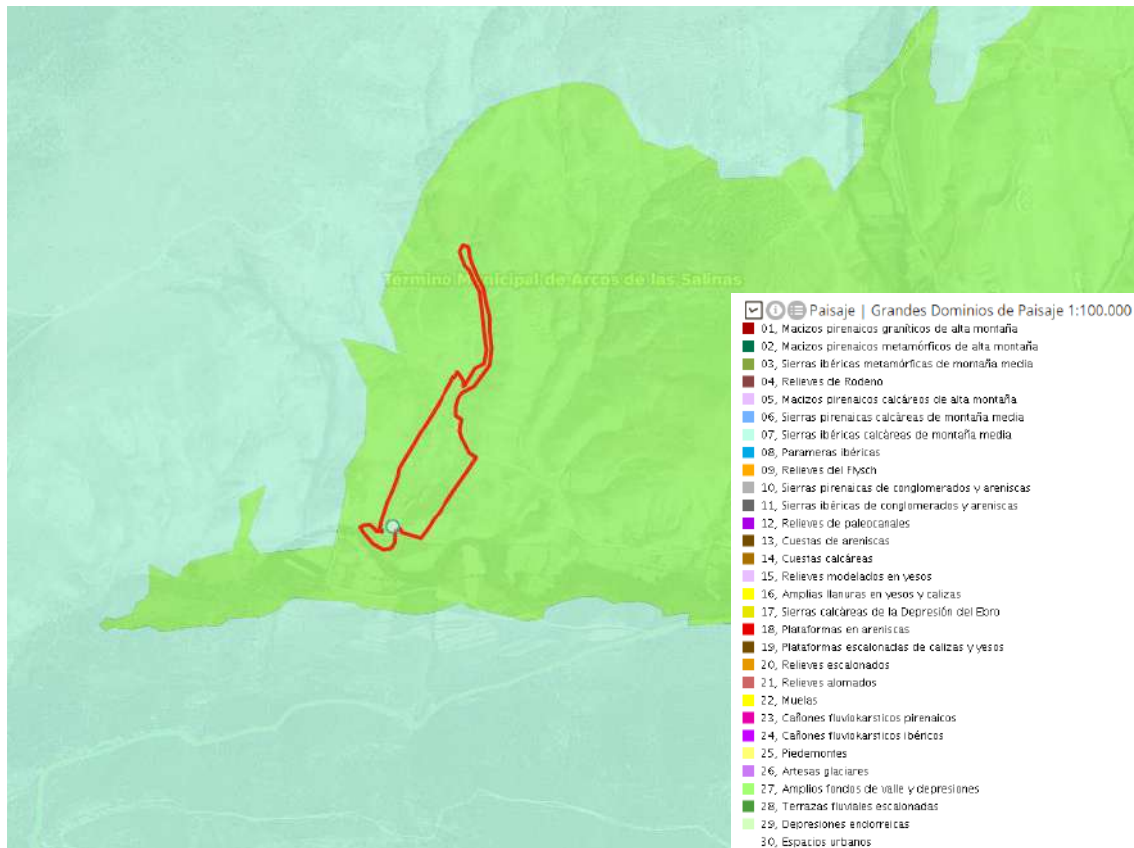


Figura 75: Grandes dominios del paisaje

CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisaje se define como el valor que presenta para ser conservado. La valoración de la calidad intrínseca del paisaje depende de las cualidades de cada punto según sus propias características (usos del suelo, agua, relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos), y la valoración de la calidad adquirida, se determina por la visión o visibilidad de los impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde ese punto. (S. Bardají Elvira, R. Martínez Cebolla, F. López Martí, Instituto Geográfico de Aragón, Gobierno de Aragón.). La integración de la valoración de los componentes de calidad intrínsecos, más los valores adquiridos (negativos o positivos), determinan el valor integral de calidad del paisaje.

Según las fuentes oficiales consultadas (IDEARAGON) la propia zona de actuación queda enclavada en un entorno de calidad paisajística regional (valor 5 en la escala de 1 a 10) media.

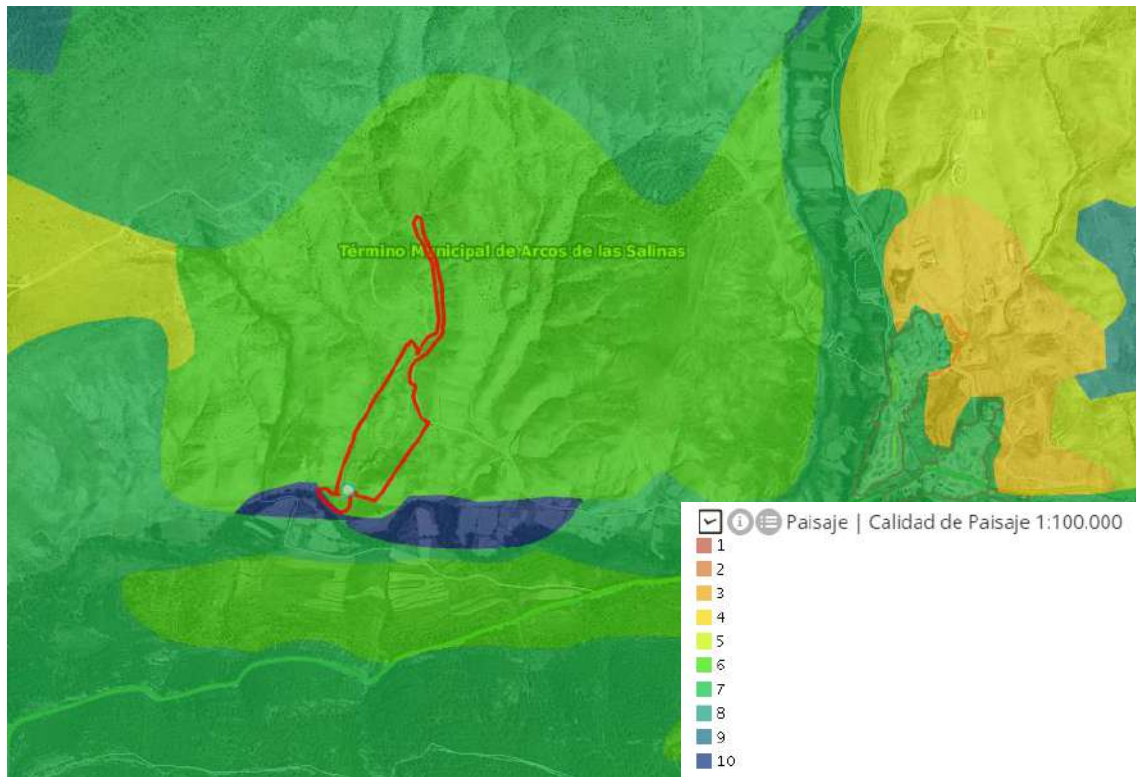


Figura 76: Calidad del paisaje

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Podemos definir la fragilidad paisajística la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

En general, dentro del campo visual más próximo a la actuación, la fragilidad es baja en la zona de proyecto (2 en una escala de 1 a 5).

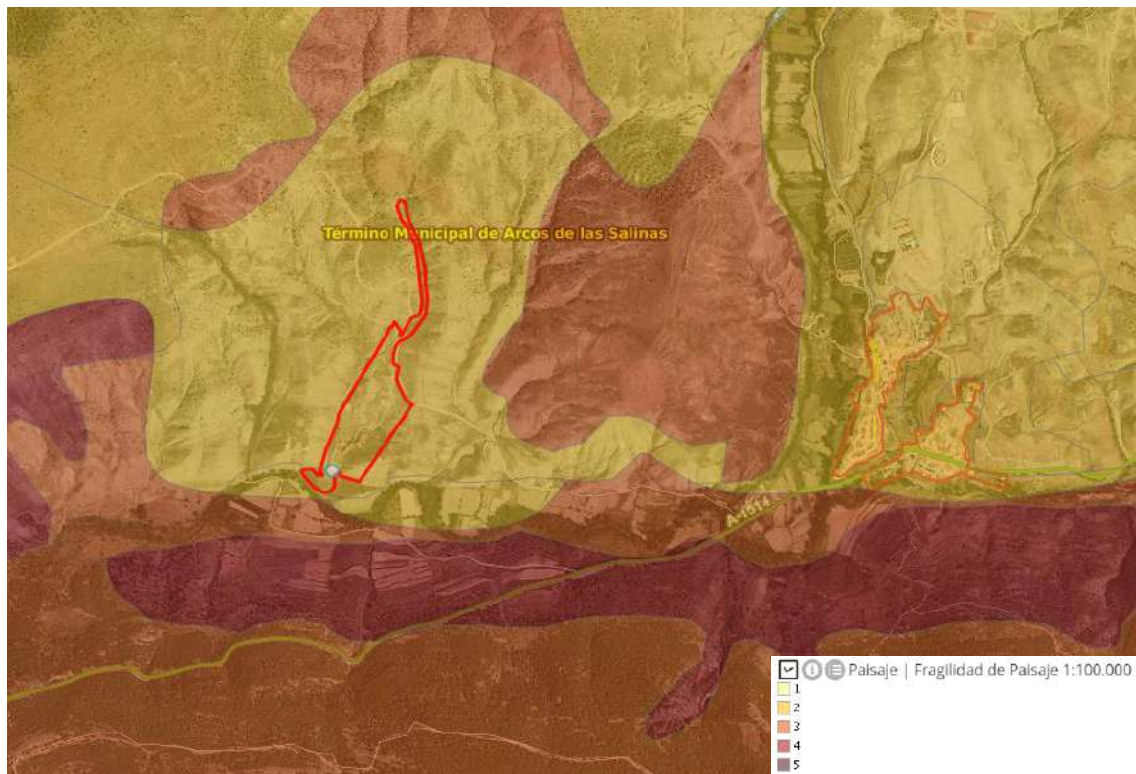


Figura 77: Fragilidad del Paisaje

APTITUD DEL PAISAJE

Una vez conocida la calidad del paisaje (cualidad intrínseca) y la fragilidad de cada zona, se considera la aptitud de las mismas para acoger modificaciones en el paisaje.

La capacidad para aceptar cambios paisajísticos en el área de las salinas tiene un valor medio.

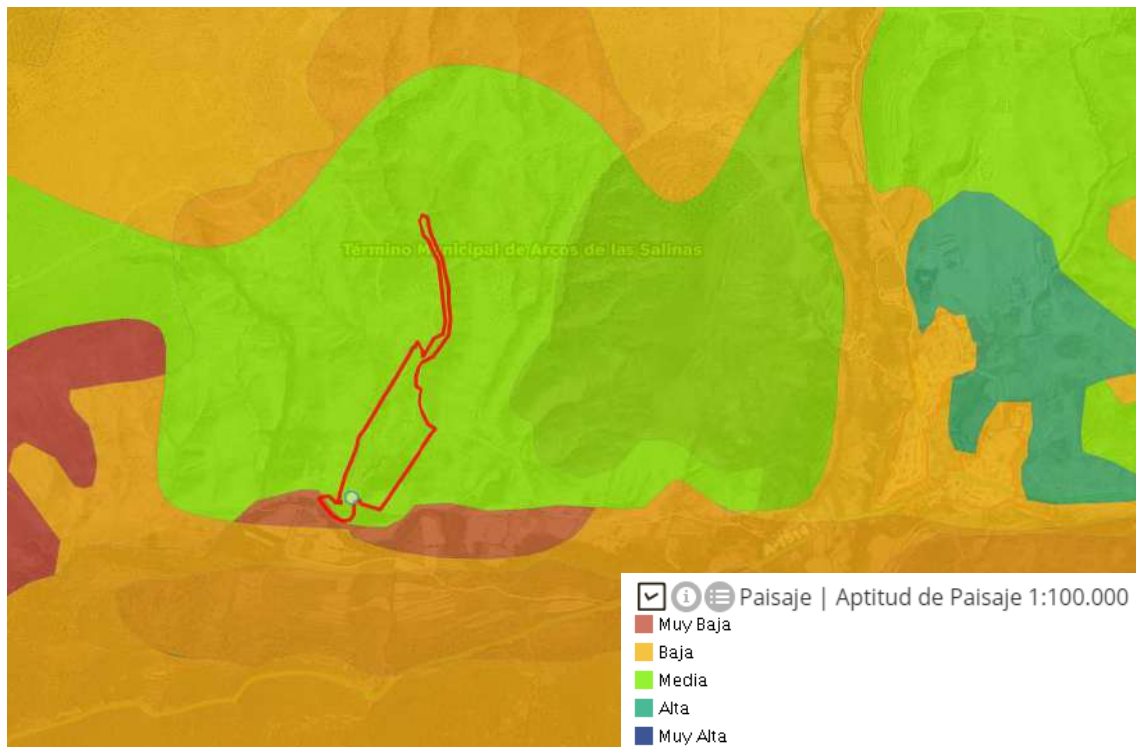


Figura 78: Aptitud del Paisaje

6.5.2 Factor de visibilidad

La cuenca visual corresponde a la superficie de terreno que es visible desde un punto o conjunto de puntos. Se ha obtenido mediante la proyección de rayos visuales alrededor de cada punto de observación hasta alcanzar un obstáculo que los interrumpe.

El método de estudio del paisaje de ANDRÉS ABELLÁN et al. (2006) calcula el Factor de Visibilidad (F_v) como suma de 4 parámetros de visibilidad. Para la valoración del Factor de Visibilidad (F_v) se utilizan los siguientes criterios:

ELEMENTOS DEL PAISAJE			0,2	0,3	0,4	0,5	1
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas					X
		Área no visible desde puntos o zonas transitadas				X	
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana (> 800 m)		X			
		Media (200-800 m)			X		
		Próxima (0-200 m)				X	
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas observación escasamente transitadas	X				
		Zonas observación poco frecuentadas		X			
		Zonas observación frecuentadas periódicamente			X		
		Zonas muy frecuentadas, de forma continua				X	
D	CUENCA VISUAL	0-25 %	X				
		26-50 %		X			
		51-75 %			X		
		76-100 %				X	

Tabla 34: Factores de visibilidad del paisaje

Donde:

$$F_v = A + B + C + D$$

El factor de visibilidad obtenido es el siguiente:

FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN			Valor
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas	1
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Media (200 - 800 m)	0,4
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas observación frecuentadas periódicamente	0,4
D	CUENCA VISUAL	76-100 %	0,5

Tabla 35: Valoración de los factores de visibilidad

Luego:

$$F_v = 1 + 0,4 + 0,4 + 0,5 = 2,3$$

Mediante herramientas informáticas de soporte GIS se ha elaborado un estudio de distintas situaciones en un mapa de visibilidad. Se han escogido cinco puntos situados dentro del perímetro de la zona afectada por el proyecto (aquellos con mayor posibilidad de ser vistos) y se estudian las áreas desde las cuales son visibles, representando por colores aquellas desde las que no es visible el vertedero (ningún punto, ningún color), desde las que es poco visible (un punto, rosa), algo visible (dos puntos, amarillo), visible (tres puntos, azul), bastante visible (cuatro puntos, violeta) y muy visible (cinco puntos, color rojo).

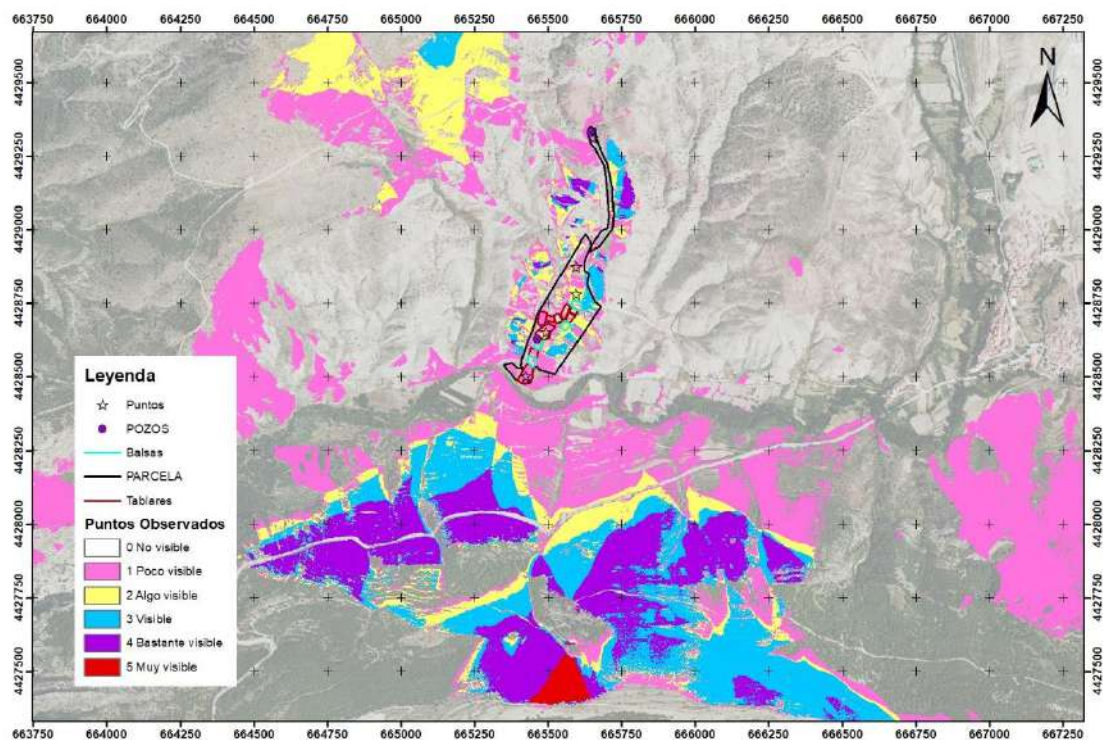


Figura 79: Grado de visibilidad. Elaboración propia

Para calcular la distancia al horizonte y, por tanto, saber la distancia con la que un observador en un día claro y limpio sin partículas en suspensión (no existen aerosoles, polvo en suspensión, etc...) puede alcanzar con la vista, se ha empleado la siguiente formula:

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2$$

R = radio medio de la Tierra = 6.370.000 m

h = altura de la observación = 1,8 m (altura media personas)

D = distancia al horizonte

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2 \rightarrow D^2 + R^2 = R^2 + 2Rh + h^2 \rightarrow D^2 = 2Rh + h^2 \rightarrow D = \sqrt{(2Rh + h^2)}$$

$$D = 4.789,11 \text{ m}$$

Una persona de 1,8 m de altitud verá el horizonte de la tierra a una distancia de 4.789 m.

Se considera que, a una distancia de 5.000 metros, es la ideal para el cálculo de cuencas visuales, en cualquier condición de observación y de acuerdo con las características del proyecto. Se reconoce esta distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

En la siguiente figura se han realizado unos círculos concéntricos desde el centro de la explotación delimitando unos perímetros de visibilidad. Con unas distancias de 500 m, 1.000 m, 2.000 m, 3.500 m y 5.000 m. Que son las distancias en las que el ojo humano puede distinguir formas y colores. Aunque a partir de 3.500 metros los colores y texturas se distorsionan bastante.

Como herramienta de análisis se ha empleado soporte GIS de manera que se ha podido evaluar los puntos desde donde es visible la explotación.

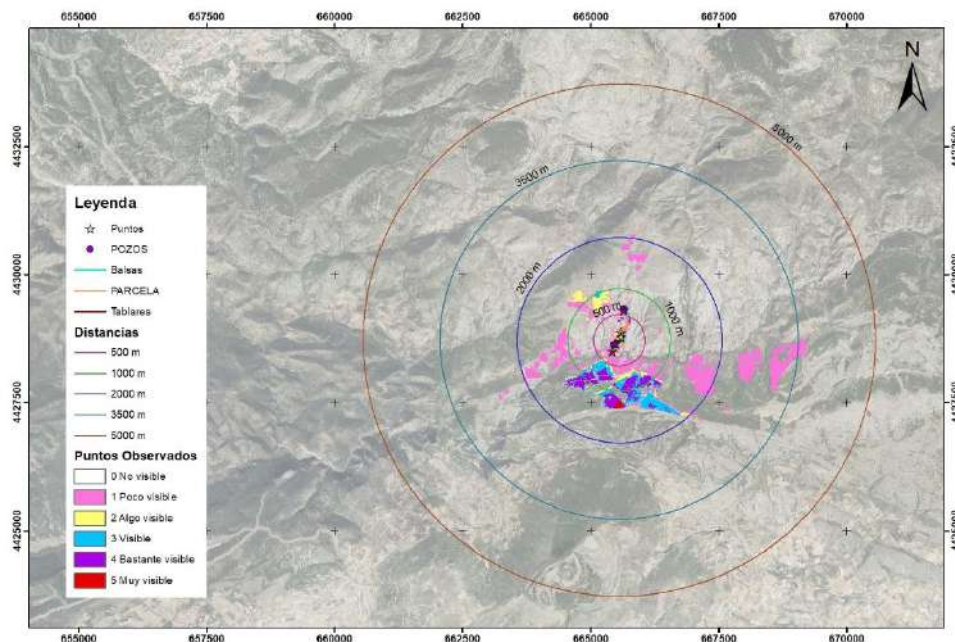


Figura 80: Grado de visibilidad. Elaboración propia

El análisis de la visibilidad que se plantea con respecto al ámbito del proyecto, establece la posibilidad de que este sea observado por un mayor número de personas,

determinando la vía de comunicación (A-1514) como la zona donde mayor visibilidad se alcanza en el área de la explotación salinera, desde el cercano núcleo de población de Arcos de Salinas y desde el mirador “Fuente de la Tejera”.

Carretera A-1514

El lugar donde es más visible la explotación es desde la carretera A-1514 que discurre desde Los Mases (N-234) hasta el límite de la Provincia de Valencia y que tiene la siguiente denominación “De N-234 a Aras de Alpuente por Arcos de Salinas”. Como se puede observar en la siguiente figura. Desde el punto analizado sería posible ver la mayor parte de la explotación descrita en este documento.

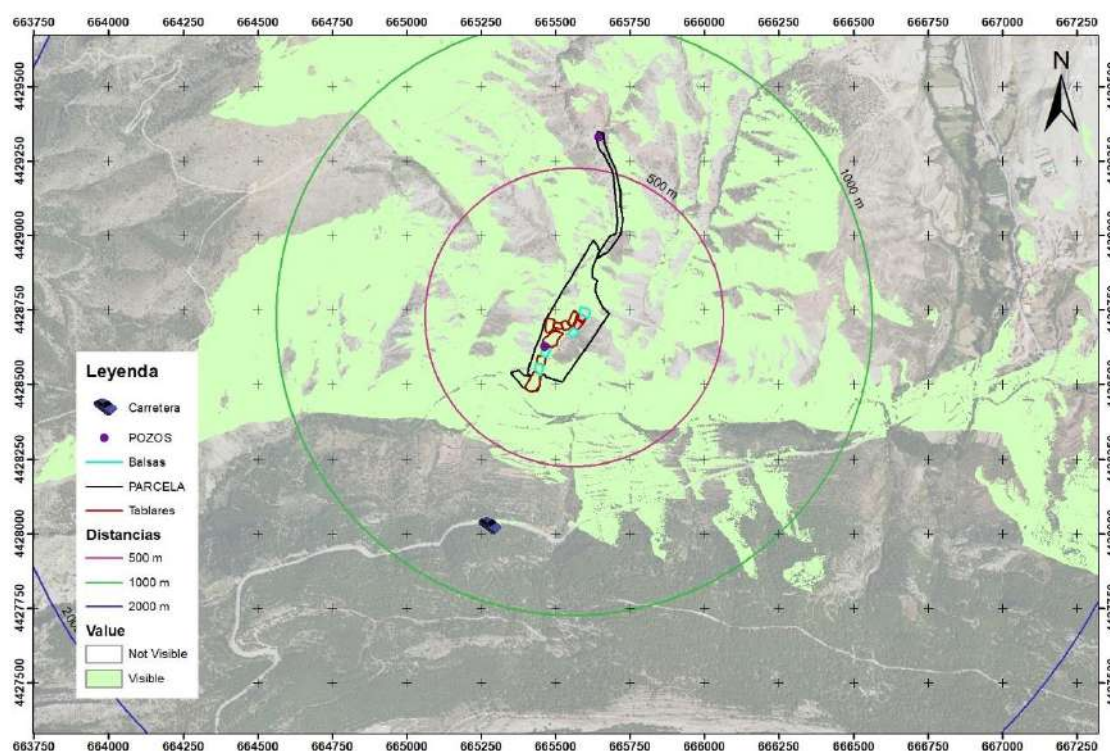


Figura 81: Visibilidad desde la Carretera A-1514

Según el mapa de tráfico de Aragón, por la carretera descrita existe un Índice Medio Diario (IMD) de 168, esto significa que es una carretera con un tráfico medio.

Núcleo de Arcos de Salinas

La zona más concurrida del área estudiada es sin duda, el núcleo poblacional de Arcos de Salinas. Como se puede ver en la siguiente figura, el área de explotación es totalmente invisible desde el pueblo, debido a la orografía del terreno.

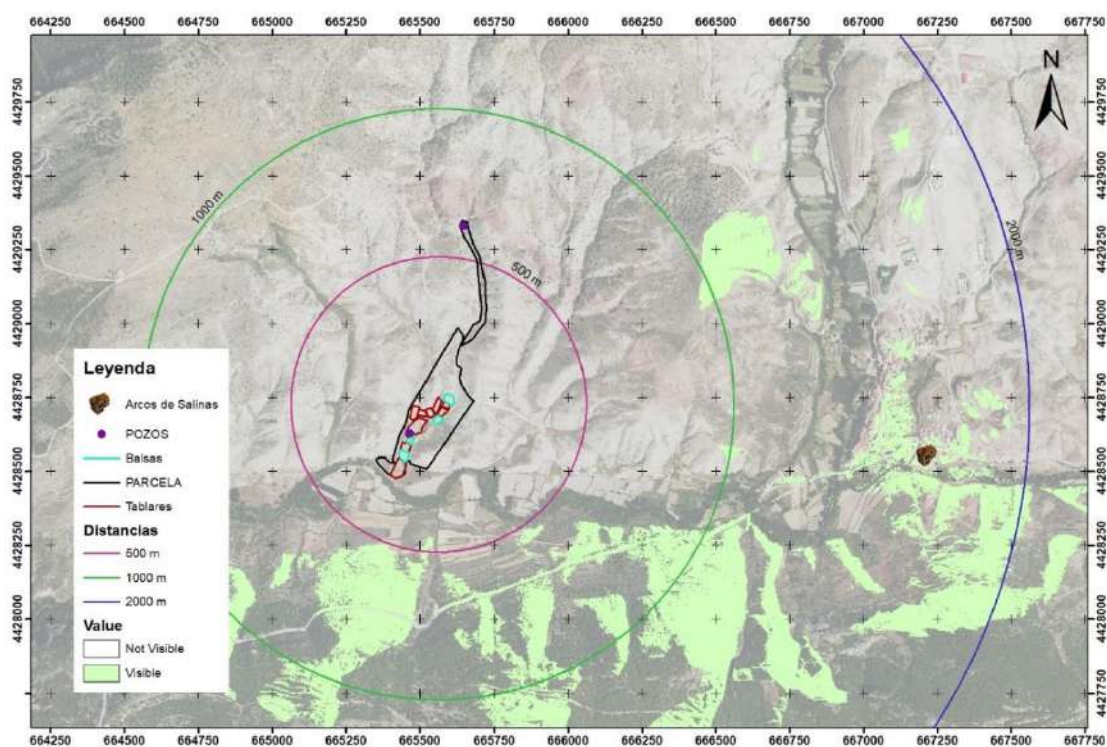


Figura 82: Vista desde la población de Arcos de Salinas

Fuente de la Tejera

Al sur de Arcos de Salinas, existe un mirador denominado Fuente de la Tejera donde se puede ver gran parte del paisaje de la localidad.

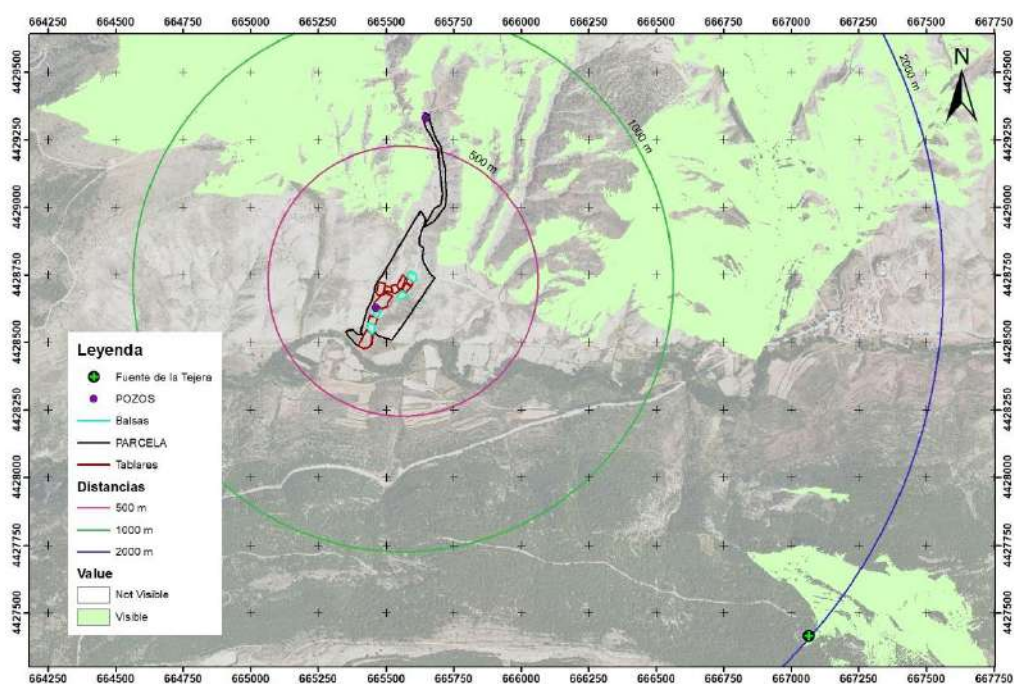


Figura 83: Vista desde Fuente de la Tejera

Como se podía en la figura anterior, desde otro punto que puede ser concurrido por la población, no se puede ver el área de la explotación salinera.

Como conclusión se puede extraer que el área del proyecto es visible desde la carretera A-1514 y desde las zonas más altas de la orografía al sur de la explotación. Estas áreas son áreas de monte bajo, con mucha vegetación y que las únicas personas que discurren por estas zonas suelen ser personas dando paseos por la naturaleza y demás actividades de ocio. Por lo tanto, no son áreas especialmente concurridas.

Por lo expuesto, se puede considerar que la visibilidad del proyecto es bastante reducida.

7 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.1 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL

La localidad de Arcos de Salinas es una localidad perteneciente a la Comarca de Gúdar-Javalambre al Sur de la provincia de Teruel, localizada a una distancia de la capital turolense de 39 km en línea recta y sobre plano en dirección Norte.

Según el INE-IAEST a 1 de enero de 2022 es 112 habitantes en el municipio (105 habitantes en el núcleo de Arcos de Salinas).

Unidades poblacionales		
Clasificación	Denominación	Población
1.-Municipio	ARCOS DE LAS SALINAS	112
2.-Entidad singular	ARCOS DE LAS SALINAS	112
3.-Núcleo	ARCOS DE LAS SALINAS	105
4.-Diseminado	*DISEMINADO*	7
2.-Entidad singular	HIGUERA (LA)	0
4.-Diseminado	*DISEMINADO*	0
2.-Entidad singular	HOYA DE LA CARRASCA	0
4.-Diseminado	*DISEMINADO*	0



Fuente INE-IAEST.

Tabla 36: Unidades poblacionales

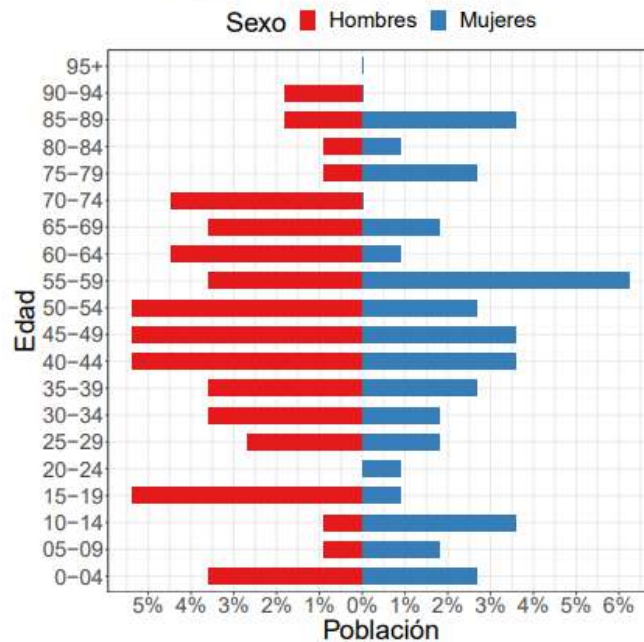
7.1.1 Estructura de población

La estructura de la población según su pirámide demográfica denota una población ligeramente envejecida donde la edad media se sitúa en 46,3 años (1,2 años por encima de la media autonómica) y el porcentaje de la población superior a los 65 años se eleva al 22,3%, apenas medio punto porcentual por encima de toda la comunidad.

Tabla 4.1.2
Datos piramide demográfica

Grupo edad	% hombres	% mujeres
0-04	3,57	2,68
05-09	0,89	1,79
10-14	0,89	3,57
15-19	5,36	0,89
20-24	0,00	0,89
25-29	2,68	1,79
30-34	3,57	1,79
35-39	3,57	2,68
40-44	5,36	3,57
45-49	5,36	3,57
50-54	5,36	2,68
55-59	3,57	6,25
60-64	4,46	0,89
65-69	3,57	1,79
70-74	4,46	0,00
75-79	0,89	2,68
80-84	0,89	0,89
85-89	1,79	3,57
90-94	1,79	0,00
95+	0,00	0,00

Figura 4.1.2. Piramide demográfica



Indicadores

Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
% Población de 65 y más años	22,3	21,8
Edad media	46,3	45,1
Tasa global de dependencia	55,6	55,0
Tasa de feminidad	72,3	102,4
% Población extranjera	3,6	12,2



Fuente Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de 2021. INE-IAEST.

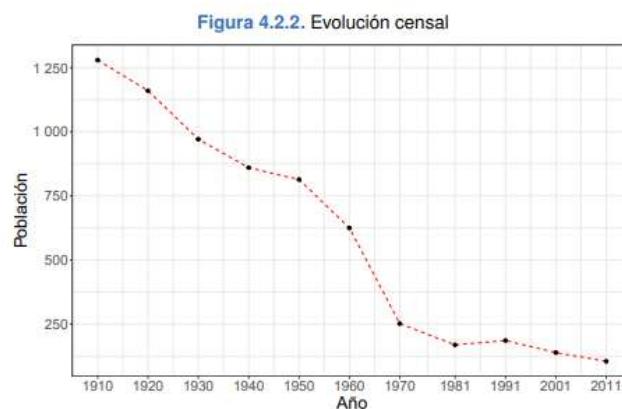
Tabla 37: Indicadores poblacionales

7.1.2 Evolución censal

La evolución censal en el último siglo, según la serie histórica de datos reflejados en la siguiente gráfica, se puede observar cómo se ha ido reduciendo la población que existía en el municipio desde el año 1910 hasta 2011. La última década ha sido una década atípica en la que la evolución del padrón ha sufrido retrocesos y avances. Pero en global se puede afirmar que esta década ha tenido una evolución positiva, pasando de 100 hab en 2011 a 112 en 2021

Tabla 4.2.2
Evolución Censal

Año	Población
1910	1.280
1920	1.160
1930	971
1940	860
1950	814
1960	625
1970	252
1981	169
1991	186
2001	139
2011	105



Evolución Padrón

Año	Población
2011	100
2012	105
2013	96
2014	100
2015	105
2016	106
2017	106
2018	105
2019	119
2020	118
2021	112

Tabla 38: Evolución censal

7.2 ECONOMÍA

7.2.1 Sectores económicos

Según los datos de afiliaciones por sector de actividad para los trabajadores por cuenta ajena, en el año 2021, el sector de los Servicios con un 65,14% es el motor de la economía de este municipio, seguido con un 22,02% por la agricultura y un 12,84% por la construcción.

Media anual de afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2018	31,25	6	0,00	4,00	21,25
2019	31,00	6	1,00	3,75	20,25
2020	27,50	6	0,75	3,25	17,50
2021	27,25	6	0,00	3,50	17,75

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2018	100	19,20	0,00	12,80	68,00
2019	100	19,35	3,23	12,10	65,32
2020	100	21,82	2,73	11,82	63,64
2021	100	22,02	0,00	12,84	65,14

Tabla 39: Afiliaciones por cuenta ajena por sector de actividad

En el año 2021 el sector más representativo para los trabajadores autónomos es el sector Servicios con un 50% de afiliaciones, seguido con un 35,29% de la agricultura y un 14,71% para la Construcción.

trabajadores por cuenta propia por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2018	19,50	6	0,00	4,00	9,50
2019	20,25	6	1,00	3,50	9,75
2020	18,00	6	0,75	2,25	9,00
2021	17,00	6	0,00	2,50	8,50

Porcentaje trabajadores por cuenta propia por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2018	100	30,77	0,00	20,51	48,72
2019	100	29,63	4,94	17,28	48,15
2020	100	33,33	4,17	12,50	50,00
2021	100	35,29	0,00	14,71	50,00

Tabla 40: Afiliaciones por Cuenta propia por sector de actividad

7.2.2 Censo agrario

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2009), la Superficie Agrícola Utilizada (SAU) alcanzó las 6.708,85 ha, con un número de explotaciones de 13.

Tipo de explotaciones	Número de explotaciones
Total	13
Agrícolas	5
Ganaderas	0
Agricultura y ganadería	8

Tabla 41: Tipo y número de explotaciones. Fuente IAEST

Superficie agrícola según tipo de cultivo	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	114,83	110,20	4,63
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	0,04	0,00	0,04
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	13,44	7,78	5,66
Hortalizas, melones y fresas	0,00	0,00	0,00
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	4,69	2,97	1,72
Olivar	0,00	0,00	0,00
Viñedo	0,00	0,00	0,00
Barbechos	13,50		

Tabla 42: Superficie según tipo de cultivo

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	378
Nº de cabezas de ganado Bovino	0
Nº de cabezas de ganado Ovino	3.721
Nº de cabezas de ganado Caprino	44
Nº de cabezas de ganado Porcino	0
Nº de cabezas de ganado Equino	2
Aves (excepto avestruces)	6
Conejas madres solo hembras reproductoras	0
Colmenas	0

Tabla 43: Unidades ganaderas. Fuente IAEST

Igualmente, importantes son las actividades ganaderas, que en muchos casos actúan como complemento de la orientación agraria de las explotaciones. Dentro de la ganadería hay que destacar la cantidad de granjas de ganado ovino que existen en el municipio. El censo en 2009 era de 3.721 ovejas.

7.2.3 Distribución general de Tierras

Año 2020

Tabla 1.3.1
Distribución de tierras

Sistema de cultivo (Héctareas)	Total	Regadío	Secano
Total	11.299	31	11.268
Tierras de cultivo	149	31	118
Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	105	30	75
Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	36	1	35
Tierras ocupadas por cultivos leñosos	8	0	8
Praderas y pastizales	5.636	0	5.636
Prados naturales	0	0	0
Pastizales	3.215	0	3.215
Eriales	2.421	0	2.421
Terrenos forestales	5.253	0	5.253
Monte maderable	1.770	0	1.770
Monte abierto	3.483	0	3.483
Monte leñoso	0	0	0
Otras superficies	261	0	261
Espartizal	0	0	0
Terrenos improductivos	17	0	17
Superficies no agrícolas	139	0	139
Ríos y lagos	105	0	105

 **Fuente** Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

Tabla 44: Distribución General de Tierras

7.2.4 Usos del suelo

Los usos dentro del término municipal de este estudio se distribuyen de la siguiente manera, predominando el uso labor en secano y coníferas:

Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010	
Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Agua (masas de agua, balsas, etc..)	1,23
Chopo y Álamo	60,36
Coníferas	17.639,82
Coníferas asociadas con otras frondosas	5.379,15
Cultivos herbáceos en regadío	12,50
Frutales en secano	2.410,20
Huerta o cultivos forzados	128,14
Improductivo	422,77
Labor en secano	7.768,06
Matorral	9.559,22
Matorral asociado con coníferas	5.279,93
Matorral asociado con coníferas y frondosas	725,94
Matorral asociado con frondosas	364,28
Olivar en secano	2,31
Otras frondosas	336,42

Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010	
Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Pastizal	247,21
Pastizal-Matorral	1.404,70
Viñedo en secano	999,72
SUPERFICIE TOTAL	52.741,98

Tabla 45: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Fuente: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). MAGRAMA.

7.3 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La norma urbanística de mayor actualidad vigente en el municipio de Arcos de Salinas es el **PROYECTO DE DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO** (expediente COT-44/1985/12).

Según Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), el perímetro que delimita las salinas se localiza sobre **SUELO NO URBANIZABLE GENÉRICO (SNU-G)**

7.3.1 Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano

CAPÍTULO 1º ORDENANZAS

- **3. Clasificación y régimen del suelo**

Artículo 10 Suelo urbano. Determinación y clasificación

Constituyen el suelo urbano los terrenos que en el presente Proyecto se incluyen dentro de la delimitación realizada, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 81.2 de la Ley del Suelo, del artículo 101 del Reglamento de Planeamiento y de la Instrucción sobre proyectos de delimitación de Suelo Urbano.

Artículo 12 Suelo no urbanizable. Determinación y clasificación

Constituyen el suelo no urbanizable los terrenos del término municipal no incluidos dentro de la delimitación de suelo urbano realizada.

7.3.2 Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.

Durante el desarrollo del Plan General Urbano de Alcorisa se encontraba en vigencia la Ley 5/1999 de 25 de marzo, Urbanística por tanto la compatibilidad del uso extractivo se desarrolla en virtud de la mencionada Ley, actualmente derogada. A continuación, se expresan los artículos que justifican su compatibilidad:

Artículo 20. Categorías de Suelo no Urbanizable.

20.1. En el suelo no urbanizable se distinguirán las categorías de suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.

20.2. Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial los terrenos del suelo no urbanizable a los que el plan general reconozca tal carácter y, en todo caso, los enumerados en la letra a del artículo anterior y los terrenos que, en razón de sus características, puedan presentar graves y justificados problemas de índole geotécnica.

morfológica o hidrológica o cualquier otro riesgo natural que desaconseje su destino a un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas y los bienes.

20.3. Los restantes terrenos del suelo no urbanizable se sujetarán al régimen del suelo no urbanizable genérico.

Artículo 21. Destino.

1. Los propietarios del suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de estos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

Artículo 36. Suelo no urbanizable.

En suelo no urbanizable, el Plan General contendrá las siguientes determinaciones: Régimen de protección diferenciada de los terrenos incluidos en las categorías de suelo no urbanizable genérico o especial, indicando las actividades prohibidas, con el fin de garantizar la conservación, protección y mejora de todos los recursos naturales y de los valores paisajísticos, ambientales, culturales y económicos.

Señalamiento de las actuaciones y usos previstos o que puedan ser autorizados, con establecimiento de las correspondientes condiciones urbanísticas de los mismos.

7.3.3 Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

La disposición final tercera de la Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón, autorizó al Gobierno de Aragón para que en el plazo máximo de un año desde la entrada en vigor de aquella Ley, aprobase un texto refundido de las disposiciones legales aprobadas por las Cortes de Aragón en materia de urbanismo y procediese a su sistematización, regularización, reenumeración, aclaración y armonización en el marco de los principios contenidos en las respectivas normas reguladoras. Resultado de ello fue el Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

Regula la siguiente autorización de usos dentro de Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E).

Artículo 16. Concepto y categorías.

1. Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:

a) El suelo preservado de su transformación urbanística por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medioambiental, de patrimonio cultural o cualquier otra legislación sectorial, así como los terrenos que deban quedar sujetos a tal protección conforme a los instrumentos de planificación territorial.

b) Los terrenos que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.

c) Los terrenos preservados de su transformación urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.

d) Todos los que el plan general, de forma motivada, no considere transformables en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana fijado.

Artículo 17. Suelo no urbanizable genérico

1. Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado y calificado como tal por el plan general de ordenación urbana.
2. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.

Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.

1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

a) Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación.

b) Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

A estos efectos, y salvo que el plan general o directrices de ordenación territorial establezcan condiciones más severas, se considera que existe la posibilidad de formación de núcleo de población cuando, dentro del área definida por un círculo de 150 metros de radio con origen en el centro de la edificación proyectada, existan dos o más edificaciones residenciales.

En caso de cumplimiento de las condiciones anteriormente señaladas, y salvo que el planeamiento establezca condiciones urbanísticas más severas, se exigirá que exista una sola edificación por parcela, que el edificio no rebase los trescientos metros cuadrados de superficie construida, así como que la parcela o parcelas tengan, al menos, diez mil metros cuadrados de superficie y que queden adscritas a la edificación, manteniéndose el uso agrario o vinculado al medio natural de las mismas.

Como conclusión, toda la legislación urbanística anteriormente nombrada permite, siempre que sea de conformidad con el planeamiento o legislación sectorial establecida, la utilización racional de los recursos naturales (fines extractivos).

7.4 DERECHOS MINEROS DE LA ZONA

Los derechos mineros existentes dentro del término municipal se presentan en la siguiente tabla, según datos del Catastro Minero, procedente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

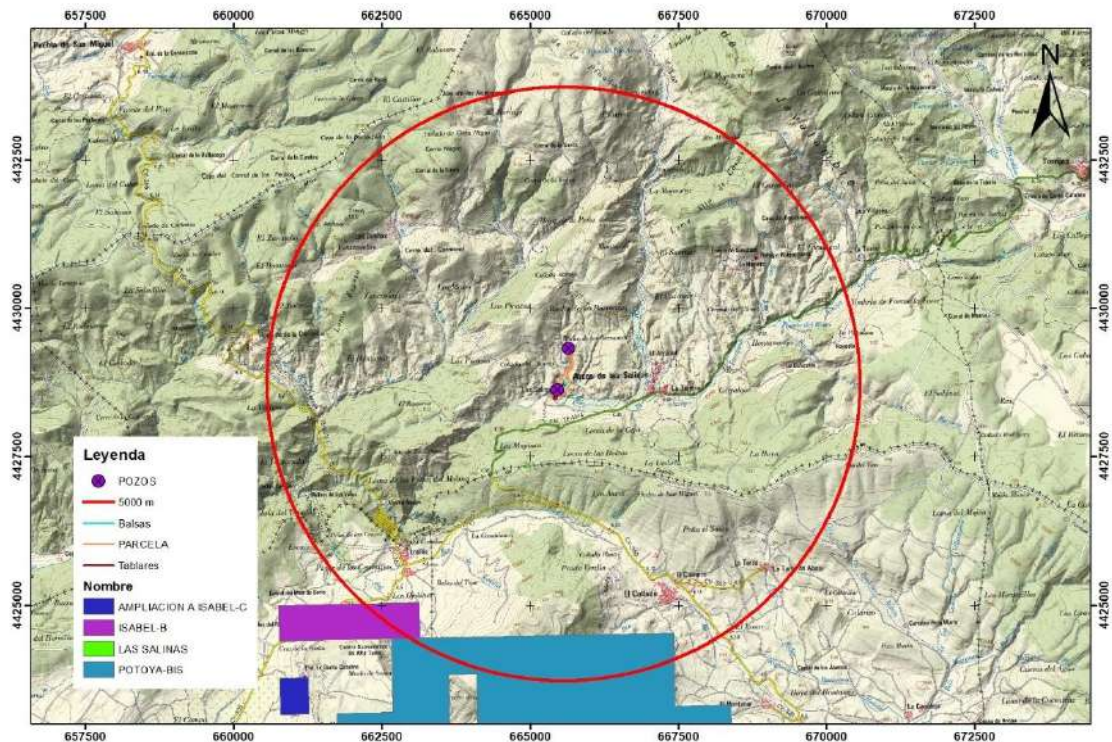


Figura 84: Derechos Mineros en el área de afección de las Salinas. Fuente: Catastro Minero

Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Frac	Nº Reg	Sust.	Sup.	Uds.
POTOYA-BIS	SILICES Y CAOLINES MARTI S.L.	OTORGADO	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA	02	1.832	TODOS DE SECCIÓN C)	2.556,27	C
ISABEL-B	KAOSA S.A.	OTORGADO	PERMISO DE INVESTIGACIÓN	00	2.447	ARCILLAS	5	C
LAS SALINAS	SERVICIO PROVINCIAL DE OBRAS PÚBLICAS U Y T	AUTORIZADO	RECURSO DE LA SECCIÓN A)	00	306	CALIZAS	0,6	A
ISABEL-B	KAOSA S.A.	TRÁMITE/ OTORGAMIENTO	CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA	00	2.447	ARCILLAS	5	C

Tabla 46: Derechos mineros existentes en un radio de 5 km. Fuente Catastro Minero (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

La explotación salinera no tendrá ningún efecto sobre las demás explotaciones descritas anteriormente.

7.5 PATRIMONIO

7.5.1 Patrimonio cultural

Las Reales Salinas de Arcos de las Salinas, son un espacio salinero que por su valor geológico y cultural han sido declaradas Bien de Interés Cultural (BIC) en su categoría de Conjunto de Interés Cultural, lugar de interés Etnográfico, por el Decreto 188/2010, de 19 de octubre del Gobierno de Aragón. También están consideradas Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Hábitat de Interés Comunitario (HIC) en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre. Más recientemente ha sido incluida en la relación de Lugares de Interés Geológico de Aragón (LIG), por decreto 274/2015 de 19 de septiembre.

7.5.2 Patrimonio arquitectónico histórico-artístico

El inventario de bienes de patrimonio arquitectónico que se localizan dentro del término municipal de Arcos de las Salinas, hay registradas hasta 18 construcciones en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA):

Bien arquitectónico	Bien de Interés Cultural (BIC)
Molino Julián	No
SALINAS	SI
Casona de las salinas	No
Ermita de las Salinas	No
Portales de la Catarra y Teruel y reciento amurallado	No
Puente 2	No
Central eléctrica	No
Puente 1	No
Ermita de San Roque	No
Lavadero	No
Fábrica de lanas	No
Central hidroeléctrica	No
Piscifactoria el Nacimiento	No
Piscifactoria La herrería	No
Piscifactoria La Horneta	No
Molino del Batán	No
Molino Juan Miguel	No
Iglesia de la Inmaculada	SI

Tabla 47: Bienes arquitectónicos Arcos de las Salinas

SALINAS (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)

Situadas en el margen izquierdo del río Arcos, sobre un manantial de agua salada, cuyo contenido en sal obedece al tránsito de la corriente de agua por los niveles de yesos y arcillas del Keuper.

Se reconoce en el lugar un conjunto amplio de estructuras de diversas cronologías:

- **Casa de la torre de la sal:** edificio que en origen tenía dos plantas, donde se encontraba la noria de sangre por donde se obtenía el agua salada. En la actualidad se encuentra sumamente deteriorado. Parte de la estructura podría formar parte del edificio construido hacia 1369 por Domingo Gil de Ocón y Juan Sánchez de Ababuj, vecinos de La Puebla de Valverde y que fue reparado en numerosas ocasiones probablemente por el deterioro ocasionado por la sal.
- **Red de comunicaciones de madera:** esta madera de sabina o de chopo, distribuyen las aguas entre las balsas.
- **Cuatro balsas:** dispuestas en forma de damero, donde se almacenaba el agua extraída del pozo. Hechas con muros de mampostería y revestidas con arcilla a fin de evitar filtraciones. Hay documentos de 1389 donde se documentan reparaciones sobre la balsa “del río”.
- **Entre ocho y diez tablares:** con varios cientos de heras. Algunas ya desaparecidas, estaban empedradas y delimitadas por tablas de madera y era donde se evaporaba el agua y precipitaba la sal.
- **Almacenes para la sal:** que comprendía un edificio de grandes dimensiones.
- **Cuadras,** donde se albergaban las mulas que movían las norias de sangre
- **Carpintería:** donde se preparaban las piezas de madera del conjunto.
- **Casas de las Salinas:** edificio de planta rectangular, de tres alturas y cubierta a cuatro aguas, contiguo al almacén. El edificio actual data del siglo XVIII, aunque es probable que se encuentre sobre los restos del edificio de 1373.
- **Otros edificios auxiliares:** casa de los empleados, pajares, etc...
- Ermita de las Salinas o de la Virgen de los Dolores: edificio religioso fechado en 1758
- **Garitas de vigilancia,** situadas en la cumbre del cerro suroriental
- **Caminos y canalizaciones de drenaje**



Figura 85: Reales Salinas de Arcos de Salinas

IGLESIA DE LA INMACULADA (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)

Se localiza en lo más alto de la colina donde se emplaza el núcleo poblacional de Arcos de Salinas. Construida en el siglo XVIII, de estilo barroco clásico. Realizada en mampostería de calidad, revocada la fachada y con piedra sillar en esquinas y vanos.

El exterior del edificio queda determinado por la sobriedad de los paramentos netos y limpios. En la fachada principal encontramos un hastial de perfil mixtilíneo con una portada barroca de dos cuerpos.

La torre es de planta cuadrada y de tres cuerpos. El primer cuerpo realizado en mampostería, el segundo en ladrillo y el tercero de planta ortogonal remata la torre.



Figura 86: Iglesia de la Inmaculada

7.5.3 Patrimonio arqueológico

El equipo formado por los arqueólogos e historiadores Mariano Ayarzagüena Sanz, Santiago Valiente Cánovas y Jesús Fernando López Ciudad, miembros de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA), miembros de la SEDPGYM (Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero), ha determinado gracias

a sus dos prospecciones previas (2020-2021), confirma que en la antigüedad ya existía el aprovechamiento de la Sal por medio de un sistema de extracción de sal por ignición o por fuego. Se acumulaban las aguas salobres en recipientes de barro que eran calentados por fuego en un hoyo. La sal por efecto del calor precipitaba hasta el fondo del recipiente. La forma de extracción de la sal, era rompiendo la vasija y así se obtenía la sal. Estos restos de vasijas o recipientes se han encontrado no solo en esta explotación salinera, sino en otras salinas de la península. Se realizó la prueba al Carbono 14 para datar la antigüedad de los restos y se estima que tienen una antigüedad de más de 5.200 años, es decir, datan del 3.200 A.C. Este dato supondría que **estas salinas son las 2^{as} más antiguas de toda la península y las más antiguas de todo Aragón.**

TERUEL

El carbono 14 revela que la producción de sal de Arcos de las Salinas se remonta a hace 5.200 años

● Las pruebas realizadas con dos fragmentos de carbón vegetal usado para cocer la salmuera revelan que se utilizaron en el Neolítico, un milenio antes de lo que se creía

TERUEL. La producción de sal en Arcos de las Salinas se remonta a hace 5.200 años, casi un milenio antes de lo estimado tras las primeras prospecciones arqueológicas de la zona, realizadas en 2020 por la Fundación Reales Salinas de Arcos. Las dos muestras de carbón vegetal extraídas durante la excavación de un yacimiento prehistórico remitidas al laboratorio Beta Analytic Radiocarbon Dating de los Estados Unidos han revelado que la producción salina se remonta a 3.200 años antes de Cristo, frente a la anterior estimación en 2.500 años antes de Cristo.

La excavación se desarrolló el pasado mes de septiembre durante una semana y con la participación de un equipo de cuatro arqueólogos encabezado por Mariano Ayarzagüena, miembro de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (Sedpgym). Las piezas extraídas, principalmente fragmentos de cerámica, acaban de ser entregados al Museo Provincial de Teruel para su conservación e investigación.

El proyecto arqueológico incluyó el envío de dos fragmentos de carbón vegetal utilizado para evaporar el agua salada con objeto de extraer la sal a un prestigioso laboratorio estadounidense para su datación precisa con carbono 14, con la sorpresa de que se constató la producción de sal desde el Neolítico -hace 5.200 años- hasta el 1.000 años antes de Cristo. Ayarzagüena destacó que, a la excepcional antigüedad de la explotación salina, se suma la constatación del único enclave de producción de sal de la Edad del Hierro -hace 3.000 años- en la Península Ibérica. El arqueólogo señaló que el sistema de obtención evolucionó y



Mariano Ayarzagüena -izda.- y Santiago Valiente, codirectores de la excavación, en el Museo Provincial. (A)

en el Neolítico se incorpora la evaporación de la salmuera en hornos, cuyos vestigios han aparecido en Arcos de las Salinas.

En la fase más antigua de la producción salina de Arcos se «cocía» la salmuera en recipientes cerámicos. Cuando el agua se evaporaba por completo, la vasija se rompía y se extraía el bloque de sal, denominado «pan de sal», para el consumo local o la comercialización. En la fase del Hierro, el fuego no entra en contacto directo con el recipiente cerámico, que se calienta dentro de un horno.

Ayarzagüena señaló que, con toda probabilidad, la producción de sal en Arcos se remonta a antes de 5.200 años porque existe otro ya-

cimiento que no ha sido sometido a pruebas de carbono 14 que aparenta una datación muy anterior. El arqueólogo advirtió de que se trata de un enclave «alterado» por la actividad humana, pero los restos cerámicos podrían someterse a pruebas de termoluminiscencia para fecharlos. El investigador se mostró convencido de que este análisis retrasará todavía más en el tiempo el origen de la producción salina de la localidad.

Los productores de sal neolíticos, de la Edad del Bronce y de la Edad del Hierro obtenían el agua salina del mismo acuífero que permaneció en explotación de forma ininterrumpida hasta el siglo XX. La investigación apunta a que los

habitantes del yacimiento de 5.200 años de antigüedad extraían el caudal salino de afloramientos en superficie mientras que los del enclave más antiguo, probablemente, sacaban el agua de un pozo, como apunta su ubicación junto a la noria que abasteció las salinas hasta el siglo pasado.

La investigación arqueológica es una de las vertientes del proyecto que desarrolla la Fundación Reales Salinas de Arcos para «poner en valor» las salinas de la localidad, como explica la presidenta de este organismo, Silvia Collado. Otras iniciativas han sido la recuperación en 2019 de la romería que se celebraba desde el pueblo a la ermita contigua a las salinas,

CERÁMICA NEOLÍTICA



Vasijas. Los fragmentos de cerámica desenterrados durante la excavación del yacimiento Salinas de Arcos 2 en septiembre de 2021 han sido depositados en el Museo Provincial de Teruel para su conservación y estudio. Desde esta institución cultural señalan, tras una primera inspección, que se trata de materiales «muy interesantes». El enclave donde han aparecido estuvo ocupado para la producción de sal del 3.500 al 1.000 años antes de Cristo. Las vasijas se utilizaban para «cocer» la salmuera y evaporar el agua hasta que solo quedaba un bloque de sal en el interior. Luego se rompían.

la restauración de la propia ermita y la redacción y aprobación de un plan director para conservar y potenciar las salinas. Este documento, redactado por el arquitecto Jorge Cornejo, está a punto de ser entregado al Gobierno aragonés para su aprobación.

Como actuación inmediata, Mariano Ayarzagüena reclama, no obstante, financiación para continuar la excavación del yacimiento que ha remontado el inicio de la producción salina de Arcos al Neolítico. Señala que el enclave es «muy interesante» y de fácil acceso porque un barranco ha cortado y dejado al aire los niveles arqueológicos.

LUIS RAJADEL

Figura 87: Recorte de prensa (14/03/2022)

CAPÍTULO III. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En la industria extractiva, a diferencia de otros sectores productivos, la ubicación de las explotaciones está condicionada por la existencia del recurso. Esto hace que en este tipo de proyectos no siempre sea posible evitar cualquier tipo de impacto sobre el medio en que se implantan, por lo que hay que tratar de minimizar los impactos considerados negativos y maximizar los positivos, de forma que sea posible armonizar la conservación del medio con el desarrollo de los núcleos rurales y la demanda de la sociedad, buscando en todo momento un desarrollo sostenible.

En la selección de alternativas se ha tratado de delimitar la ubicación y las afecciones ambientales. Atendiendo a esta situación, las alternativas se centraron principalmente en:

- Disponibilidad del recurso
- Disponibilidad del terreno
- Explotabilidad
- Afecciones al paisaje
- Características y afecciones de la red hídrica
- Afecciones a infraestructuras
- Afecciones al medio natural
- Accesibilidad

Así pues, las alternativas se establecen en función de las distintas opciones estudiadas para la puesta en valor y la recuperación de la explotación salinera tradicional en las Reales Salinas de Arcos de Salinas.

1.1 ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN

Esta alternativa propone la NO realización de la rehabilitación planteada sobre el complejo salinero. Esta medida supone la falta de necesidad de existencia por parte de la Fundación Reales Salinas de Arcos de Salinas, cuya función principal es la restauración de los terrenos y la puesta en valor de estos. La no restauración de los terrenos supone que no se podría poner en marcha de nuevo la explotación salinera y que el estado deteriorado de unos terrenos declarados Bien de Interés Cultural continuaría con su actual estado ruinoso.

Esta alternativa será descartada, porque no soluciona la propuesta realizada por los titulares del documento.

1.2 ALTERNATIVA 1. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO TRADICIONAL

Con esta alternativa se prevé la restauración de los terrenos utilizados para la explotación salinera por el método tradicional de obtención de sal.

Se prevé la extracción de la sal por medio de una bomba solar que extraerá el agua salina desde el pozo 1 y se llevará hasta los cocederos o balsas donde el agua se

almacenará. Allí se realizará una primera concentración de sal por medio de la evaporación de las primeras láminas de agua por radiación solar. Desde allí y por los canales habituales (al principio se utilizarán tuberías de polietileno y conforme se avance con la restauración se utilizarán tuberías de madera, como se hacía antaño) se distribuirán estas aguas a las heras de evaporación. Allí y con una altura máxima de unos 20 cm se llenarán estas heras para que se evapore el agua y se precipite la sal.

Una vez precipitada la sal, con un utensilio de madera del tipo rastrillo, se utiliza para rastrillar la sal que se concentra en el suelo y se va amontonando para que termine de secarse.

Una vez seca, la sal se recogerá en cubos de plástico o en carretillas para transportarlas hasta el área de envasado, etiquetado y distribución que estará en el Almacén de Sal.

Tanto el Almacén de sal como el resto de los edificios que componen el complejo salinero y que no forman parte del proceso extractivo de la sal desde el manantial, se incluyen dentro de un proyecto propio de rehabilitación y que se expondrá ante la administración en cuanto esté redactado.

El proceso de rehabilitación global de todas las salinas, se ha diseñado en diferentes fases, pero en este documento, solo nos ocupamos de la parte del aprovechamiento salinero. Para facilitar la comprensión entre los diferentes documentos que se utilizarán para esa rehabilitación global, la parte salinera esta dividida en las siguientes fases:

Fase 1: Recuperación de la actividad salinera, donde tendrá lugar la recuperación de las balsas y heras aguas abajo del pozo 1.

Fase 5: Ampliación de la actividad salinera, donde tendrá lugar la recuperación de las balsas y heras aguas arriba del pozo 1.

Esta alternativa engloba ambas fases.

1.3 ALTERNATIVA 2. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO INDUSTRIAL

Esta alternativa es similar a la alternativa 1. La variabilidad consiste en el método de aprovechamiento de la sal, donde no se utilizarán los métodos tradicionales expuestos en la anterior alternativa, sino que se realizará un método más industrializado buscando o persiguiendo el beneficio económico y no la conservación de las costumbres y tradiciones salinas.

Este método consiste en la adquisición de maquinaria para la realización de las labores. Se extraería el agua salina desde el pozo 1 y se llevaría a las balsas o cocederos. En lugar de que la evaporación solar fuera la que hiciera este primer concentrado salino durante su etapa de almacenamiento en estas balsas, se utilizarían calentadores industriales que se instalarían en el fondo de las balsas. Habría que realizar una inversión en tuberías de gas natural para abastecer a estos calentadores que su función sería la de calentar el agua en las balsas y esta agua ya caliente, se distribuiría a las heras de evaporación.

En las heras de evaporación, habría que reemplazar el suelo empedrado antiguo, por una capa de hormigón para evitar filtraciones y dejar el suelo lo más liso posible, para luego con barrederas industriales cosechar la sal precipitada en las heras.

Este método conlleva una mayor inversión para la adquisición de la maquinaria, un aumento de las emisiones de gases de CO₂ y un aumento de los consumos energéticos en la producción salinera. Con estas inversiones y las modificaciones planteadas en las balsas y en las heras, se conseguirá un aumento de la producción salina en detrimento de las costumbres tradicionales del lugar.

2 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS

En la selección de la alternativa se han tenido en cuenta los posibles valores naturales y sociales del ámbito de afección donde se localiza el proyecto. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad y operativos y a que la implantación de la actividad contribuyera al desarrollo económico y al crecimiento/mantenimiento del empleo en la zona.

2.1 ALTERNATIVA 0. NO ACTUACIÓN

Esta alternativa supondría un efecto negativo sobre el Bien de Interés Cultural. La dejadez y el estado ruinoso de los terrenos se potenciaría y se alargaría en el tiempo si no se permite la actuación prevista en este documento.

Además, el estado de conservación es una obligación por parte de los titulares según la ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, donde en el artículo 33 *Deberes* dice:

1. Los propietarios y titulares de derechos sobre los bienes de interés cultural tienen el deber de conservar adecuadamente el bien, facilitar el ejercicio de las funciones de inspección administrativa, el acceso de investigadores y la visita pública, al menos cuatro días al mes, en los términos establecidos reglamentariamente.

No solo la actuación prevista es iniciativa de los titulares, sino que desde la propia reglamentación y conservación de los bienes de interés cultural de Aragón se incide a que los bienes deben ser conservados y rehabilitados.

Por lo tanto, esta alternativa se descarta completamente.

2.2 ALTERNATIVA 1. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO TRADICIONAL

Los impactos negativos previstos que provocará esta alternativa sobre los factores del medio serán: el desbroce de la vegetación que puebla las heras de evaporación, descenso del nivel piezométrico, aumento del tráfico de la zona, ruidos provocados por la mayor afluencia de personas; y como impactos positivos: aumento del turismo del lugar, aumento de los ingresos económicos derivados del turismo, mejora de la conservación de un bien de interés cultural, lucha contra la despoblación, alteración visual y paisajística, creación de marca con denominación de origen, creación de empleo...

Los impactos negativos sobre el terreno son de índole baja, ya que, los impactos positivos superan a los negativos.

El desbroce de la vegetación que puebla las heras de desecación de la sal planteado se refiere a una superficie muy concreta del área y que no va a provocar ningún impacto visible en la zona.

El descenso del nivel piezométrico, este impacto negativo se minimiza por el aforo realizado del pozo donde se extraerá el agua salada, ya que gracias a el, se han realizado los cálculos precisos para extraer únicamente el agua que proporciona el acuífero. La cantidad de agua a extraer también esta cuantificada y al ser este el método de explotación tradicional, que es el que se ha utilizado durante siglos, se prevé que el impacto sea leve.

Con la reapertura de la explotación se prevé que se genere un mayor volumen de tráfico en la zona, esto será debido a los transportes de la sal a sus respectivos lugares de consumo, como de visitantes que acudan a realizar las visitas didácticas que se ofrecerán en la explotación.

Como consecuencia directa del mayor volumen de personas y de tráfico, se prevé que se aumente el ruido del área afectada por el proyecto. Para minimizar los ruidos se utilizarán horarios reglados para reducir el tráfico y la afluencia de público y acotarlos a las horas previstas durante la jornada diurna y donde este impacto sea menos apreciable.

Para los impactos positivos no se prevé ninguna medida de atenuación.

Por tanto, los impactos descritos sobre los factores citados serán de baja o de muy baja intensidad.

Se estima esta alternativa como la más favorable, tanto a nivel medioambiental como a nivel técnico y económico.

2.3 ALTERNATIVA 2. RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS Y EXTRACCIÓN DE LA SAL POR EL MÉTODO INDUSTRIAL

Los impactos negativos previstos que provocará esta alternativa sobre los factores del medio serán: el desbroce de la vegetación que puebla las heras de evaporación, descenso del nivel piezométrico, aumento del tráfico de la zona, ruidos provocados por la mayor afluencia de personas, pérdida de los valores tradicionales de la explotación salinera, alteración visual y paisajística; y como impactos positivos: aumento de los beneficios económicos, lucha contra la despoblación, creación de marca con denominación de origen, creación de empleo...

Como ocurría en la anterior alternativa, se producen impactos negativos sobre el medio y también positivos. Estos valores positivos son suficientes para fagocitar los impactos negativos, ya que las dos alternativas (1 y 2) buscan la rehabilitación del área.

El desbroce de la vegetación que puebla las heras de desecación de la sal planteado se refiere a una superficie muy concreta del área y que no va a provocar ningún impacto visible en la zona.

El descenso del nivel piezométrico, este impacto negativo se minimiza por el aforo realizado del pozo donde se extraerá el agua salada, ya que gracias a el, se han realizado los cálculos precisos para extraer únicamente el agua que proporciona el acuífero. La cantidad de agua a extraer también esta cuantificada y al ser este el método

de explotación tradicional, que es el que se ha utilizado durante siglos, se prevé que el impacto sea leve.

Con la reapertura de la explotación se prevé que se genere un mayor volumen de tráfico en la zona, esto será debido a los transportes de la sal a sus respectivos lugares de consumo, como de visitantes que acudan a realizar las visitas didácticas que se ofrecerán en la explotación.

Como consecuencia directa del mayor volumen de personas y de tráfico, se prevé que se aumente el ruido del área afectada por el proyecto. Para minimizar los ruidos se utilizarán horarios reglados para reducir el tráfico y la afluencia de público y acotarlos a las horas previstas durante la jornada diurna y donde este impacto sea menos apreciable.

Al utilizar el método industrial en lugar del método tradicional provoca que se pierdan los valores tradicionales y los métodos utilizados antaño y sean sustituidos por metodología más moderna y que optimiza los rendimientos económicos. Una de las bases de este proyecto, es la rehabilitación del espacio salinero para conservar y promover los trabajos tradicionales de extracción de sal. Aunque si bien, este método podría conllevar un beneficio económico mayor a los titulares, va en contra del espíritu de la fundación creada.

Hormigonar todas las heras y los tablares, y los caminos para que discurran las máquinas, provocarían un efecto negativo en el paisaje mayor que la utilización del espacio por el método tradicional.

Esta alternativa se descarta por ir en contra del espíritu de la rehabilitación del espacio salinero

3 ALTERNATIVA SELECCIONADA. (ALTERNATIVA 1)

De las tres alternativas presentadas, se ha seleccionado aquella cuyos impactos medioambientales son menores, sin olvidar los impactos socioeconómicos positivos que se generarían por la alternativa escogida.

Los impactos estudiados de mayor negatividad a menor serían:

Impactos ordenados de mayor a menor impactos: A2>A0>A1

La alternativa 2 es la alternativa que mayores impactos negativos crea, seguida de la alternativa 0, ya que dejar el espacio tal y como está, supone un mayor impacto a la larga que la rehabilitación propuesta por la alternativa 1. Por tanto, la Alternativa 1 se muestra como la menos perjudicial tanto, medioambiental como económicamente. Además de ser técnicamente viable y respetuosa con el medio.

En la evaluación de los impactos, en la alternativa seleccionada, se plantean en su mayor parte como **COMPATIBLES** y se considera igualmente que el impacto ambiental global será **COMPATIBLE**, siendo necesaria la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas para su corrección.

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES EN LAS FASES DE EJECUCIÓN Y EXPLOTACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

La identificación de los efectos sobre el Medio Ambiente pasa por conocer las acciones susceptibles de originar impactos sobre algún factor del medio debido a la puesta en marcha del proyecto, teniendo en cuenta las alternativas seleccionadas, en este caso la alternativa 1.

Según el artículo 37.1 de la ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, en el subapartado d) se indica sobre que factores se debe hacer la evaluación:

d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto

2 METODOLOGÍA APLICADA

La metodología de análisis de efectos ha incluido una identificación de impactos ambientales y su consiguiente valoración cuantitativa.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitoria (1997).

La identificación de los impactos del proyecto que pueden generar efectos en el medio incluye el análisis de los diferentes factores del medio ambiente susceptibles de sufrir dicho impacto y la definición de acciones del proyecto que, en fase preoperacional, funcionamiento y abandono pueden causarlos.

3 PREVISIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

3.1 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE ORIGINAR IMPACTO

El conjunto de acciones susceptibles de originar impacto sobre el Medio, se pueden agrupar en tres fases del proyecto:

1. FASE DE EJECUCIÓN: Acciones de proyecto correspondientes a los trabajos de rehabilitación de las áreas salineras:
 - a. Desbroce de vegetación

- b. Reparación y rehabilitación zonas mineras
 - c. Tráfico de vehículos
 - d. Generación de puestos de trabajo
2. FASE DE EXPLOTACIÓN: Acciones debidas a la explotación de la actividad salinera:
- a. Extracción de agua salada
 - b. Explotación salinera
 - c. Tráfico de vehículos
 - d. Visitas didácticas
 - e. Generación de puestos de trabajo
3. FASE DE ABANDONO: Acciones debidas al abandono del proyecto
- a. Desmantelamiento de instalación
 - b. Sellado del pozo
 - c. Abandono de la zona

3.2 ESTABLECIMIENTO DE LOS FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS Y DEFINICIÓN DE LA AFECCIÓN

Una vez definidas las acciones generadoras de impacto, trataremos de describir los factores del medio más representativos que se verán afectados por cada una de las acciones citadas en el apartado anterior, de tal forma que para cada relación acción-factor se describirá el impacto producido. Así, de forma genérica, estableceremos que el entorno de ubicación del Proyecto se encuentra constituido por elementos que pertenecen a cuatro grandes grupos: Medio abiótico, Medio biótico, Medio perceptual y Medio socioeconómico y cultural, los cuales se componen de subsistemas, tal y como queda reflejado en la siguiente tabla:

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTORES AMBIENTALES
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones
	Agua	Calidad del agua
		Recursos hídricos
	Terrestre	Calidad del suelo
		Recursos geológicos y edáficos
Medio biótico	Procesos	Drenaje natural
		Relieve
	Flora	Especies de interés
		Formaciones vegetales
	Fauna	Especies de interés
		Formaciones vegetales
Medio perceptual	Procesos	Regeneración natural del hábitat
		Corredores y pasos
	Paisaje	Calidad intrínseca

Medios socioeconómicos y Cultural		Incidencia visual
	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, deportivas, etc.
	Uso	Forestal, agrícola, ganadero, etc.
	Población	Movimientos de población
		Seguridad y salud de las personas
	Acogida del territorio	Usos del suelo y modelo territorial
		Vías de comunicación, movilidad
	Economía	Renta
		Empleo
		Actividades económicas
		Recursos Administraciones Públicas

Tabla 48: Factores del medio afectados

3.3 EFECTOS PRODUCIDOS ACCIÓN-FACTOR

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA			ACCIONES IMPACTANTES												
				Fase de ejecución				Fase de explotación					Fase de abandono		
				Desbroce de vegetación	Reparación y rehabilitación zonas mineras	Tráfico de vehículos	Generación de puestos de trabajo	Extracción de agua salada	Explotación salinera	Tráfico de vehículos	Visitas didácticas	Generación de puestos de trabajo	Desmantelamiento de instalación	Sellado pozo	Abandono de la zona
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X				X						
		Confort sonoro, ruidos y vibraciones		X	X				X	X		X	X		
	Agua	Calidad del agua											X		
		Recursos hídricos					X	X					X		
	Medio Terrestre	Calidad del suelo						X							
		Recursos geológicos y edáficos					X						X		
	Procesos	Drenaje natural													
Relieve															
Medio biótico	Flora	Especies de interés													
		Formaciones vegetales	X									X		X	
	Fauna	Especies de interés													
		Biotopos		X	X			X	X			X		X	
	Procesos	Regeneración natural del hábitat										X		X	
		Corredores y pasos			X				X						
Medio perceptual: Paisaje		Calidad intrínseca		X				X				X		X	
		Incidenencia visual	X	X				X				X		X	
Medio socioeconómico y Cultural	Uso recreativo	Turismo, caza, pesca, act. Deportivas,		X						X		X		X	
		Forestal, agrícola, ganadero, etc		X										X	
	Población	Movimientos de población								X				X	
		Seguridad y salud de las personas		X	X			X	X	X		X	X		
	Acogida del territorio	Usos del suelo y Modelo territorial												X	
		Vías de comunicación: Movilidad			X				X					X	
	Economía	Renta				X				X	X			X	
		Empleo				X				X	X			X	
		Actividades económicas				X				X	X			X	
Recursos Adm. Públicas					X				X	X			X		

Tabla 49: Efectos producidos Acción-Factor

4 CUANTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO ORIGINADO POR CADA ACCIÓN SOBRE CADA FACTOR DEL MEDIO.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

En esta matriz se situarán en las columnas las acciones antes descritas, mientras que las filas serán ocupadas por los factores del medio afectados, de tal forma que en las casillas de cruce podremos comprobar la Importancia del impacto de la acción sobre el factor correspondiente.

El término Importancia, hace referencia al ratio mediante el cual mediremos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$\text{Importancia} = \pm[3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$$

De tal forma que:

- El signo indica la naturaleza del impacto, positivo si es beneficioso, o negativo si es perjudicial respecto del factor considerado.
- Intensidad (*IN*). Hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor (grado de destrucción del factor).
- Extensión (*EX*). Se refiere al área de influencia teórica del impacto, respecto a la del factor afectado (área de influencia).
- Momento (*MO*). Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado (plazo de manifestación).
- Persistencia (*PE*). Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición (permanencia del efecto).
- Reversibilidad (*RV*). Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales (reconstrucción por medios naturales).
- Recuperabilidad (*MC*). Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor, por medio de intervención humana (reconstrucción por medios humanos).
- Sinergia (*SI*). Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción (potenciación de la manifestación).
- Acumulación (*AC*). Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto (incremento progresivo).
- Efecto (*EF*). Hace referencia a la relación causa/efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción (relación causa/efecto).
- Periodicidad (*PR*). Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto (regularidad de la manifestación).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Beneficioso	1	Baja	1
Perjudicial	-1	Media	2
		Alta	3
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensión	4	Corto Plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítica	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Momentánea	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Pertinaz	3	Largo plazo	3
Permanente	4	Fugaz	-1
		Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	2	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA	
Inmediata	1	$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
A largo plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 50: Cálculo importancia del impacto

VALOR I	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA
$I \leq -75$	CRÍTICO	
$-75 < I \leq -50$	SEVERO	
$-50 < I \leq -25$	MODERADO	
$-25 < I < 0$	COMPATIBLE	
$I \geq 0$	POSITIVO	

Tabla 51: Cuantificación de los impactos

Impactos generados

Una vez definidos las acciones e impactos, a valorar, a continuación, se realiza una lista con los impactos previstos que se van a provocar por la ejecución de este proyecto y se realiza una valoración global sobre el factor donde esos impactos realizan su acción

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
Calidad del aire	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Tráfico de vehículos	Disminución de la calidad del aire debido al aumento de la concentración de gases contaminantes de motores de combustión (camiones, vehículos ligeros...)	Perjudicial			-18
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Medio Plazo	2	
			PERSISTENCIA	Temporal	2	
			REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODECIDAD	Irregular o discontinuo	1	
			RECUPERABILIDAD	Inmediata	1	
Confort sonoro y ruidos	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Tráfico de vehículos Visitas didácticas Desmantelamiento de la instalación Sellado pozo	Contaminación acústica por motores de combustión (camiones, autobuses, afluencia de personas...)	Perjudicial			-21
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Medio Plazo	2	
			PERSISTENCIA	Temporal	2	
			REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODECIDAD	Irregular o discontinuo	1	
			RECUPERABILIDAD	Inmediata	1	
Calidad del agua	Sellado de pozo	Infiltración de nitratos y/o de productos químicos.	Perjudicial			-15
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Puntual	1	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Momentánea	1	
			REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
			EFFECTO	Indirecto	1	
			PERIORIZIDAD	Irregular o discontinuo	1	
			RECUPERABILIDAD	Inmediata	1	
Recursos hídricos	Extracción de agua salada Explotación salinera Sellado del pozo	Descenso de las reservas hídricas	Perjudicial			-29
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Extensión	4	
			MOMENTO	Medio Plazo	2	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIORIZIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Calidad del suelo	Explotación salinera	Aumento de la salinidad del suelo	Perjudicial			-28
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Extensión	4	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Irreversible	4	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIORIZIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Recursos geológicos y edáficos	Extracción de agua salada Sellado pozo	Disminución del recurso salino al extraer el agua salada Finalización de la extracción de sal desde el acuífero salino	Perjudicial			-25
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Drenaje natural						
Relieve						
Especies de interés flora						
Formaciones vegetales	Desbroce de la vegetación Desmantelamiento de la instalación Abandono de la zona	Se eliminará la vegetación existente en las áreas destinadas al aprovechamiento salino Con el desmantelamiento de la instalación salina y el abandono de la zona, la vegetación autóctona volverá a ocupar el espacio	Perjudicial			-21
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Puntual	1	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Temporal	2	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Especies de interés fauna						
Biotopos	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Tráfico de vehículos Explotación salinera Desmantelamiento de la instalación Abandono de la zona	Desplazamiento de las especies de fauna silvestres debido a la antropización de la zona Retorno de las especies de fauna con el desmantelamiento y abandono del área	Perjudicial			-25
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Inmediato	4	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Simple	1	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Regeneración natural del hábitat	Desmantelamiento de la instalación Abandono de la zona	Regeneración de la naturalidad del área a partir del abandono de la misma	Beneficioso			32
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Extensión	4	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Permanente	4	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Acumulativo	4	
			EFFECTO	Indirecto	1	
			PERIODICIDAD	Continuo	4	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Corredores y pasos	Tráfico de vehículos	Aumento del tráfico y de la circulación de personas por los caminos de acceso al complejo salino	Perjudicial			-20
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Temporal	2	
			REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Irregular o discontinuo	1	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Calidad intrínseca	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Explotación salinera Desmantelamiento de la instalación	Actualmente es un área degradada por el abandono de la antigua explotación salina. La reparación	Beneficioso			23
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
	Abandono de la zona	y habilitación de las zonas mineras modificarán la calidad actual del paisaje. El desmantelamiento de la instalación provocará la regeneración del hábitar recuperando un paisaje natural de la zona	MOMENTO	Medio Plazo	2	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFECTO	Indirecto	1	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Incidencia visual	Desbroce de la vegetación Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Explotación salinera Desmantelamiento de la instalación Abandono de la zona	Actualmente es un área degradada por el abandono de la antigua explotación salina. La reparación y habilitación de las zonas mineras modificarán la incidencia visual del paisaje. El desmantelamiento de la instalación provocará la regeneración del hábitar recuperando un paisaje natural de la zona	Beneficioso			26
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Medio Plazo	2	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFECTO	Indirecto	1	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Turismo, caza, pesca, act. Deportivas	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Visitas didácticas Desmantelamiento de la instalación Abandono de la zona	Con la puesta en marcha del proyecto salino, en el área de explotación ya no se podrá utilizar como zona de caza. El proyecto pretende realizar visitas didácticas, lo cual aumentaría el	Beneficioso			27
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Sinérgico	2	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
		turismo de la zona El dismantelamiento de la instalación y el abandono de la zona volverá a dejar el terreno con su uso preoperación al	ACUMULACIÓN	Acumulativo	4	
			EFFECTO	Indirecto	1	
			PERIODEICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Forestal, agrícola, ganadero	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Abandono de la zona	Con la puesta en marcha del proyecto salino, el uso del terreno volverá a ser uso minero como era antes. Con el abandono del área, el uso del suelo volverá al uso preoperación al actual	Perjudicial			-21
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Indirecto	1	
			PERIODEICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Movimientos de población	Visitas didácticas Abandono de la zona	Con la apertura de la explotación se esperan realizar visitas guiadas a las salinas y fijar población en el núcleo de Arcos de Salinas El abandono de la explotación provocará el descenso de los visitantes a la zona e incluso podría provocar migraciones de los trabajadores	Beneficioso			25
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Puntual	1	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Acumulativo	4	
			EFFECTO	Indirecto	1	
			PERIODEICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
		que no puedan encontrar un nuevo trabajo				
Seguridad y salud de las personas	Reparación y rehabilitación de las zonas mineras Tráfico de vehículos Explotación salinera Visitas didácticas Desmantelamiento de la instalación Sellado pozo	Todas las actuaciones que se realicen durante las labores de preparación y de explotación de las salinas, se harán de acuerdo con la normativas vigentes de seguridad laboral y de seguridad ciudadana	Perjudicial			-25
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
			ACUMULACIÓN	Acumulativo	4	
			EFEECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	Mitigable o compensable	4	
Usos del suelo y Modelo territorial	Abandono de la zona	Con la apertura del proyecto salino, se recuperaran los terrenos mineros que se habían explotado hasta finales del siglo pasado. El abandono de la zona, devolverá el terreno a un estado preoperación al	Beneficioso			20
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Puntual	1	
			MOMENTO	Largo plazo	1	
			PERSISTENCIA	Permanente	4	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFEECTO	Indirecto	1	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
Vías de comunicación. Movilidad	Tráfico de vehículos Abandono de la zona	Con la reapertura de la actividad salina, se prevé el aumento del tráfico por las vías de comunicación hacia las	Perjudicial			-22
			INTENSIDAD	Baja	1	
			EXTENSIÓN	Puntual	1	
			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS	CALIFICACIÓN			VALORACIÓN
		salinas. Con el abandono de la actividad, se prevé que el tráfico vuelva a su estado preoperacional	REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Simple	1	
			ACUMULACIÓN	Simple	1	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	
Renta	Generación de puestos de trabajo Visitas didácticas Abandono de la zona	Se prevé la generación de puestos de trabajo de la zona de Arcos de Salinas para realizar las labores de explotación salina El abandono de la zona será un impacto negativo, al reducirse la afluencia de turistas y perder una fuente de creación de empleo	Beneficioso			31
			INTENSIDAD	Media	2	
			EXTENSIÓN	Parcial	2	
Empleo			MOMENTO	Corto Plazo	3	
			PERSISTENCIA	Pertinaz	3	
			REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3	
			SINERGIA	Sinérgico	2	
Actividades económicas			ACUMULACIÓN	Acumulativo	4	
			EFFECTO	Directo	2	
			PERIODICIDAD	Periódico	2	
Recursos Administraciones Públicas			RECUPERABILIDAD	A largo plazo	2	

Tabla 52: Impactos provocados por las distintas acciones sobre los factores ambientales.

Una vez vistos los impactos de una forma más general y ver su valoración global sobre los factores del medio, a continuación, se ofrece una matriz de importancia de esos mismos impactos más detallada sobre cada factor del medio.

4.1 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA		
VALOR I	CALIFICACIÓN	CATEGORÍA
1 ≤ -75	CRÍTICO	
-75 < 1 ≤ -50	SEVERO	
-50 < 1 ≤ -25	MODERADO	
-25 < 1 < 0	COMPATIBLE	
1 ≥ 0	POSITIVO	

Fase de ejecución			Fase de explotación					Fase de abandono			
Destroce de vegetación	Reparación y rehabilitación zonas mineras	Tráfico de vehículos	Generación de puestos de trabajo	Extracción de agua salada	Explotación salinera	Tráfico de vehículos	Visitas didácticas	Generación de puestos de trabajo	Desmantelamiento de la instalación	Sellado pozo	Abandono de la zona

Tabla 53: Matriz de importancia

5 VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.

Según se establece en el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, así como en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se define:

- **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal, similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias contempladas aisladamente.

El efecto acumulativo se refiere al incremento progresivo de pérdida de calidad ambiental cuando se prolonga en el tiempo la causa del impacto provocado por una acción determinada del proyecto o actividad. No se refiere a la acumulación de diferentes acciones de impacto sobre un factor o proceso ambiental o al incremento del

impacto por la acumulación de diferentes causas, sino a la posibilidad del incremento del efecto del impacto producido por una acción al dilatarse en el tiempo.

Por otra parte, el efecto sinérgico requiere que:

- Varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental.
- El efecto producido provoque una pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma que por separado produciría cada una de las causas o acciones de impacto.

A continuación, se exponen los efectos acumulativos y sinérgicos de las obras planteadas en este documento sobre los siguientes elementos:

5.1 MEDIO ABIÓTICO

La propuesta planteada en este documento para la reapertura de la explotación salinera en Arcos de Salinas constituye realizar una explotación salina utilizando el recurso de agua salada del subsuelo. Extrayendo esta agua y depositándola sobre las heras de evaporación, se consigue cosechar la sal diluida en el agua. Esta explotación se realizará por el método tradicional que se ha usado durante los años en los que la explotación estuvo activa.

Los impactos producidos en el medio abiótico no son significativos, debido a que se reutilizarán las instalaciones que ya existen en la superficie del proyecto. Además, la baja mecanización del proyecto extractivo resulta que la contaminación por gases de escape de los motores de combustión sea íntegramente por los camiones de reparto de la sal y por los autocares que movilicen a los posibles turistas de la explotación.

Los impactos de mayor magnitud son los provocados para la extracción del agua salada, y en concreto, sobre el nivel freático del acuífero salado. Donde se prevé que las reservas disminuyan conforme se extraiga más agua salobre. En el estudio hidrogeológico que se presentó en diciembre de 2019, se calculó la entrada de agua al pozo desde donde se obtendrá la salmuera que posteriormente se secará a la intemperie para la cosecha de sal. Siendo esta cantidad de agua aproximadamente fijada en 900 l/h. Esta será la cantidad de agua que se extraerá cumpliendo así con la premisa básica de equilibrio hídrico.

El agua contenida en el acuífero es un agua rica en sal, por tanto no es un agua apta para consumo humano ni para regadío. El único aprovechamiento de esta agua es su extracción para la obtención de la sal disuelta en la misma.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos concluir:

- Considerando la baja incidencia de los trabajos para la reapertura de la explotación salina y que estos se realizan sobre una zona ya muy degradada por el abandono de la antigua explotación salina, no existirán efectos acumulativos ni sinérgicos sobre la atmósfera.
- Para la extracción del agua se ha previsto cumplir estrictamente con las leyes medioambientales y técnicas para no influir negativamente sobre el medio. Además, la cantidad de agua a extraer se encuentra dentro de los límites establecidos para un correcto equilibrio hídrico del sistema salino.

- Debido a que los suelos son de componentes salinos son poco o muy poco permeables. El carácter predominantemente de acuicludo con el que se catalogó en el estudio hidrogeológico al reservorio de agua salobre del que se van a obtener la sal objeto aprovechamiento por parte de los titulares, hacen prever que las cantidades de agua infiltradas desde la superficie del terreno al acuífero serán ínfimas, descartando cualquier tipo de contaminación. Por estos motivos, no habrá efectos acumulativos ni sinérgicos sobre las aguas de la zona.

5.2 MEDIO BIÓTICO

Con respecto al medio biótico los impactos serán escasos y muy controlados. Se prevé el desbroce de los matorrales que pueblan el área de afección del proyecto. Son matorrales que no tienen un interés especial. Este desbroce no se realizará mediante pesticidas o fitosanitarios que puedan contaminar el suelo o el subsuelo de la zona. El desbroce se hará por medios manuales.

El área lleva abandonada más de 20 años, aunque los actuales titulares realizan visitas didácticas durante determinadas épocas del año y se organizan diversos eventos, la mayoría del tiempo el lugar este desierto, esto provoca que los posibles animales salvajes puedan correr y pasar por el lugar sin ningún tipo de restricción.

La reapertura de la explotación salina hará que estos animales deban desplazarse a lugares aledaños por culpa de los ruidos provocados por la antropización de la zona. Este impacto será leve, puesto que las áreas colindantes tienen las mismas características que la superficie del proyecto.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos concluir:

- No es previsible que se produzcan efectos acumulativos ni sinérgicos, en cuanto a la afección al medio biótico.

5.3 MEDIO PERCEPTUAL

Esta restauración acotada a la explotación minera no provocará grandes modificaciones o impactos al medio perceptual. En el apartado dedicado al paisaje, en el análisis del mismo, se describe el área como una zona de baja incidencia visual externa y que solo desde determinados puntos muy poco frecuentados por la población se es capaz de visualizar toda el área de explotación. Además, actualmente, la zona sufre de un abandono prolongado en el tiempo que si bien ha conseguido que los matorrales crezcan y consigan homogeneizar el paisaje, aún los restos de las antiguas edificaciones destacan en el conjunto de las salinas. La restauración de los edificios no corresponde a este proyecto sino que se realizará un documento expreso para la rehabilitación de los mismos, en este documento solo se aborda la reapertura de la explotación salina.

El desmantelamiento de la instalación con el sellado del pozo y el posterior abandono de la zona provocaría la regeneración del natural del hábitat, tal y como se demuestra que después de más de 20 años cerrada la explotación salinera, el área está naturalizada con respecto a las zonas colindantes debido al crecimiento de malezas y matorrales gipsófilos.

Aunque en este proyecto se estudia el desmantelamiento de la instalación y el abandono de la superficie, los titulares no se plantean este extremo, ya que se supondría que la

idea de rehabilitación y explotación salinera por el método tradicional que se practicaba en la zona no ha sido lo suficientemente atractiva para el turismo y para los potenciales consumidores de productos salinos.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos concluir:

- No es previsible que se produzcan efectos acumulativos ni sinérgicos, en cuanto a la afección al medio perceptual.

5.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La mayoría de los impactos sobre el medio socioeconómico y cultural de la zona por parte del proyecto planteado son de carácter positivo. Arcos de Salinas es un municipio situado en la llamada “España Vaciada” y cualquier actividad económica que sirva para fijar población o incluso aumentar dicha población denota una naturaleza positiva.

Los impactos negativos que se producirían serían relativos al abandono de la zona y la no continuidad de los trabajos una vez estos se hayan comenzado.

Al aumentar la población o la contribución a la no disminución de la misma, contrae la consecuencia de mayor actividad económica en la zona pudiendo beneficiarse los habitantes de Arcos de Salinas, así como los negocios privados que existen en la localidad y por supuesto el erario público del municipio con la recaudación de mayores tasas e impuestos que redundarían en la población.

Esta actividad prevé que se produzca un efecto sinérgico y acumulativo debido a la economía circular que se establecería en la zona.

5.5 CAMBIO CLIMÁTICO

Hay que diferenciar dos conceptos que están estrechamente relacionados, el cambio climático y el calentamiento global.

- Calentamiento global: es el causante del cambio climático.

El aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían.

Las causas que provocan el calentamiento global son:

- Aumento de gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , O_3)
- Deforestación (Los árboles absorben CO_2 y devuelven O a la atmósfera)
- Destrucción de ecosistemas marinos (Los océanos también absorben CO_2 hasta el 50% generado)
- Aumento de la población (Cuanta más población, más recursos serán necesarios)

Las grandes acciones o medidas contra el cambio climático comienzan en las acciones y en las medidas que se toman día a día y en esas pequeñas acciones pueden surgir grandes avances y/o grandes acciones que ayuden a paliar el cambio climático.

La explotación salina planteada, es una explotación que utilizará el método tradicional para la extracción de la sal, buscando en todo momento el equilibrio hídrico con respecto a la captación del agua salobre y el equilibrio ambiental en la superficie utilizando en cada momento la mínima superficie necesaria para la realización de sus labores. Este proyecto busca rehabilitar una zona degradada y abandonada desde hace varias décadas, utilizando las mismas instalaciones no aumentando así el área afectada.

La sal es un condimento esencial para muchos alimentos que utilizamos diariamente. La sal de interior es una sal más limpia y con menos contaminación que la sal marina, ya que está expuesta a menos agentes externos que el mar. El método planteado, es el método menos agresivo con el acuífero y con los aspectos medioambientales circundantes al área del proyecto.

Para ser más respetuosos con el medio ambiente y luchar contra el cambio climático se prevén las siguientes directrices:

- Cuando se utilice maquinaria, esta será la estrictamente necesaria para las labores que no se puedan realizar de forma manual, de esta forma se no se emitirán se restringirán a lo mínimo la emisión de CO₂ que es un actor que contribuye a aumentar los efectos del cambio climático.
- Además, la maquinaria se utilizará correctamente, no siendo utilizada por personal no cualificado; la máquina irá aumentando o reduciendo sus revoluciones paulatinamente evitando así mayor consumo y, por lo tanto, mayores emisiones de CO₂.
- El consumo previsto de agua y su extracción se sitúan por debajo de los límites máximos que el acuífero puede soportar, teniendo en cuenta el equilibrio hídrico.
- Cualquier residuo generado durante las labores salinas deberá ser llevado a un depósito o al vertedero más cercano para su gestión por gestor autorizado. Teniendo así siempre la zona libre de residuos que no sean propios del medio.
- Uno de los pilares básicos para afrontar el cambio climático será la regla de las 3 "R"
 - Reducir: consumir menos recursos
 - Reutilizar: siempre que sea posible.
 - Reciclar: todos los productos que se puedan.

Con las medidas planteadas se busca tener el menor impacto posible sobre el medio ambiente, pero en algunos casos esos impactos no pueden ser evitados y se realizan medidas reductoras y/o paliativas de esos impactos. Este proyecto no tiene un efecto negativo sobre el cambio climático. No se prevé ningún efecto acumulativo ni sinérgico sobre el cambio climático.

CAPÍTULO V. AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

1 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERÉS ECOLÓGICO

1.1 INVENTARIO NACIONAL DE HÁBITATS

En la siguiente figura se muestran los hábitats de interés comunitario incluidos en el Inventario Nacional de Hábitats correspondientes a los tipos de hábitat españoles del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE más próximos al área de estudio.

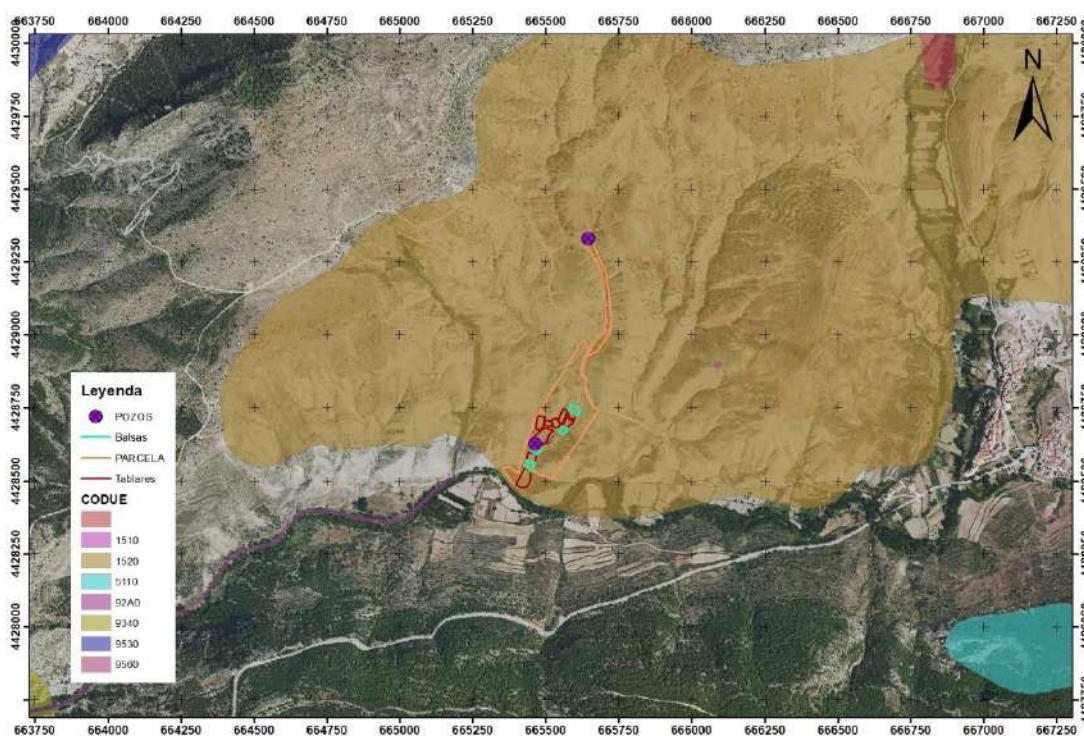


Figura 88. Hábitats de Interés Comunitarios

Según cartografía del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en el entorno de la superficie de afección del proyecto se localizan diversos hábitats de interés comunitario incluidos en el Inventario Nacional de Hábitat correspondientes a los tipos de hábitat españoles del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE. A continuación, se muestra la descripción y cartografía de estos:

Nombre del campo	Descripción
CODUE	Código de la UE para los Hábitat que están dentro de la Directiva. En caso de que el hábitat esté fuera de la Directiva aparecerá vacío
PORCENTAJE	Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene

Nombre del campo	Descripción
NATURALIDAD	Campo en el que aparece estimada la naturalidad del hábitat correspondiente, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad
CODHAB	Este campo contiene el código que define cada uno de los hábitats presentes en los polígonos que componen la cartografía
ALIANZA	Campo de texto que describe la alianza a la que pertenece cada uno de los hábitats correspondientes
ESPECIES DE LA ALIANZA	Campo de texto que recoge las especies que definen la alianza a la que pertenece la asociación fitosociológica correspondiente
PRIORITARIO	Indica si el Hábitat es prioritario (*) o no (Np). En caso de que el Hábitat esté fuera de la Directiva aparecerá vacío

Tabla 54: Características Hábitats

Como se observa en la figura, el área del proyecto se localiza íntegramente sobre las estepas yesosas de carácter prioritario y con código europeo 1520, que cubren toda la zona. Además, en el centro del proyecto se localiza el hábitat también de carácter prioritario de Pastizales halófilos con código 1510. A continuación, se describen ambos hábitats y sus principales características:

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO		
CODUE	1510	1520
NOMBRE	Pastizales halófilos	Matorrales gipsícolas
PORCENTAJE	1	20
NATURALIDAD	1	2
CODHAB	151050	152010
ALIANZA	Frankenion pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976	Lepidion subulati Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957
SPALIANZA	Arenaria viridis, Catapodium rigidum subsp. Spicatum, Filago mareotica, Hymenolobus procumbens, Silene sedoides, Sphenopus divaricatus, Teucrium campanulatum.	Astragalus alopecuroides subsp. Grosii, Gypsophila struthium, Hedysarum boveanum subsp. Palentinum, Helianthemum squamatum, Jurinea pinnata, Launaea fragilis subsp. Fragilis, Launaea...
NOM_HAB	Frankenion pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976	Lepidion subulati Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957
NOM_COMUN	Pastizales salinos de aguas estancadas costeras o continentales	Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos mediterráneo central

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO		
		ibéricos y murciano-almerienses
PRIORITARIO	*	*
DESCRIPCIÓN	Estepas salinas mediterráneas (limonietalia)	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)

Tabla 55: Hábitats de Interés Comunitario

1510: Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)*

Son formaciones esteparias de aspecto graminoide o constituidas por plantas arrosetadas, de suelos salinos y algo húmedos fuera del estío, propias del interior peninsular y de las partes más secas de los medios salinos costeros.

1520: Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)*

Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.

1.2 LUGAR DE INTERÉS COMUNITARIO (LIC)

En la siguiente figura se muestra el Lugar de Interés Comunitario (LIC) más próximo al área de estudio.

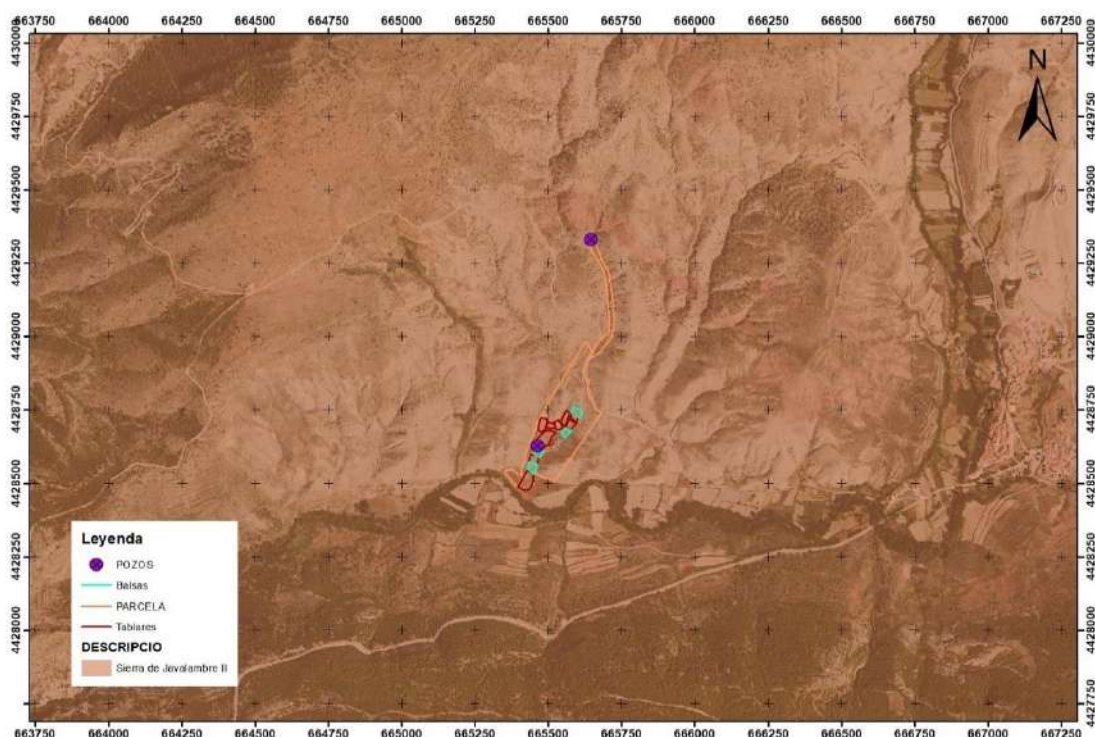


Figura 89: LIC “Sierra de Javalambre II”

Concretamente, el área de estudio se localiza sobre el LIC denominado “Sierra de Javalambre II” con código ES2420129.

1.3 ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC)

En la siguiente figura se muestra la Zona de Especial Conservación (ZEC)

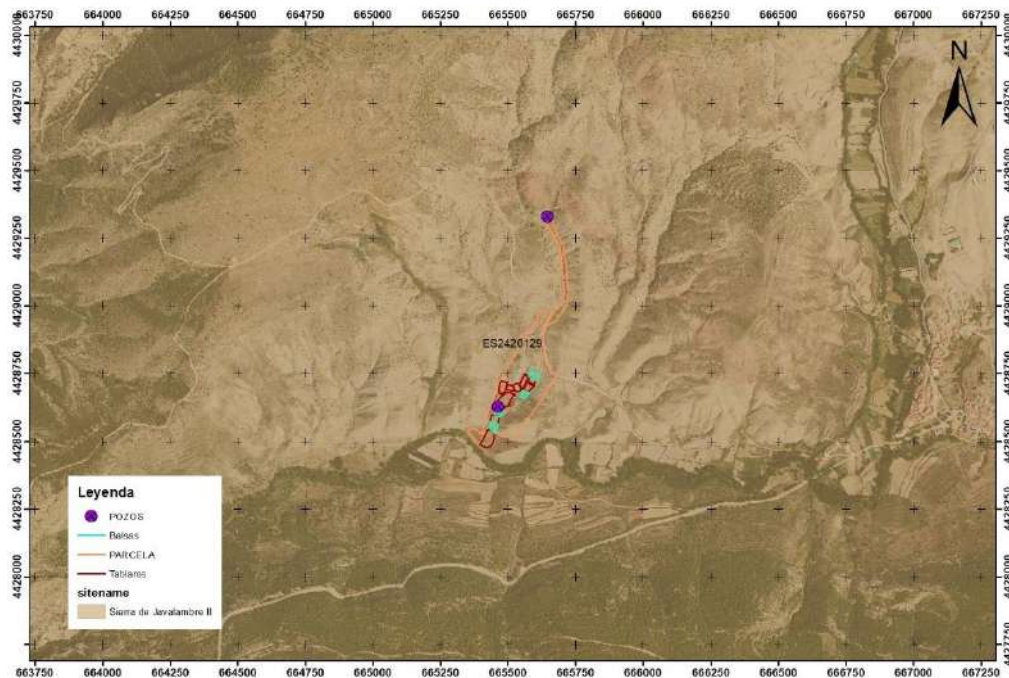


Figura 90: Zona de Especial Conservación (ZEC)

El área de estudio se localiza dentro de la Zona de Especial Conservación (ZEC) denominada Sierra de Javalambre II y codificada como ES2410129.

1.4 ÁMBITO DE PROTECCIÓN (AP)

En la siguiente figura se muestra el ámbito de protección más cercano al área de estudio.



Figura 91: Ámbito de protección (*Austropotamobius pallipes*)

Como se muestra en la figura anterior, el área de estudio se localiza dentro del ámbito de protección del *Austropotamobius Pallipes* (cangrejo de río) que tiene una especial protección otorgada por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación.

1.5 PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO (PIG)

En la siguiente figura se puede observar que el conjunto de las salinas de Arcos de las Salinas está catalogado como un Lugar de Interés Geológico.

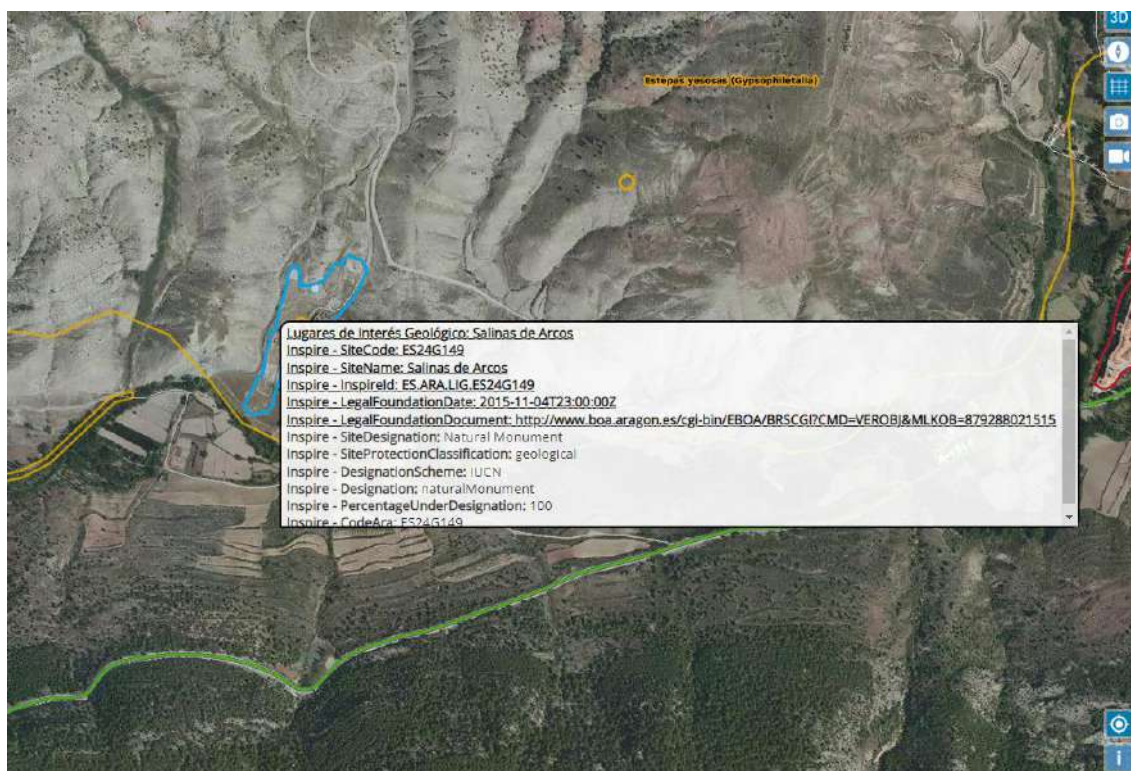


Figura 92: Lugar de Interés Geológico

Desde el visor del IDEAragón se extrae que la zona del proyecto coincide con el Lugar de Interés Geológico denominado Salinas de Arcos codificada como ES24G149

1.6 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La información descriptiva y cartográfica correspondiente a la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón), ha puesto de manifiesto la inexistencia en el área objeto de este documento y en las proximidades de:

- Áreas Críticas de especies amenazadas (AC)
- Área de Influencia Socioeconómica en ENP (ASENP)
- Espacio Natural Protegido (ENP)
- Humedales (H)
- Áreas importantes para la conservación de las aves y biodiversidad de España (IBA)
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
- Reserva de la Biosfera (RB)

- Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA)
- Zonificación del Espacio Natural Protegido (ZENP)
- Zona Periférica de Espacio Natural Protegido (ZPENP)
- Zonificación del PORN (ZPORN)

2 AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

Como se ha descrito en los epígrafes anteriores el proyecto se localiza sobre dos hábitats de interés comunitario de carácter prioritario (1510 y 1520), sobre un LIC (ES2420129), sobre un ZEC (ES2420129), sobre un PIG (ES24G149) y tiene un ámbito de protección sobre el Austroptamobius pallipes.

Con respecto a los hábitats de interés, el proyecto no prevé realizar una afección que modifique o altere los hábitats antes descritos, puesto que el aprovechamiento del agua salobre se realiza gracias a que existen estos hábitats en la zona. Además, los trabajos de rehabilitación de la zona salinera, pretenden la restauración de las áreas degradadas de la antigua explotación y que en estos momentos se encuentran abandonadas y muy deterioradas.

Tanto el LIC como el ZEC son figuras de protección que abarcan gran cantidad de terreno tiene una superficie de 53.259 ha mientras que la rehabilitación salinera no llega a 10 ha. Además, al ser una restauración del área de explotación salina que durante más de medio siglo se estuvo explotando por el mismo método que ahora se plantea no va a suponer una alteración del espacio natural.

El Punto de Interés Geológico viene dado por el aprovechamiento salino que se puede realizar en esta zona. Dicho aprovechamiento de extracción de las aguas salobres se realizará según el estudio hidrogeológico previo y bajo el criterio del equilibrio hídrico.

Con respecto al área de protección del cangrejo de río, no se prevé que existan ejemplares en la zona, debido a que el agua extraída es salada y estos cangrejos solo se pueden encontrar en agua dulce.

No se prevén movimientos de tierras ni modificaciones en la orografía actual del emplazamiento salino, tampoco se desbrozará la vegetación fuera del área de proyecto ni se prevé afectar las superficies cercanas al ámbito extractivo.

Las medidas preventivas y correctoras se describen con mayor profundidad en el capítulo VII de este documento.

CAPÍTULO VI. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

1 INTRODUCCIÓN

Con fecha de 6 de diciembre de 2018, se publica en el Boletín Oficial del Estado la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Esta Ley 9/2018 traspone a ordenamiento interno la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Esta modificación de la Ley 21/2013 afecta, entre otros, a sus artículos 35 y 45. Estudio de Impacto Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental Simplificado, respectivamente, en el que se establece el contenido mínimo de éstos y que se ve ampliado por la necesidad de realizar nuevos estudios específicos en relación con las afecciones hidromorfológicas a largo plazo y la vulnerabilidad de este ante el riesgo de que se produzcan accidentes graves o catástrofes.

Los peligros naturales que afectan al territorio nacional tienen su origen en las características geológicas y climáticas. Los riesgos que pueden dar lugar a los mayores daños económicos, sociales y/o ambientales, son las inundaciones y avenidas de agua, los terremotos, los deslizamientos de ladera e, incluso, maremotos o tsunamis. Otros como las erupciones volcánicas o las caídas de cuerpos siderales y aerolitos, no son considerados riesgos importantes debido a su menor frecuencia y extensión.

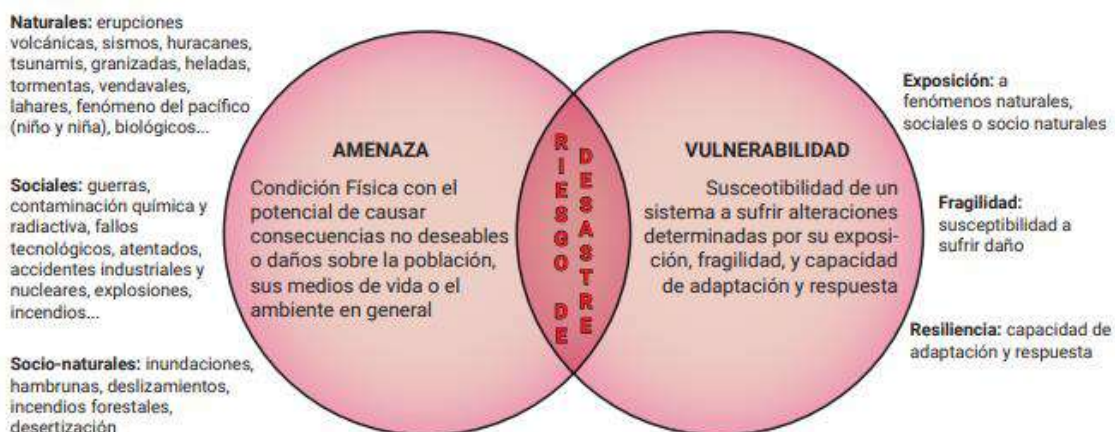


Figura 93: Factores del riesgo de desastres

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 45 de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la nueva Ley 9/2018, de 5 de diciembre, "En el estudio de Impacto Ambiental....":

- f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores

enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Según el artículo 5 de dicha ley, y para comprender la nueva forma de evaluar los planes, programas y proyectos, se definen:

1. **“Vulnerabilidad del proyecto”**: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe, o susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado. Puede medirse como pérdidas o daños resultantes.
2. **“Accidente grave”**: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. **“Catástrofe”**: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.
4. **“Peligrosidad”**: definida como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra (se determinará en función de los riesgos identificado según su zonificación en el ámbito del proyecto), y como la severidad de este, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido

Según la normativa relativa al control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre en su artículo 2.2 Ámbitos de aplicación: “Estas disposiciones no se aplicarán a:

- a) Los establecimientos, las instalaciones o zonas de almacenamiento pertenecientes a las Fuerzas Armadas y a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad;
- b) Los peligros creados por las radiaciones ionizantes originadas por sustancias;
- c) El transporte de mercancías peligrosas por carretera, ferrocarril, vía navegable interior y marítima o aérea y el almacenamiento temporal intermedio directamente relacionado con él; así como a las actividades de carga y descarga y al traslado desde y hacia otro tipo de transporte con destino a muelles, embarcaderos o instalaciones logísticas ferroviarias o terminales ferroviarias fuera de los establecimientos contemplados en este real decreto;
- d) El transporte de sustancias peligrosas por canalizaciones, incluidas las estaciones de bombeo, que se encuentren fuera de los establecimientos a que se refiere este real decreto;
- e) La explotación de minerales en minas, canteras y mediante perforación; en concreto a las actividades de exploración, extracción y tratamiento de los mismos;
- f) La exploración y explotación mar adentro (off-shore) de minerales, incluidos los hidrocarburos;

- g) El almacenamiento de gas en emplazamientos subterráneos mar adentro, tanto en aquellos dedicados específicamente al almacenamiento, como en los que también se lleven a cabo actividades de exploración y extracción de minerales, incluidos los hidrocarburos;
- h) Los vertederos de residuos, incluyendo el almacenamiento subterráneo de los mismos.

En su artículo 3. “No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, letras e) y h), estarán comprendidos en el ámbito de aplicación:

- a) Las instalaciones operativas de evacuación de residuos mineros, incluidos los diques y balsas de estériles, que contengan sustancias peligrosas:”
- b) El almacenamiento subterráneo terrestre de gas en estratos naturales, acuíferos, cavidades salinas y minas en desuso, así como las actividades de tratamiento térmico y químico y el almacenamiento vinculado a estas operaciones en que intervengan sustancias peligrosas;
- c) Los almacenamientos temporales de mercurio metálico considerado residuo a los que se refiere el artículo 3 del Reglamento (CE) 1102/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2008, relativo a la prohibición de la exportación de mercurio metálico y ciertos compuestos y mezclas de mercurio y al almacenamiento seguro de mercurio metálico

No será de aplicación este Real Decreto 840/2015 por no producir residuos peligrosos. Tampoco será de aplicación la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre.

2 INFORME DE LA NO APLICACIÓN DE ESTE APARTADO AL PROYECTO

2.1 PROYECTO COMO GENERADOR DE CATÁSTROFES O ACCIDENTES

De acuerdo con lo que se señala a continuación, entendemos que el proyecto, **no es un proyecto generador de riesgos, ni accidentes graves ni catastróficos:**

- No se almacenan ni se gestionan sustancias peligrosas que puedan provocar un daño importante o irreversible ni al medio ambiente ni a las personas que trabajen allí o a personas ajenas a los trabajos que simplemente estén o vivan cerca de la explotación salinera.
- Para el diseño y la explotación de las salinas se han realizado según los criterios técnicos y de acuerdo con la Ley de Minas (22/1973, de 21 de julio), del Reglamento General para el Régimen de la Minera (RD2857/1978, del 25 de agosto) y las Instrucciones Técnicas de Seguridad aplicables en cada caso.
- La contaminación del aire provocado por los humos de escape de los vehículos es un riesgo asumible que no provocará ninguna catástrofe ni ningún accidente. Al ser trabajos al aire libre, la contaminación provocada por los movimientos del tráfico será disipada en el ambiente. Además, en el siguiente capítulo se señalan algunas medidas tanto preventivas como correctoras para minimizar este impacto.
- El pozo de extracción del agua salobre no supondrá ningún tipo de riesgo para los trabajadores ni para los visitantes de la explotación salinera. Se tiene prevista la rehabilitación del edificio (las construcciones que existen en el lugar serán objeto de rehabilitación en otro documento) durante el periodo de no extracción de las aguas.

- Dentro del ámbito de actuación no discurre ningún curso de aguas superficiales permanentes. Debido a la baja o muy baja permeabilidad de la zona, durante las temporadas de lluvia, la escorrentía superficial de las mismas transcurre por un barranco de escasa entidad por la parte oeste del ámbito de estudio.
- Los efectos negativos que se pudieran ocasionar sobre la flora y la fauna están definidos en este estudio de impacto ambiental y se ofrecen medidas preventivas y correctivas para minimizar esos posibles efectos negativos.
- Los efectos sobre el paisaje, la llamada contaminación visual, ya se produjo cuando se realizó la apertura de la explotación salinera a mediados del siglo pasado. En este proyecto se pretende la rehabilitación de las balsas y las heras salinas para su reaprovechamiento. Como se ha descrito en el estudio del paisaje, la incidencia visual es reducida.

2.2 PROYECTO COMO RECEPTOR DE CATÁSTROFES O ACCIDENTES

En lo relativo a catástrofes o riesgos de catástrofes que puedan afectar al ámbito del proyecto:

- **Riesgo de incendio:** según el visor del IDEAragon, la mayor parte de la superficie de la explotación salinera se sitúa sobre terrenos en los que la peligrosidad es de tipo 5 (baja) y la protección también es de tipo 5 (media).

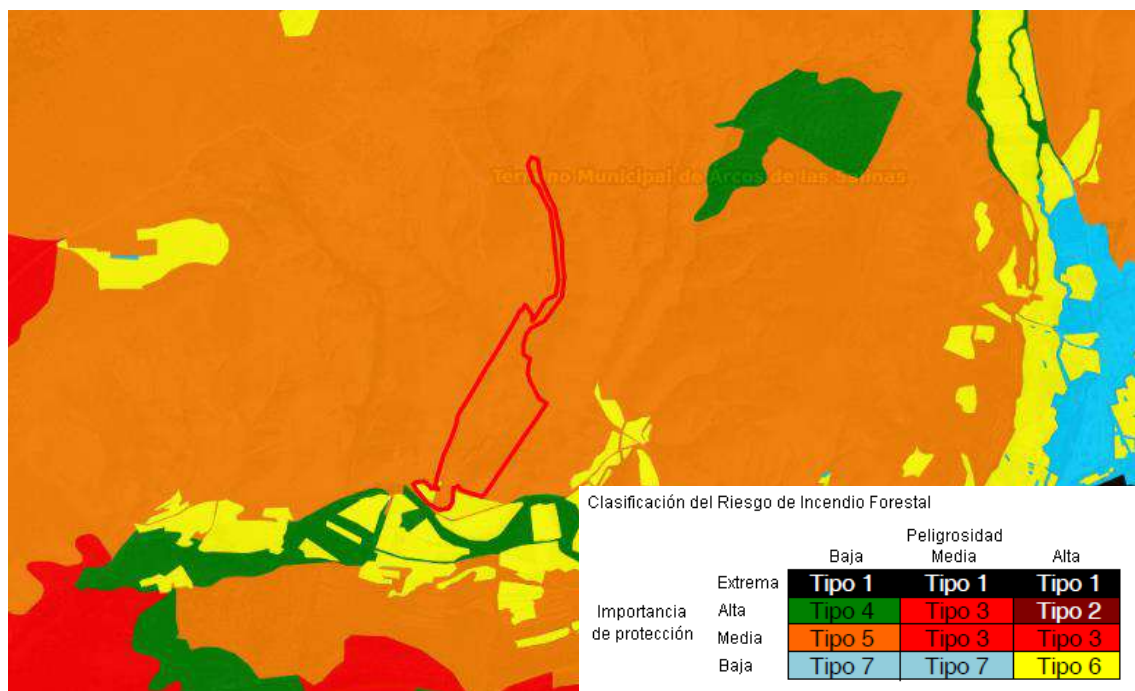


Figura 94: Clasificación de incendios en el área de estudio

Existe una parte al suroeste del perímetro del ámbito de explotación que se sitúa sobre terrenos con una alta peligrosidad, pero de importancia baja (tipo 6)

- **Riesgos de colapsos:** según el propio visor IDEAragon, el área de estudio tiene una susceptibilidad a los riesgos de colapsos BAJA.



Figura 95: Riesgo de Colapsos

- **Riesgos sísmicos:** El lugar se localiza en una zona de riesgos bajos de terremotos. (atendiendo al mapa de peligrosidad sísmica en España publicado por el IGN en 2015, el proyecto se encuentra en una zona de baja sismicidad, por debajo de 0,04 g, correspondiente a la aceleración sísmica básica, de acuerdo con la norma sismorresistente (NCS-2))



Figura 96: Riesgo de Sismicidad

- **Riesgos de inundaciones:** desde el visor IDEAragon, se muestra que el área objeto de explotación salinera se localiza en una zona con riesgo BAJO de inundaciones

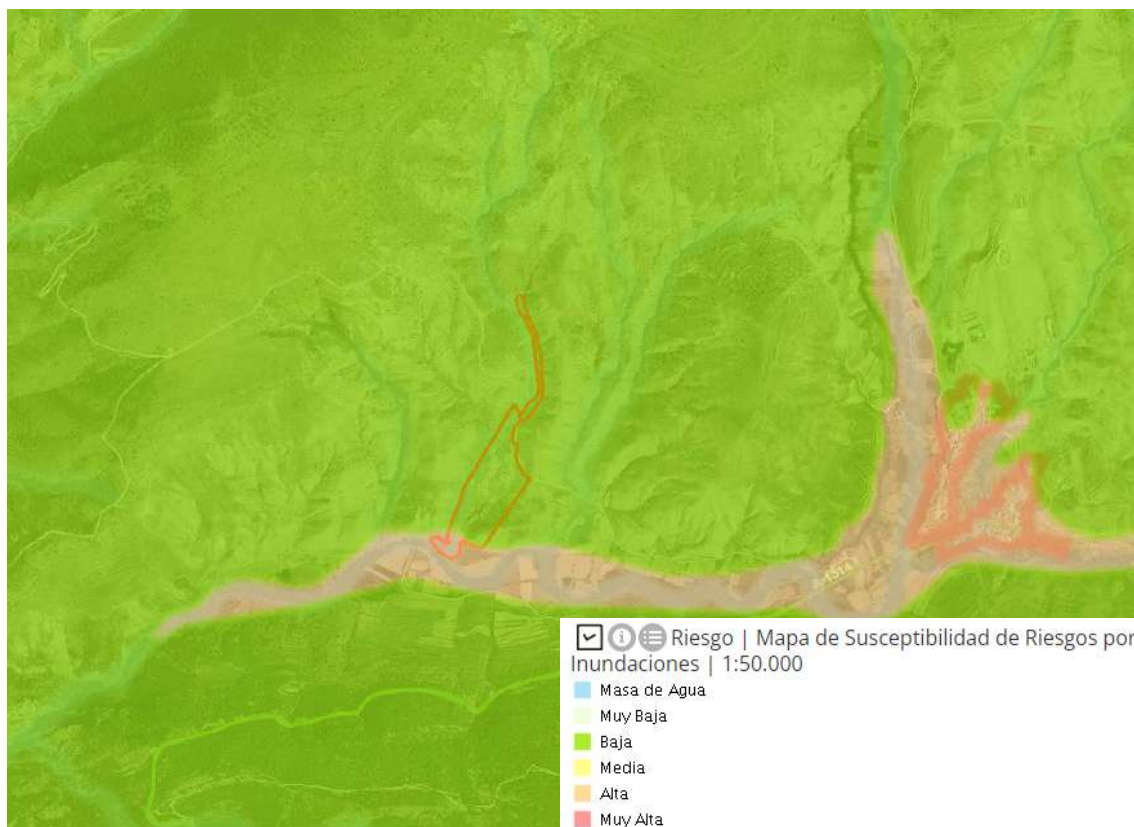


Figura 97: Riesgo de inundaciones

- **Riesgo por erupciones volcánicas:** No existen volcanes en el entorno del proyecto, por tanto, no es de aplicación.
- **Riesgos por huracanes y vientos extremadamente fuertes:** Como se ha podido observar en el epígrafe dedicado a la meteorología, los vientos en la zona tienen una velocidad promedio de 4 m/s unos 13 km/h. y hasta ahora no se han registrado huracanes ni fuertes vientos que pudieran poner en riesgo el área.

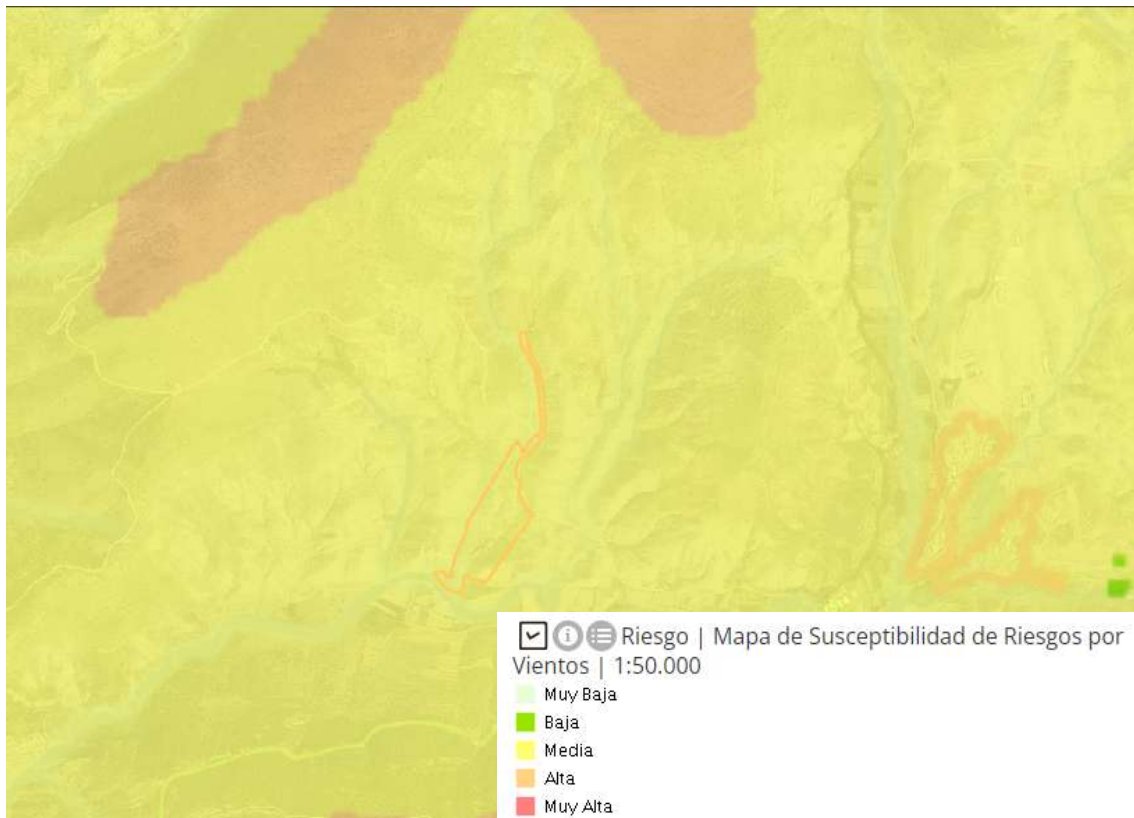


Figura 98: Riesgo por vientos

- **Riesgo de Deslizamientos:** según el Visor del IDEAragon la zona se localiza sobre una zona de MUY BAJO riesgo de este tipo

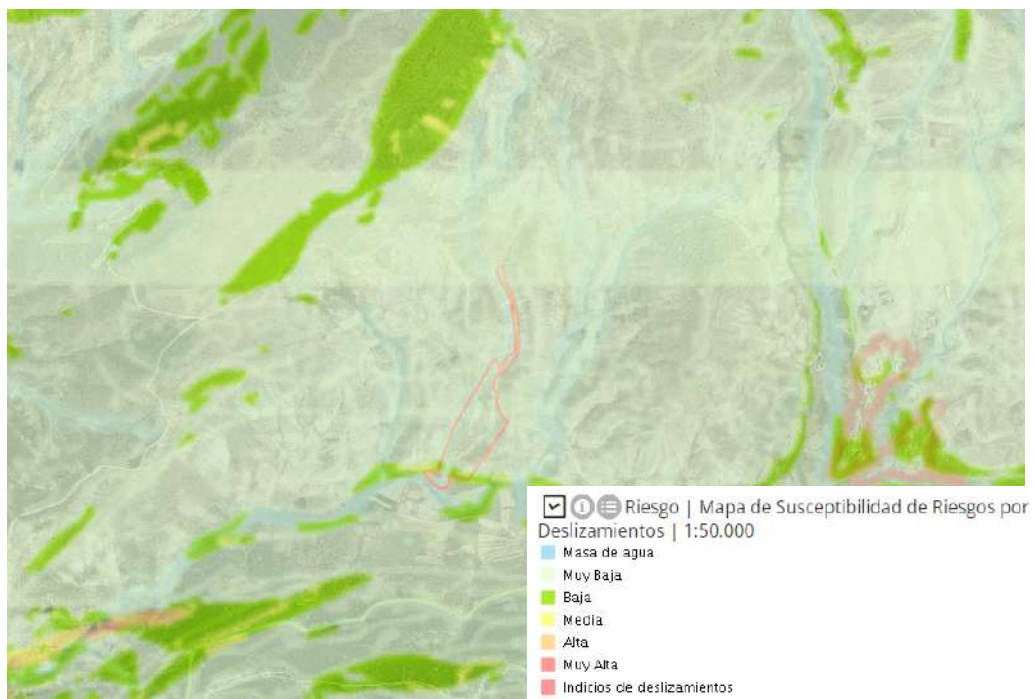


Figura 99: Riesgo de Deslizamiento

CAPÍTULO VII. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este apartado se proponen todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para atenuar, controlar y restaurar los impactos negativos significativos que se han detectado en el proyecto. Como se ha comentado anteriormente, la valoración del impacto del capítulo IV, incluye ya la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias correspondientes, las cuales se especifican en su caso.

La implantación de estas medidas debe acompañar siempre al desarrollo del proyecto, para asegurar el uso sostenible del territorio afectado por la ejecución y puesta en marcha de este. Esto incluye tanto los aspectos que hacen referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad implicada.

La corrección de los efectos ambientales negativos derivados de un proyecto de estas características debe basarse preferentemente en la prevención y no en el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que el impacto se produzca inevitablemente y sea necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo.

Dichas medidas han sido descritas para la alternativa seleccionada del proyecto, con el objeto de asegurar la mejor adecuación ambiental del mismo.

1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas se aplican previamente a la ejecución de las actividades que causan los impactos, planteadas para evitar que se produzca el impacto.

En general las principales medidas preventivas consistirán en:

1.1 MEDIO ABIÓTICO

- Se estará a lo dispuesto en la normativa aplicable en materia de ambiente atmosférico, en particular, en la ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, en el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, en Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.
- En ningún caso las emisiones a la atmósfera procedentes de la instalación y de las actividades que en ella se desarrollan deberán provocar en su área de influencia valores de calidad del aire superior a los valores límite vigentes en cada momento, ni provocar molestias ostensibles en la población.
- La actividad objeto del presente proyecto no se considera incluida en el ámbito de aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece

la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- No se ha previsto la apertura de nuevos caminos. Los que existen en la actualidad serán los usados para el acceso a la explotación salinera.
- Los vehículos que accedan a la explotación lo harán por los caminos habilitados para ello y deberán circular a velocidades adecuadas con el fin de evitar la puesta en suspensión de polvo que exista en los caminos precitados.
- En el hipotético caso de que se utilizará algún tipo de maquinaria en el ámbito de explotación, esta deberá cumplir con la normativa vigente en cada caso.
- Para evitar derrames de aceites o de otros líquidos, las máquinas y vehículos serán reparados en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de la obra y del medio (en talleres adecuados en medio urbano) lo que descarta posibles impactos. En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados. La única fuente de sustancias contaminantes puede venir provocada de averías o accidentes cuya atención será puntual en el momento que se detecte.
- Con carácter general, la actividad estará sujeta a los requisitos establecidos en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Por tanto, todos los residuos generados serán gestionados de acuerdo con la normativa en vigor, entregando los residuos producidos a gestores autorizados para su valorización, o eliminación y de acuerdo con la prioridad establecida por el principio jerárquico de residuo:
 - Prevención
 - Preparación para la reutilización
 - Reciclado
 - Otro tipo de valorización (incluida la energética)
 - Y eliminación
- Para llevar a cabo lo expuesto anteriormente se realizará una identificación previa, clasificación, o caracterización de los residuos, segregándolos en el origen, donde no se mezclarán ni diluirán entre sí ni con otras sustancias o materiales y serán depositados en envases seguros y etiquetados.
- Se establecerán procedimientos de emergencia frente a la pérdida o derrame involuntario de aceite u otras sustancias peligrosas.
- En la restauración de las balsas se utilizarán materiales de la zona

1.2 MEDIO BIÓTICO

- Se trabajará en los lugares destinados y proyectados en este documento, para evitar cualquier afección a los terrenos colindantes y que no forman parte de este proyecto.
- Previo al comienzo de las labores salineras, se realizará un control de las zonas afectadas y las que no, para verificar su afección y evitar posibles daños.
- Previo a las labores de explotación salineras se deberán adoptar todas las medidas preventivas contempladas en la normativa vigente en materia de prevención y lucha contra incendios forestales de Aragón.
- Durante los meses de abril a agosto suelen ser los meses de reproducción de la fauna, para evitar posibles afecciones por ruidos, se mantendrá un horario pautado para minimizar los ruidos a deshoras.
- No se prevén trabajos en horario nocturno, ni en la fase de ejecución ni en la fase de explotación ni en la de abandono. Solamente se realizarán trabajos en horario nocturno en caso de emergencia.

- Previo a la fase de abandono de la instalación, se deberá verificar que en el área de afección del proyecto no quedan ningún tipo de residuos que no sean propios de la zona.

1.3 MEDIO PERCEPTUAL

- Como el área del proyecto es una zona degradada, no se han contemplado medidas preventivas sobre el medio perceptual.
- La rehabilitación del área minera de las salinas se integra en el Plan Director de Rehabilitación Integral de las Salinas de Arcos de Salinas, formado por diversos proyectos.

1.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

- Con la rehabilitación prevista se prevé la generación de puestos de trabajo para la zona, se prevé también que con las visitas didácticas a las salinas, se generen beneficios para la actividad económica del núcleo poblacional de Arcos de Salinas. Al ser estos impactos positivos sobre el medio socioeconómico de Arcos, no se prevén medidas preventivas en este sentido.
- Se han realizado diversos estudios arqueológicos en la zona alrededor de las salinas, datando diversos artefactos con una antigüedad de más de 5.000 años. Estos restos arqueológicos se localizan circundando el área de explotación. Es otro de los reclamos turísticos que tendrá el complejo.

1.5 CAMBIO CLIMÁTICO

- Se estará a la vanguardia de las Mejores Técnicas Disponibles y se implantarán las medidas que sean técnica y económicamente viables en la explotación.
- Los impactos generados por este proyecto no repercuten sobre el cambio climático, por este motivo no se contemplan medidas preventivas.

2 MEDIDAS CORRECTORAS

Las siguientes medidas propuestas van encaminadas a atenuar en lo posible los impactos negativos producidos durante la vida útil del proyecto:

2.1 SOBRE MEDIO ABIÓTICO

- Todos los residuos generados serán envasados, en su caso etiquetados, y almacenados de modo separado en fracciones que correspondan, como mínimo según cada uno de los epígrafes de seis dígitos de la Lista Europea de Residuos vigente (LER)
- El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, impidiendo la entrada de agua de lluvia, sobre solera impermeable, disponiendo de sistemas de retención para la recogida de derrames, y cumpliendo con las medidas en materia de seguridad marcadas por la legislación vigente; además no se almacenarán los residuos no peligrosos por un periodo superior a dos años cuando se destinen a un tratamiento de valorización o superior a un año, cuando se destinen a un tratamiento de eliminación y en el caso de los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses, indistintamente del tratamiento al que se destine.

- Las condiciones para la identificación, clasificación y caracterización, etiquetado y almacenamiento darán cumplimiento a lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Los vehículos que accedan al ámbito del proyecto deberán tener actualizados los correspondientes controles y revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. Deberán pasar los controles periódicos establecidos en la normativa vigente según el tipo de vehículo.
- De esta manera se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes.
- Los ruidos, al ser producidos por vehículos en movimiento, no pueden ser eliminados, estos sólo se producirán en horarios diurnos y, de una manera intermitente. Las elevaciones naturales que circundan a las salinas crean una pantalla natural que minimiza los posibles ruidos que se puedan generar en la explotación salina.
- Respecto al posible impacto acústico, el control consistirá en cumplir la Normativa vigente al respecto, efectuando un mantenimiento correcto de los vehículos y mecanismos que provocan el ruido. Se deberá establecer el control de los valores de ruido periódicamente, según los valores límite que marca la Ley 7/2010 de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Se apagarán los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- La maquinaria empleada se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, disponiendo de marcado CE.
- No se prevé ningún efecto sobre las personas, ya que la extracción de la sal será un proceso muy silencioso, siendo la única máquina contemplada para el transporte de la sal cosechada, un mini dumper. Además, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para la minimización del impacto.
- En el caso de contaminación accidental del suelo, se depositará este en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado de este tipo de residuos, para que no afecten a las aguas de escorrentía ni a las que puedan infiltrar.

2.2 SOBRE MEDIO BIÓTICO

- Señalizar en el terreno los límites del proyecto y sus accesos de manera que no será posible afectar otras superficies vegetales.
- Vigilar el tránsito de vehículos y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.
- Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables que pudiera haber en la zona.
- Para el acceso a la zona objeto de este proyecto no será necesario la apertura de nuevos caminos, ya que se utilizarán los ya existentes que permiten el paso de vehículos.
- Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de generación de ruidos.
- Se evitará afectar cualquier superficie que no sea estrictamente necesaria para la finalidad de la explotación.
- El tráfico rodado limitará su velocidad para evitar atropellos.

- Si los trabajos se realizan en época de elevadas temperaturas, se tomarán las medidas necesarias para evitar la aparición y propagación de posibles incendios.
- Se mantendrán los elementos naturales del terreno, islas, enclaves de vegetación natural que se encuentran en el interior de la parcela.

2.3 SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

- Actualmente el espacio que va a ser utilizado es un área degradada por la anterior explotación salina y su posterior abandono hasta la actualidad. Este proyecto se enmarca dentro de un Plan Director para la restauración y rehabilitación completa de las salinas, pero en este proyecto solo se tienen en cuenta las medidas estrictamente necesarias para la puesta en marcha de la explotación salinera.
- Con lo expuesto, las medidas correctoras para el paisaje serán las utilizadas en el proceso de abandono de la instalación si fuera el caso.
- No se prevé el abandono de la instalación, se considera que el proyecto salino y las actividades que se generaran entorno al proyecto serán permanentes en el tiempo, no obstante en el hipotético caso de que no fuera así, para la recuperación del medio perceptual se realizarán los siguientes trabajos durante la fase de abandono:
 - Desmantelamiento de la instalación (recogida de todos los enseres, tuberías, canales y demás elementos utilizados durante la explotación salina)
 - Sellado del pozo (se retirarán los elementos de dentro del pozo tales como la bomba, tuberías, etc... Se realizará un tapón sanitario con hormigón y después se recubrirá la zona con suelo orgánico)
 - Abandono de la zona (se comprobará que no existen residuos de ningún tipo que no sean propios del medio que lo circunda)
- En la Fase de Abandono se abordan con más detalle los trabajos de restauración de la instalación minera.

2.4 SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

- No se prevén medidas correctoras dirigidas a corregir el impacto socioeconómico que provoque la restauración de la explotación salinera al considerarlo positivo.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación.

2.5 CAMBIO CLIMÁTICO

- No se prevén medidas correctoras, al no tener impactos sobre el cambio climático

3 FASE DE ABANDONO

Para la restauración en la fase de abandono se han contemplado dos opciones:

1. Desde el punto de vista minero, la restauración consistirá en la reintroducción de la comunidad biológica original y la integración paisajística.

2. Desde el punto de vista de conservación del BIC, la restauración consistirá en la conservación de los elementos característicos que forman el BIC.

El objetivo principal de esta fase será la rehabilitación de las zonas afectadas por la actividad minera. Los trabajos proyectados para la consecución del fin descrito serán los siguientes:

- Desmantelamiento de las instalaciones mineras
- Sellado pozo
- Abandono de la zona

3.1 OPCIÓN 1: RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS

Según 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 en el artículo 2.2

2. La entidad explotadora, titular o arrendataria del derecho minero original o transmitido, que realice actividades de investigación y aprovechamiento reguladas por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, queda obligada a realizar, con sus medios, los trabajos de rehabilitación del espacio natural afectado por las labores mineras, así como por sus servicios e instalaciones anejas, en los términos que prevé este real decreto. Asimismo, deberá abordar la gestión de los residuos mineros que su actividad genere enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

(Se entenderá por aprovechamiento al conjunto de actividades destinadas a la explotación, almacenamiento, preparación, concentración o beneficio de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos regulados en la Ley de Minas, incluyendo las labores de rehabilitación de los espacios afectados por la actividad minera)

En su artículo 9 Secciones B) de la Ley de Minas:

Los titulares de aprovechamientos de recursos de la sección B) presentarán los documentos que se establecen en este real decreto, adaptados a sus condiciones específicas.

En la Sección B se encuadran las aguas minerales (minero-medicinales y minero-industriales), las termas, las estructuras subterráneas y los yacimientos de origen no natural.

Por tanto, al solicitar el aprovechamiento minero de las salinas declaradas como minero-industriales se debe realizar una restauración del espacio natural afectado por las labores extractivas.

La restauración planteada a continuación pretende restaurar los terrenos afectados por los trabajos de extracción salina una vez terminados la actividad minera.

3.1.1 Desmantelamiento de las instalaciones

Las instalaciones NO mineras como son los edificios colindantes que antaño sirvieron para el descanso del personal, serán rehabilitadas en un documento separado al actual. Dentro del Plan Director de la rehabilitación y restauración de las Salinas de Arcos de Salinas, se prevén dos ejes fundamentales, por un lado la restauración minera (prevista en este documento) y por otro lado la restauración arquitectónica de los edificios que conforman parte de las salinas (prevista en el Plan Director).

Por lo expuesto este epígrafe versará sobre el desmantelamiento de las instalaciones mineras (pozo, balsas y heras)

Para desmantelar la instalación del pozo será necesario la retirada de la bomba, la tubería y los cables u otros elementos que se hayan utilizado para la extracción del agua salada.

Retirada de todas las conducciones superficiales de trasiego de salmuera consistentes en tuberías de polietileno y en las conducciones realizadas por los conductos de maderas antiguos.

Retirada de todos los ornamentos de tipo bandejas de cables, iluminaria y demás elementos auxiliares para la explotación minera.

Desmontaje y deconstrucción de las balsas. Los materiales utilizados para la restauración de las balsas serán las propias piedras que se utilizaron para la conformación original de dichas balsas. Este método es conocido como construcción por piedra seca, donde se van colocando según su forma las piedras sin dejar aperturas entre ellas. Estas piedras serán removidas de los muros que conforman esas balsas y serán redistribuidas por la zona sin realizar montones o pilas, dando así un aspecto más natural al área.

3.1.2 Sellado del pozo

Según las recomendaciones Básicas sobre captaciones de aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Cuando se proceda al abandono y sellado de una captación, deberían realizarse las siguientes operaciones:

- Una vez se han extraído los elementos ajenos se ha de bombear el pozo para extraer el agua sucia y desinfectar con una solución de hipoclorito.
- Una vez desinfectado se deberá sellar el pozo mediante la inyección de cemento con bentonita a presión desde el fondo hasta 2 m de la superficie. En esta operación será necesario usar una tubería auxiliar para inyectar la mezcla.
- La clausura de los últimos 2 m de la captación también podrá realizarse de dos maneras. Si se considera que es necesaria la restauración del medio, el primer metro más superficial se cubrirá con suelo orgánico u otro material que sirva para restaurar completamente el terreno (Fig. 90.A). Cuando no se considere necesaria la restitución del medio, se realizará un sellado con hormigón del primer metro, y se construirá un dado de hormigón con pendiente hacia el exterior que sobresalga un mínimo de 0,5 m por encima del terreno natural en la parte central del pozo y tenga una base de una altura mínima de 0,5 m (Fig. 90.B).

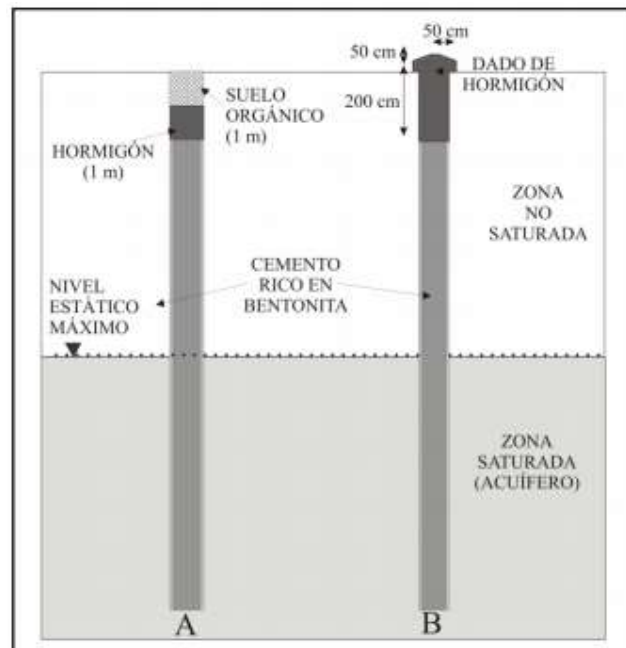


Figura 100: Esquema de procedimiento general a seguir para la clausura de un pozo. Fuente: Condiciones técnicas para la ejecución y abandono de sondeos y/o pozos. Govern Illes Balears

Se ha previsto el sellado del pozo según el tipo A de la figura anterior.

3.1.3 Acondicionamiento de la superficie del terreno

El objetivo del acondicionamiento de la superficie del terreno es restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de automantenimiento y, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de la restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso, para después preparar los terrenos de forma adecuada para proceder a la siembra de herbáceas autóctonas.

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, tratamiento del suelo y revegetación.

El terreno tiene una pendiente del 2% hacia el curso permanente del río de Arcos, esto provoca que el agua de escorrentía circule por la superficie de los terrenos y desagüe sobre el río precipitado a través de un barranco de escasa entidad que discurre por la zona más occidental del área del proyecto. No será necesario por tanto realizar ningún tipo de drenaje, puesto que ya existe este drenaje natural.

No será necesaria una restauración edáfica ya que este tipo de explotación no implica extracción de las tierras naturales existentes. Se empleará el material originario existente que presenta las características propias del área del proyecto, para la restauración de las zonas afectadas.

3.1.4 Preparación del terreno

Las labores de preparación del terreno serán realizadas en las áreas mineras previstas en este documento, dejando las áreas de los edificios propios de las salinas para el Plan Director que abordará la rehabilitación de los edificios.

Gradeo de roturación.

- Consistente en la remoción del suelo siguiendo las curvas de nivel, sin extracción del extracto terrígeno. Se realizará mediante tractor con subsolador. En caso de encontrarse el sustrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de subsolado o ripado

Laboreo superficial

- Pase de rastra como operación previa a la siembra y preparación de los hoyos de plantación
- El sustrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad... Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...).
- Las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o alto grado de humedad.

Fertilizantes

- Para corregir un exceso de salinidad en el suelo debido a la extracción de sal durante la vida útil de la explotación, se prevé una corrección del mismo para la plantación de especies autóctonas por medio del suministro de fertilizantes.
- La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante el laboreo superficial, para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo rendimiento.
 - Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 250 Kg/ha
 - Fertilizantes orgánicos 4.000 kg/ha
- Los fertilizantes complejos NPK se aplican en sementera para equilibrar el contenido del suelo en elementos nutritivos: principales, secundarios y micronutrientes. De acuerdo con los contenidos en el suelo, considerando las necesidades del cultivo y el rendimiento que se espera conseguir, se aplicará la formulación y equilibrio adecuados.
- Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de los elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo del mismo, por lo que en un principio es necesaria la adición al mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos.
- En las primeras fases de revegetación es necesaria la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente, ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo. El fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.
- Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol (materia orgánica) da mejores resultados y más rápido que el abonado verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los

suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, capacidad de cambio, aireación y drenaje, estabilidad superficial, penetración del agua y la germinación.

3.1.5 Revegetación

El éxito de la revegetación se fundamenta en el establecimiento de una comunidad vegetal variada, compuesta por especies autóctonas, que permita la integración de la superficie afectada por la explotación minera, en su entorno natural y que sirva de base para el establecimiento de hábitats funcionales favoreciendo el asentamiento de fauna silvestre.

3.1.5.1 Objetivos marcados para la selección de especies

La primera consideración a tener en cuenta es que la plantación cubra los objetivos marcados.

La selección de especies deberá cumplir lo siguiente:

- La vegetación implantada será capaz de crear un suelo estable.
- La cubierta vegetal implantada se integrará en el paisaje circundante.
- Distribución estructurada de las especies para crear los diversos ecosistemas.

3.1.5.2 Condiciones de la zona

Los principales aspectos que condicionan la revegetación son:

- Clima: Entre las especies adaptadas a las condiciones de temperatura y humedad de la zona se implantan las que más soportan la sequedad en zonas altas.
- Suelo: La naturaleza del sustrato anteriormente explicada, implica que sea necesario elegir aquellas especies que sean tolerantes y capaces de soportar sustratos pobres en nutrientes. La distribución de los vegetales se hará en función de la humedad del suelo y la orientación de las laderas.
- Factores fisiográficos: Altitud, exposición y pendiente.

3.1.5.3 Consideraciones particulares de cada especie

Las especies seleccionadas cumplen una serie de cualidades específicas, como son:

- Rapidez de germinación.
- Rapidez de desarrollo.
- Enraizamiento vigoroso.
- Periodo vegetativo prolongado.
- Persistencia.
- Resistencia a enfermedades y ataques de insectos.
- Resistencia al manejo y producción en vivero.
- Compatibilidad.

3.1.5.4 Especies seleccionadas

No se ha seleccionado ninguna especie arbolada, ya que nos encontramos en un área de matorrales gipsícolas y la superficie afectada por la explotación está catalogada como Pastizal halófilo.

Las especies elegidas para la revegetación del área afectada por la explotación salinera son:

REVEGETACIÓN ZONAS SALINAS	
95%	Mezcla herbáceas
40%	Agropyron desertorum
40%	Festuca arundinacea
5%	Puncinellia lupulina
10%	Medicago lupulina
5%	Trifolium fragiferum
5%	Mezcla autóctonas
30%	Atriplex halumus
10%	moricanida arvensis
30%	Lygeum spartium
30%	Asphodelus fistulosus

Tabla 56: Especies para revegetar

La dosis de siembra será de 200 kg/ha.

3.1.5.5 Funciones de las especies seleccionadas

Las especies seleccionadas se adaptan perfectamente al medio y pueden vivir en buenas condiciones con el mínimo de cuidados, con ello conseguimos:

- Un mínimo coste de mantenimiento
- Integración paisajística de la zona al entorno
- Diferentes etapas de sucesión de la vegetación potencial

Para crear unas etapas seriales que tiendan a la vegetación clímax, es imprescindible el conocimiento de las secuencias naturales por las cuales una comunidad de individuos es reemplazada por uno u otro hábitat con el paso del tiempo. Existen distintas teorías para explicar el porqué de esta dinámica de la vegetación, pero lo que más nos interesa es la dirección hacia la que tienden estas formaciones en el terreno que estamos.

En el apartado de vegetación se han tratado los principales ecosistemas vegetales de la zona, esto nos da una idea de los hábitats que podrían estar localizados en este terreno sino hubiese sido alterado.

Dado que el uso a que se va a destinar los terrenos restaurados es el mismo que el uso previo a la explotación, en la medida de lo posible, y las condiciones climáticas, en principio, no van a cambiar, a la hora de elegir las especies nos fijaremos en las existentes en el entorno y elegiremos aquellas cuyas cualidades se adapten a nuestras necesidades.

El método de siembra escogido es el de siembra “a voleo”.

3.1.5.6 Siembra “a voleo”

Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno, siendo un método flexible y sencillo. Es un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas.

La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión.

Cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, es conveniente mezclarlas con otros materiales más pesados como la arena para que caigan con mayor facilidad en el lugar deseado. Además, la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

Una vez realizada la siembra “a voleo”, deberán enterrarse las semillas mediante un rastrillado superficial. Pueden ser cubiertas con tierra, con arena, con estiércol bien descompuesto o con abono. Las semillas deben quedar en íntimo contacto con el suelo. Finalmente se riega en forma de lluvia suave evitando desenterrar las semillas.

La siembra a voleo no garantiza una distribución uniforme de las semillas, por lo que se dificulta el combate de malezas y de plagas, aunque también proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística.

Sería recomendable sembrar a principios de otoño, cuando el terreno tiene el suficiente tempero, para que se produzca rápidamente la germinación de las semillas con las lluvias otoñales y se complete el desarrollo de las plantas en la primavera siguiente o en primavera, sobre todo cuando los inviernos no son largos.

3.1.6 Maquinaria utilizada en las labores de restauración

- Tractor agrícola y aperos.

3.2 OPCIÓN 2: CONSERVACIÓN BIC

Las Salinas están declaradas Bien de Interés Cultural por el Decreto 188/2010, de 19 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se declara el Conjunto Las Salinas, sito en el término municipal de Arcos de Salinas (Teruel), como Bien de Interés Cultural, en la categoría de conjunto de Interés Cultural, Lugar de Interés Etnográfico.

En el Anexo I del Decreto precitado establece que:

“Con una extensión total de 61.961 m², el valor constructivo del conjunto de las salinas de Arcos de las Salinas (Teruel) se basa fundamentalmente en que constituyen, a pesar del mal estado de conservación en el que se encuentra, un paisaje de explotación económica completo, del que forman parte no sólo las salinas en sí mismas, que ocupan 19.000 m², sino todo un conjunto de dependencias vinculadas a la actividad de explotación de aquéllas:

- *Pozo o edificio de captación con la noria de sangre.*
- *Ocho piletas de cristalización o tablares de evaporación.*
- *Canales de madera para la distribución del agua.*
- *Cuatro balsas para reservar el agua antes de distribuirla*
- *Un alfolí o almacén de sal*
- *Cuadras*
- *Un edificio de manufactura de la madera*
- *Pajares*
- *Casona señorial*
- *Casa de los criados y garaje*
- *Garita de vigilancia*
- *Ermita del Salinar o de la Virgen de los Dolores*
- *Caminos*

Según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés en su artículo 6 *Deber de conservación*

1. *Todas las personas tienen el deber de conservar el patrimonio cultural aragonés utilizándolo racionalmente y adoptando las medidas preventivas, de defensa y recuperación que sean necesarias para garantizar su disfrute por las generaciones futuras.*
2. *En todo caso, las personas que tengan conocimiento de una situación de peligro o de la destrucción consumada o inminente o del deterioro de un bien del patrimonio cultural aragonés deberán, en el menor tiempo posible, ponerlo en conocimiento del Ayuntamiento correspondiente, del Departamento responsable de patrimonio cultural o de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, quienes comprobarán el objeto de la denuncia y actuarán conforme a Derecho. La Administración de la Comunidad Autónoma pondrá en conocimiento del denunciante las acciones emprendidas.*
3. *Las asociaciones culturales aragonesas registradas legalmente podrán colaborar con la Administración en las tareas indicadas en los puntos anteriores.*

Más adelante en el artículo 33. Deberes

1. *Los propietarios y titulares de derechos sobre los bienes de interés cultural tienen el deber de conservar adecuadamente el bien, facilitar el ejercicio de las funciones de inspección administrativa, el acceso de investigadores y la visita pública, al menos cuatro días al mes, en los términos establecidos reglamentariamente.*

2. *El Director general responsable de patrimonio cultural podrá exigir el cumplimiento de los anteriores deberes mediante órdenes de ejecución, que detallarán las obras, actuaciones u horarios de acceso pertinentes. Cuando los propietarios o titulares de derechos reales sobre bienes de interés cultural o conjuntos de interés cultural no ejecuten las actuaciones exigidas en el cumplimiento de la obligaciones previstas, la Administración competente, previo requerimiento a los interesados, deberá ordenar su ejecución subsidiaria.*
3. *No obstante, lo dispuesto en los apartados anteriores, la Administración competente también podrá realizar directamente, con cargo a la aplicación presupuestaria correspondiente al capítulo de inversiones reales de las respectivas Leyes de Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Aragón, las actuaciones necesarias requeridas para la conservación y restauración de los Bienes de Interés Cultural.*

En el artículo 34 *Prohibiciones*

1. *En los bienes de interés cultural queda prohibida toda construcción que altere su carácter o perturbe su contemplación, así como la colocación de publicidad comercial y de cualquier clase de cables, antenas y conducciones aparentes.*
2. *Las obras y demás actuaciones en los bienes de interés cultural irán preferentemente encaminadas a su conservación, consolidación y rehabilitación y evitarán los intentos de reconstrucción, salvo cuando se utilicen partes originales de los mismos y pueda probarse su autenticidad. Si se añadiesen materiales o partes indispensables para su estabilidad o mantenimiento, las adiciones deberán ser reconocibles.*
3. *Las restauraciones de los bienes de interés cultural respetarán las aportaciones de todas las épocas existentes. La eliminación de alguna de ellas sólo se autorizará con carácter excepcional y siempre que los elementos que traten de suprimirse supongan una evidente degradación del bien y su eliminación fuere necesaria para permitir una mejor interpretación histórica del mismo. Las partes suprimidas quedarán debidamente documentadas.*

Por lo expuesto, como el conjunto de las salinas esta declarado BIC, es obligación de los titulares la conservación del mismo, por tanto, la restauración planteada a continuación trata de conservar las instalaciones después de la finalización de la actividad extractiva salinera.

3.3 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Los edificios que forman parte de las salinas, como se ha comentado anteriormente, no forman parte de este documento.

El desmantelamiento planteado en este epígrafe es menor que el planteado para la otra opción de restauración.

Se removerán los elementos fungibles y demás equipos que pudieran susceptibles de hurtos o robos. Se desinstalará el equipo de bombeo, con sus elementos auxiliares

(cables, tuberías, sondas....), las canalizaciones de plástico que estuvieran en la explotación y demás equipos que se hubieran utilizado para la extracción salina.

A diferencia de lo planteado en la opción 1, en este caso no se dismantelarían ni las balsas ni los tablares, dejando el área preparada para que se pudiera visitar en condiciones seguras.

3.4 SELLADO DEL POZO

Según las recomendaciones Básicas sobre captaciones de aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Cuando se proceda al abandono y sellado de una captación, deberían realizarse las siguientes operaciones:

- Una vez se han extraído los elementos ajenos se ha de bombear el pozo para extraer el agua sucia y desinfectar con una solución de hipoclorito.
- Una vez desinfectado se deberá sellar el pozo mediante la inyección de cemento con bentonita a presión desde el fondo hasta 2 m de la superficie. En esta operación será necesario usar una tubería auxiliar para inyectar la mezcla.
- La clausura de los últimos 2 m de la captación también podrá realizarse de dos maneras. Si se considera que es necesaria la restauración del medio, el primer metro más superficial se cubrirá con suelo orgánico u otro material que sirva para restaurar completamente el terreno (Fig. 91.A). Cuando no se considere necesaria la restitución del medio, se realizará un sellado con hormigón del primer metro, y se construirá un dado de hormigón con pendiente hacia el exterior que sobresalga un mínimo de 0,5 m por encima del terreno natural en la parte central del pozo y tenga una base de una altura mínima de 0,5 m (Fig. 91.B).

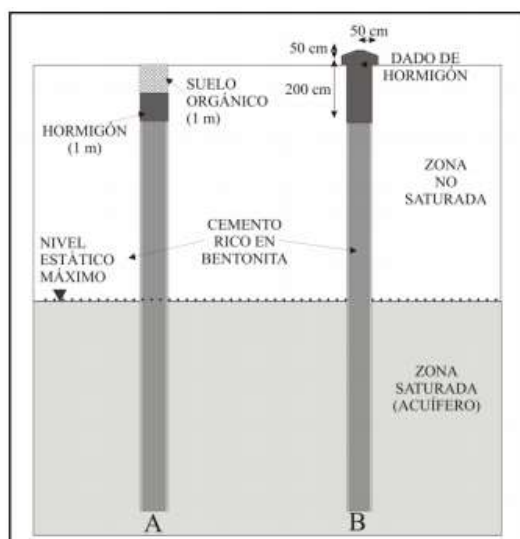


Figura 101: Esquema de procedimiento general a seguir para la clausura de un pozo. Fuente: Condiciones técnicas para la ejecución y abandono de sondeos y/o pozos. Govern Illes Balears

Se ha previsto el sellado del pozo según el tipo A de la figura anterior.

3.5 CONSERVACIÓN DEL ESPACIO

Una vez terminada la desmantelación de los equipos y sellado el pozo por seguridad, se realizará una conservación y un mantenimiento del espacio que mantuviera el área donde estaba la actividad según dictamina la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Para realizar dicha conservación se prevé el desbroce de la vegetación cada 6 meses y las reparaciones de las balsas y los tablares cuando se estime conveniente.

CAPÍTULO VIII. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

1 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental se aplicará a cada una de las fases del proyecto (ejecución, explotación y en su caso, abandono, si fuera preciso).

Esta vigilancia ambiental consistirá en una serie de medidas destinadas a garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para minimizar los impactos detectados y evaluados en este documento con motivo de la reanudación de la explotación salinera en las Salinas de Arcos de Salinas (Teruel).

El programa de vigilancia y control ambiental contemplará la comprobación y control de los siguientes puntos:

1. Se controlará que las características del proyecto sean las reflejadas y no otras.
2. Se controlará que las labores planteadas se ejecutan según lo previsto.
3. Se controlará que los impactos que se vayan generando por el avance de las labores sean los previstos y no otros.
4. Se controlará si las medidas preventivas y correctoras se cumplen.
5. Se controlará que en caso de surgir nuevos impactos surgidos de la explotación y que no han sido reflejados en este estudio, se contemplan y se actúan sobre ellos controlándolos y minimizándolos.

La Dirección de Obra será la encargada del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas aquí planteadas.

1.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN, EXPLOTACIÓN Y ABANDONO

1.1.1 Durante la fase de Ejecución

- Durante la ejecución del proyecto, se dispondrá en todo momento del proyecto y del documento ambiental del mismo para realizar las labores propias de la explotación salina, tal y como se reflejan tanto en el proyecto como en el documento ambiental.
- Se efectuará un seguimiento arqueológico durante los trabajos a fin de que, si se descubre el más mínimo indicio de algún resto, se comunique inmediatamente al Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón.
- Se tomarán todas las medidas necesarias y precautorias para la no afección de la vegetación y el suelo fuera del ámbito de actuación de la explotación.

1.1.2 Durante la fase de Explotación

- Seguimiento y control de los niveles freáticos tanto estático como dinámico.
- Seguimiento y control del volumen de agua extraída.
- Solo manejarán maquinaria los trabajadores que cuenten con los permisos obligatorios que les sean de aplicación según el tipo de maquinaria.
- Se controlará que no exista ningún tipo de vertido y si lo hubiere se actuará en consecuencia, como se ha precisado en los epígrafes anteriores (llamando a gestor autorizado...)

1.1.3 Durante la fase de Abandono

- Seguimiento y verificación de la extracción de todos los elementos que formaban parte de la instalación del grupo de bombeo dentro del pozo.
- Seguimiento y Control del sellado según las buenas prácticas recomendadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Control de la limpieza final del área, una vez terminadas las obras de desmantelamiento de todas las instalaciones.
- Control y riego de la revegetación realizada durante esta fase.

El Plan de Seguimiento tendrá una duración de toda la vida útil de la instalación.

Cualquier desviación de los impactos previstos, de las medidas correctoras o del proyecto en general, se comunicará a los órganos competentes.

CONCLUSIONES

A lo largo del documento se han identificado, descrito y valorado los impactos sobre el medio de la puesta en marcha de la explotación salinera de aprovechamiento de las aguas declaradas como minero-industriales en las Salinas de Arcos de Salinas (Teruel).

Tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que el **impacto global es compatible** y que la no reapertura de la instalación salina provoca un severo impacto negativo a los promotores de este documento, así como un impedimento de una fuente turística y económica para la zona de Arcos de Salinas.

En su conjunto el proyecto se considera viable con el medio ambiente y las medidas preventivas y correctivas, además del plan de vigilancia proporcionan una adecuada protección con respecto a la explotación planteada.

Zaragoza, en marzo de 2023



FDO. YOLANDA BELLO ORO
Ingeniera Técnica de Minas
Colegiada nº 422 en Aragón
Geóloga nº 3.671



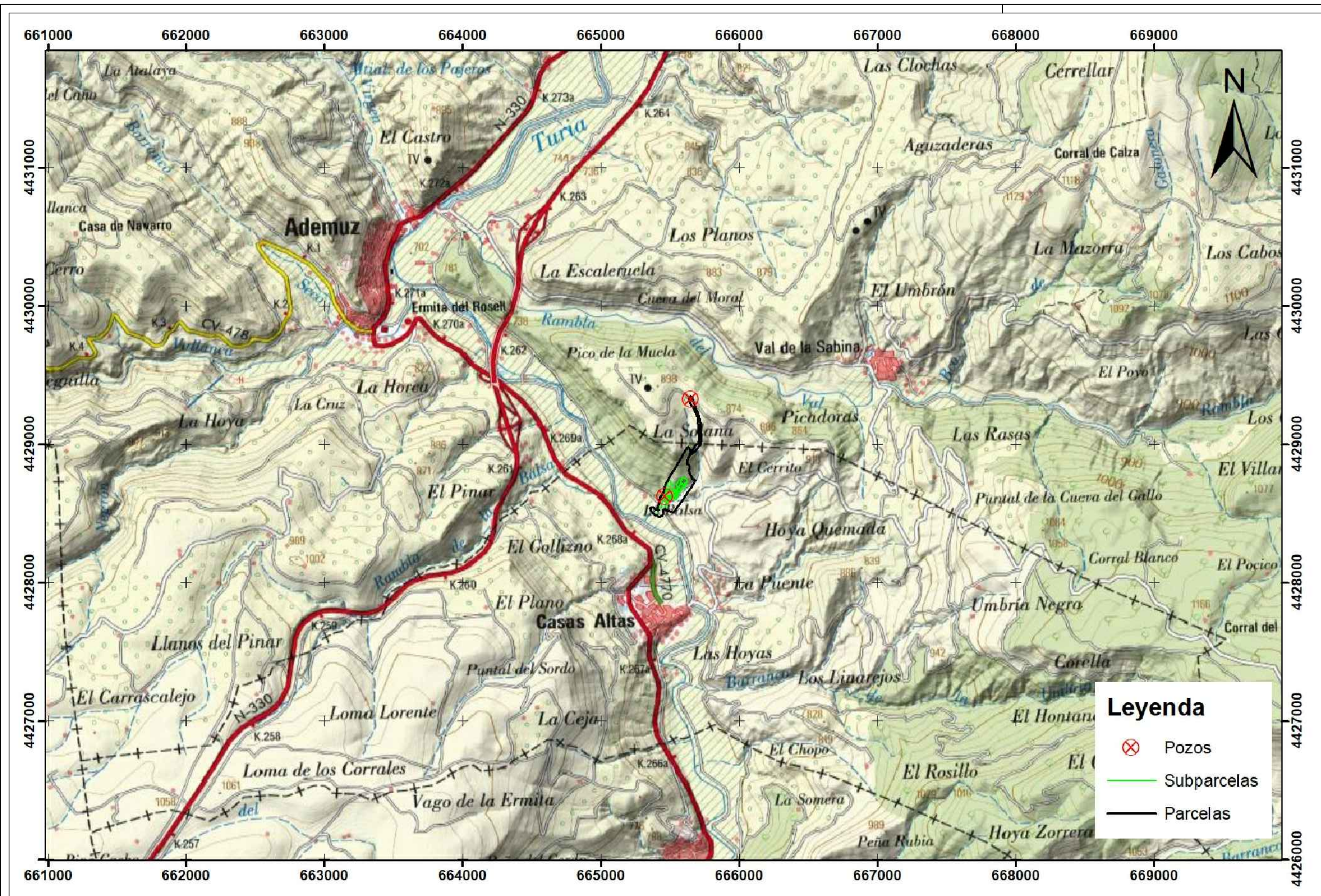
FDO. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ
Ingeniera Técnica de Minas
Colegiada nº 423 en Aragón
Geóloga nº 4.631

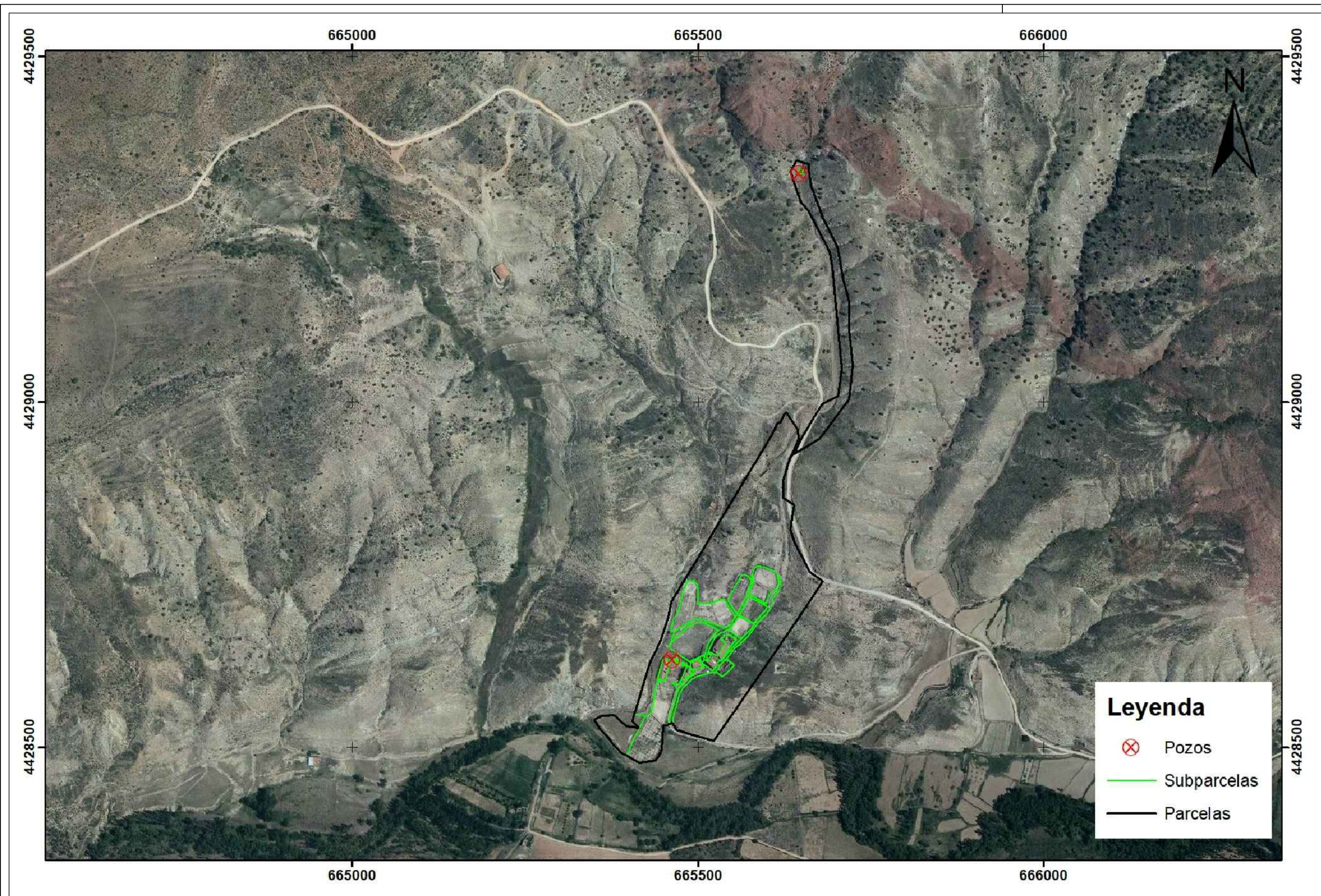


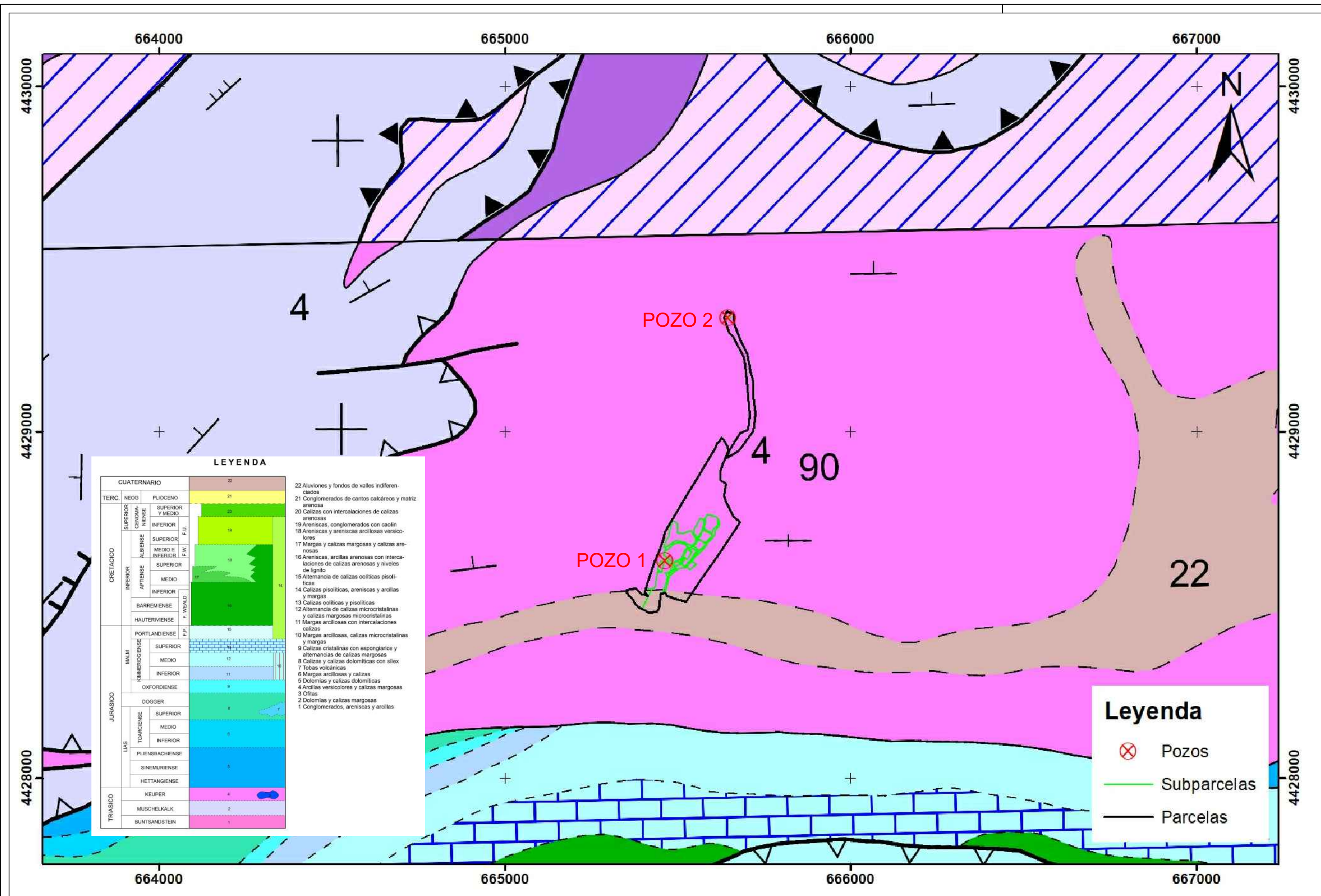
FDO. JUAN FRANCISCO NAVARRO LÓPEZ
Ingeniero de Minas
Col. del Nordeste nº 113-A

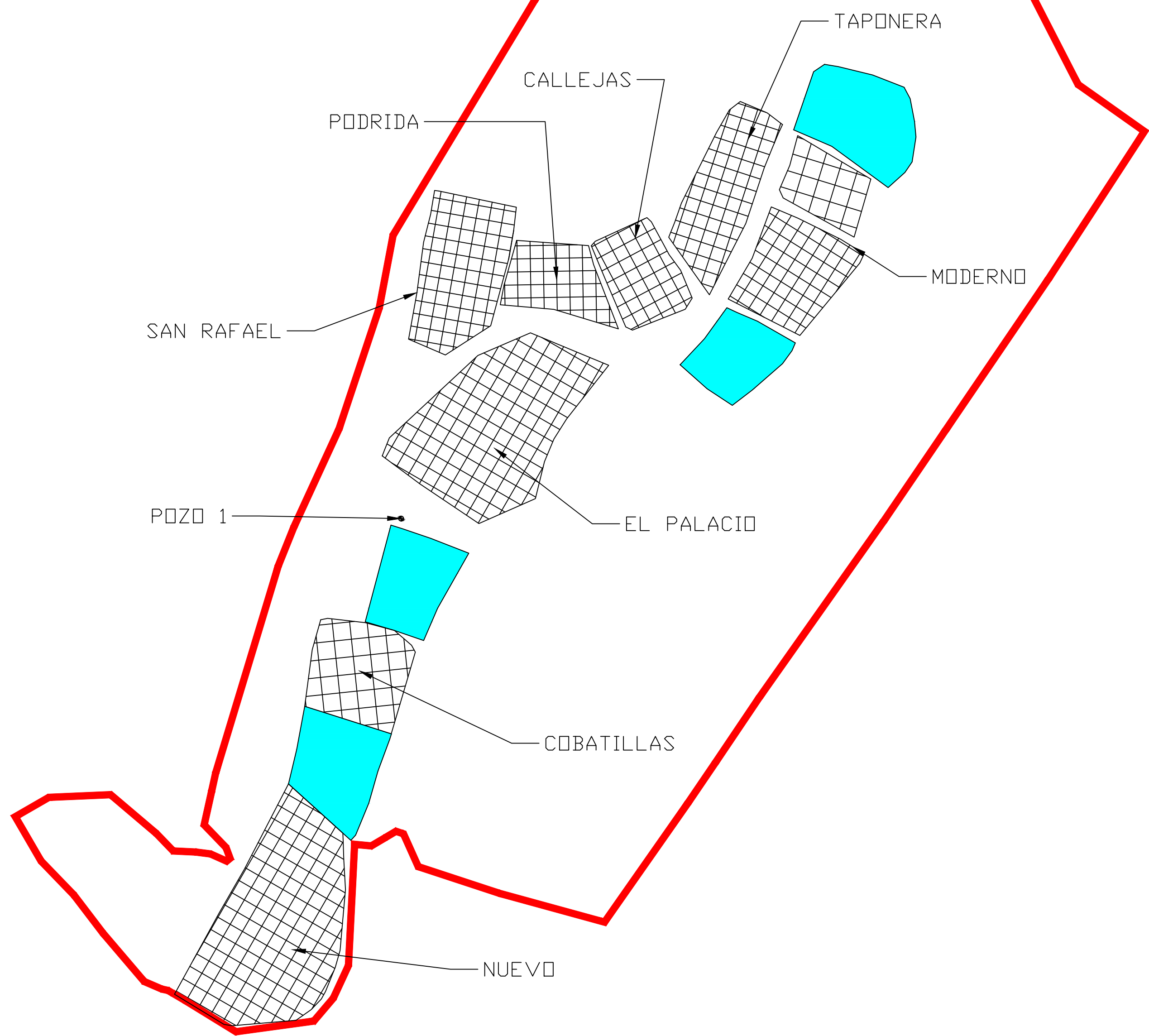
PLANOS

- PLANOS SITUACIÓN GENERAL
 - PLANO 1.1 SITUACIÓN ESC 1:25.000
 - PLANO 1.2 SITUACIÓN PARCELAS ORTOFOTO ESC 1:5.000
- PLANO GEOLOGÍA
 - PLANO 2 GEOLOGÍA ESC 1:10.000
- PLANOS INSTALACIONES
 - PLANO 3.1 INSTALACIONES PLANTA ESC 1:1.000
 - PLANO 3.2 CROQUIS INSTALACIONES ALZADO SIN ESCALA
 - PLANO 3.3 PERÍMETRO DE PROTECCIÓN ESC 1:12.500
- PLANO CATASTRO
 - PLANO 4 CARTOGRAFÍA CATASTRAL ESC. 1:5.000
- PLANOS FIGURAS AMBIENTALES
 - PLANO 5 HÁBITAS DE INTERÉS COMUNITARIO ESC 1:10.000
 - PLANO 6 LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO ESC 1:10.000
 - PLANO 7 ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN ESC 1:10.000
 - PLANO 8 ÁMBITO DE PROTECCIÓN ESC 1:10.000








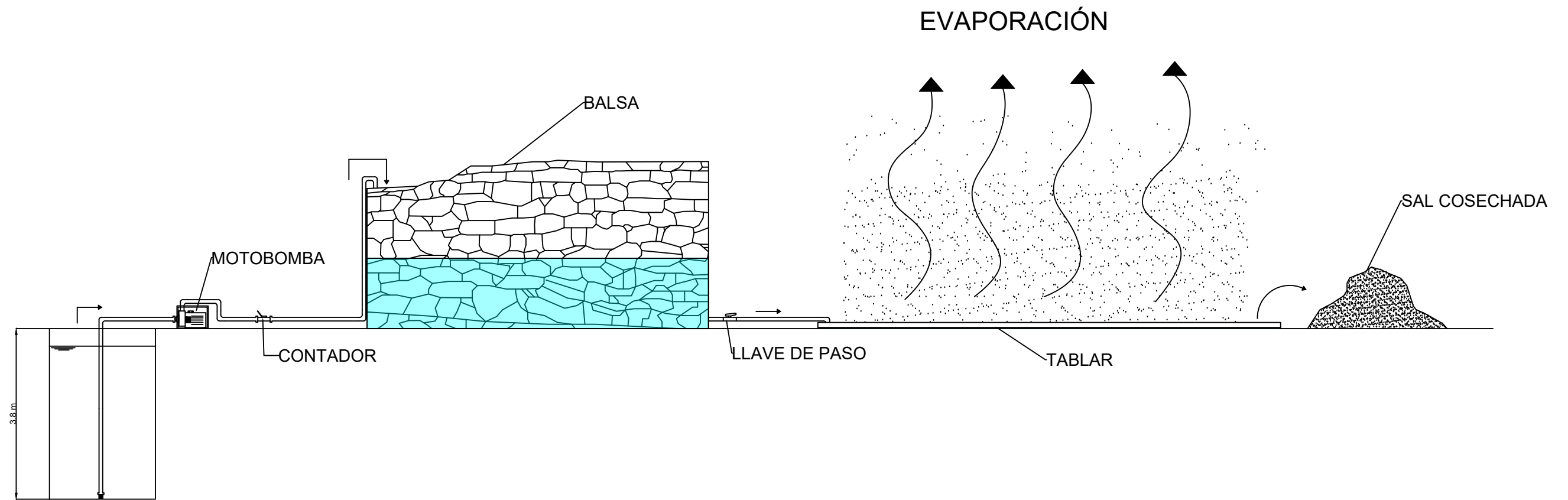
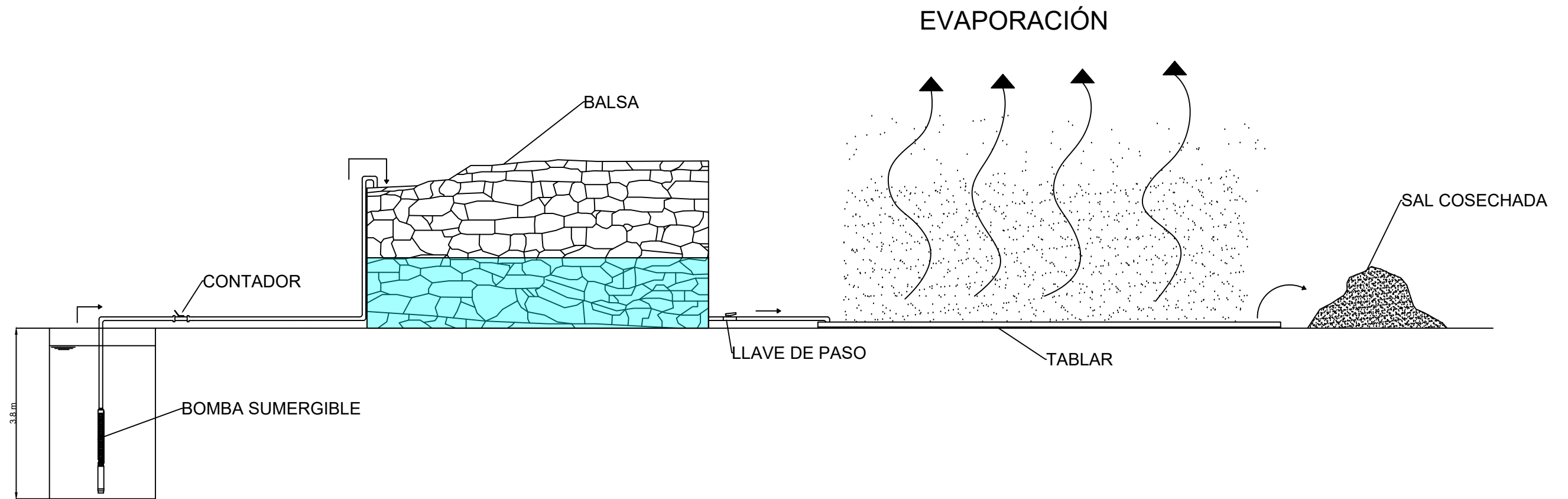




LEYENDA

-  Tablares
-  Balsas
-  Pozo 1

TÍTULO			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DECLARADAS COMO MINERO-INDUSTRIALES		
SITUACIÓN		ARCOS DE SALINAS (TERUEL)			PLANO Nº
PROMOTOR		FUNDACIÓN REALES SALINAS DE ARCOS DE SALINAS			3
PLANO		INSTALACIONES SALINAS			Hoja 1 de 3
CONSULTOR		IngeoRem			ESCALA
TÉCNICO		Juan Francisco Navarro López			1:1.000
		CONSULTORIA Y GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS, S.R.L.			FECHA
					MARZO 2023



PROMOTOR

FUNDACIÓN REALES SALINAS
DE ARCOS DE SALINAS

EL CONSULTOR

IngeoRem
CONSULTORÍA Y GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS, S.R.L.

Juan Francisco Navarro López
Ingeniero de Minas
Col. del Nordeste 113-A

TÍTULO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS
DECLARADAS COMO MINERO-INDUSTRIALES, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE SALINAS
(TERUEL).

FECHA: MARZO 2023

ESC: S/E

ESCALA GRAFICA:



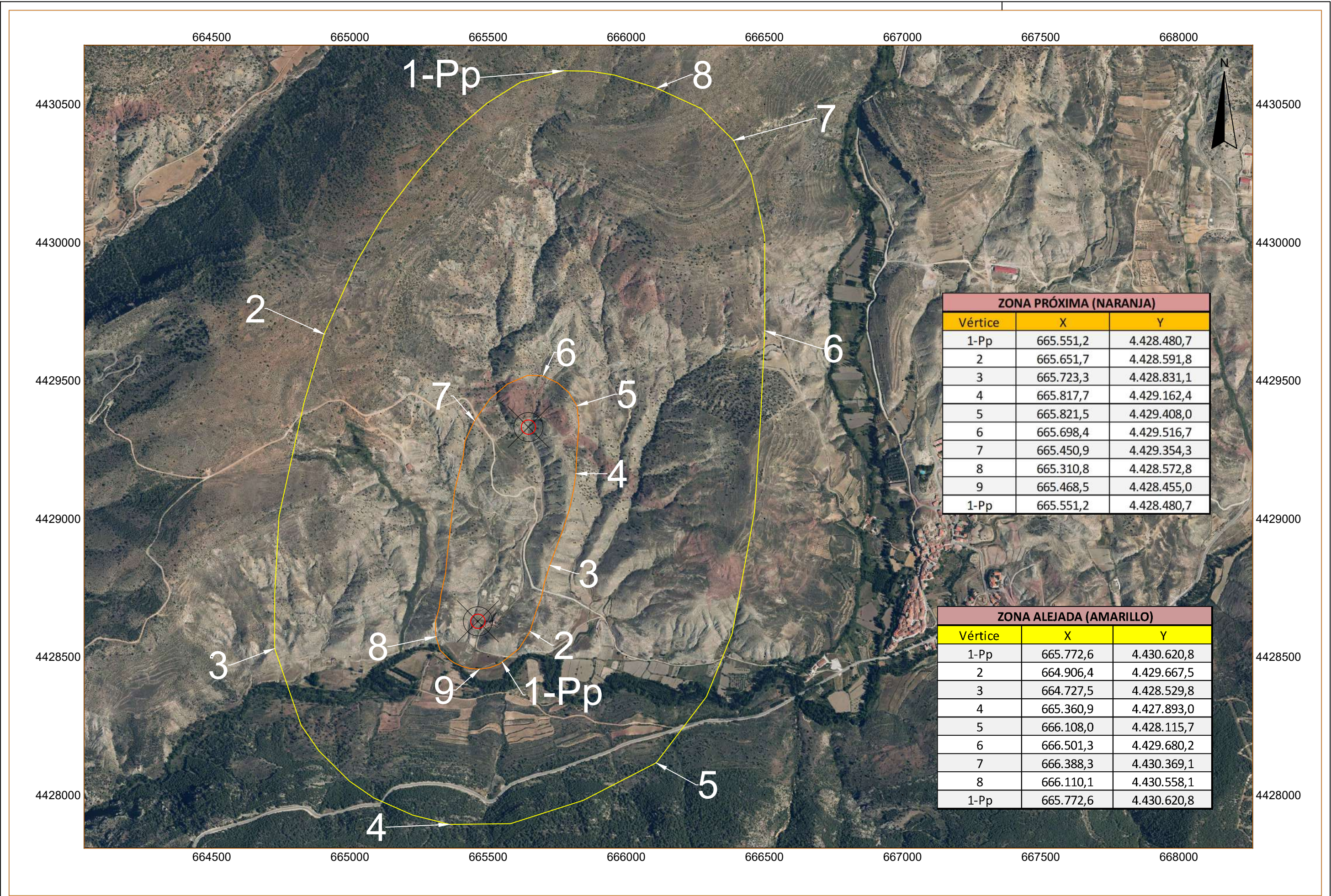
PLANO

CROQUIS INSTALACIONES
ALZADO

PLANO N°

3

Hoja 2 de 3



ZONA PRÓXIMA (NARANJA)		
Vértice	X	Y
1-Pp	665.551,2	4.428.480,7
2	665.651,7	4.428.591,8
3	665.723,3	4.428.831,1
4	665.817,7	4.429.162,4
5	665.821,5	4.429.408,0
6	665.698,4	4.429.516,7
7	665.450,9	4.429.354,3
8	665.310,8	4.428.572,8
9	665.468,5	4.428.455,0
1-Pp	665.551,2	4.428.480,7

ZONA ALEJADA (AMARILLO)		
Vértice	X	Y
1-Pp	665.772,6	4.430.620,8
2	664.906,4	4.429.667,5
3	664.727,5	4.428.529,8
4	665.360,9	4.427.893,0
5	666.108,0	4.428.115,7
6	666.501,3	4.429.680,2
7	666.388,3	4.430.369,1
8	666.110,1	4.430.558,1
1-Pp	665.772,6	4.430.620,8

