GOIB CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUÍS – MENORCA



Abril 2023

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETO DEL PROYECTO 3
3. PROMOTOR 3
4. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES 3
5. ZONA DE ACTUACIÓN 5
5.1. LOCALIZACIÓN 5
5.2. CLIMA 5
5.3. MEDIO FÍSICO 6
5.4. ESTADO ACTUAL DE LA AGRICULTURA 7
5.4.1. Registro insular agrario 7
5.4.2. Cultivos actuales 8
5.5. SUPERFICIE REGABLE 9
6. DISPONIBILIDAD DE AGUA REGENERADA 10
6.1. AGUA DISPONIBLE 10
6.2. CALIDAD DEL AGUA 12
7. estudio agronómico 14
7.1. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS 14
7.1.1. Evapotranspiración de referencia (ETo) 14
7.1.2. Conocimiento de los coeficientes de cultivo (kc) 13
7.1.3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO (ET_c) 14
7.1.4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS (Nn Y Nb) 17
7.1.5. RESUMEN DE LAS NECESIDADES TOTALES 20
7.2. PARÁMETROS DEL RIEGO 20
7.2.1. CAUDAL FICTICIO CONTINUO 20
7.2.2. CONSUMO ANUAL POR HECTÁREA 21
8. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO NECESARIA 21
9. INGENIERÍA DEL PROYECTO 23
9.1. ESQUEMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO 23
9.1. ESQUEMA HIDRAULICO 23
9.2. DIMENSIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES 24
9.2.1. Obra de toma 25

9.2.2. Tubería de impulsión de EDAR a sistema terciario 26
9.2.3. Tratamiento terciario....27
9.2.4. Estación de bombeo a balsas 31
9.2.5. Tuberías de impulsión a Balsas....32
9.2.6. Balsas....35
9.2.7. Estaciones de bombeo a red 38
9.2.8. Redes de riego....43
9.3. Electrificación 47
9.4. Telecontrol 48
9.5. Servicios afectados y permisos 49
10. PLAN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....50
11. SEGURIDAD Y SALUD 50
12. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL....50
12.1. Marco legal 50
12.2. Encuadre legal....51
12.3. Documentación....51
13. PRESUPUESTO 52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos climáticos para cálculo de ET 5
Tabla 2. Número de explotaciones inscritas en el RIA en Menorca 7
Tabla 3: Distribución en hectáreas del suelo agrícola de Sant Lluís. 8
Tabla 4. Listado de parcelas, agrupaciones e hidrantes 9
Tabla 5. Caudales disponibles EDAR Sant Lluís (DGRH) 10
Tabla 6: Valores admisibles para el uso agrícola 2.1. 12
Tabla 7: Clase de calidad mínima de las aguas según el Reglamento (UE) 2020/741 12
Tabla 8: Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola según el Reglamento (UE) 2020/741 13
Tabla 9. Datos promedio de entrada a la EDAR 13
Tabla 10. Datos promedio de salida de la EDAR 13
Tabla 11 : Cálculo evapotranspiración (Penman-Monteith) 16
Tabla 12: Tabla de Coeficientes de Cultivos (Kc) según la FAO 13
Tabla 13. Alternativa de cultivo seleccionada 14
Tabla 14: Necesidades alfalfa 14
Tabla 15: Necesidades cebada 15
Tabla 16: Necesidades avena 15
Tabla 17: Necesidades melocotonero 15
Tabla 18: Necesidades ciruelo 15
Tabla 19: Necesidades manzano 16
Tabla 20:Necesidades pimiento 16
Tabla 21: Necesidades melón 16
Tabla 22: Necesidades tomate 17
Tabla 23: Necesidades cebolla 17
Tabla 24: Necesidades col 17
Tabla 25: Necesidades brutas de los cultivos 19
Tabla 26: Necesidades totales 20
Tabla 27. Balance hídrico en depósito de almacenamiento 22
Tabla 28: Características de la impulsión del terciario a Balsa 26
Tabla 29: Datos de Partida para la impulsión del terciario a Balsa 26
Tabla 30: Características de la impulsión a Balsa 1 33
Tabla 31: Datos de partida para la impulsión a Balsa 1 33
Tabla 32. Resultados JRHED para la impulsión a Balsa 1 34
Tabla 33: Características de la impulsión a Balsa 1 34
Tabla 34. Datos de partida para la impulsión a Balsa 2 34
Tabla 35. Resultados JRHED para la impulsión a Balsa 1 35
Tabla 36. Dotaciones de riego 43
Tabla 37: Características del Sector 1 45
Tabla 38. Datos de partida Sector 1 45
Tabla 39.Resultados JRHED para el Sector 1. 45
Tabla 40. Medición de tuberías Sector 1 46
Tabla 41: Características del Sector 2 46

Tabla 42. Datos de partida Sector 2 46
Tabla 43.Resultados JRHED para el Sector 2. 47
Tabla 44. Medición de tuberías Sector 2 47
Tabla 45. Potencia estimada a solicitar 48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama ombrotérmico Felanitx 6
Ilustración 2. Diagrama de flujo EDAR Sant Lluís 11
Ilustración 3. Esquema general del regadío 23
Ilustración 4. esquema hidráulico del regadío 24
Ilustración 5. Curva bombas terciario (EBT) 32
Ilustración 6. Curva bombas principales EB1 40
Ilustración 7. Curva bombas auxiliares EB1 41
Ilustración 8. Curva bombas principales EB2 42
Ilustración 9. Curva bombas auxiliares EB1 43

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cáclulo de la la ETo según Penman-Monteith 14
Ecuación 2: Necesidades netas 17
Ecuación 3: Necesidades netas 18
Ecuación 4: Lluvia efectiva 18
Ecuación 5: Necesidades brutas 19
Ecuación 6: Caudal ficticio continuo 20
Ecuación 7: Ecuación consumo anual 21

1. INTRODUCCIÓN

El sector agrario de las Islas Baleares ha experimentado una decadencia en su actividad en los últimos 50 años lo que ha supuesto uno de los hechos más remarcables que se han producido en el archipiélago haciendo que la agricultura abandone su posición de importante motor económico en la zona.

La prosperidad otorgada por el desarrollo del turismo durante la década de los 60, acompañada del carácter insular de las islas y el aumento de la competencia exterior como consecuencia de la entrada de España en la Unión Europea, han provocado que el sector agrícola balear se encuentre en una situación difícil, donde se juega la lucha por su supervivencia.

Hasta la llegada del turismo, las Islas Baleares estaban consideradas como una región agrícola, donde la agricultura y el comercio eran la base de su desarrollo. El boom turístico acontecido a partir de los años 60 trajo consigo grandes cambios en la estructura productiva mediante un proceso de terciarización de la economía que produjo el declive progresivo de la importancia del sector agrícola sobre la economía de la región, siendo substituido paulatinamente por el sector servicios.

En relación con el empleo, la importancia del empleo proporcionado por el sector agrícola tiene un papel marginal. Este sector representa solamente un 0.9% de la población total ocupada del archipiélago, siendo las islas una de las regiones de España donde representa una menor proporción de la población sobre el total ocupada, sólo superada por Madrid.

Pese al reducido peso que ocupa el sector agrícola sobre la economía y empleo del archipiélago, el rol socioeconómico que juega es esencial para el mantenimiento del equilibrio regional. Este sector es el encargado de gestionar el 73% de la superficie de las islas, sosteniendo un tejido rural crucial para las islas, y permitiendo también la conservación del entorno, el medioambiente y el patrimonio cultural de las islas.

En la actualidad, el sector agrícola ocupa en la economía del archipiélago un papel secundario, representando únicamente un 0.8% del VAB total de la economía regional, y del nacional (Bankia, 2019).

El sector agrícola ocupa un papel fundamental en nuestra sociedad. Su función como principal proveedor de alimentos lo convierte en un sector estratégico haciéndolo

imprescindible para el mantenimiento de la salud y la vida de la población. Hay que destacar que su cometido no se limita únicamente a la provisión de alimentos, también desarrolla un papel muy importante en nuestra economía como generador de riqueza y de desarrollo de la sociedad. (Esteve Bargués & Antón Oller, 2019)

Por otro lado, debido a la elevada competencia con productos exteriores y las dificultades de comercialización de los productos autóctonos, muchos productores baleares están empezando a adoptar una estrategia de diferenciación a través de la calidad. Esta diferenciación se está llevando a cabo gracias al establecimiento de certificaciones y denominaciones de origen que permiten garantizar la procedencia y calidad del producto. (Martín Cerdeño, 2006). Entre los productos que destacan en la aplicación y éxito de estas prácticas se encuentran, los tomates de ramallet, los frutos secos, los vinos y quesos producidos en las islas.

A raíz de la crisis sanitaria del COVID-19, se ha podido observar que los mercados no garantizan el suministro de productos agrícolas de forma continua, por esta razón es necesario gestionar los suelos y los demás recursos de manera que puedan garantizar el suministro de alimentos a largo plazo en el archipiélago Balear. En consecuencia, desde el primer momento, se han desplegado importantes planes de acción con medidas económicas y sociales para evitar un escenario altamente disruptivo e impulsar la recuperación.

La utilización de las aguas regeneradas para el riego agrícola presenta un extraordinario interés tanto para las Administraciones responsables de la gestión de los recursos hídricos como para el sector agrario. Este interés radica en los objetivos de eliminar o reducir vertidos contaminantes de aguas residuales, aprovechar y optimizar los recursos hídricos disponibles y mejorar la rentabilidad económica de las explotaciones agrarias.

Fruto de lo expuesto anteriormente, el presente proyecto básico, se trata de una oportunidad para incentivar y potenciar la agricultura de las Islas Baleares y más concretamente de la isla de Menorca, gracias a la financiación por parte de la Consellería de Agricultura, Pesca i Alimentació.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la definición de las obras e instalaciones necesarias para el aprovechamiento de las aguas regeneradas procedentes de la EDAR de Sant Lluis.

Gracias al aprovechamiento de estas aguas, se pretende fortalecer e incentivar la actividad agrícola en la zona y poder satisfacer las necesidades de riego de los regantes a lo largo del año. Al mismo tiempo, se evitará la sobreexplotación de los acuíferos y la posible salinización de los mismos al disponer de agua de calidad para regadío agrícola procedente de la EDAR.

3. PROMOTOR

El titular de las obras y redactor del presente proyecto es la Comunitat Autónoma de les Illes Balears, a través de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, con CIF S-0711001-H.

4. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La situación de los acuíferos insulares ya sobreexplotados en algunas islas del archipiélago Balear y la competitividad de las explotaciones agrarias de regadío en las Islas Baleares, para las que el agua representa un capítulo importante en su estructura de costes, hace necesario continuar con las actuaciones para la mejora y modernización del regadío.

La modernización y consolidación de los regadíos asimismo ha de suponer un esfuerzo de adaptación al cambio climático, mitigando los efectos adversos que pudiese provocar y mejorar la capacidad de respuesta de las islas ante el incremento de la frecuencia de eventos extremos como las sequías durante períodos prolongados.

Por otra parte, en zonas de escasos recursos hídricos naturales como es el caso del archipiélago, donde cada vez se recurre más a la utilización en regadío de nuevos recursos de agua de como la desalación y la regeneración de aguas residuales urbanas hace que este proyecto tenga un cierto punto estratégico dentro de la agricultura balear.

En este sentido, el fuerte potencial de la producción de aguas depuradas provenientes del sector turístico se posiciona como un elemento de extraordinario interés tanto para completar esta escasez de recursos hídricos destinados al sector agrícola como para las Administraciones responsables en la gestión de dichos recursos.

Siguiendo esta misma línea, la reutilización del agua depurada presenta una serie de beneficios medioambientales y sociales:

- Beneficios sociales
    - Posibilita la reserva de agua de mayor calidad para usos más exigentes como la producción de agua potable
    - Garantiza un suministro que no está sometido a los vaivenes climáticos
    - Rentabiliza el coste que supone depurar el agua que en caso contrario se abocaría en el mar
- Beneficios medioambientales
    - Reduce la extracción de agua natural
    - Reduce la aportación de contaminantes en los cursos de agua, reduciendo la presión sobre recursos y ecosistemas
    - La eliminación o reducción de vertidos a través de emisarios submarinos lo que reduciría la presión negativa que ejerce sobre la posidonia
    - Permite la recarga de acuíferos que en muchos casos evitaría la intrusión marina

En definitiva, la necesidad de garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos, el equilibrio territorial, la adaptación al cambio climático y las necesidades objetivas del sector, junto con la obligación de avanzar hacía una agricultura cada vez más sostenible y respetuosa con el medioambiente hacen imprescindibles un nuevo impulso a la modernización de los regadíos en las Islas Baleares.

5. ZONA DE ACTUACIÓN

5.1. LOCALIZACIÓN

Como se puede observar en el Plano 1: Localización, las actuaciones englobadas en este proyecto se desarrollan en el término municipal de Sant Lluis, Menorca.

5.2. CLIMA

El clima tiene una gran influencia tanto en la configuración del relieve como en el tipo y distribución de los usos del suelo y de la vegetación de la zona. Asimismo, los elementos del clima tales como la temperatura y las precipitaciones son determinantes en la toma de decisiones con respecto al riego.

Para la realización del estudio climático, en la tabla 1 se muestran los datos climáticos más importantes que afectan a los parámetros de evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, a las necesidades hídricas de los mismos. Estos han sido obtenidos de la estación meteorológica de del Ministerio ubicada en Es Mercadal.

Tabla 1. Datos climáticos para cálculo de ET

FACTORES CLIMÁTICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MÁXIMA (ºC)	18,4	20,4	21,8	24,5	35,2	39,1	38,7	37,9	37,0	31,2	25,9	23,7
TEMPERATURA MÍNIMA (ºC)	-1,5	-0,2	0,1	2,8	8,4	14,5	16,3	17,5	11,7	11,0	4,3	4,0
HUMEDAD RELATIVA (%)	80,6	77,8	82,0	75,1	69,0	66,8	64,2	69,3	73,0	85,9	83,2	91,4
VIENTO (KM/MES)	2571	2008	2478	2242	2223	1918	2049	1848	1620	1420	2605	1568
HORAS SOL/MES	204.6	201.6	272.8	303	353.4	372	378.2	347.2	276	248	204	198.4
PRECIPITACIÓN (MM)	20,3	2,3	48,0	37,7	28,7	0,4	0,0	34,3	78,2	65,0	170,4	36,3

Se puede observar como la variación de temperatura máxima es de 20.7 ˚C y la variación de la temperatura mínima es de 19.0 ˚C. Con respecto a las precipitaciones, la menor cantidad de lluvias se registra en el mes de julio con un valor de 0 mm y el mayor en el mes de noviembre con 170,4 mm.

En cuanto a la humedad relativa el valor más bajo se produce en el mes de julio con un valor de 64.2 % y por el contrario los valores más altos registrados son en diciembre con un valor de 91.4 %.

A continuación, en la ilustración 1 se adjunta un diagrama ombrotérmico en el que se representa de manera conjunta las precipitaciones y temperatura.

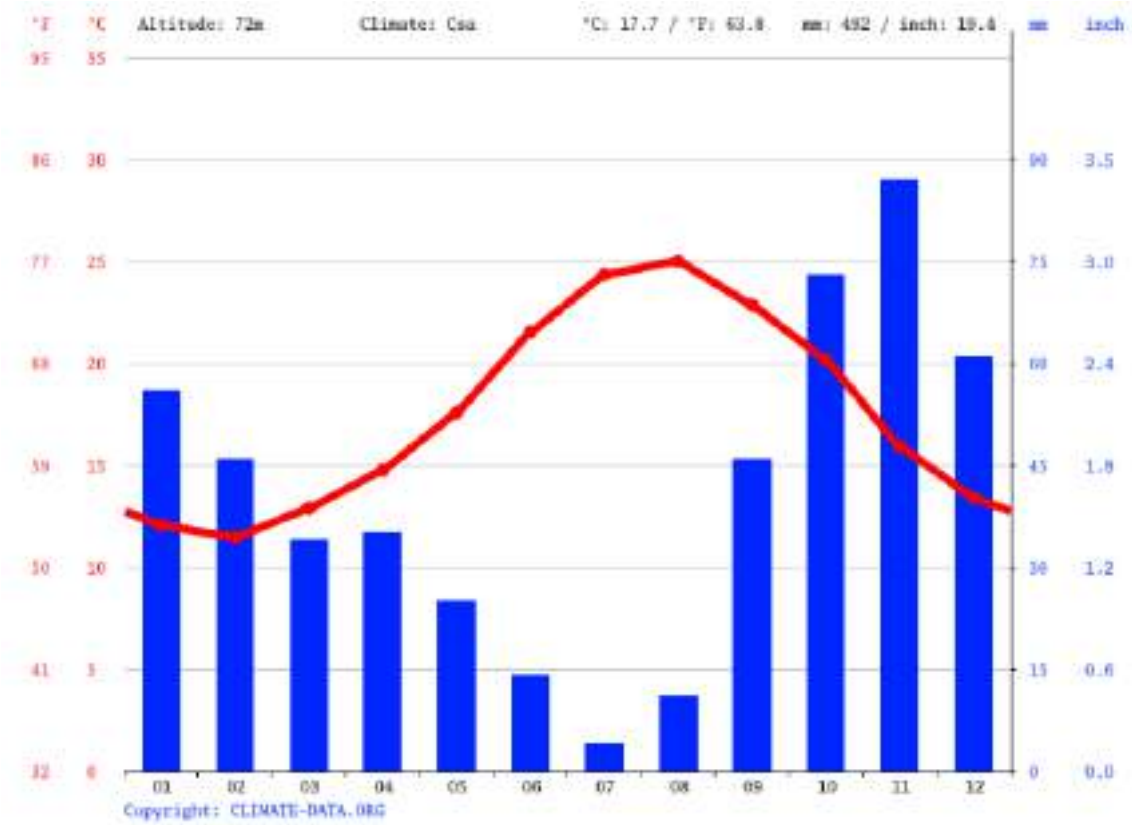


Ilustración 1. Diagrama ombrotérmico Felanitx

5.3. MEDIO FÍSICO

Las Illes Balears son un archipielago situado en el Mediterraneo occidental, enfrente de las costas de Cataluna y Valencia de la peninsula Iberica. Ocupa una superficie de 4.986 km2 y está formado por cuatro islas mayores (Mallorca, Menorca, Eivissa y Formentera) y unos 150 islotes de menor entidad.

Menorca cuenta con una superficie de 6.942,90 km^2 y una longitud de costas con islotes de 429,93 km. Combina la parte norte con terrenos más abruptos con la parte sur donde se

presenta una distribución tabular surcada por numerosos torrentes y humedales con desembocadura en el mar.

La isla de Menorca está constituida por dos zonas geológicas claramente diferenciadas y separadas por una línea de fractura, esto hace que se ecuentre:

- La región de Tramuntana: ocupa la mitad norte de la isla y está formada por un conjunto de terrenos del Peleozoico entre lo que encontramos arenisca, pelitas con intercalaciones de grauvacas con niveles calcáreos poco o nada detríticos, a los que se superponen estratos del Mesozoico (Triásico, Jurásico y Cretácico) de naturaleza mayoritariamente carbonatada. Además, presenta relieves seniles con una altitud máxima de 350 metros.
- La región de Migjorn: ocupa la mitad sur de la isla y está constituida por formaciones calcáreas y detríticas de edad miocena y pliocuaternaria. Los materiales se disponen de forma tubular y están surcados por profundos barrancos.

5.4. ESTADO ACTUAL DE LA AGRICULTURA

5.4.1. Registro insular agrario

De acuerdo a la Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de las Illes Balears, se emite la que tiene por objeto la ordenación general de los sectores agrícola, ganadero, agroalimentario, forestal y el desarrollo rural de las Illes Balears, e incluye la regulación y el registro del ejercicio de las actividades agraria y complementaria, la producción, la transformación y la comercialización agraria y agroalimentaria y los usos agrarios, entre otras materias.

La norma establece la obligatoriedad de la inscripción en el registro agrario (RIA) para ejercitar las actividades agrarias y complementarias. Por tanto, las parcelas agrícolas que son objeto del anteproyecto tendrán la obligación de estar inscritas en el RIA.

En la tabla 2 se puede observar el número de explotaciones inscritas actualmente en el RIA en Menorca.

Tabla 2. Número de explotaciones inscritas en el RIA en Menorca

MUNICIPIOS	Nº DE EXPLOTACIONES

	RIA POR MUNICIPIO
ALAIOR	228
ES CASTELL	39
FERRERIES	86
MAÓ	163
ES MERCADAL	117
ES MIGJORN GRAN	28
SANT LLUÍS	44
TOTAL GENERAL	**705**

De todas ellas, solo se deben contemplar las 44 explotaciones de Sant Lluís debido a que como el presente proyecto se contempla en dicho municipio. Lo que representa un 6,24 % de las explotaciones de la isla.

5.4.2. Cultivos actuales

Las 44 parcelas agrícolas de Sant Lluís registradas en el RIA muestran una distribución del suelo tal y como se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Distribución en hectáreas del suelo agrícola de Sant Lluís.

CULTIVOS	SUPERFÍCIE (HA)				
	SECANO	REGADÍO	FORESTAL	INTENSIVO	IMPRODUCT.
ALFALS	94,4	0,0	0,0	0,0	0,0
ALTRES FRUITERS	2,1	0,2	0,0	0,0	0,0
ALTRES SUPERFÍCIES FORESTALS	0,0	0,0	260,4	0,0	0,0
ALTRES UTILITZACIONS NO AGRÀRIES NI FORESTALS	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
CARBASSÓ	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0
CARXOFA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CEREALS-FARRATGER	0,9	1,6	0,0	0,0	0,0
CIVADA	36,1	4,0	0,0	0,0	0,0
ENCLOVA	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
FIGUERA	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
GUARET SENSE PRODUCCIÓ	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
HORTA	4,8	0,5	0,0	0,0	0,0
HORTALISSES AIRE LLIURE	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
OLIVAR	5,3	1,9	0,0	0,0	0,0
ORDI	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0
PASTURA ARBRAT DE 5 O MES ANYS	78,0	0,7	0,0	0,0	0,0

PASTURA ARBUSTIU DE 5 O MES ANYS	446,2	0,0	0,0	0,0	0,0
PASTURATGE DE 5 O MES ANYS	86,1	2,0	0,0	0,0	0,0
PASTURES DE MENYS DE 5 ANYS	15,9	1,9	0,0	0,0	0,0
PASTURES PERMANENTS DE 5 O MES ANYS	72,5	0,0	0,0	0,0	0,0
REGALÈSSIA	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
ROMANESCU	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
VINYA DE VINIFICACIÓ	6,6	2,7	0,0	0,0	0,0
CULTIUS MIXTS D'ESPÈCIES PRATENSES	330,2	33,8	0,0	0,0	0,0
MESCLA ENCLOVA-CIVADA	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	**1.204,4**	**54,5**	**260,4**	**0,0**	**2,0**

Como se observa, la mayor parte de la superficie es de secano (1.204,4) lo que supone un 79,2 % del total. La superficie de regadío supone un 3,6 % y el forestal un 17,1 %.

5.5. SUPERFICIE REGABLE

La superficie regable que conforma la actuación del presente proyecto básico engloba a 169,84 hectáreas repartidas entre 22 parcelas con una agrupación de 9 hidrantes de una sola toma. En la tabla 10 se puede observar un listado de las parcelas e hidrantes.

Tabla 4. Listado de parcelas, agrupaciones e hidrantes

HIDRANTE	POL	PAR	REFCAT	SUP.CATASTRAL (M2)	SUP. CULTIVO (M2)	Cultivo
1	5	8	07052A00500008	16.577	13.800	Hortícola
2	5	12	07052A00500012	393.671	242.333	Forraje
					12.945	Hortícola
					8.055	Frutal
3	5	19	07052A00500019	1.520.191	200.000	Forraje
	5	165	07052A00500165	79.978	40.000	Hortícola
4	4	310	07052A00400310	264.158	352.263	Forraje
	4	424	07052A00400424	164.784		Forraje
	4	365	07052A00400365	21.209		Forraje
	4	294	07052A00400294	137.410		Forraje
5	4	293	07052A00400293	881.874	120.000	Forraje
	4	304	07052A00400304	128.540	70.000	Forraje
	4	35	07052A00400035	264..005	40.000	Forraje
6	4	30	07052A00400030	932979	330000	Forraje

	4	695	07052A00400695	126.405	27.500	Forraje
7	4	393	07052A00400393	10.096	7.000	Forraje
	4	395	07052A00400395	8.439	8.000	Forraje
	4	394	07052A00400394	7.554	6.000	Forraje
	4	62	07052A00400062	10.955	6.000	Forraje
	4	615	07052A00400615	7.432	6.000	Forraje
	4	58	07052A00400058	2.522	2.500	Frutal
8	4	26	07052A00400026	193.731	120.000	Alfalfa
9	4	25	07052A00400025	176.735	76.000	Forraje
	4	425	07052A00400425	15.957	10.000	Forraje
TOTAL				**5.101.197**	**1.698.396**	

6. DISPONIBILIDAD DE AGUA REGENERADA

6.1. AGUA DISPONIBLE

El agua necesaria para poder ejecutar este proyecto básico se obtiene de la EDAR de Sant Lluis. Se trata de aguas residuales procedentes de varios núcleos urbanos del municipio que ha sufrido varios tratamientos físicos y químicos en la EDAR con el objetivo de mejorar su calidad.

Según los datos obtenidos de la "Direcció general de Recursos HÍdrics" que a su vez obtiene los datos de ABAQUA, el agua disponible tratada por la EDAR en el año 2021 son los que se presentan en la tabla 4:

Tabla 5. Caudales disponibles EDAR Sant Lluís (DGRH)

AÑO	CAUDAL (M3)
ENE	20.849,0
FEB	15.704,0
MAR	18.812,0
ABR	18.037,0
MAY	25.913,0
JUN	32.563,0
JUL	50.763,0
AGO	60.485,0
SEP	51.096,0
OCT	34.875,0
NOV	35.952,0
DIC	18.200,0
TOTAL	383.249

Respecto al funcionamiento de la EDAR, a continuación, se adjunta como ilustración 2 el diagrama de flujo con cada uno de los procesos unitarios que se llevan a cabo.

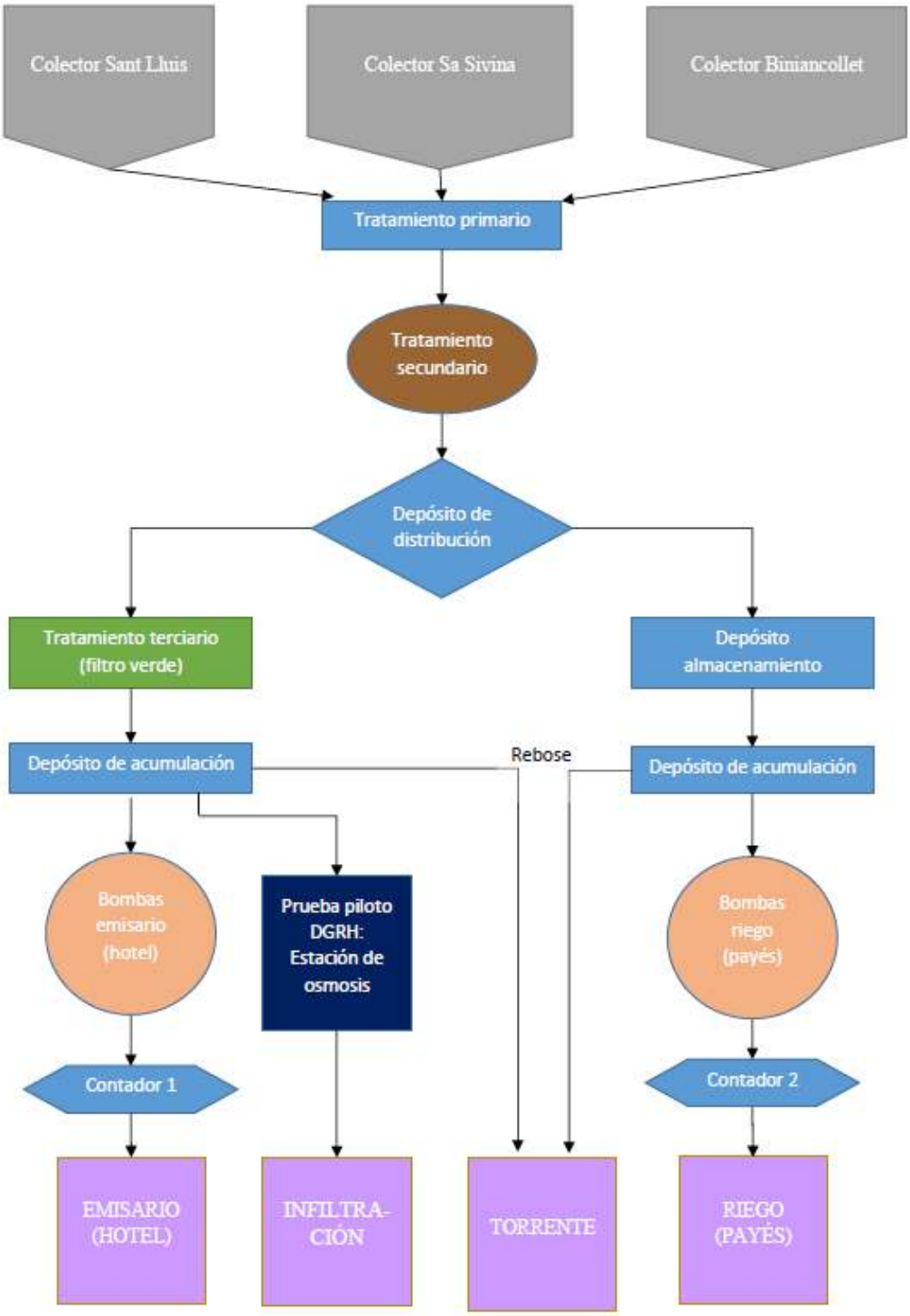


Ilustración 2. Diagrama de flujo EDAR Sant Lluís

6.2. CALIDAD DEL AGUA

Actualmente existe la obligación de cumplir con el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. En el caso de ser agua destinada al uso agrícola se deben de garantizar los valores máximos admisibles expuestos en su uso número dos, y dentro de este el 2.1. al ser el más restrictivo. Estos valores pueden verse en la tabla 5.

Tabla 6: Valores admisibles para el uso agrícola 2.1.

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
2.- USOS AGRÍCOLAS[1]					
CALIDAD 2.1.2 a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco	1 huevo/10 L	10E UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases[2] con los siguientes valores: n =10 m=100 UFC/100 mL M=1.000 UFC/100 mL c=3	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES Contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales: se deberá limitar la emisión de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. Legionella spp. 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización) Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (Salmonella, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000

Sin embargo, la normativa nacional en este ámbito se verá afectada por la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2020/741, de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, el cual modificará al RD 1620/2007 en sus diferentes usos.

Dicho Reglamento se hace más estricto en los parámetros de calidad exigidos en comparación con la normativa española, clasificando la calidad del agua regenerada en cuatro clases diferentes en función a los cultivos y métodos de riego permitidos. De esta forma, las clases de calidad quedan divididas tal y como se observa en la tabla 6.

Tabla 7: Clase de calidad mínima de las aguas según el Reglamento (UE) 2020/741

Clase de calidad mínima de las aguas regeneradas	Categoría de cultivos(*)	Método de riego
A	Todos los cultivos de alimentos que se consumen crudos en los que la parte comestible está en contacto directo con las aguas regeneradas y los tubérculos que se consumen crudos	Todos los métodos de riego
B	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Todos los métodos de riego
C	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Riego por goteo(**) u otro método de riego que evite el contacto directo con la parte comestible del cultivo
D	Cultivos destinados a la industria y a la producción de energía y de semillas	Todos los métodos de riego(***)

Para cada una de estas clases se establecen los siguientes requisitos de calidad mínimos indicados en la tabla 7.

Tabla 8: Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola según el Reglamento (UE) 2020/741

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		E. coli (número/100 ml)	DBO (mg/l)	SST (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤10	≤10	≤10	≤5	Legionella spp.: <1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización. Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤10 000			–	

Además de la normativa anterior, existe un informe de "Sanejament i Depuració 2020" publicado por la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), que define que uno de los parámetros fundamentales para determinar el potencial de reutilización del agua residual urbana para usos agrícolas es su salinidad. Esta se mide mediante la conductividad eléctrica (parámetro que mide capacidad de un material o medio para conducir un corriente a través de sus partículas) y aumenta con la concentración de sales.

El valor límite establecido según el informe anterior, indica que el agua residual va a ser apta para su reutilización agrícola cuando no se superen 3 mS/cm o lo que es lo mismo: 3.000 µs/cm.

Según los datos de 2022 proporcionados por ABAQUA los datos promedios de entrada y salida son los que se pueden observar en las tablas 8 y 9 respectivamente.

Tabla 9. Datos promedio de entrada a la EDAR

DBOE	DQOE	SSE	NTE	NH4E	NO3E	CLE	PHE
387,9	695,8	222,2	72,5	40,6	0,5	481	7,4

Tabla 10. Datos promedio de salida de la EDAR

DBOS	DQOS	SSS	NTS	NH4S	NO3S	CLS	PHS
7,1	25,7	15,5	14,1	2,4	3,5	454,9	7,3

7. ESTUDIO AGRONÓMICO

7.1. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desarrolló en la década de los setenta una metodología para la determinación de las necesidades hídricas y de riego de los cultivos. Según esta metodología, el cálculo de las necesidades de agua de riego de los cultivos se realiza en cinco etapas principales:

- Cálculo de la Evapotranspiración de Referencia (ET0)
- Conocimiento de los coeficientes de cultivo (kc)
- Estimación de la evapotranspiración de cultivo (ETc)
- Cálculo de las necesidades hídricas brutas (Nb)
- Cálculo de las necesidades hídricas netas (Nn)

7.1.1. Evapotranspiración de referencia (ETo)

Para la estimación de la evapotranspiración de referencia se ha utilizado el método de cálculo Penman-Monteith ya que en la actualidad es el método recomendado y admitido. La evapotranspiración de referencia, según Penman-Monteith corresponde a un cultivo hipotético que tiene una altura de 12 cm, una resistencia de cubierta de 69 s/m, una resistencia aerodinámica de 208/U2 s/m, donde U2 es la velocidad del viento a dos metros de altura; y un albedo de 0,23.

La ecuación de Penman-Monteith estima por medio de un modelo físico la evapotranspiración de referencia mediante la combinación de un término de radiación y de un término aerodinámico. Simplificando la expresión la ecuación tiene la forma:

Ecuación 1: Cáclulo de la la ETo según Penman-Monteith

$$\llbracket ET \rrbracket\_0 = \frac{0{,}408\Delta(R_n - G) + \frac{900}{T+273}U_2(e_a - e_d)}{(\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2))}$$

Donde:

- Rn: Radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m-2 d-1).
- G: Flujo de calor del suelo (MJ m-2 d-1).
- T: Temperatura media (°C).

- U2: Velocidad del viento medida a 2 m de altura (m s-1).
- (ea-ed): Déficit de la presión de vapor.
- D: Pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C).
- g: Constante psicrométrica (kPa °C-1).
- 900: (kJ-1 kg K).

Tabla 11 : Cálculo evapotranspiración (Penman-Monteith)

ESTACIÓN:	NOMBRE ESTACIÓN:	ES MERCADAL											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TMAX	18,43	20,42	21,82	24,54	35,15	39,13	38,66	37,92	37	31,23	25,86	23,73	29,49
TMIN	-1,48	-0,21	0,12	2,78	8,42	14,47	16,33	17,46	11,74	10,96	4,31	4,04	7,41
H.RELAT (%)	80,63	77,81	81,99	75,06	69,02	66,75	64,24	69,27	73	85,91	83,16	91,35	76,52
H.RELAT.MIN (%)	99,1	98,2	97,7	98,4	98	99,1	97,7	99,1	99,3	100	100	100	98,88
VIENT (KM/MES)	14.88	13.44	14.13	12.24	11.16	9.36	9.67	9.67	10.08	12.64	18.00	15.62	12.57
VIENT (KM/DIA)	480	480	456	408	360	312	312	312	336	408	600	504	414
H. SOL MES	205	202	273	303	353	372	378	347	276	248	204	198	3.359
INSOLACIÓN	7	7	9	10	11	12	12	11	9	8	7	6	108
ET0 MEDIA (DIA)	0,82	1,32	1, 48	2,70	4,02	4,63	5,32	4,30	2,98	1,85	1,09	0,65	31,15
ET0 MEDIA (MES)	25,34	36,87	45,81	81,14	124,65	138,88	164,83	133,33	89,34	57,24	32,63	20,12	950,18
PREC.	20,3	2,26	47,97	37,71	28,7	0,39	0	34,28	78,2	65,01	170,4	36,25	521,47
PREC. EFEC DIA	0,30	0,00	0,59	0,47	0,50	0,00	0,00	0,64	1,51	1,20	3,17	0,34	8,72
PREC. EFEC MES	9,16	0	18,32	14,01	15,65	0	0	19,84	45,38	37,15	94,99	10,69	265,19
ET0 MEDIA (DIA)	0,82	1,32	1,48	2,70	4,02	4,63	5,32	4,30	2,98	1,85	1,09	0,65	31,15
ET0 MEDIA (MES)	25,34	36,87	45,81	81,14	124,65	138,88	164,83	133,33	89,34	57,24	32,63	20,12	950,18

7.1.2. Conocimiento de los coeficientes de cultivo (kc)

El coeficiente de cultivo Kc es un coeficiente adimensional que permite relacionar la ET0 con las necesidades de cualquier otro cultivo que no sea el de referencia, a lo largo de su ciclo. Aunque existe una metodología que permite estimarlo para un amplio rango número de cultivos, y en diferentes condiciones climáticas, las prácticas de cultivo, o condiciones edafoclimáticas de una zona en concreto pueden introducir modificaciones respecto de los valores estimados, que se deben tener en cuenta cuando se quiere mejorar la utilización del agua de riego.

En la siguiente tabla se indican los coeficientes según la FAO de los diferentes cultivos más significativos en la zona de estudio.

Tabla 12: Tabla de Coeficientes de Cultivos (Kc) según la FAO

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CÍTRICOS	NARANJOS	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50
	LIMONERO	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,50
FRUTALES	MELOCOTONERO	0,00	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	0,70	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	CIRUELO	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	0,80	0,90	0,90	0,70	0,70	0,00	0,00
	MANZANO	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	0,80	0,90	0,90	0,70	0,70	0,00	0,00
	ALBARICOQUE	0,00	0,00	0,60	0,70	0,80	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ALMENDRO	0,00	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,45	0,45	0,00	0,00	0,00
	OLIVO	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00
	VID	0,00	0,00	0,00	0,50	0,60	0,70	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
FORRAJES	CEBADA	0,00	0,00	0,80	1,10	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	AVENA	0,00	0,00	0,80	1,10	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MAIZ FORRAJERO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,40	0,70	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
	ALFALFA	0,00	0,00	0,40	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00	0,00
	CEREAL INVIERNO FORRAJERO	0,00	0,00	0,70	1,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,50
HORTICOLAS	PATATA	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	PIMIENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,70	0,90	1,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	MELÓN	0,00	0,00	0,00	0,40	0,50	0,90	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOMATE	0,00	0,00	0,00	0,30	0,70	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	CEBOLLA	0,00	0,30	0,80	1,00	0,90	0,80	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	COL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,80	1,00	0,40	0,00	0,00	0,00

7.1.3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO (ET_c)

Los valores de ET_c constituyen las necesidades hídricas brutas de los cultivos para su desarrollo óptimo y representan la cantidad de agua que debe existir en la zona radical de un cultivo para satisfacer su demanda evaporativa. La ET_c de un cultivo se determina en función del clima, cuyo efecto se engloba en el concepto de evapotranspiración de referencia (ET_0), y las características propias del cultivo, efecto que se engloba en el concepto de coeficiente de cultivo (K_c).

Lo primero que es necesario plantear es la alternativa de cultivos de la zona con el fin de poder calcular las necesidades hídricas netas totales. Atendiendo a la naturaleza de las parcelas estudiadas, los cultivos existentes en las mismas y el uso del suelo declarado según SIGPAC se ha estimado la siguiente alternativa de cultivos:

Tabla 13. Alternativa de cultivo seleccionada

CULTIVO	SUPERFICIE (%)	SUPERFICIE (HA)
ALFALFA	9	15,29
CEREAL	79	134,17
FRUTALES	2	3,40
HORTÍCOLAS	5	8,49
BARBECHO	5	8,49
TOTALES	**100**	**169,84**

Una vez conocida las alternativas se van a presentar las tablas con los datos utilizados para cada uno de los cultivos.

Tabla 14: Necesidades alfalfa

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	39,10	44,71	78,70	106,05	155,41	177,29	184,82	160,74	117,28	73,31	53,47	27,03	1217,90
KC (MM)	0,00	0,00	0,40	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	31,48	95,45	139,87	159,56	166,34	144,66	105,55	65,98	0,00	0,00	908,89
PE (MM)	19,6	2,3	44,3	35,4	27,4	0,4	0,0	32,4	68,4	58,2	123,9	34,2	446,7
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	60,0	112,5	159,2	166,3	112,2	37,1	7,7	0,0	0,0	655,1
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	600,2	1124,9	1591,6	1663,4	1122,4	371,3	77,4	0,0	0,0	6551,2

Tabla 15: Necesidades cebada

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,45	0,45	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	39,62	49,98	65,34	77,22	85,07	80,42	62,76	0,00	0,00	0,00	460,41
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	12,9	16,9	36,8	63,5	80,1	66,7	22,7	0,0	0,0	0,0	299,7
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	128,7	169,4	367,8	635,3	801,1	667,4	227,2	0,0	0,0	0,0	2996,9

Tabla 16: Necesidades avena

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	39,10	44,71	78,70	106,05	155,41	177,29	184,82	160,74	117,28	73,31	53,47	27,03	1217,90
KC (MM)	0,00	0,00	0,80	1,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	62,96	116,66	46,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	226,25
PE (MM)	19,6	2,3	44,3	35,4	27,4	0,4	0,0	32,4	68,4	58,2	123,9	34,2	446,7
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	18,6	81,2	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	119,1
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	186,5	812,3	192,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1191,2

Tabla 17: Necesidades melocotonero

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	39,10	44,71	78,70	106,05	155,41	177,29	184,82	160,74	117,28	73,31	53,47	27,03	1217,90
KC (MM)	0,00	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	0,70	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	17,88	47,22	84,84	155,41	177,29	129,37	32,15	0,00	0,00	0,00	0,00	644,17
PE (MM)	19,6	2,3	44,3	35,4	27,4	0,4	0,0	32,4	68,4	58,2	123,9	34,2	446,7
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	15,6	2,9	49,4	128,0	176,9	129,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	502,2
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	155,9	29,1	494,2	1280,3	1768,9	1293,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5022,1

Tabla 18: Necesidades ciruelo

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	39,10	44,71	78,70	106,05	155,41	177,29	184,82	160,74	117,28	73,31	53,47	27,03	1217,90
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	0,80	0,90	0,90	0,70	0,70	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	42,42	93,25	141,83	166,34	144,66	82,09	51,32	0,00	0,00	721,91
PE (MM)	19,6	2,3	44,3	35,4	27,4	0,4	0,0	32,4	68,4	58,2	123,9	34,2	446,7

NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	7,0	65,9	141,4	166,3	112,2	13,7	0,0	0,0	0,0	506,6
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	70,0	658,7	1414,3	1663,4	1122,4	136,8	0,0	0,0	0,0	5065,5

Tabla 19: Necesidades manzano

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	39,10	44,71	78,70	106,05	155,41	177,29	184,82	160,74	117,28	73,31	53,47	27,03	1217,90
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	0,80	0,90	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	42,42	93,25	141,83	166,34	144,66	82,09	0,00	0,00	0,00	670,59
PE (MM)	19,6	2,3	44,3	35,4	27,4	0,4	0,0	32,4	68,4	58,2	123,9	34,2	446,7
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	7,0	65,9	141,4	166,3	112,2	13,7	0,0	0,0	0,0	506,6
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	70,0	658,7	1414,3	1663,4	1122,4	136,8	0,0	0,0	0,0	5065,5

Tabla 20:Necesidades pimiento

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,70	0,90	1,00	0,30	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,00	81,67	135,13	191,41	178,72	41,84	0,00	0,00	0,00	628,77
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	0,0	53,1	121,4	186,4	165,0	1,8	0,0	0,0	0,0	527,8
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	0,0	531,1	1214,4	1864,5	1650,3	18,0	0,0	0,0	0,0	5278,3

Tabla 21: Necesidades melón

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,40	0,50	0,90	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	49,98	81,67	173,74	212,67	107,23	0,00	0,00	0,00	0,00	625,30
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	16,9	53,1	160,1	207,7	93,5	0,0	0,0	0,0	0,0	531,4
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	169,4	531,1	1600,5	2077,1	935,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5313,6

Tabla 22: Necesidades tomate

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,30	0,70	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	37,49	114,34	193,04	212,67	107,23	0,00	0,00	0,00	0,00	664,77
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	4,4	85,8	179,4	207,7	93,5	0,0	0,0	0,0	0,0	570,8
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	44,5	857,8	1793,5	2077,1	935,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5708,4

Tabla 23: Necesidades cebolla

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,30	0,80	1,00	0,90	0,80	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	19,37	79,24	124,96	147,01	154,43	63,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	588,80
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	52,5	91,9	118,4	140,7	58,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	462,4
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	524,9	919,2	1184,5	1407,5	588,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4624,4

Tabla 24: Necesidades col

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
ETO (MM)	55,80	64,57	99,04	124,96	163,34	193,04	212,67	178,72	139,47	104,31	77,39	57,16	1470,47
KC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,80	1,00	0,40	0,00	0,00	0,00	
ETC (MM)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,52	170,14	178,72	55,79	0,00	0,00	0,00	501,17
PE (MM)	34,8	33,9	26,7	33,0	28,6	13,7	5,0	13,7	40,0	52,6	56,6	41,8	380,5
NEC.TEORICAS (MM/MES)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,8	165,2	165,0	15,7	0,0	0,0	0,0	428,8
NEC.TEORICAS (M3/HA)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	828,3	1651,8	1650,3	157,5	0,0	0,0	0,0	4287,9

7.1.4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS (Nn Y Nb)

Estas necesidades constituyen la cantidad de agua que se ha de suministrar a la zona radical del cultivo mediante el riego. Para calcular las necesidades netas de riego se aplica el balance hídrico que se expresa a continuación:

Ecuación 2: Necesidades netas

$$\mathrm{Nn} = (\mathrm{ETc} + \mathrm{Pp} + \mathrm{Es}) - (\mathrm{Pe} + \mathrm{Ge} + \mathrm{Es}') + \Delta\mathrm{W}$$

Donde:

- **Nn:** Necesidades netas de riego (mm)
- **Pe:** Precipitación efectiva (mm)
- **Ge:** Ascensión capilar (mm)
- **Es y Es´:** Escorrentía superficial (entradas o salidas) (mm)
- **ET_c:** Evapotranspiración del cultivo (mm)
- **Pp:** Percolación profunda (mm)
- **ΔW:** Variación de la reserva de agua en el suelo (ya sea negativa o positiva) (mm)

Al prescindir por su pequeña entidad y su déficit valoración de los términos Es, Es´, Pp, ΔW y Ge la fórmula simplificada toma la forma:

Ecuación 3: Necesidades netas

$$\mathrm{Nn} = \mathrm{ETc} - \mathrm{Pe}$$

Donde:

- Nn: Necesidades netas de riego (mm)
- PE: Precipitación efectiva (mm)
- ET_c: Evapotranspiración del cultivo (mm)

Como se puede observar en la formula anterior, es indispensable conocer la frecuencia y el volumen de las lluvias para planificar el riego. Sin embargo, no toda la precipitación que cae resulta efectiva, parte de ella se pierde en forma de escorrentía, precolación profunda o evaporación. La parte de lluvia aprovechada por el cultivo se ha calculado mediante las formulas aconsejadas por el USSCS (United States Soil Conservation Service). En el apartado de "Precipitación efectiva" se ha decidido que sea este el método elegido para realizar el cálculo.

Ecuación 4: Lluvia efectiva

$$\mathbf{PE = (125 - 0.2 \cdot P) \cdot P / 125 \quad si\ P < 250\ mm/mes}$$

$$\mathbf{PE = 0.1 \cdot (P - 125) \quad si\ P > 250\ mm/mes}$$

Donde:

- P: Precipitación total (mm)
- PE: Precipitación efectiva (mm)

En la tabla 2 presentada anteriormente se pueden observar dichos valores.

Estas necesidades representan la cantidad de agua que el sistema de riego ha de proporcionar a pie de parcela para que, tras descontarse las pérdidas de agua debido a la ineficiencia del sistema de riego (ningún sistema tiene una eficiencia del 100 %) la cantidad de agua que realmente se almacene en dicha zona radical sea igual a las Nn del cultivo.

El valor de la eficiencia de riego para el riego por manta es de 75%, para el riego por aspersión es de 85% y para el riego por goteo es de 95%.

Ahora bien, la eficiencia de aplicación del riego se define como la relación entre el volumen de agua que queda almacenado en la zona radicular del cultivo y el volumen aplicado a la parcela en riego. Por tanto, para cada mes y cultivo, las necesidades brutas de riego de los cultivos (Nb) se calcularon mediante la expresión siguiente:

Ecuación 5: Necesidades brutas

$$Nb = Nn / Ea$$

En la siguiente tabla se presentan los resultados finales:

Tabla 25: Necesidades brutas de los cultivos

CULTIVO	SUPERF. (%)	SUPERF. (Ha)	NECESIDADES BRUTAS DE RIEGO (M^3)											
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
ALFALFA	9%	15,3	0	0	0	10.794	20.229	28.622	29.913	20.185	6.678	1.391	0	0	117.811
CEREAL	79%	134,2	0	0	29.438	128.226	42.640	0	0	0	0	0	0	0	200.304
FRUTALES	2%	3,4	0	557	104	1.767	4.578	6.325	4.626	0	0	0	0	0	17.957
HORTÍCOLAS	5%	8,5	0	630	1.056	264	5.162	13.150	14.579	5.317	0	0	0	0	40.157
BARBECHO	5%	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	**100%**	**169,8**	**0**	**1.187**	**30.598**	**141.051**	**72.609**	**48.096**	**49.117**	**25.502**	**6.678**	**1.391**	**0**	0	376.230

7.1.5. RESUMEN DE LAS NECESIDADES TOTALES

A continuación, en la tabla 26 se muestra un resumen total de las necesidades mensuales y diarias para cada mes en metros cúbicos.

Tabla 26: Necesidades totales

Mes	N. Brutas m3 / mes	N. Brutas m3 / ha mes	N. Brutas m3 / día
ENERO	0	0	0
FEBRERO	1.187	7	42
MARZO	30.598	180	987
ABRIL	141.051	830	4.702
MAYO	72.609	428	2.342
JUNIO	48.096	283	1.603
JULIO	49.117	289	1.584
AGOSTO	25.502	150	823
SEPTIEMBRE	6.678	39	223
OCTUBRE	1.391	8	45
NOVIEMBRE	0	0	0
DICIEMBRE	0	0	0
TOTALES	376.230	2.215	1.031

El consumo en el mes punta de la alternativa indicada es abril debido a la gran superficie destinada a cereal (forraje) con un consumo de 141.051 m3/mes.

7.2. PARÁMETROS DEL RIEGO

Con los resultados anteriores a continuación se calculan los parámetros de riego de caudal ficticio continuo y consumo anual por hectárea.

7.2.1. CAUDAL FICTICIO CONTINUO

Los cálculos de caudal ficticio continuo en litros por segundo y hectárea asumen un aporte continuo y se obtienen de la expresión.

Ecuación 6: Caudal ficticio continuo

$$q = \frac{Nb\left(\frac{m3}{mes * ha}\right) * 1000}{24 \cdot 31 \cdot 3600} = \frac{l}{s * ha}$$

El caudal ficticio en el mes de máxima necesidad según la formula anterior es de:

$$q = \frac{830 \cdot 1000}{24 \cdot 31 \cdot 3600} = 0{,}31 \frac{l}{s * ha}$$

7.2.2. CONSUMO ANUAL POR HECTÁREA

El consumo anual por hectárea corresponde al agua que se aplicará a cada hectárea durante todo el año restando el barbecho, por lo que el caudal anual por hectárea será:

Ecuación 7: Ecuación consumo anual

$$Qa = \frac{Qanual}{S} = \frac{m3}{ha * año}$$

El caudal anual por hectárea según la formula anterior es de:

$$Qa = \frac{376.230}{169{,}84 - 8{,}49} = 2.332 \frac{m3}{ha * año}$$

8. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO NECESARIA

Para estimar la capacidad de almacenamiento se debe realizar el un balance hídrico mes a mes con el objetivo analizar el previsible estado de la/s balsa/s a lo largo del año en base a las entradas y salidas de agua previstas según lo descrito en apartados anteriores.

Se han tenido en cuenta los caudales máximos mensuales que puede aportar la depuradora (ver punto 6.1) y las necesidades brutas totales de la alternativa de cultivo seleccionada (ver punto 7.1.5).

Para su cálculo también se ha impuesto la condición que en cualquier momento del año (especialmente durante la temporada de riego) debe haber un mínimo de agua almacenada, es decir, el caudal no puede ser cero. Para cumplir con la condición anterior, se ha visto que el volumen mínimo necesario de almacenamiento debería de ser de 200.000 m^3.

En la tabla 27 que se muestra a continuación se observa el balance hídrico del sistema propuesto.

Tabla 27. Balance hídrico en depósito de almacenamiento

MES	CAUDALES EDAR M³/MES (2021 DGRH)				CONSUMOS M³/MES	AGUA ALMACENADA M³
	TOTAL TRATADO	DISPONIBLE (100%)	APORTADO (96%)	EXCEDENTE (4%)		
ENE.	20.849,0	20.849,0	20.849,0	0,0	0,0	200.000,0
FEB.	15.704,0	15.704,0	1.188,2	14.515,8	1.188,2	200.000,0
MAR.	18.812,0	18.812,0	18.812,0	0,0	30.626,9	188.185,1
ABR.	18.037,0	18.037,0	18.037,0	0,0	141.183,7	65.038,4
MAY.	25.913,0	25.913,0	25.913,0	0,0	72.677,2	18.274,1
JUN.	32.563,0	32.563,0	32.563,0	0,0	48.141,7	2.695,4
JUL.	50.763,0	50.763,0	50.763,0	0,0	49.163,6	4.294,8
AGO.	60.485,0	60.485,0	60.485,0	0,0	25.526,2	39.253,6
SEP.	51.096,0	51.096,0	51.096,0	0,0	6.684,0	83.665,6
OCT.	34.875,0	34.875,0	34.875,0	0,0	1.392,7	117.147,9
NOV.	35.952,0	35.952,0	35.952,0	0,0	0,0	153.099,9
DIC.	18.200,0	18.200,0	18.200,0	0,0	0,0	171.299,9
TOTAL	383.249	383.249	368.733,2	14.515,8	376.584,3	1.242.954,6

A partir de estos valores se sacan las siguientes conclusiones:

- Capacidad mínima de agua acumulada: 200.000 m^3.
- Volumen anual máximo de aportación de la EDAR (2021 DGRH): 383.249 m^3.
- Volumen anual de agua de la EDAR reutilizada: 369.732,1 m^3 (96% del total anual)
- Excedente de agua de la EDAR no aprovechada: 14.516,9 m^3 (4% del total anual)
- Consumo y aportación anual medio: 2.332 m^3/Ha.

9. INGENIERÍA DEL PROYECTO

9.1. ESQUEMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

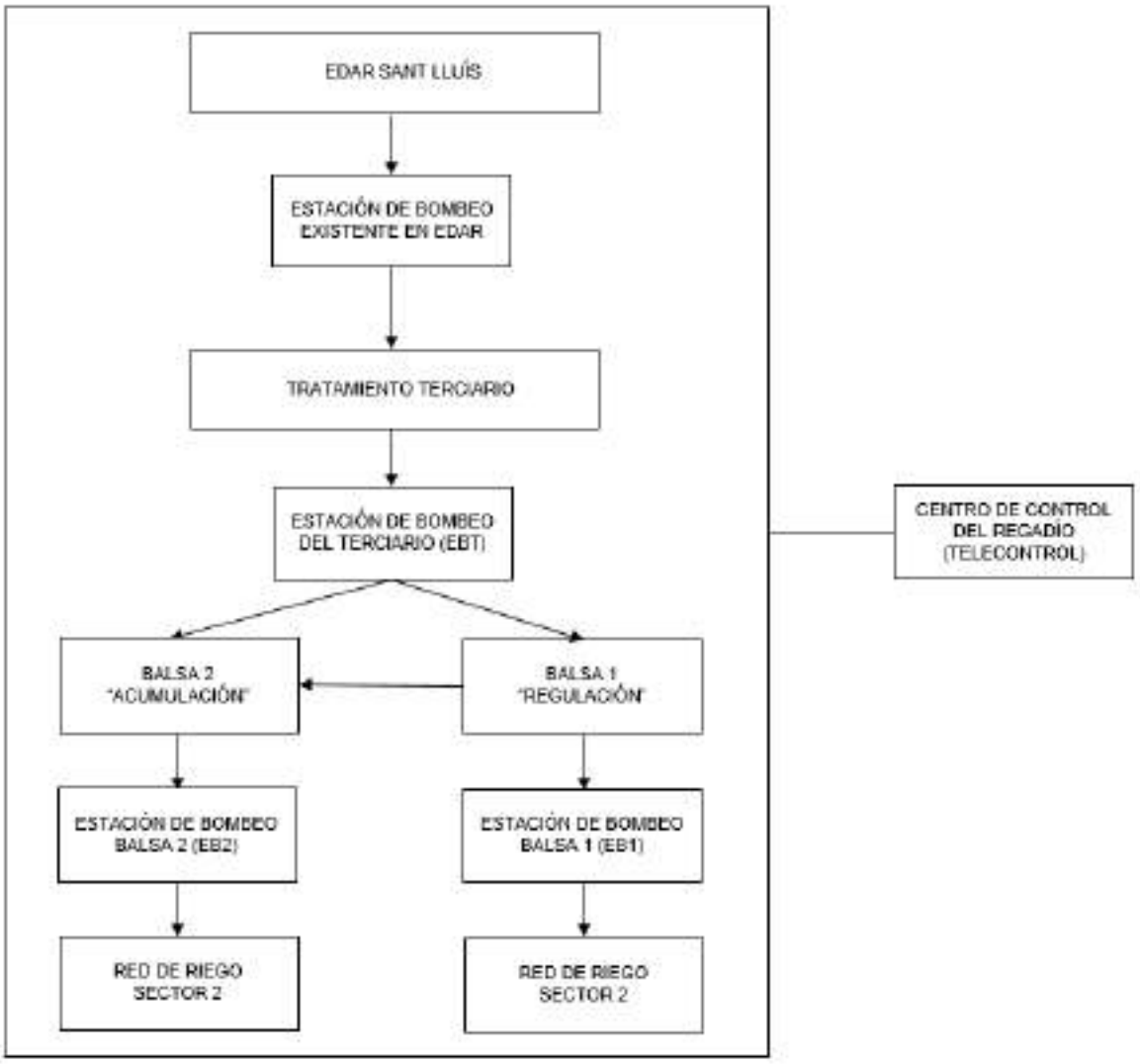


Ilustración 3. Esquema general del regadío

9.1. ESQUEMA HIDRAULICO

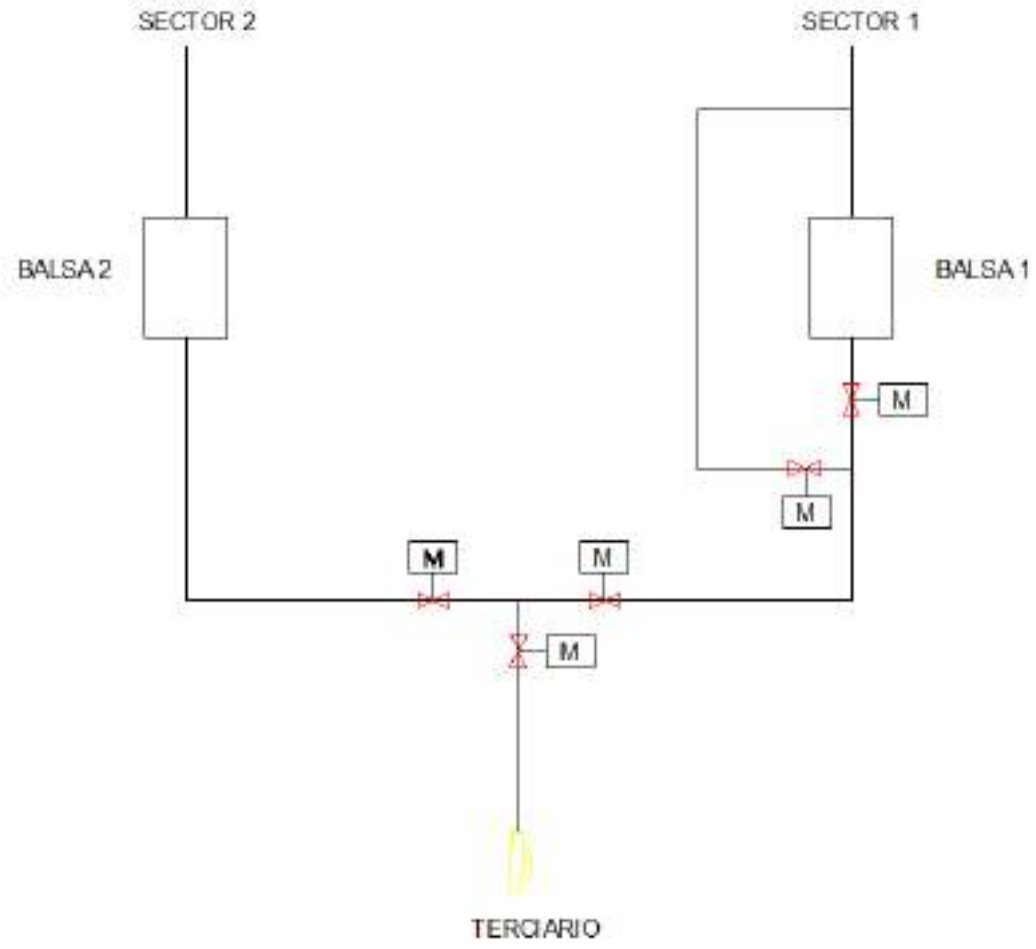


Ilustración 4. esquema hidráulico del regadío

9.2. DIMENSIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

La solución adoptada se basa en la acumulación del agua procedente de la EDAR de Sant Lluís en dos balsas ubicadas en el mismo municipio, una de acumulación y otra de regulación. De esta forma el agua almacenada podrá ser utilizada por los regantes, cuando las necesidades hídricas de los cultivos lo requieran. Las obras e instalaciones que se deben ejecutar son las siguientes:

- Obra de toma: conexión a las bombas de la EDAR para el llenado del sistema terciario
- Tubería de impulsión entres EDAR Sant Lluís y sistema de tratamiento terciario
- Tratamiento terciario
- Cántara de bombeo a la salida del terciario

- Estación de bombeo (EBT)
- Impulsión de la cántara de bombeo a la Balsa de regulación (balsa 1)
- Impulsión de la cantara de bombeo a la Balsa de acumulación (balsa 2)
- Balsa de regulación (balsa 1)
- Balsa de acumulación (balsa 2)
- Estación de bombeo (EB1)
- Estación de bombeo (EB2)
- Red de riego sector 1
- Red de riego sector 2
- Telecontrol

9.2.1. Obra de toma

En la Ilustración 2. Diagrama de flujo EDAR Sant Lluís presentada con anterioridad, se observa que el agua necesaria para el regadío contemplado en este proyecto básico proviene de la EDAR de Sant Lluís. A la salida de la EDAR existen dos depósitos de acumulación y sus bombas correspondientes cuyo objetivo es impulsar el agua hacia el emisario o bien hacia el payes que actualmente riega.

Para captar el agua se pretende crear una derivación a la salida de las bombas existentes de la EDAR (en el interior de la caseta existente) y realizar una tubería de impulsión por dentro de la parcela de la EDAR hasta llegar al sistema terciario. De esta manera, las bombas serán las encargadas de proporcionar la presión y caudal necesarios para vencer las pérdidas de carga hasta el sistema terciario.

Las bombas que existen actualmente disponen de variador de frecuencia y fueron diseñadas para un punto de funcionamiento con las siguientes características:

- Caudal: 73.1 m3/h
- Altura: 57.6 m

Al disponer de variador de frecuencia, se adaptará la curva de las mismas para evitar el exceso de presión a la entrada del sistema terciario.

Adicionalmente se instalarán varios sensores en los depósitos de la EDAR cuyo objetivo será dejar sin servicio el sistema terciario en caso de que la calidad del agua no sea la idónea.

9.2.2. Tubería de impulsión de EDAR a sistema terciario

El recorrido de dicha tubería se puede observar en el plano 5 adjunto a este documento. Para su cálculo hidráulico se ha utilizado el programa de cálculo y diseño de redes JRHED desarrollado por Tragsatec.

Los datos de partida introducidos en el programa JHREDES son los siguientes:

Tabla 28: Características de la impulsión del terciario a Balsa

CARACTERÍSTICAS DE LA RED:	
Cota de cabecera de la red (Nudo 0) (m):	57
Presión disponible en cabecera (m):	0
Pérdida de carga singulares	10 %

Tabla 29: Datos de Partida para la impulsión del terciario a Balsa

Nudo aguas arriba	Nudo aguas abajo	Longitud (m)	Cota de nudo (m)	Dotación (l/s)
Salida EDAR	TERCIARIO	140	58	33.87

La cota de cabecera se corresponde con la cota de la caseta de bombeo existente en la EDAR y la cota de llegada con la lámina de agua en las peores condiciones medida en la cántara del sistema terciario.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN TRABAJO (ATM.)	VELOCIDAD (M/S)
SALIDA EDAR	TERCIARIO	33,87	140	200	10	1,39

9.2.3. Tratamiento terciario

Con la idea de cumplir con lo establecido tanto en el RD 1620/2007 como en el Reglamento (UE) 2020/741 que entrará en vigor en junio de 2023, se proyectará la instalación de un sistema terciario antes de la entrada del agua procedente de las depuradoras a las balsas. Con esto se pretende conseguir que el agua que se almacene ya presente los parámetros de calidad exigidos por ambas normativas.

Este tratamiento terciario constará de las siguientes partes:

9.2.3.1. Arqueta de rotura de carga

Se trata de una arqueta donde se verterá el agua procedente de las dos EDAR para poder comenzar con el tratamiento terciario formada por dos cámaras con partición intermedia.

Dicha arqueta presenta unas dimensiones de 5,20x6,00x3,00 metros.

9.2.3.2. Tratamiento físico-químico

Este tratamiento consiste en la eliminación de la materia orgánica en suspensión utilizando procesos mecánicos y aditivos químicos.

Dicho tratamiento está formado por:

9.2.3.2.1. Cámara de coagulación

Las partículas coloidales se encuentran dotadas de carga eléctrica que generalmente es negativa.

La estabilidad del coloide dificulta su eliminación por lo que su tratamiento deberá basarse en dos efectos secuenciales, uno para conseguir la desestabilización del coloide y el siguiente su eliminación.

La adición de sustancias químicas como el sulfato de alúmina, va a influir en la estabilidad del coloide. Esta desestabilización dará lugar a una neutralización de cargas, que facilitará la eliminación del coloide combinado con un proceso mecánico de agitación que favorece las colisiones entre partículas y su aglomeración.

La unión de partículas descargadas hace que su decantación se produzca con una mayor facilidad.

Todo este proceso de coagulación se producirá en una cámara proyectada de dimensiones de 2,50x2,50x2,50 metros.

9.2.3.2.2. Cámara de floculación

Una vez producida la desestabilización del coloide por la acción del coagulante, la segunda fase consistirá en aglomerar las partículas mediante colisiones sucesivas que se verán favorecidas por la agitación mecánica.

En esta segunda fase al igual que en la anterior, se necesita de la adición del polielectrolito aniónico para favorecer el proceso de la floculación acelerando la acción de interacción entre partículas y la calidad de los flóculos consiguiendo que se formen grupos cada vez más grandes.

Este proceso de floculación se llevará a cabo en un cámara de dimensiones 4,50x4,50x4,50 metros.

9.2.3.2.3. Decantador lamelar

El decantador lamelar tiene como función separar los sólidos pesados y semipesados sedimentables existentes en el agua. La instalación de lamelas aumenta la superficie efectiva de decantación y por tanto su eficacia y rendimiento.

Con el paso del fluido a través de las lamelas se produce la separación de los sólidos en suspensión, los cuales irán hacía el fondo en sentido contrario al del agua ya clarificada hacía la parte alta del decantador.

El agua ya clarificada vierte en tubos de PVC perforados para pasar a una cámara de conexión con un labio intermedio antes del microfiltrado.

Por otro lado, los fangos son depositados en la parte baja del decantador desde donde son recogidos por cinco tubos gracias a dos bombas para fangos.

Dicho decantador presenta unas dimensiones de 7,90x5,08x5,43 metros

9.2.3.3. Microfiltración

Es la operación por la cual se consigue separar los sólidos finamente divididos del agua procedente del decantador lamelar.

Para esta operación se utilizarán filtros de discos formado por 10 unidades de discos con un paso de malla de 10 micras.

Este filtrado irá colocado en canal libre tras la cámara de conexión procedente del decantador lamelar sobre una estructura de hormigón armado con unas dimensiones de 5x3x2,90 metros.

9.2.3.4. Ultravioleta

La utilización de un equipo ultravioleta para aplicar el tratamiento terciario proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos. Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a longitudes de onda como la UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar.

Se instalará un ultravioleta que cuenta con una potencia de 4,5 kW capaz de cumplir con los parámetros de calidad establecidos en el RD 1620/2007 como la normativa europea con el Reglamento (UE) 2020/741.

Este equipo irá colocado tras la microfiltración en canal libre en una estructura de hormigón armado con unas dimensiones de 8,30x1x3,20 metros.

9.2.3.5. Línea de fangos

Los fangos obtenidos en el decantador lamelar son absorbidos por la parte baja de este gracias a dos bombas de fangos que los transportan una cámara de espesamiento por gravedad.

Esta cámara presenta dos compartimentos separados por un labio por donde rebosa el agua con menor cantidad de fangos para devolverla a cabecera del tratamiento físico-químico.

Los fangos que han decantado por gravedad en el primer compartimento serán recogidos por el fondo con un camión extractor de fangos para llevarlos a zona establecida para su tratamiento.

Hay que señalar que para evitar que en el primer compartimento exista una solidificación de los lodos se colocará un agitador para mantenerlos en continuo movimiento.

La dimensión de esta cámara de espesamiento de fangos será de 6,40x3,60x3,75 metros, donde el primer compartimento tendrá 2,5x3,6x3,75 metros y el segundo 3,5x3,6x3,75 metros.

Además, con la idea de poder obtener aire limpio sin contaminantes procedentes de esta cámara de espesamiento por gravedad, se proyectará una desodorización por carbón activo. Esto se basa en el fenómeno de la adsorción, de forma que la corriente de aire pasa a través de una torre con carbón activo donde se quedan los contaminantes retenidos.

La descripción en profundidad de todo el tratamiento terciario se podrá consultar en el Anejo 8 de Análisis de la calidad del agua para riego y en los planos desde el 4.4.0 de Esquema del tratamiento terciario al 4.4.5 relativo al Tratamiento terciario detalles constructivos.

9.2.3.5.1. Cántara de bombeo

Los caudales medios de bombeo de las bombas de la EB I variarán dependiendo del número de horas que se piense bombear. El punto de partida de los cálculos ha sido el dimensionamiento de una cántara de capacidad tal, que en el mes de máximo aporte de agua de la EDAR las bombas estén funcionando como máximo 16 horas. Para 16 horas, el caudal medio diario a bombear en el mes de agosto es de 122 m^3/h:

$$Q = \frac{1951}{16} = 122\ m3/h$$

Para elegir la capacidad de la cántara, teniendo en cuenta que se dispone de terreno suficiente en la parcela objeto del presente proyecto, y sabiendo que a corto-medio plazo las tarifas eléctricas van a ser más fraccionadas y van a jugar un papel cada vez más importante en los costes de funcionamiento de las instalaciones, se ha optado por dimensionar una cántara tal que tenga una capacidad de almacenamiento de 6 horas. Sabiendo la producción de la EDAR a continuación se calcula el volumen mínimo:

$$Q\ cantara = 1951 \frac{m3}{dia} * \frac{1\ dia}{24\ h} * 6h = 487.75\ m3 \approx 488\ m3$$

De este modo la secuencia de funcionamiento seria cíclica y seria la siguiente: 10 h funcionamiento- 6 horas de paro. Atendiendo a lo anterior, la cántara se llenaría dos veces al día.

Debido a la elevada capacidad de la cántara, se consigue una flexibilidad horaria para la puesta en funcionamiento de las bombas lo permite absorber unos previsibles aumentos de caudales de salida de la EDAR y tiempo suficiente para trasvasar agua de una balsa a otra.

Se construirá pues, una cántara de 504 m3, de dimensiones interiores 12x12x3,5 m, con un resguardo de 0,5 m. Se eligen unas dimensiones que evitan tener que construir una cántara de gran profundidad, lo que abaratará la obra civil y evitará problemas de estabilidad de muros y de solera en el terreno.

Contará con una armadura superior en coronación de 2Ø25. La armadura vertical, en el intradós será de redondos Ø20 cada 10 cm y en el trasdós de Ø16 cada 20 cm. El armado horizontal de los muros lo conformarán redondos Ø25 cada 15 cm, en ambas caras. El solape en el intradós será de 190 cm., y en el trasdós de 80 cm. La solera del foso interior será una losa de cimentación de 50 cm. de espesor, y será de hormigón armado, con unas dimensiones en planta de 20 x 20 m. Tanto la parrilla transversal superior como la inferior de la losa serán Ø25 cada 15 cm, con una longitud de patillas de 30 cm. Los recubrimientos en todos los elementos de la cimentación serán de 5 cm.

El acero de las armaduras será B-500-S y el hormigón tipo HA-30. Además, para evitar accidentes se rodeará todo el perímetro de la coronación de la cántara con una barandilla metálica de 60 cm de altura.

9.2.4. Estación de bombeo a balsas

En el fondo de la cántara comentada se instalarán los equipos de bombeo, formados por dos bombas, una principal más una de reserva. Las dos bombas serán especiales para aguas residuales e irán sumergidas en el fondo de la cántara, ligeramente elevadas del mismo para evitar la excesiva aspiración de sedimentos y del lado de la cántara adosado a la estación de bombeo (EB I).

Como se verá en el siguiente punto 9.2.5, al existir dos tuberías de impulsión, se han elegido para el dimensionamiento de las bombas la que presenta mayor demanda de presión, siendo el caudal es constante en ambos casos. De este modo cada bomba será capaz de impulsar un caudal de 33,87 l/s a una altura de 48,70 m.c.a.

A continuación, se muestran las curvas de las mismas:

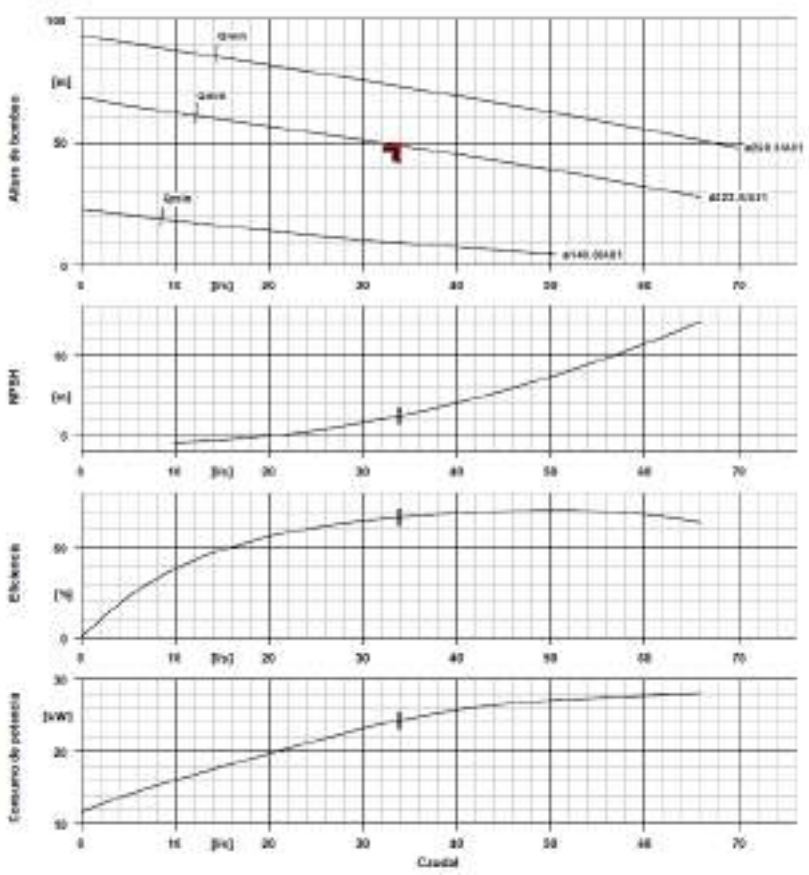


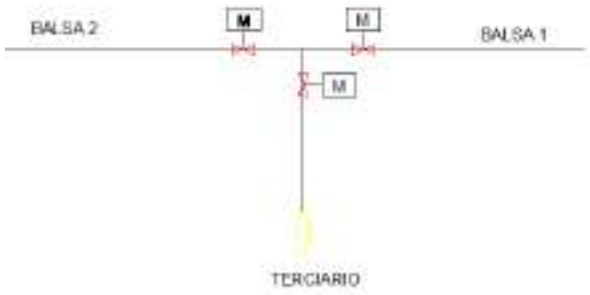
Ilustración 5. Curva bombas terciario (EBT)

De cada bomba saldrá una tubería en vertical de PEAD-100 que se unirán en una única tubería (cuyas características se describen en el siguiente apartado) para impulsar el agua hasta las dos balsas. Justo antes de la unión se colocarán una válvula de corte con un carrete de desmontaje y una válvula de retención para cada bomba. Acto seguido las dos bombas se unirán mediante piezas de calderería y justo después se colocará una ventosa trifuncional, un calderín hidroneumático para evitar el golpe de ariete y un caudalímetro con su válvula de corte motorizada y su carrete de desmontaje.

9.2.5. Tuberías de impulsión a Balsas

Por las características del proyecto, el agua acumulada en la cántara, deberá ser bombeada a las balsas a través dos tuberías de impulsión (una para cada balsa). Adicionalmente, la tubería de impulsión a la balsa 1 “Regulación” tendrá un funcionamiento reversible, es decir, mediante un juego de válvulas motorizadas podrá enviar agua en sentido contrario con el fin de trasvasar

agua de una balsa a otra en caso de ser necesario. Estas válvulas se colocarán justo al inicio de ambas tuberías según se muestra en la siguiente ilustración:



Para el dimensionado de las tuberías se ha impuesto una velocidad entre 0.5 y 1.8 m/s al tratarse de aguas residuales y para evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la tubería. El material elegido para la tubería ha sido PEAD 100, por su durabilidad, facilidad y rapidez de montaje.

Las pérdidas de carga y la presión necesaria en cabecera se han calculado mediante el programa JRHED.

Los datos introducidos, así como los resultados obtenidos se muestran a continuación:

9.2.5.1. Impulsión a Balsa 1 “Regulación”

La impulsión a la balsa de mayor tamaño estará compuesta por un único tramo que se ha dividido en varios sub-tramos para un mejor estudio. Este tramo parte en la estación de bombeo del terciario (EBT) y acaba en la parte superior de la balsa 1.

Las características necesarias para su cálculo hidráulico son:

Tabla 30: Características de la impulsión a Balsa 1

CARACTERÍSTICAS DE LA RED:	
Cota de cabecera de la red (Nudo 0) (m):	54
Presión disponible en cabecera (m):	0
Pérdida de carga singulares	10 %

Tabla 31: Datos de partida para la impulsión a Balsa 1

NUDO AGUAS ARRIBA	**NUDO AGUAS ABAJO**	**LONGITUD (M)**	**COTA DEL NUDO (M)**	**DOTACIÓN (L/S)**

TERCIARIO	N1	256,96	54,72	33.87
N1	N2	487,34	70,48	
N2	N3	453,80	63,05	
N3	Balsa 1	271,56	54	

Tabla 32. Resultados JRHED para la impulsión a Balsa 1

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN TRABAJO (ATM.)	VELOCIDAD (M/S)
TERCIARIO	N1	33,87	257	200	10	1,39
N1	N2	33,87	487			
N2	N3	33,87	454			
N3	Balsa 1	33,87	272			

Tras los datos expuestos se observa que se trata de una tubería de un único tramo de 1470 metros de longitud con un diámetro de 200 mm y una presión de trabajo de 10 bar.

Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 43,79 metros de columna de agua.

9.2.5.2. Impulsión a Balsa 2 “Acumulación”

La impulsión a la balsa de menor tamaño estará compuesta por un único tramo que se ha dividido en varios sub-tramos para un mejor estudio. Este tramo parte de la cántara de bombeo del terciario y acaba en la parte superior de la balsa 2.

Las características necesarias para su cálculo hidráulico son:

Tabla 33: Características de la impulsión a Balsa 1

CARACTERÍSTICAS DE LA RED:	
Cota de cabecera de la red (Nudo 0) (m):	54
Presión disponible en cabecera (m):	0
Pérdida de carga singulares	10 %

Tabla 34. Datos de partida para la impulsión a Balsa 2

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	LONGITUD (M)	COTA DEL NUDO (M)	DOTACIÓN (L/S)
TERCIARIO	N1	262,56	55,53	33.87
N1	N2	397,32	51,53	

N2	N3	635,11	52,80	
N3	N4	186,88	55,28	
N4	N5	610,35	46,60	
N5	Balsa 2	512,74	48,25	

Tabla 35. Resultados JRHED para la impulsión a Balsa 1

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN TRABAJO (ATM.)	VELOCIDAD (M/S)
TERCIARIO	N1	33,87	263	200	10	1,39
N1	N2	33,87	397			
N2	N3	33,87	635			
N3	N4	33,87	187			
N4	N5	33,87	610			
N5	Balsa 2	33,87	513			

Tras los datos expuestos se observa que se trata de una tubería de un único tramo de 2605 metros de longitud con un diámetro de 200 mm y una presión de trabajo de 10 bar.

Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 48,70 metros de columna de agua.

9.2.6. Balsas

Como se ha ido comentado dicho proyecto básico cuenta con dos balsas, una de regulación (la de mayor tamaño) y otra de acumulación (de menor tamaño).

La necesidad de construir las balsas viene dada por las diferencias y variaciones existentes entre la generación de aguas residuales tratadas y las necesidades de riego. De esta forma se puede acumular agua en los meses que no se riega para poder aumentar las superficies de riego en los meses de máximas necesidades.

El dimensionado de las mismas se ha realizado en el punto 8 teniendo en cuenta los caudales máximos mensuales que puede aportar la depuradora, y las necesidades brutas de la alternativa de cultivo prevista en la superficie potencial de riego.

Se construirán de forma semiexcavada en el terreno, aprovechando los materiales de la excavación para la formación de parte de los taludes de terraplén. Si fuera necesario se deberá

transportar de una zona de préstamo más material para completar la construcción de estos taludes.

Los terraplenes tendrán forma trapecial, con una anchura de coronación de 4,00 m en la parte superior, una pendiente en el talud interior de 2,00 en horizontal por 1,00 en vertical y en el exterior de 1,00 en horizontal por 1,00 en vertical.

El talud de terraplén, aguas abajo de las balsas, se cubrirá con una capa de tierra vegetal, especies arbustivas y herbáceas de la zona.

El sistema de impermeabilización (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,50 mm, siendo sus caras lisas, y un geotextil de 385 gr/m2, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de las balsas.

Para evitar el levantamiento de la lámina por efecto de la succión del aire, el anclaje de la misma se completará con la colocación de bloques de hormigón, a lo largo de toda la línea de intersección talud-fondo y fondo de las balsas. La separación entre bordillos será de 50 cm. Además, en el talud de las balsas desde coronación hasta el fondo, se colocarán nueve anclajes, denominados de talud, formados por contenedores soldados de 0,50 m de diámetro aproximadamente, compuestos por geomembrana de PEAD de 2 mm de espesor rellenos de material terroso procedente de excavación, para evitar el levantamiento de la lámina de los taludes de las balsas.

Las tuberías de entrada a las balsas llegarán enterrada en el terreno natural. Después ascenderán por el talud exterior para desaguar en el interior de dos marcos prefabricados, colocados uno a continuación de otro, de 2,00 m de anchura, 1,00 m de altura y 2,00 m de longitud.

Para los aliviaderos se ha adoptado una solución compuesta por un vertedero de labio fijo en pared gruesa, con disposición frontal y sección de entrada rectangular, de 2,00 m de anchura útil y coincidente con el labio vertiente.

En el interior de las balsas se construirá una arqueta de hormigón armado excavada en el terreno, en la que se instalará en su parte superior una rejilla, de forma que se evite el atascamiento de la tubería por la acumulación de materiales de depósito. La rejilla de entrada se colocará aproximadamente a 0,25 m sobre el fondo del vaso, y lo más cercano posible al

paramento de aguas arriba, en la zona más baja de las balsas, para obtener la máxima capacidad de desagüe. De esta arqueta partirán tanto la conducción de toma como el desagüe de fondo de las balsas. Las dimensiones interiores de esta arqueta, son de 2,00 m de anchura, 2,00 m de longitud y 2,50 m de altura. Estas tuberías discurren bajo el dique de las balsas, alojada en el interior de una galería visitable compuesta por marcos prefabricados de 2,00 m de anchura, 2,00 m de altura y 2,00 m de longitud.

Las conducciones de toma y desagüe de fondo están compuestas por tuberías de PE de 500 mm de diámetro.

También se podrá utilizar como desagüe de fondo la tubería de toma de agua de las balsas, aunque la determinación de las circunstancias para ello dependerá de cómo se conforme la red de aguas abajo de la misma.

A continuación, se definen las características de las mismas.

9.2.6.1. Balsa 1 "Regulación"

- Cota camino coronación: 48.25m
- Cota de fondo 42.25m
- Resguardo: 1m
- Superficie ocupada por la balsa: 32810m²
- Columna máxima de agua: 5m
- Volumen agua acumulada: ±88338m³
- Volumen excavación: 39582m³
- Volumen terraplén: 37891m³
- Dimensiones aproximadas: 257m x 102m
- Talud terraplén 2h/1v
- Talud desmonte 1h/1v
- Superficie talud exterior: ±31977m²
- Superficie lamina polietileno: 22698+1264(anclaje)
- Perímetro pie talud exterior (longitud): 729m/l
- Longitud camino coronación (eje): ±642m/l
- Longitud camino perimetral (eje): ±745m/l
- Cota máxima de agua: 47.25 m

9.2.6.2. Balsa 2 “Acumulación”

- Cota camino coronación: 54m
- Cota de fondo máxima: 46m
- Cota de fondo media 49m
- Resguardo: 1m
- Superficie ocupada por la balsa: 42668m²
- Columna máxima de agua: 7m
- Volumen agua acumulada: ±112441m³
- Volumen excavación: 63417m³
- Volumen terraplén: 49566m³
- Dimensiones aproximadas: 331m x 105m
- Talud terraplén 2h/1v
- Talud desmonte 1h/1v
- Superficie talud exterior: ±41708m²
- Superficie lamina polietileno: 30907+1591(anclaje)
- Perímetro pie talud exterior (longitud): 865m/l
- Long camino coronación (eje): ±805m/l
- Long camino perimetral (eje): ±881m/l
- Cota máxima de agua: 53m

9.2.7. Estaciones de bombeo a red

Ambas estaciones estarán formadas por los mismos materiales al ser las necesidades a satisfacer muy similares variando entre ellas solo el caudal bombeado y por tanto las bombas. El resto de elementos se pueden suponer muy similares entre ellas, por tanto, solo se definirán las características comunes una vez y finalmente se incorporarán los detalles específicos de cada una.

La estructura de la estación de bombeo, donde irán ubicadas los grupos motobombas, estará semi enterrada en el talud de la balsa, tiene unas dimensiones de exteriores de 26x10 m y una altura interior de 4 m. Se ha proyectado en estructura metálica para poder conseguir grandes luces en los pórticos.

La estructura metálica estará formada por pórticos rígidos biempotrados. Toda la estructura se construirá con acero estructural S275JR, a base de perfiles laminados comerciales con uniones soldadas. La estructura solo tendrá cerramientos verticales en los lados donde haya talud. Estarán formados por un muro de contención de hormigón armado, hasta cubierta.

Todos los pilares HEB-200 de la estación de filtrado se anclarán sobre zapatas con 8 pernos Ø20 B-500S de 0,76 m de longitud de anclaje por paramento, y se soldarán a las placas base de dimensiones 300 x 300 x 25 mm. Las zapatas tienen unas dimensiones en planta de 2 x 2 m., y una profundidad de 80 cm. Se arriostrarán entre sí mediante vigas de atado, de 40x40 cm, entre pórticos, y de 40x50 cm entre pilares del mismo pórtico.

La cubierta será plana ajardinada, de perfiles IPE sobre la que se ejecutará una cubierta mediante chapa colaborante que se impermeabilizará y rellenará de tierra.

El hormigón de las zapatas será HA-25, y el acero de armaduras B-500S.

Los muros exteriores contarán con una armadura superior en coronación de 2Ø16. La armadura vertical estará formada por redondos Ø16 cada 20 cm en ambas caras. El armado horizontal lo conformarán redondos Ø20 cada 20 cm en ambas caras. El solape entre la armadura vertical y las esperas será de 80 cm.

En el interior de la caseta se colocarán los siguientes elementos:

- Colector de entrada
- Grupos motobombas:
    - 2 bombas principales con válvulas de corte y de retención
    - 2 bombas auxiliares con válvulas de corte y de retención
- Colector de salida
- Válvulas de corte
- Calderín hidroneumatico
- Dos filtros de malla a 130 micras
- Instalación de inyección de periacético
- Cuadros eléctricos y variadores de frecuencia
- Caudalímetro

9.2.7.1. Grupos motobomba EB1 (Balsa 1)

La estación de bombeo ubicada en la Balsa 1 será la encargada de proporcionar caudal y presión al Sector 1 de riego. Los datos para su dimensionamiento se han obtenido del siguiente apartado. En cuanto a las bombas se han elegido dos bombas principales en configuración 1+1 (reserva) y dos bombas auxiliares en configuración 1 + 1 (reserva) capaces de suministrar un 25 % del caudal de las principales. Ambas contaran con un variador de frecuencia para poder modular la velocidad de giro y por tanto el caudal y la altura aportados.

Las bombas principales serán capaces de impulsar un caudal de 79,17 l/s y las auxiliares de 19,79 l/s ambas a una altura de 82,87 m.c.a.

A continuación, se muestran las curvas de las mismas:

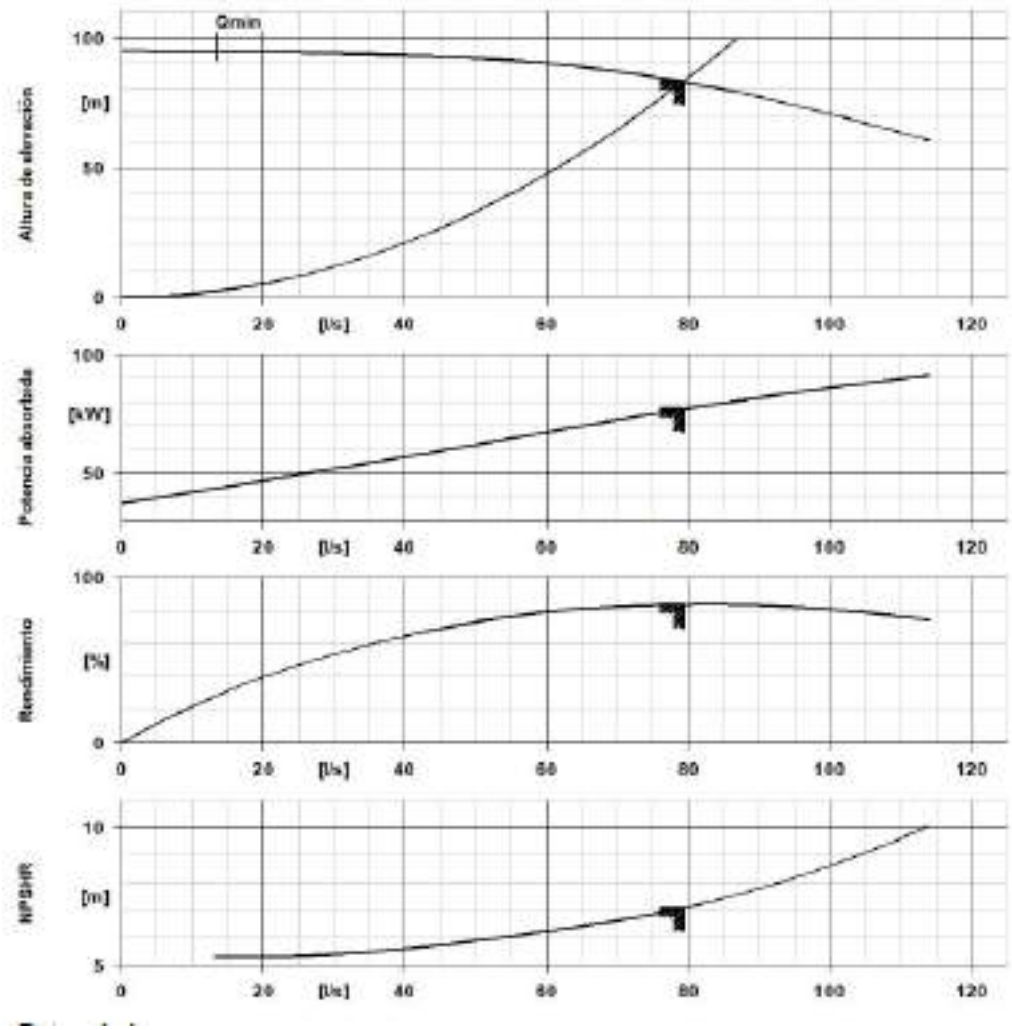


Ilustración 6. Curva bombas principales EB1

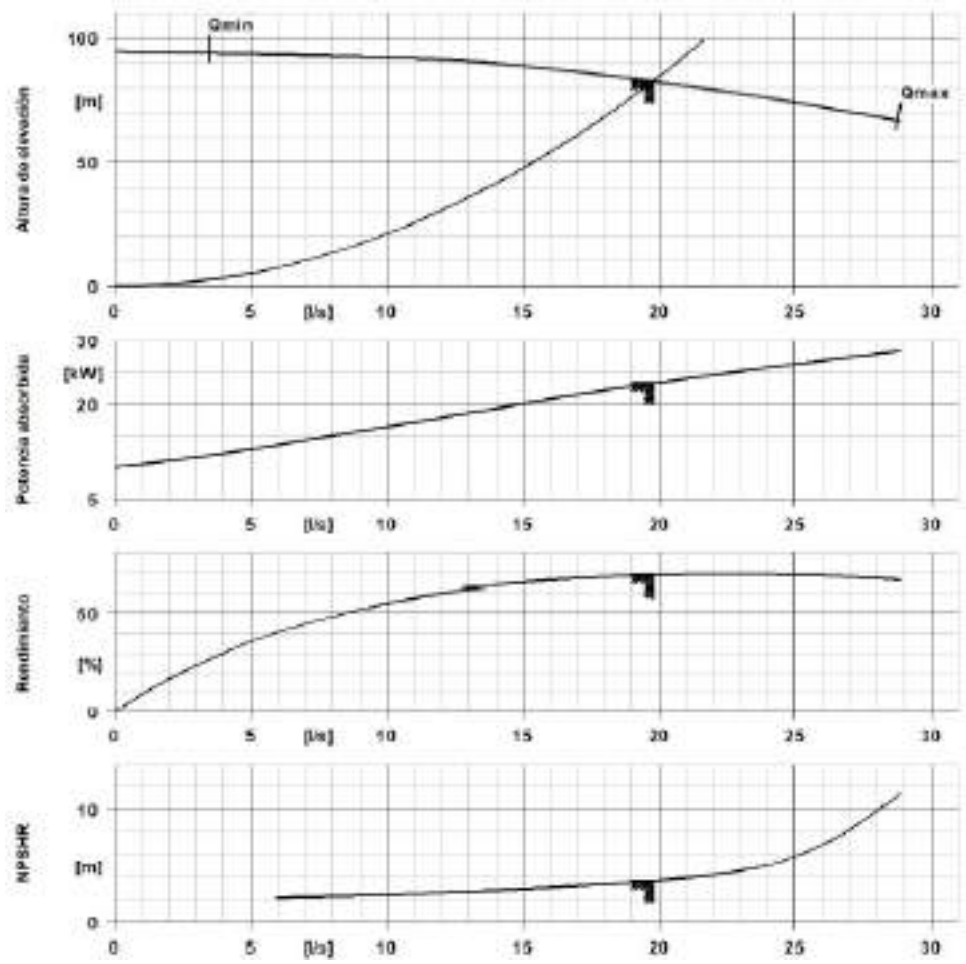


Ilustración 7. Curva bombas auxiliares EB1

9.2.7.2. Grupos motobomba EB2 (Balsa 2)

La estación de bombeo ubicada en la Balsa 2 será la encargada de proporcionar caudal y presión al Sector 2 de riego. Los datos para su dimensionamiento se han obtenido del siguiente apartado. En cuanto a las bombas se ha elegido la misma configuración que en la EB1

De este modo, las bombas principales serán capaces de impulsar un caudal de 66,00 l/s y las auxiliares de 16,50 l/s ambas a una altura de 71,76 m.c.a.

A continuación, se muestran las curvas de las mismas:

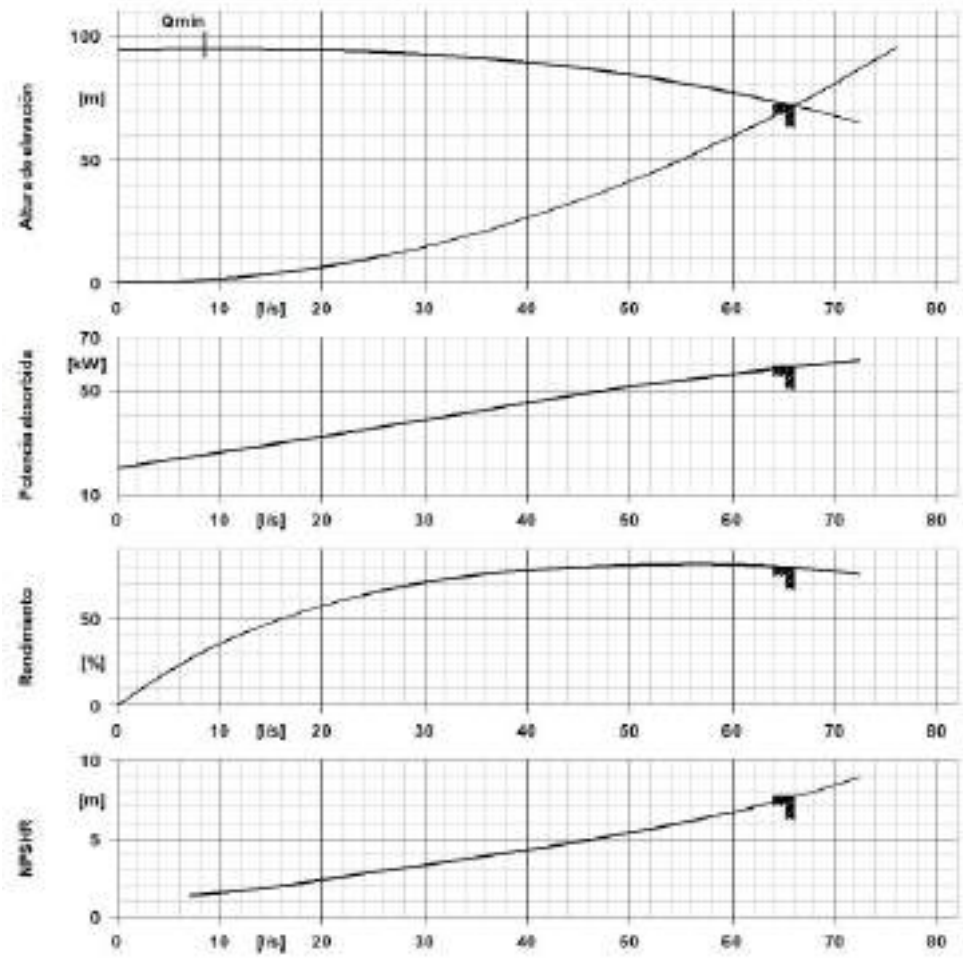


Ilustración 8. Curva bombas principales EB2

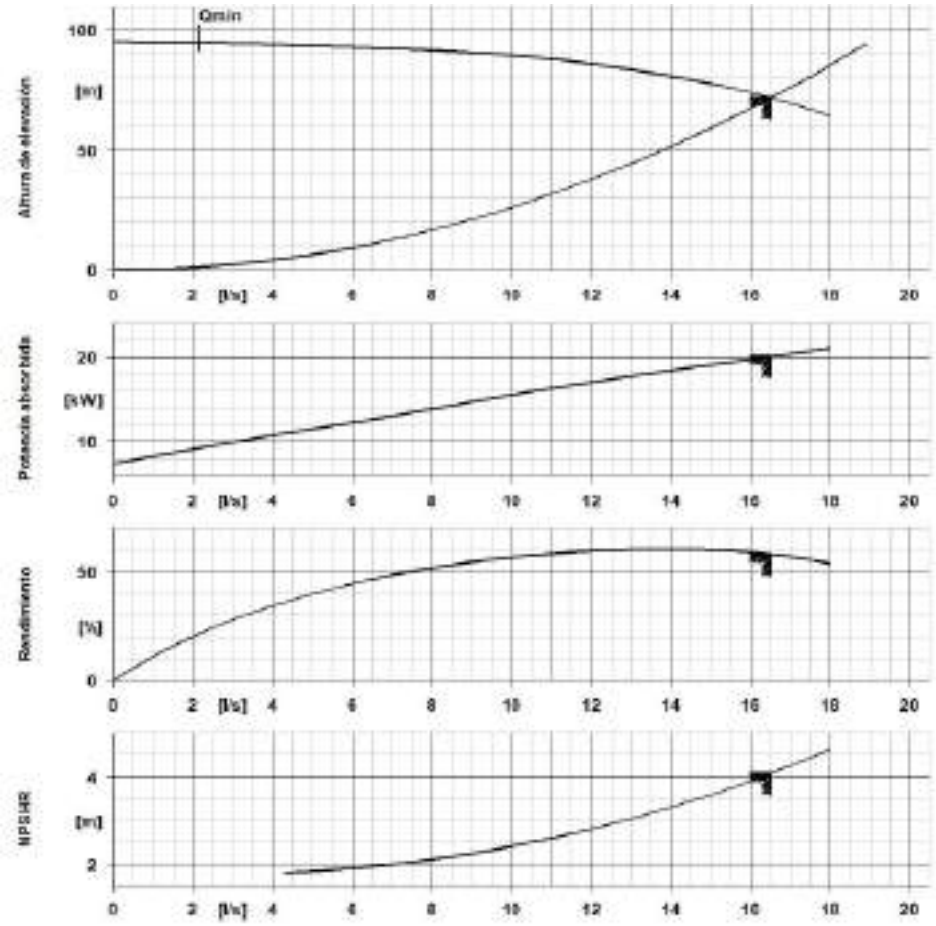


Ilustración 9. Curva bombas auxiliares EB1

9.2.8. Redes de riego

Al disponer de dos balsas, el regadío propuesto cuenta también de dos redes de riego completamente independientes cuya nomenclatura es Sector 1 y Sector 2.

Los principales datos de partida impuestos para la red son:

- Presión mínima garantizada en hidrante: 30 m.c.a.
- Dotación: se ha elegido una dotación variable en función de la superficie de las parcelas. Los datos utilizados son los siguientes:

Tabla 36. Dotaciones de riego

SUPERFICIE MÁX. (HA)	DOTACIÓN (L/S)
2	2
6	4
12	6

18	10
25	15
30	20
40	25
50	30
70	45
100	60

- Días de riego en el mes punta: 26.
- Duración de la jornada de riego: 20 horas.
- Material utilizado: PEAD 100
- Timbraje: PN 6-8-10-16
- Velocidad mínima: 0,5 m/s
- Velocidad máxima: 2 m/s
- Superficie de riego:
    - Sector 1: 109,94 ha
    - Sector 2: 59,9 ha
- Número total de tomas:
    - Sector 1: 5
    - Sector 2: 4

En términos generales las tuberías irán enterradas a 0,8 m desde la superficie del terreno a la generatriz superior. La zanja tipo tendrá un talud vertical hasta 1 m y a partir de allí hasta la superficie un talud inclinado a 53 º. La tubería descansará sobre una cama de arena de 10 cm de espesor. El tubo irá envuelto, hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, de material granular seleccionado en la propia excavación, compactado al 95% P.N.

En la cabecera de los principales ramales se colocarán válvulas de corte manuales; en los puntos bajos se colocarán desagües constituidos por una válvula de mariposa y el tramo de tubería correspondiente hasta asegurar el vaciado total de la tubería y en los puntos altos contarán con ventosas trifuncionales. Además de disponer de ventosas, para el correcto mantenimiento de la Red, cada 600-800 m.

Los datos introducidos para el cálculo de los diámetros de las mismas, así como los resultados obtenidos son los que se muestran a continuación:

9.2.8.1. Sector 1

Tabla 37: Características del Sector 1

CARACTERÍSTICAS DE LA RED:	
Cota de cabecera de la red (Nudo 0) (m):	46
Presión disponible en cabecera (m):	0
Presión disponible en hidrantes (m):	30
Pérdida de carga singulares	10 %

Tabla 38. Datos de partida Sector 1

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	LONGITUD (M)	COTA DEL NUDO (M)	SUPERFICIE (HA)
0	N0	50,00	60,50	
N0	N1	374,09	63,98	
N1	H1	5,00	64,14	1,38
N1	N2	492,50	64,75	
N2	N3	356,26	48,41	
N3	H2	5,00	48,28	26,33
N3	H3	770,28	50,99	24,00
N2	N4	987,81	52,80	
N4	H4	53,98	50,29	35,23
N4	H5	604,47	52,61	23,00

Tabla 39.Resultados JRHED para el Sector 1.

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN TRABAJO (ATM.)	VELOCIDAD (M/S)
0	N0	79,17	50	315	16	1,52
N0	N1	79,17	374	315	10	1,31
N1	H1	2,00	5	50	10	1,32
N1	N2	75,00	492	250	10	1,97
N2	N3	35,00	356	180	10	1,77
N3	H2	20,00	5	140	10	1,67
N3	H3	15,00	770	125	10	1,57
N2	N4	40,00	988	200	10	1,64
N4	H4	25,00	54	160	10	1,60
N4	H5	15,00	604	125	10	1,57

Tras los datos expuestos se observa que se trata de una tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD 100) compuesta por varios tramos que se describen a continuación:

Tabla 40. Medición de tuberías Sector 1

DIAMETRO (MM)	TIMBRAJE	LONGITUD (M)
50	10	5
125		1374
140		5
160		54
180		356
200		988
250		492
315		374
315	16	50

Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 72,67 metros de columna de agua.

9.2.8.2. Sector 2

Tabla 41: Características del Sector 2

CARACTERÍSTICAS DE LA RED:	
Cota de cabecera de la red (Nudo 0) (m):	42.25
Presión disponible en cabecera (m):	0
Presión disponible en hidrantes (m):	30
Pérdida de carga singulares	10 %

Tabla 42. Datos de partida Sector 2

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	LONGITUD (M)	COTA DEL NUDO (M)	DOTACIÓN (L/S))
0	N5	414,80	59,98	
N5	N6	259,38	60,04	
N6	H6	3,8464	60,04	35,75
N6	H7	188,39	56,40	3,55
N5	N7	169,76	55,27	
N7	H8	10,432	55,27	12,00
N7	N8	710,31	55,28	8,60
N8	H9	68,355	55,67	

Tabla 43.Resultados JRHED para el Sector 2.

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIÁMETRO NOMINAL (MM)	PRESIÓN TRABAJO (ATM.)	VELOCIDAD (M/S)
0	N5	66	415	250	10	1,73
N5	N6	29	259	160	10	1,86
N6	H6	25	4	160	10	1,52
N6	H7	4	188	75	10	1,17
N5	N7	37	170	180	10	1,87
N7	H8	6	10	75	10	1,75
N7	N8	31	710	180	10	1,57
N8	H9	6	68	90	10	1,22
N8	P1	25	65	160	10	1,60
0	N5	66	415	250	10	1,73

Tras los datos expuestos se observa que se trata de una tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD 100) compuesta por varios tramos que se describen a continuación:

Tabla 44. Medición de tuberías Sector 2

DIAMETRO (MM)	TIMBRAJE	LONGITUD (M)
75	10	198
90		68
160		328
180		880
250		415

Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 61.76 metros de columna de agua.

9.3. Electrificación

Para garantizar el suministro eléctrico a las distintas instalaciones propuestas, es necesario solicitar tres nuevos puntos de conexión: uno para el sistema terciario y su estación de bombeo a balsas y otros dos, uno para cada estación de bombeo ubicada en las balsas.

La potencia estimada que deberá solicitarse a la compañía eléctrica para cada uno de ellos es:

Tabla 45. Potencia estimada a solicitar

PUNTO DE CONSUMO	POTENCIA ESTIMADA (KW)
TERCIARIO Y EBT	50
EB1 (BALSA 1)	125
EB2 (BALSA 2)	100

9.4. Telecontrol

El centro de control (C.C.) es el nombre genérico que recibe la construcción donde se ubicarán los equipos para el control remoto de las instalaciones y la oficina para uso del personal autorizado de la comunidad de regantes (el centro de control en sentido estricto). Además, contará con un pequeño aseo. Anexo al CC habrá unas plazas de aparcamiento.

El control de los distintos automatismos y redes de riego se realizará desde la sala de telecontrol ubicada en la parcela de la balsa principal. Este control se hará a través de una red informática, los dispositivos serán comunicados con la plataforma mediante la tecnología de comunicación LoRaWAN. Para ello, se requiere de la instalación de tres Gateways LoRaWAN que generen una red privada de comunicación. El esquema de control se divide en dos zonas:

- **Red de alta o primaria:** Conjunto formado por los automatismos de bombeo del terciario a balsas (EBT) y las dos estaciones de bombeo a las redes de riego (EB1 y EB2). De esta manera se encuentran tres cuadros de control, uno en cada estación de bombeo.

- **Red de baja o de telecontrol de hidrantes:** Dispositivos de control: Equipo I/O controller para los 9 hidrantes conectados con el centro de control mediante Gateway LoRaWAN, que actúa como puente entre los dispositivos y el servidor de red conectado en un CPD. Permitirá actuar sobre cada una de las electroválvulas de forma individual o de forma masiva sobre un grupo de electroválvulas.

  La aplicación Smart Irrigation: proporciona un listado para seleccionar la zona o zonas a la que los usuarios tienen acceso, proporciona una representación geográfica de los dispositivos del sistema en un mapa interactivo incluyendo

información de cada equipo conectado al sistema: identificación, tipo de elemento (sensor de humedad, temperatura, etc.), localización georreferenciada sobre mapa, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel batería (si el elemento está alimentado por baterías), tipo de medida (humedad, temperatura, presión, etc.), lectura de datos (datos de riego, caudal, temperatura, humedad, etc.), entre otros.
Con este esquema de funcionamiento se optimizará el consumo de agua ya que se podrá contabilizar el caudal de agua que demanda cada hidrante

- **Centro de control:** Gestiona el control automático de la red primaria y la red de telecontrol de hidrantes. Compuesto por una red informática de última generación, software de automatización y de gestión personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía Radio/GPRS entre este centro de control y cada uno de los hidrantes de riego.
  Con este esquema de funcionamiento se optimizará el consumo de agua ya que se podrá contabilizar el caudal de agua suministrado con la opción de cerrar el hidrante en el momento en que se llegue al volumen asignado a cada regante. Por otro lado, también se monitorizará el estado de funcionamiento de los autómatas de las estaciones de bombeo, pudiéndose controlar en todo momento, el volumen de agua impulsado a las balsas, el nivel de agua en la misma, y el caudal de agua bombeado a las redes de riego.
  Además, el presente proyecto básico formará parte del plan de desarrollo que pretende integrar todas las comunidades de regantes de las Islas para poder así ser gestionadas de forma centralizada. Esta gestión colectiva del agua aportará beneficios tanto económicos como de conservación de agua.

9.5. Servicios afectados y permisos

Como ya se puede observar en los planos adjuntos, el trazado de la red ha sido diseñado, en la medida de lo posible por el interior de parcelas regables o bien siguiendo caminos públicos, por ello, los tramos afectados deberán ser repuestos a su estado original antes del final de la obra.

Los tramos públicos afectados se pueden observar en el plano 7 y 8 y son los siguientes:

- Carretera Punta Prima afección longitudinal 1.100 metros.
- Carretera Sant Lluís-Biniancolla: cruce de carretera. Afección 12 metros.
- Camino de S'atalaia afección longitudinal 200m.
- Camino de Binibeca Vell: cruce de camino Binibeca Vell. Afección 7 metros.

10. PLAN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Debido a las características del proyecto básico en cuestión y a su gran versatilidad; se plantea ejecutar las obras en dos fases claramente diferenciadas (fase 1 y fase 2)

Por un lado, en la primera fase se prevé ejecutar la conexión EDAR-terciario, el sistema terciario, la estación de bombeo del terciario, la impulsión de terciario a la balsa 1, la balsa 1 con su estación de bombeo y la red de riego del sector 1.

Por otro lado, en la segunda fase se prevé ejecutar el resto de instalaciones descritas, es decir, la impulsión entre terciario y balsa 2, la balsa 2, su estación de bombeo y la red de riego asociada conocida como Sector 2.

11. SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, se elaborará el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

12. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

12.1. Marco legal

A nivel estatal:

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación de Impacto Ambiental

- Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

A nivel autonómico:

- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears.

12.2. Encuadre legal

A nivel estatal, de acuerdo con la Ley 21/2013 de Evaluación ambiental, (modificada por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre y el Real Decreto-Ley 23/2020), se considera que las obras contempladas en el presente proyecto básico se encuentran recogidas en su Artículo 7. "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental", al formar parte del ANEXO II, Proyectos sometidos a EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFACADA, Grupo 1 (Agricultura, Silvicultura, Acuicultura y Ganadería), en su apartado c, punto 2.

A nivel autonómico de acuerdo con el Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, el proyecto básico se enmarca en el Anexo II, grupo 1, apartado 2: "Nuevos regadíos de extensión superior a 50 ha y a partir de 5 ha cuando se prevea la utilización de aguas residuales depuradas, aunque se trate de un regadío existente", por tanto implica la necesidad de que sea sometido a una evaluación de impacto ambiental simplificada.

12.3. Documentación

En base a lo expuesto en los apartados anteriores, se adjunta al final de este documento el *Anexo 1: Estudio de Impacto Ambiental* que recoge el documento ambiental del proyecto que ha sido realizado por Maria de Mar Janer Mulet.

13. PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
CAP. 1	OBRA DE TOMA	14.490,69
CAP. 2	TRATAMIENTO TERCIARIO	650.000,00
CAP. 3	IMPULSIÓN DEL TERCIARIO A BALSAS	385.810,54
CAP. 4	BALSA DE ALMACENAMIENTO DE 112.000 M3	2.004.125,14
CAP. 5	BALSA DE REGULACIÓN DE 88.000 M3	1.721.134,27
CAP. 6	ESTACIÓN DE BOMBEO II SECTOR 1	375.736,13
CAP. 7	ESTACIÓN DE BOMBEO II SECTOR 2	371.718,81
CAP. 8	RED DE RIEGO SECTOR 1 Y 2	745.092,12
CAP. 9	TELECONTROL	19.553,86
CAP. 10	ELECTRIFICACIÓN I. M.T. (CENTRO TRANSFORMACIÓN)	220.000,00
CAP. 11	ELECTRIFICACIÓN B.T. (BOMBEOS Y CENTRO DE CONTROL)	280.000,00
CAP. 12	CONTROL DE CALIDAD	25.000,00
CAP. 13	GESTIÓN DE RESIDUOS	46.058,97
CAP. 14	REPOSICIONES	58.598,38
CAP. 15	PUESTA EN MARCHA	18.082,85
CAP. 16	SEGURIDAD Y SALUD	26.156,58
	Costes Directos Totales	**6.961.558,34**
s/6.961.558,34	7,50 % Costes Indirectos	522.116,88
s/7.483.675,22	6,25 % Gastos Generales	467.729,70
	Total Presupuesto de Ejecución Material	**7.951.404,92**
	Total Presupuesto de Ejecución por Adm.	**7.951.404,92**

El presupuesto de las obras contenidas en el presente proyecto está estructurado en los capítulos referidos, y ascienda a la cantidad total de Presupuesto de Ejecución Material a **SIETE MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (7.951.404,92€).**

En Sant Lluís, a 28 de Abril de 2023

Fdo: Sergi Mulet Aloras

ANEXO 1: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

estudi44

SERVEIS MEDIAMBIENTALS

E.070/23

DOCUMENTO AMBIENTAL
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO CON AGUAS REGENERADAS
SANT LLUÍS
MENORCA. ILLES BALEARS

DOCUMENTO AMBIENTAL
TRAMITACIÓN EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

AUTOR:
MARIA DEL MAR JANER MULET



www.estudi44.com

0. ÍNDICE

DOCUMENTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCION 001
1.1. Antecedentes 001
1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental 003

2. UBICACION Y OBJETO DEL PROYECTO 004
2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual. 004
2.2. Objeto del proyecto 007

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 009
3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras 010
3.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación 022

4. ANALISIS DE ALTERNATIVAS 027
4.1. Consideraciones iniciales 027
4.2. Descripción de alternativas 027
4.3. Examen multicriterio de las alternativas y justificación de la solución adoptada. 029

5. INVENTARIO AMBIENTAL 034
5.1. Marco geográfico 034
5.2. Clima 035
5.2.1. Temperatura 036
5.2.2. Humedad 036
5.2.3. Precipitación 037
5.2.4. Insolación y evapotranspiración 038
5.2.5. Viento 039
5.3. Calidad atmosférica 039
5.3.1. Contaminación atmosférica. Emisiones 040
5.3.2. Contaminación atmosférica. Lumínica 044
5.3.3. Contaminación atmosférica. Acústica 045
5.4. Geología y geomorfología 046
5.5. Hidrología. Masas de agua 050
5.5.1. Hidrología superficial 050
5.5.2. Hidrología subterránea 052
5.6. Flora y vegetación 060
5.6.1. Ecosistema 060
5.6.2. Vegetación en la zona de estudio 062
5.6.3. Hábitats de interés comunitario 065
5.7. Fauna 068
5.7.1. Fauna en la zona de estudio 068
5.8. Paisaje 072
5.9. Espacios naturales de la Red Natura 2000 075
5.10. Otros espacios naturales protegidos 076
5.11. Patrimonio 079
5.12. Medio socioeconómico 081
5.12.1. Población 081
5.12.2. Economía 082
5.12.3. Movilidad 083

5.13. Cambio climático 084
5.14. Situación de la agricultura en el municipio 090

6. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS 093
6.1. Definiciones según el marco legal vigente 093
6.2. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales 094
6.2.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica 096
6.2.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua 101
6.2.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo 103
6.2.4. Valoración de los efectos sobre la geomorfología y la orografía 104
6.2.5. Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación 106
6.2.6. Valoración de la incidencia sobre la fauna 107
6.2.7. Valoración de la incidencia sobre el paisaje 110
6.2.8. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000 112
6.2.9. Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos 112
6.2.10. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico 113
6.2.11. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico 114
6.2.12. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático 121
6.2.13. Valoración de los impactos generados en la producción de agua regenerada 123
Utilización de reactivos en la planta de tratamiento 123
Producción de fangos 124
6.3. Valoración global de los efectos 125

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 126
7.1. Consideraciones previas 126
7.1.1. Definición de riesgo 126
7.1.2. Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima 128
7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves 129
7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos 129
7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima 130
7.2.1. Riesgos por factores climatológicos adversos 131
7.2.2. Riesgo de inundación 140
7.2.3. Riesgo por fenómenos sísmicos 141
7.2.4. Riesgos geológicos 144
7.2.5. Riesgo de incendio 146
7.3. Riesgo de accidentes graves 149
7.3.1. Riesgo de incendio 149
7.3.2. Riesgos por vertidos químicos 150
7.3.3. Riesgo por rotura de balsas 151
7.4. Vulnerabilidad del proyecto 154
7.5. Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados 158

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 161
8.1. Buenas prácticas de obra 162
8.2 Medidas preventivas en la planificación 164
8.2.1. Medidas preventivas del proyecto 164
8.2.2. Medidas preventivas en la planificación del trabajo 164
8.2.3. Criterios para el emplazamiento de instalaciones anexas 166
8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica 166
8.3.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión 167
8.3.2. Prevención de emisiones procedentes de los motores de combustión 168
8.3.3. Prevención de ruido 169
8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua 170
8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo 172
8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario 175
8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna 179
8.8. Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje 184

8.9. Medidas para el control de los efectos sobre espacios protegidos 185
8.10. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico 186
8.11. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos 187
8.12. Medidas para el control de residuos 188

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 192
9.1. Objetivos del Programa de Seguimiento Ambiental 192
9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Seguimiento Ambiental 193
9.3. Seguimiento y control 194
9.3.1. Informes 196
9.4. Actividades específicas de seguimiento ambiental 197
FASE DE PLANIFICACIÓN DE LA OBRA 197
9.4.1. Seguimiento de la planificación de obra (FP.01) 197
FASE DE CONSTRUCCIÓN 198
9.4.2. Seguimiento de la calidad atmosférica 198
Control sobre la calidad del aire. Contaminación por partículas y gases (FC.01) 199
Control sobre la calidad del aire. Contaminación por ruido (FC.02) 200
9.4.3. Seguimiento de las masas de agua (FC.03) 201
9.4.4. Seguimiento de la calidad del suelo 202
Control sobre la afección a la calidad de los suelos (FC.04) 202
Control de alteración de caminos y accesos (F05) 203
9.4.5. Seguimiento de la gestión de residuos (FC.06) 204
9.4.6. Seguimiento de la flora y la vegetación 205
Control sobre la vegetación (FC.07) 205
Control sobre la protección contra incendios (FC.08) 206
9.4.7. Seguimiento de la fauna (FC.09) 206
9.4.8. Seguimiento del paisaje (FC.10) 207
9.4.9. Seguimiento de espacios protegidos (FC.11) 208
9.4.10. Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico (FC.12) 209
9.4.11. Seguimiento desmantelamiento de las instalaciones de obra (FC.13) 210
9.4.12. Seguimiento de la reposición de servicios afectados (FC.14) 211
FASE DE EXPLOTACIÓN 211
9.4.13. Seguimiento de las masas de agua 211
Control de la calidad del agua para riego (FE.01) 211
9.4.14. Seguimiento de la evolución de las estructuras vegetales ejecutadas (FE.02) 213
9.4.15. Seguimiento de la evolución de las medidas faunísticas adoptadas 213
Seguimiento de la implantación medidas de protección de la fauna en las balsas (FE.03) 213
Seguimiento de la implantación de refugios para la fauna (FE.04) 214
9.4.16. Control de la gestión de residuos (FE.05) 215
9.5 Presupuesto del plan de medidas ambientales 216

10. CONCLUSIONES 217

11. ANEXOS 221

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La utilización de las aguas regeneradas para el riego agrícola presenta un extraordinario interés tanto para las administraciones responsables de la gestión de los recursos hídricos como para el sector agrario. Este interés radica en los objetivos alcanzados, que son: eliminar o reducir vertidos contaminantes de aguas residuales; aprovechar y optimizar los recursos hídricos disponibles y mejorar la rentabilidad económica de las explotaciones agrarias.

El agua necesaria para la ejecución del proyecto de *Infraestructuras de regadío con aguas regeneradas,* que se plantea, se obtiene de la EDAR de Sant Lluís. Se trata de aguas residuales procedentes de varios núcleos urbanos del municipio que ha sufrido varios tratamientos físicos y químicos con el objetivo de mejorar su calidad.

Según datos de la Direcció general de Recursos Hídrics, a partir de datos de ABAQUA, el agua disponible tratada por la EDAR en el año 2021 asciende a 383.249 m^3.

Respecto a la calidad del agua existe la obligación de cumplir con el RD 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que *se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas*. En el caso de ser agua destinada a uso agrícola se deben garantizar los valores máximos admisibles en el apartado 2.1:

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
2.- USOS AGRÍCOLAS[1]					
CALIDAD 2.1.2 a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco	1 huevo/10 L	100 UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases[2] con los siguientes valores: n =10 m=100 UFC/100 mL M=1.000 UFC/100 mL c=3	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES Contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales, se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. *Legionella* spp. 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización) Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (*Salmonella*, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000

Valores admisibles para uso agrícola según el RD 1620/2007.

Sin embargo, la normativa nacional en este ámbito se verá afectada por la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2020/741, de 25 de mayo, relativo a los *requisitos mínimos para la reutilización del agua*, el cual modifica al RD 1620/2007 en sus diferentes usos.

Dicho Reglamento es más estricto en los parámetros de calidad exigidos en comparación con la normativa española, clasificando la calidad del agua regenerada en cuatro clases en función a los cultivos y métodos de riego permitidos. El proyecto que se analiza se corresponde con la clase A.

Clase de calidad mínima de las aguas regeneradas	Categoría de cultivo(*)	Método de riego
A	Todos los cultivos de alimentos que se consumen crudos en los que la parte comestible está en contacto directo con las aguas regeneradas y los tubérculos que se consumen crudos	Todos los métodos de riego
B	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Todos los métodos de riego
C	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Riego por goteo(**) u otro método de riego que evite el contacto directo con la parte comestible del cultivo
D	Cultivos destinados a la industria y a la producción de energía y de semillas	Todos los métodos de riego(***)

Clase de calidad mínima de las aguas según el Reglamento (UE) 2020/741.

Para cada una de estas clases se establecen los siguientes requisitos de calidad mínimos:

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		E. coli (número/100 ml)	DBO_5 (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤10	≤10	≤10	≤5	*Legionella* spp.: <1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤10 000			–	

Requisitos de calidad mínimos según el Reglamento (UE) 2020/741.

Además de la normativa anterior, existe un informe de *Sanejament i Depuració 2020*, publicado por la Direcció general de Recursos Hídrics (DGRH), que define que uno de los parámetros fundamentales para determinar el potencial de reutilización del agua residual urbana para usos agrícolas es su salinidad. Esta se mide mediante la conductividad eléctrica (parámetro que mide la capacidad de un material o medio para conducir una corriente a través de sus partículas) y aumenta con la concentración de sales. El valor límite establecido para que el agua residual sea apta para su reutilización con uso agrícola es de 3.000 μs/cm.

Actualmente, parte del agua de la EDAR, tras un tratamiento primario y secundario es reutilizada para riego agrícola. Otra parte del agua recibe un tratamiento terciario (filtro verde) y se utiliza en un hotel. Finalmente, el agua que no se reutiliza se vierte al torrente hasta el mar.

Según el informe, de fecha 17/04/2023, resultado de las analíticas realizadas por la empresa PIMELAB entre el 30/03/2023 y el 11/04/2023, una realizada a la salida del tratamiento secundario (anexo 01), y otra a la salida del tratamiento terciario-filtro verde existente (anexo 02), se puede concluir que es necesario para poder cumplir con lo establecido en el RD 1620/2007 como en el Reglamento (UE) 2020/741 que entrará en vigor en junio de 2023, la instalación de un sistema terciario antes de la entrada del agua procedente de las depuradores a las balsas. Con esto se pretende conseguir que el agua que se almacene ya presente los parámetros de calidad exigidos por ambas normativas.

1.2. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado, establece lo siguiente en su artículo 7:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Las actuaciones contempladas podrían enmarcarse en el Anexo II de la Ley 21/2013; Grupo 1. *Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería*; Apartado c. *Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura*; Punto 2. *Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha*. Por ello, el proyecto será objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

El Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears, establece en su artículo 13:

Artículo 13. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. *Deben ser objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos siguientes:*
   a) Los proyectos en los que así lo exija la normativa básica estatal sobre evaluación ambiental.
   b) Los proyectos que figuren en el anexo I de esta ley.
   c) Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales previstos en los apartados a) y b) anteriores por la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
   d) Los proyectos que hayan sido sometidos a evaluación ambiental simplificada cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
   e) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en los apartados anteriores, cuando esta modificación cumpla los umbrales que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, o el anexo 1 de esta ley.
   f) Los proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental simplificada cuando el promotor solicite que se tramite por medio de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.
2. *Serán objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos siguientes:*
   a) Los proyectos en los que así lo exija la normativa básica estatal sobre evaluación ambiental.
   b) Los proyectos que figuren en el anexo 2 de esta ley.
   c) Los proyectos no incluidos en los apartados anteriores pero que requieran una evaluación por afectar espacios de la Red Natura 2000 en los términos previstos en la legislación sobre patrimonio natural y biodiversidad.
   d) Cualquier modificación de las características de un proyecto sometidos a evaluación ambiental por la normativa básica estatal o por los anexos 1 o 2 de esta ley, diferente de las modificaciones descritas en el apartado 1.e) anterior, que sea posterior a la declaración de impacto ambiental o el informe ambiental, o de un proyecto ya autorizado, ejecutado o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entiende que una modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando representa:
      I. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
      II. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
      III. Un incremento significativo de la generación de residuos.
      IV. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
      V. Una afección apreciable en espacios protegidos Red Natura 2000.
      VI. Una afección significativa al patrimonio cultural.

   En el caso de modificaciones de proyectos sometidos a evaluación ambiental, el órgano sustantivo deberá valorar, mediante informe técnico que obrará en el expediente, si la modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente de acuerdo con los criterios anteriores, y, en consecuencia, si está o no sujeto a evaluación de impacto ambiental.

e) Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales previstos en la normativa básica estatal de evaluación ambiental o del anexo 2 de esta ley mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
f) Los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria por la normativa básica estatal o por el anexo 1 de esta ley que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.
g) Los proyectos que requieran de una habilitación específica de carácter urbanístico, como por ejemplo la declaración de interés general o la de utilidad pública de carácter sectorial, o el acuerdo del Consejo de Gobierno o el pleno de un consejo insular en los casos de actuaciones disconformes con el planeamiento. No obstante, en el tipo de proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y en los de este texto refundido, se respetarán los umbrales que se prevean.
h) Los proyectos no incluidos en los apartados anteriores cuando así lo determine el informe preceptivo del consejo insular de acuerdo con el artículo 36 de la Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Illes Balears, cuando considere que pueden afectar de manera apreciable el paisaje.

En referencia a la ley ambiental autonómica, podemos enmarcar el proyecto objeto de análisis en el Anexo II del Decreto legislativo 1/2020; Grupo 1. *Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería*; Apartado 2. *Nuevos regadíos de extensión superior a 50 ha y a partir de 5 ha cuando se prevea la utilización de aguas residuales depuradas, aunque se trate de un regadío existente* Por ello, el proyecto será objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El archipiélago de les Illes Balears está situado en la cuenca Mediterránea occidental. En el conjunto de las islas podemos distinguir las Balears (Mallorca y Menorca) y las Pitiüses (Eivissa y Formentera). Ocupan una extensión de 5.014 km^2. El proyecto, objeto de estudio, se ubica en la isla de Menorca, en el término municipal de Sant Lluís.

Para establecer el área regable, se ha trazado el perímetro de la superficie actualmente regada con aguas de pozo (aguas subterráneas), teniendo en cuenta el interés de los agricultores en formar parte de la Comunidad de Regantes y su proximidad a la EDAR. Una vez considerados los criterios anteriores se ha establecido una superficie regable de 169,84 ha repartidas entre 22 parcelas.



Ubicación del proyecto. Croquis de la zona regable

El agua necesaria para la ejecución del proyecto que se plantea se obtiene de la EDAR de Sant Lluís. Se trata de aguas residuales procedentes de varios núcleos urbanos del municipio que ha sufrido varios tratamientos físicos y químicos con el objetivo de mejorar su calidad.

Según datos de la Direcció general de Recursos Hídrics, a partir de datos de ABAQUA, el agua disponible tratada por la EDAR en el año 2021 asciende a 383.249 m^3.

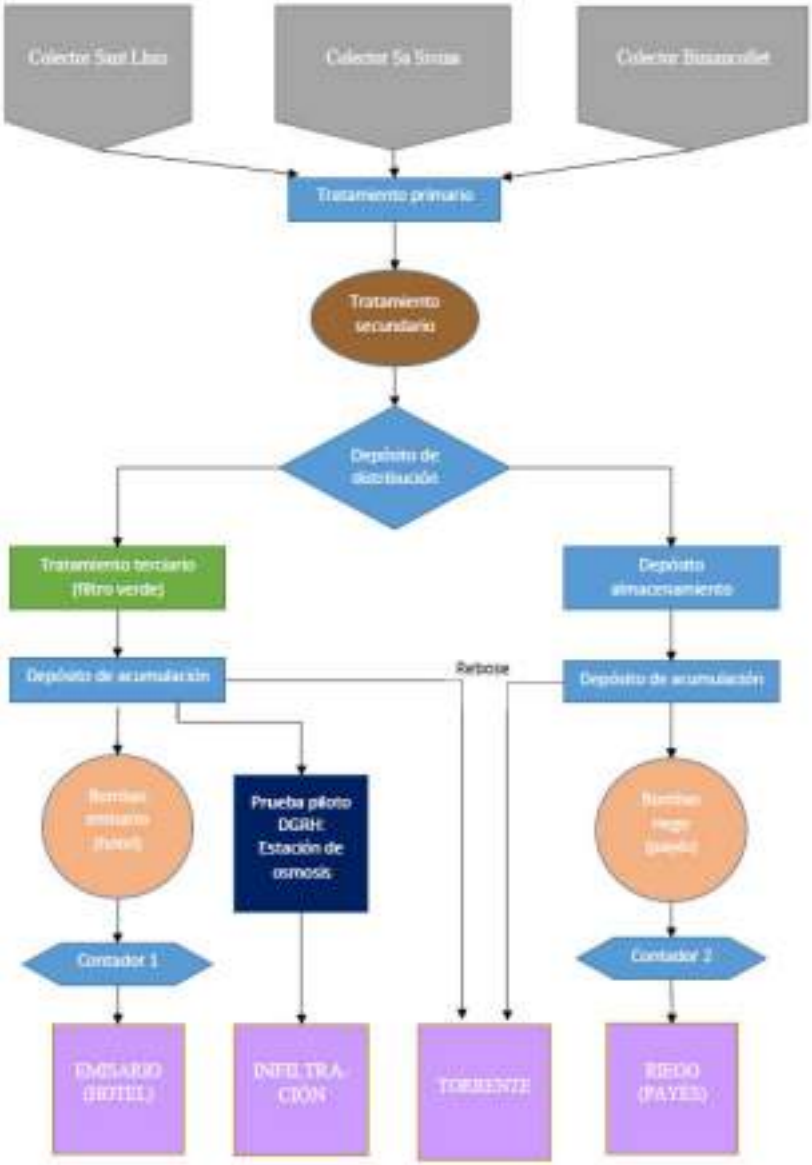


Diagrama de flujo EDAR Sant Lluís.

2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este estudio define las obras e instalaciones necesarias para el aprovechamiento de las aguas regeneradas procedentes de la EDAR de Sant Lluís; y pretende satisfacer una serie de necesidades:

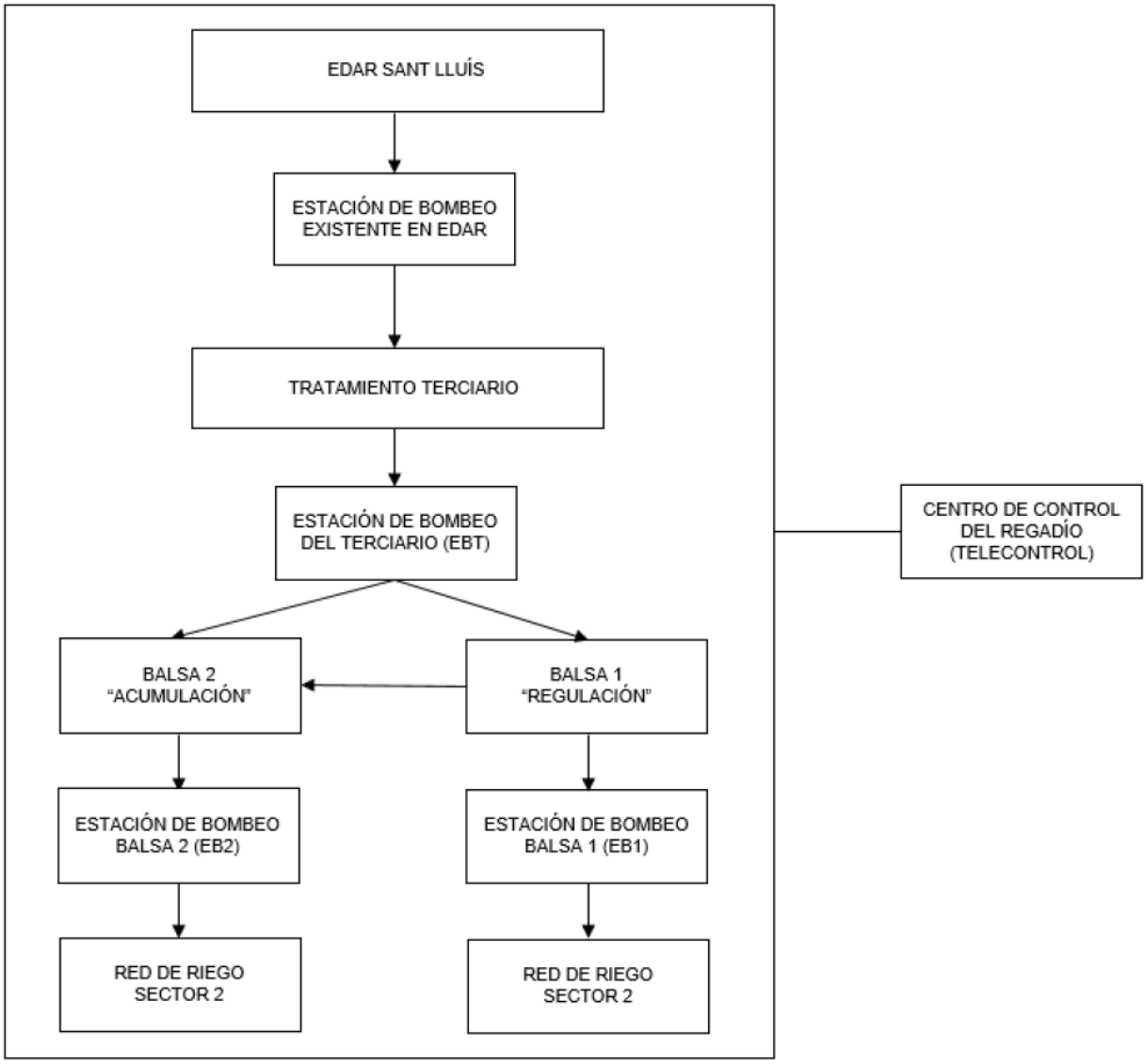
- Abastecer a los agricultores de la zona con agua para riego que cumpla los requisitos mínimos del RD 1620/2007, del reglamento (UE) 2020/741, del Plan Hidrológico de las Illes Balears y los criterios del informe de *Sanejament i Depuració 2020*, así como reutilizar el agua regenerada en la EDAR de Sant Lluís.
- Fortalecer e incentivar la actividad agrícola en la zona.

- Satisfacer las necesidades de riego de los agricultores durante el año.
- Evitar la sobreexplotación de los acuíferos y la posible salinización de estos. Los regantes dispondrán de agua de calidad para el regadío agrícola procedente de la EDAR. El proyecto que se analiza mejorará la calidad del agua de salida de la EDAR para dar cumplimiento a los umbrales de los parámetros fijados para el agua de riego agrícola por la normativa pertinente.
- Optimización de la gestión del agua de riego y avance en la digitalización a través de instalación de telecontrol, lo que redundará en una mejor gestión energética, en la incorporación de riegos inteligentes, en la eficacia hídrica de la red y, en definitiva, en una mejor gestión productiva y sostenible.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

La solución adoptada se basa en la acumulación del agua procedente de la EDAR de Sant Lluís en dos balsas ubicadas en el mismo municipio, una de acumulación y otra de regulación. De esta forma el agua almacenada podrá ser utilizada por los regantes, cuando las necesidades hídricas de los cultivos lo requieran. También cuenta con una estación de tratamiento terciario y bombeo a la salida de la balsa que tendrá la función de impulsar el agua garantizando una presión mínima y el caudal necesario; y por último una red de tuberías e hidrantes que distribuyen el agua acumulada en las balsas hasta las parcelas de riego para su aprovechamiento.

ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO:



Esquema de funcionamiento del regadío

3.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se proyectan son las siguientes:

- Obra de toma: conexión a las bombas de la EDAR para el llenado del sistema terciario.
- Tubería de impulsión entre EDAR Sant Lluís y sistema de tratamiento terciario.
- Tratamiento terciario.
- Cántara de bombeo a la salida del terciario.
- Estación de bombeo (EBT)
- Impulsión de la cántara de bombeo a la Balsa de regulación (balsa 1).
- Impulsión de la cántara de bombeo a la Balsa de acumulación (balsa 2).
- Balsa de regulación (balsa 1).
- Balsa de acumulación (balsa 2).
- Estación de bombeo (EB1).
- Estación de bombeo (EB2)
- Red de riego sector 1.
- Red de riego sector 2.
- Telecontrol.

Todas las actuaciones señaladas se encuentran descritas en los anejos:

Anejo 7. *Calidad de agua y tratamiento terciario*.
Anejo 8. *Balsas de regulación.*
Anejo 9. *Estaciones de bombeo*, donde se describen las estaciones de bombeo tanto de impulsión a balsas como a red.
Anejo 10. *Cálculos hidráulicos y mecánicos*, se describen todos los parámetros de la red de riego a proyectar.
Anejo 11. *Sistema de telecontrol*.
Anejo 12. *Electrificación*.

OBRA DE TOMA

En la actualidad, el agua necesaria para el regadío contemplado en este proyecto básico proviene de la EDAR de Sant Lluís. A la salida de la EDAR existen dos depósitos de acumulación y sus bombas correspondientes cuyo objetivo es impulsar el agua hacia el emisario o bien hacia el payés que actualmente riega.

Para captar el agua se pretende crear una derivación a la salida de las bombas existentes de la EDAR (en el interior de la caseta existente) y realizar una tubería de impulsión por dentro de la parcela de la EDAR hasta llegar al sistema terciario. De esta manera, las bombas serán las encargadas de proporcionar la presión y caudal necesarios para vencer las pérdidas de carga hasta el sistema terciario.

Las bombas que existen actualmente disponen de variador de frecuencia y fueron diseñadas para un punto de funcionamiento con las características siguientes:

Caudal: 73,1 m^3/h
Altura: 57,6 m

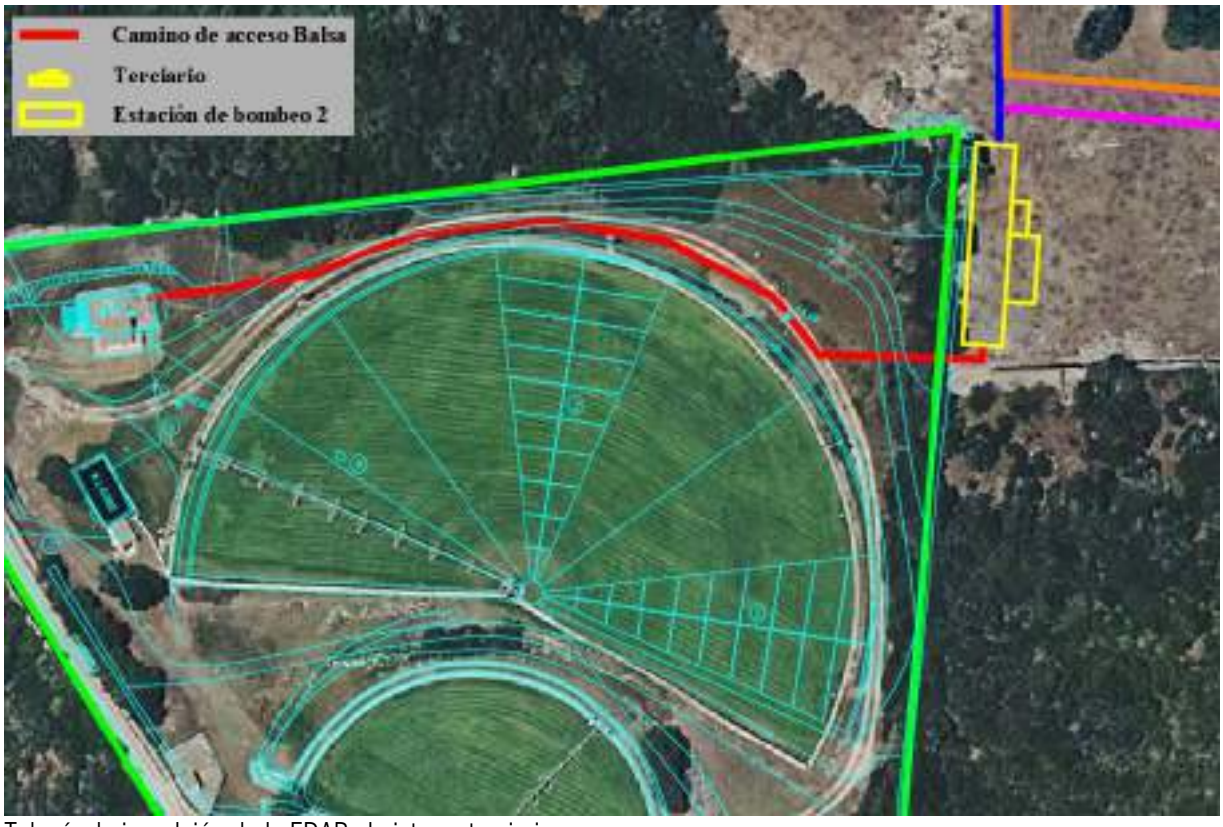
Al disponer de variador de frecuencia, se adaptará la curva de las mismas para evitar el exceso de presión a la entrada del sistema terciario.

Adicionalmente se instalarán varios sensores en los depósitos de la EDAR cuyo objetivo será dejar sin servicio el sistema terciario en caso de que la calidad del agua no sea la idónea.

TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE LA EDAR AL SISTEMA TERCIARIO

Se prevé una tubería de impulsión de la EDAR hasta el tratamiento terciario, ubicado junto a la misma EDAR. Los resultados obtenidos en su cálculo hidráulico son:

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (l/s)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PRESIÓN TRABAJO (atm)	VELOCIDAD (m/s)
SALIDA EDAR	TERCIARIO	33,87	140	200	10	1,39



Tubería de impulsión de la EDAR al sistema terciario.

TRATAMIENTO TERCIARIO

Con la idea de cumplir con lo establecido tanto en el RD 1620/2007, como en el Reglamento (UE) 2020/741 que entrará en vigor en junio de 2023, se proyectará la instalación de un sistema terciario antes de la entrada del agua procedente de la depuradora a las balsas. Con esto se pretende conseguir que el agua que se almacene ya presente los parámetros de calidad exigidos por ambas normativas.

Este tratamiento terciario constará de las siguientes partes:

ARQUETA DE ROTURA DE CARGA
Se trata de una arqueta donde se verterá el agua procedente de la EDAR para poder comenzar con el tratamiento terciario formada por dos cámaras con partición intermedia. Dicha arqueta presenta unas dimensiones de 5,20 x 6,00 x 3,00 metros.

TRATAMIENTO FISICOQUÍMICO
Este tratamiento consiste en la eliminación de la materia orgánica en suspensión utilizando procesos mecánicos y aditivos químicos.

Dicho tratamiento está formado por:

- Cámara de coagulación
  Las partículas coloidales se encuentran dotadas de carga eléctrica que generalmente es negativa. La estabilidad del coloide dificulta su eliminación, por lo que su tratamiento deberá basarse en dos efectos secuenciales, uno para conseguir la desestabilización del coloide y el siguiente su eliminación.
  La adición de sustancias químicas como el sulfato de alúmina, va a influir en la estabilidad del coloide. Esta desestabilización dará lugar a una neutralización de cargas, que facilitará la eliminación del coloide combinado con un proceso mecánico de agitación que favorece las colisiones entre partículas y su aglomeración.
  La unión de partículas descargadas hace que su decantación se produzca con una mayor facilidad.
  Todo este proceso de coagulación se producirá en una cámara proyectada de dimensiones 2,50 x 2,50 x 2,50 m.

- Cámara de floculación
  Una vez producida la desestabilización del coloide por la acción del coagulante, la segunda fase consistirá en aglomerar las partículas mediante colisiones sucesivas que se verán favorecidas por la agitación mecánica.
  En esta segunda fase, al igual que en la anterior, se necesita de la adición del polielectrolito aniónico para favorecer el proceso de la floculación, acelerando la acción de interacción entre partículas y la calidad de los flóculos, consiguiendo que se formen grupos cada vez más grandes.
  Este proceso de llevará a cabo en una cámara de dimensiones 4,50 x 4,50 x 4,50 m.

- Decantador lamelar

El decantador lamelar tiene como función separar los sólidos pesados y semipesados sedimentables existentes en el agua. La instalación de lamelas aumenta la superficie efectiva de decantación y, por tanto, su eficacia y rendimiento.

Con el paso del fluido a través de las lamelas se produce la separación de los sólidos en suspensión, los cuales irán hacia el fondo en sentido contrario al del agua ya clarificada hacia la parte alta del decantador. El agua ya clarificada vierte en tubos de PVC perforados para pasar a una cámara de conexión con un labio intermedio antes del microfiltrado.

Por otro lado, los fangos son depositados en la parte baja del decantador desde donde son recogidos por cinco tubos gracias a dos bombas para fangos.

Dicho decantador presenta unas dimensiones de 7,90 x 5,08 x 5,43 m.

- Microfiltración

  Es la operación por la cual se consigue separar los sólidos finamente divididos del agua procedente del decantador lamelar.

  Para esta operación se utilizarán filtros de discos formados por 10 unidades de discos con un paso de malla de 10 micras.

  Este filtrado irá colocado en canal libre tras la cámara de conexión procedente del decantador lamelar sobre una estructura de hormigón con unas dimensiones de 5 x 3 x 2,90 m.

- Ultravioleta

  La utilización de un equipo ultravioleta para aplicar el tratamiento terciario proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos. Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a longitudes de onda como la UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar.

  Se instalará un ultravioleta que cuenta con una potencia de 4,5 kW capaz de cumplir con los parámetros de calidad establecidos en el RD 1620/2007 como la normativa europea con el Reglamento (UE) 2020/741.

  Este equipo irá colocado tras la microfiltración en canal libre en una estructura de hormigón armado con unas dimensiones de 8,30 x 1 x 3,20 m.

- Línea de fangos

  Los fangos obtenidos en el decantador lamelar son absorbidos por la parte baja de este gracias a dos bombas de fangos que los transportan una cámara de espesamiento por gravedad.

  Esta cámara presenta dos compartimentos separados por un labio por donde rebosa el agua con menor cantidad de fangos para devolverla a cabecera del tratamiento fisicoquímico.

  Los fangos que han decantado por gravedad en el primer compartimento serán recogidos por el fondo con un camión extractor de fangos para llevarlos a zona establecida para su tratamiento.

  Hay que señalar que para evitar que en el primer compartimento exista una solidificación de los lodos se colocará un agitador para mantenerlos en continuo movimiento.

  La dimensión de esta cámara de espesamiento de fangos será de 6,40 x 3,60 x 3,75 m, donde el primer compartimento tendrá 2,5 x 3,6 x 3,75 m y el segundo 3,5 x 3,5 x 3,75 m.

  Además, con la idea de poder obtener aire limpio sin contaminantes procedentes de esta cámara de espesamiento por gravedad, se proyectará una desodorización por carbón activo. Esto se basa en el fenómeno de la adsorción, de forma que la corriente de aire pasa a través de una torre con carbón activo donde se quedan los contaminantes retenidos.

- Cántara de bombeo

La capacidad de la cántara de bombeo será de 504 m^3, de dimensiones interiores 12 x 12 x 3,5 m, con un resguardo de 0,5 m.

Para evitar accidentes se rodeará todo el perímetro de la coronación de la cántara con una barandilla metálica de 60 cm de altura.

ESTACIÓN DE BOMBEO A BALSAS

En el fondo de la cántara de bombeo se instalarán los equipos de bombeo, formados por dios bombas, una principal más una de reserva. Las dos bombas serán especiales para aguas residuales e irán sumergidas en el fondo de la cántara, ligeramente elevadas del mismo para evitar la excesiva aspiración de sedimentos. Se prevé que cada bomba sea capaz de impulsar un caudal de 33,87 l/s a una altura de 48,70 mca.

TUBERÍAS DE IMPULSIÓN A BALSAS

El agua acumulada en la cántara deberá ser bombeada a las balsas a través de dos tuberías de impulsión (una para cada balsa). Adicionalmente, la tubería de impulsión de la balsa 1 de regulación tendrá un funcionamiento reversible con el fin de poder trasvasar agua de una balsa a otra en caso de ser necesario.

Para el dimensionado de las tuberías se ha impuesto una velocidad entre 0,5 y 1,8 m/s al tratarse de aguas residuales y para evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la tubería. El material elegido es PEAD 100.

Resultado del cálculo hidráulico impulsión a Balsa 1 de Acumulación:

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (l/s)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PRESIÓN TRABAJO (atm)	VELOCIDAD (m/s)
TERCIARIO	N1	33,87	257	200	10	1,39
N1	N2	33,87	487			
N2	N3	33,87	454			
N3	BALSA 1	33,87	272			

Por lo que se trata de una tubería de un único tramo de 1.470 m de longitud con un diámetro de 200 mm y una presión de trabajo de 10 bar. Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 43,79 m de columna de agua.

Resultado del cálculo hidráulico impulsión a Balsa 2 de Regulación:

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	CAUDAL (l/s)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PRESIÓN TRABAJO (atm)	VELOCIDAD (m/s)
TERCIARIO	N1	33,87	263	200	10	1,39
N1	N2	33,87	397			
N2	N3	33,87	635			
N3	N4	33,87	187			

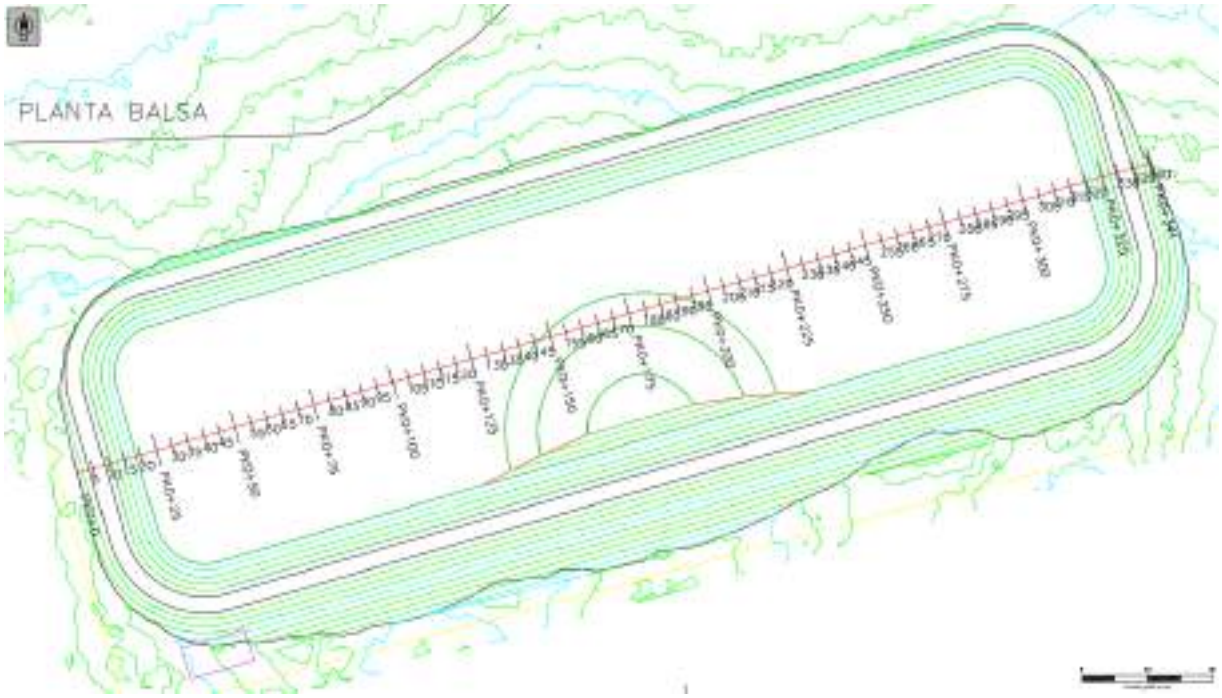
N4	N5	33,87	610			
N5	BALSA 2	33,87	513			

Por lo que se trata de una tubería de un único tramo de 2.605 m de longitud con un diámetro de 200 mm y una presión de trabajo de 10 bar. Para la presión de trabajo necesaria se obtiene un valor de 48,70 m de columna de agua.

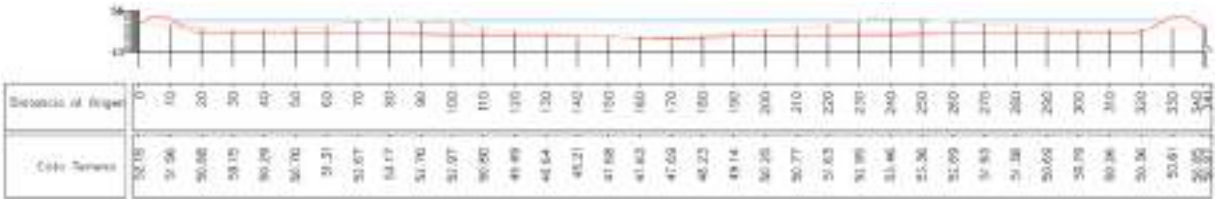
BALSAS

El proyecto incluye la construcción de dos balsas, una de regulación y otra de acumulación. La necesidad de su construcción viene dada por las diferencias y variaciones existentes entre la generación de aguas residuales tratadas y las necesidades de riego.

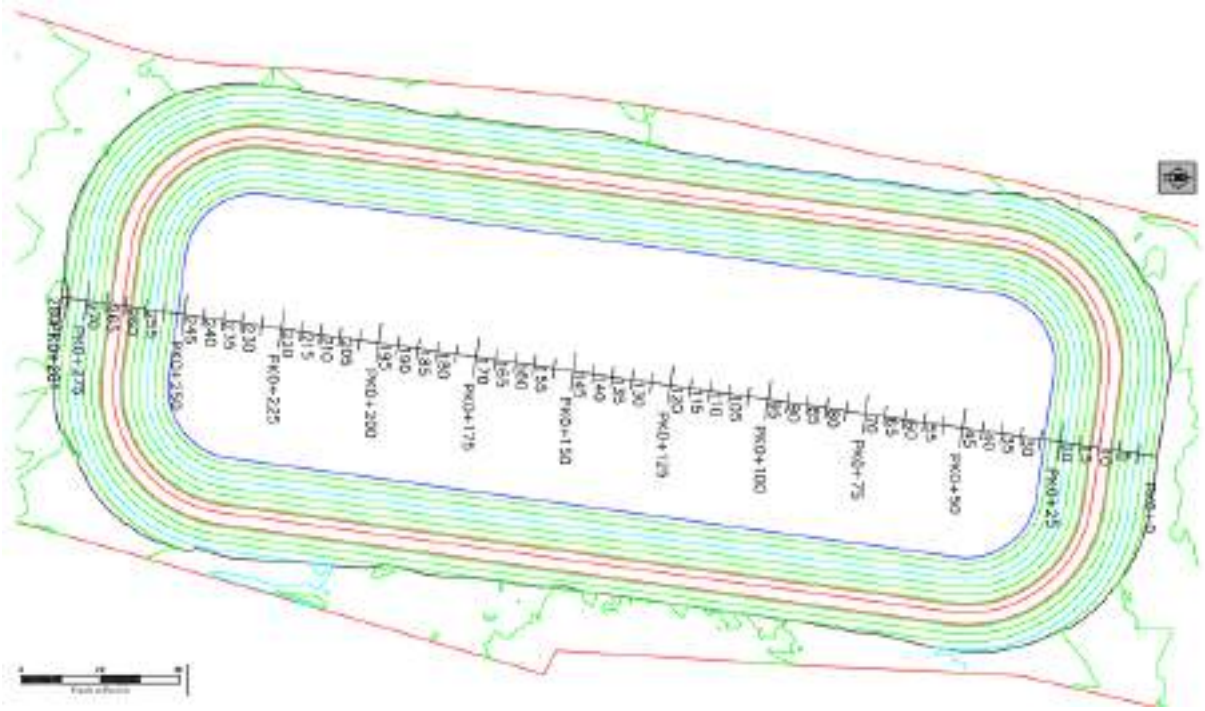
Se construirán de forma semiexcavada en el terreno, aprovechando los materiales de la excavación para la formación de parte de los taludes del terraplén. Los terraplenes tendrán forma trapecial, con una anchura de coronación de 4,00 m en la parte superior.



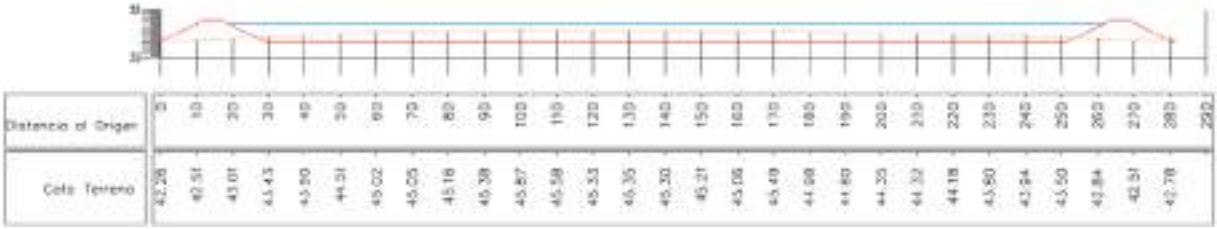
Esquema planta balsa 1.



Perfil longitudinal balsa 1



Esquema planta balsa 2.



Perfil longitudinal balsa 2

El sistema de impermeabilización (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,5 mm, siendo sus caras lisas, y un geotextil de 385 gr/m^2, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger la geomembrana de una posible perforación.

Características de las balsas:

CARACTERÍSTICAS	BALSA 1. REGULACIÓN	BALSA 2. ACUMULACIÓN
Cota camino coronación	48,25 m	54 m
Cota de fondo	42,25 m	46 m (máx) 49 m (media)
Resguardo	1 m	1 m
Superficie ocupada por la balsa	32.810 m^2	42.668 m^2
Columna máxima de agua	5 m	7 m
Volumen agua acumulada	±88.338 m^3	±112.441 m^3
Volumen excavación	39.582 m^3	63.417 m^3
Volumen terraplén	37.891 m^3	49.566 m^3
Dimensiones aproximadas	257 m x 102 m	331 m x 105 m
Talud terraplén	2h/1v	2h/1v

Talud desmonte	1h/1v	1h/1v
Superficie talud exterior	±31.977 m²	±41.708 m²
Superficie lámina polietileno	22.698 + 1.264 (anclaje)	30.907 + 1.591 (anclaje)
Perímetro pie talud exterior (longitud)	729 m/l	865 m/l
Longitud camino coronación (eje)	±642 m/l	±805 m/l
Longitud camino perimetral (eje)	±745 m/l	±881 m/l
Cota máxima de agua	47,25 m	53 m

ESTACIÓN DE BOMBEO A RED

Se prevé la ejecución de dos estaciones de bombeo de iguales características, al ser las necesidades a satisfacer muy similares variando entre ellas solo el caudal bombeado y, por tanto, las bombas previstas.

La estructura de la estación de bombeo, donde irán ubicadas los grupos motobombas, estará semi enterrada en el talud de la balsa, tiene unas dimensiones de 8 x 16 m y una altura interior de 4 m. La cubierta será plana ajardinada, de perfiles IPE sobre la que se ejecutará una cubierta mediante chapa colaborante que se impermeabilizará y rellenará de tierra.

En el interior de la caseta se colocarán los siguientes elementos:

- Colector de entrada
- Grupos motobombas:
  - 2 bombas principales con válvulas de corte y de retención
  - 2 bombas auxiliares con válvulas de corte y de retención
- Colector de salida
- Válvulas de corte
- Calderín hidroneumático
- Dos filtros de malla a 130 micras
- Instalación de inyección de periacético
- Cuadros eléctricos y variadores de frecuencia
- Caudalímetro

EQUIPO DE BOMBEO BALSA 1 (EB1)

La estación de bombeo ubicada en la balsa 1 estará constituida por el sistema de bombas necesario para proporcionar el caudal y presión requeridos al sector 1 de riego.

Para ello, constará con dos tipos de bombas, principales y auxiliares:

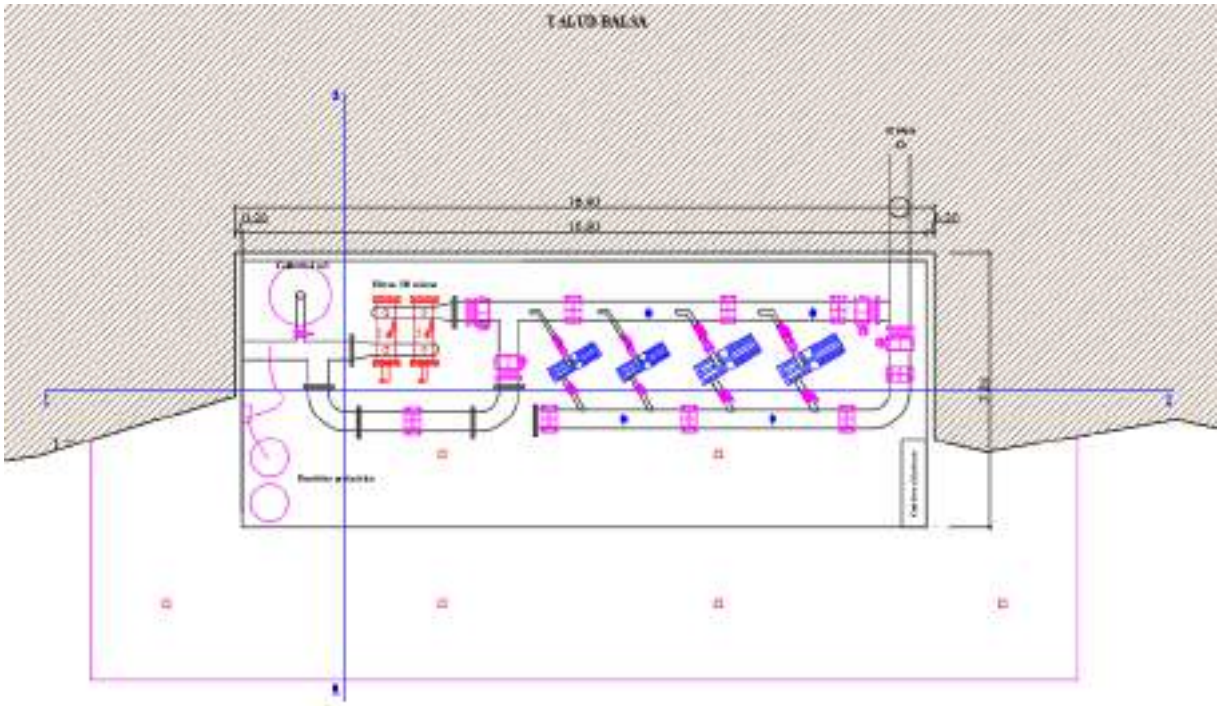
- Principales: serán 2 bombas principales iguales en disposición de 1+1 (reserva) que suministran un caudal de 79,17 l/s a una altura de 82,87 m.c.a.
- Auxiliares: serán 2 bombas iguales en disposición de 1+1 (reserva) que suministran un caudal del 25% de las principales. El caudal previsto será de 19,97 l/s a una altura de 82,87 m.c.a.

EQUIPO DE BOMBEO BALSA 2 (EB2)

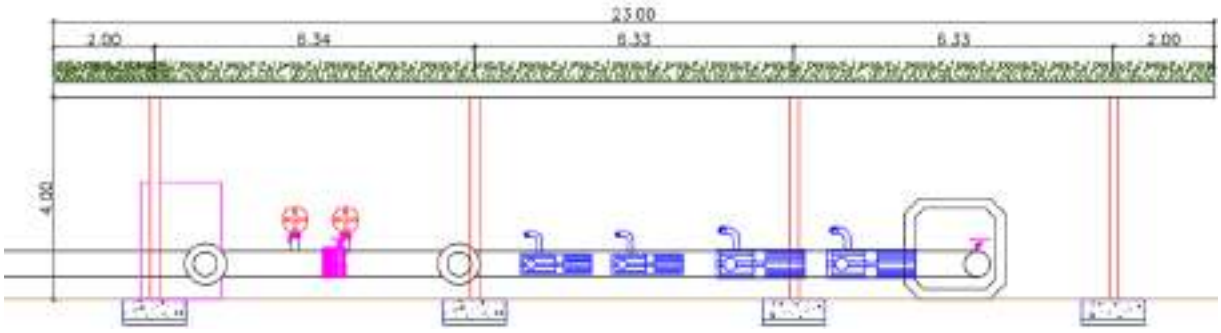
La estación de bombeo ubicada en la balsa 2 será la encargada de proporcionar el caudal y presión requeridos al sector 2 de riego.

Para ello, constará con dos tipos de bombas, principales y auxiliares:

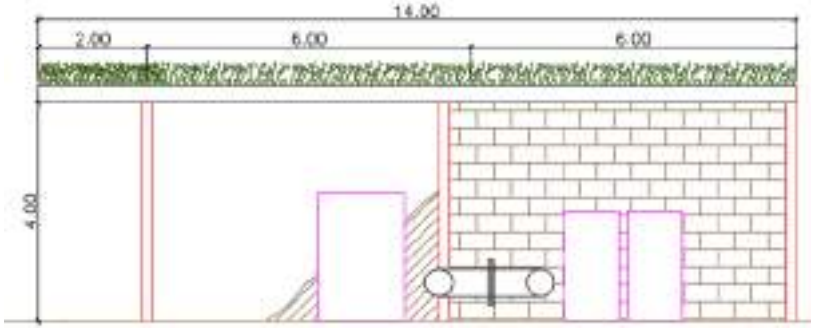
- Principales: serán 2 bombas principales iguales en disposición de 1+1 (reserva) que suministran un caudal de 66,00 l/s a una altura de 71,76 m.c.a.
- Auxiliares: serán 2 bombas iguales en disposición de 1+1 (reserva) que suministran un caudal del 25% de las principales. El caudal previsto será de 16,50 l/s a una altura de 71,76 m.c.a.



Esquema planta estaciones de bombeo 1 y 2.



Sección A-A' estaciones de bombeo EB1 y EB2.



Sección B-B' estaciones de bombeo EB1 y EB2.

RED DE RIEGO

Al disponer de dos balsas, el regadío propuesto cuenta también de dos redes de riego completamente independientes el Sector 1 y el Sector 2.

La red de riego abastecerá a las parcelas de los distintos propietarios que beneficiarios de la red de riego. En las parcelas asignadas, se colocarán hidrantes desde donde se abastecerán los distintos regantes.

Principales datos de partida para la red:

- Presión mínima garantizada en hidrante: 30 m.c.a.
- Dotación: se ha elegido una dotación variable en función de la superficie de las parcelas:

SUPERFICIE MÁX. (ha)	DOTACIÓN (l/s)
2	2
6	4
12	6
18	10
25	15
30	20
40	25
50	30
70	45
100	60

- Días de riego en mes punta: 26 días
- Jornada de riego: 20 horas
- Material utilizado: PEAD 100
- Timbraje: PN-6-8-10-16
- Velocidad mínima: 0,5 m/s
- Velocidad máxima: 2 m/s
- Superficie de riego:
  - Sector 1: 109,94 ha
  - Sector 2: 59,9 ha
- Número total de tomas:
  - Sector 1: 5
  - Sector 2: 4

En términos generales las tuberías irán enterradas a 0,8 m desde la superficie del terreno a la generatriz superior. La zanja tipo tendrá un talud vertical hasta 1 m a partir de allí hasta la superficie un talud inclinado de 53º. La tubería descansará sobre una cama de arena de 10 m de espesor. El tubo irá envuelto, hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, de material granular seleccionado en la propia excavación.

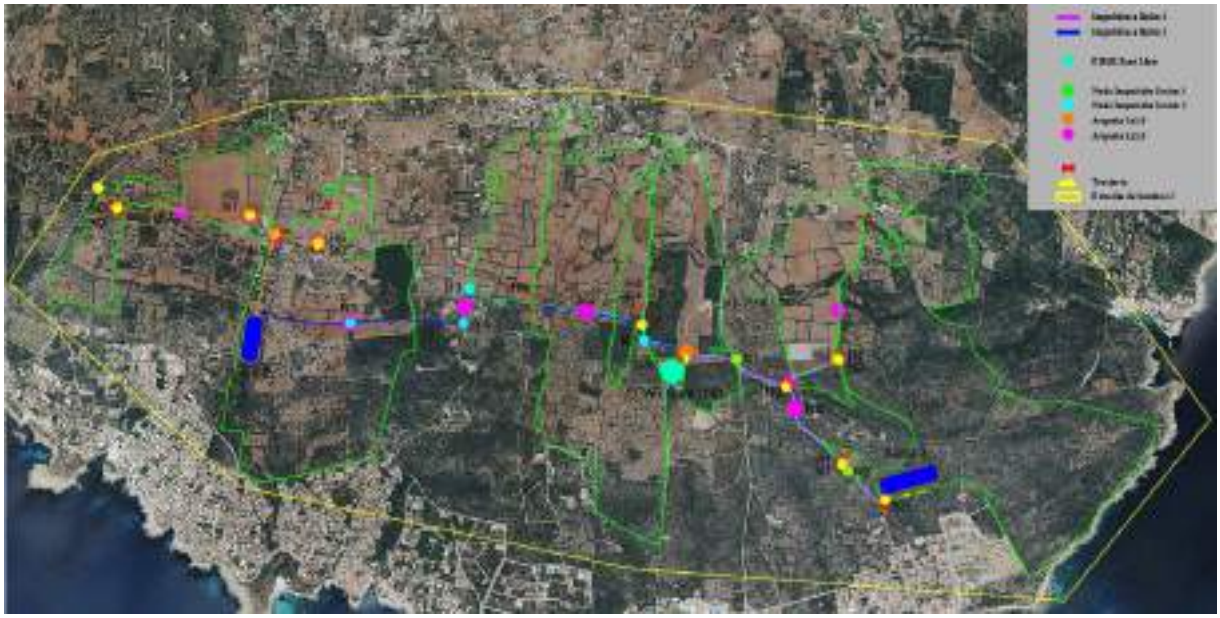
CARACTERÍSTICAS SECTOR 1

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	LONGITUD (m)	COTA DEL NUDO (m)	SUPERFICIE (ha)

0	N0	50,00	60,50	
N0	N1	374,09	63,98	
N1	H1	5,00	64,14	1,38
N1	N2	492,50	64,75	
N2	N3	356,26	48,41	
N3	H2	5,00	48,28	26,32
N3	H3	770,28	50,99	24,00
N2	N4	987,81	52,80	
N4	H4	53,98	50,29	35,23
N4	H5	604,47	52,61	23,00

CARACTERÍSTICAS SECTOR 2

NUDO AGUAS ARRIBA	NUDO AGUAS ABAJO	LONGITUD (m)	COTA DEL NUDO (m)	SUPERFICIE (ha)
0	N5	414,80	59,98	
N5	N6	259,38	60,04	
N6	H6	3,85	60,04	35,75
N6	H7	188,39	56,40	3,55
N5	N7	169,76	55,27	
N7	H8	10,432	55,27	12,00
N7	N8	710,31	55,28	8,60
N8	H9	68,36	55,67	



Planta general

TELECONTROL

El centro de control (C.C.) es el nombre genérico que recibe la construcción donde se ubicarán los equipos para el control remoto de las instalaciones y la oficina para uso del personal autorizado de la comunidad de regantes (el centro de control en sentido estricto). Además, contará con un pequeño aseo. Están previstas, anexo al CC,unas plazas de aparcamiento.

El control de los distintos automatismos y redes de riego se realizará desde la sala de telecontrol ubicada en la parcela de la balsa principal. Este control se hará a través de una red informática, los dispositivos serán comunicados con la plataforma mediante la tecnología de comunicación LoRaWAN. Para ello, se requiere de la instalación de tres Gateways LoRaWAN que generen una red privada de comunicación.

El esquema de control se divide en dos zonas:

RED DE ALTA O PRIMARIA
Conjunto formado por los automatismos de bombeo del terciario a balsas (EBT) y las dos estaciones de bombeo a las redes de riego (EB1 y EB2). Se dispone de cuadros de control, uno en cada estación de bombeo.

RED DE BAJA o DE TELECONTROL DE HIDRANTES
Dispositivos de control: Equipo I/O controller para los 9 hidrantes conectados con el centro de control mediante Gateway LoRaWAN, que actúa como puente entre los dispositivos y el servidor de red conectado en un CPD. Permitirá actuar sobre cada una de las electroválvulas de forma individual o de forma masiva sobre un grupo de electroválvulas.

La aplicación Smart Irrigation: proporciona un listado para seleccionar la zona o zonas a la que los usuarios tienen acceso, proporciona una representación geográfica de los dispositivos del sistema en un mapa interactivo incluyendo información de cada equipo conectado al sistema: identificación, tipo de elemento (sensor de humedad, temperatura, etc.), localización georreferenciada sobre mapa, estado (activo o no), señal de avería, señal de nivel batería (si el elemento está alimentado por baterías), tipo de medida (humedad, temperatura, presión, etc.), lectura de datos (datos de riego, caudal, temperatura, humedad, etc.), entre otros.

Con este esquema de funcionamiento se optimizará el consumo de agua ya que se podrá contabilizar el caudal de agua que demanda cada hidrante.

CENTRO DE CONTROL
Gestiona el control automático de la red primaria y la red de telecontrol de hidrantes. Compuesto por una red informática de última generación, software de automatización y de gestión personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía Radio/GPRS entre este centro de control y cada uno de los hidrantes de riego.

Con este esquema de funcionamiento se optimizará el consumo de agua ya que se podrá contabilizar el caudal de agua suministrado con la opción de cerrar el hidrante en el momento en que se llegue al volumen asignado a cada regante. Por otro lado, también se monitorizará el estado de funcionamiento de los autómatas de las estaciones de bombeo, pudiéndose controlar en todo momento, el volumen de agua impulsado a las balsas, el nivel de agua en la misma, y el caudal de agua bombeado a las redes de riego.

Además, el presente proyecto formará parte del plan de desarrollo que pretende integrar todas las comunidades de regantes de las islas para poder así ser gestionadas de forma centralizada. Esta gestión colectiva del agua aportará beneficios tanto económicos como de conservación de agua.

ELECTRIFICACIÓN

Para garantizar el suministro eléctrico a las distintas instalaciones del presente proyecto, es necesario solicitar tres nuevos puntos de conexión: uno para el sistema terciario y su estación de bombeo a balsas y otros dos, uno para cada estación de bombeo ubicada en las balsas.

La potencia estimada que deberá solicitarse a la compañía eléctrica para cada uno de ellos es:

PUNTO DE CONSUMO	POTENCIA ESTIMADA (kW)
TERCIARIO y EBT	50
EB1 (balsa 1)	125
EB2 (balsa 2)	100

3.2. RESIDUOS y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

Los residuos de construcción y demolición (RCD) son residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria, y se clasifican en:

- RCD nivel I: Residuos resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos generados, fruto del desarrollo del proyecto que se analiza, serán según la lista europea establecida en la Decisión 2014/955/UE (Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo) los siguientes, teniendo en cuenta que no se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m^3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran, por tanto, de un tratamiento especial.

La estimación se realiza en función de las categorías indicadas en la normativa mencionada anteriormente y vienen expresadas en toneladas y m^3, tal y como establece el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que *se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

Los residuos generados por la implantación y posterior funcionamiento del proyecto se gestionarán basándose en la normativa de referencia, Ley 7/2002, de 8 de abril, de *residuos y suelos contaminados para una economía circular* (BOE núm. 85 de 09/04/2022). Ley que se redacta en consonancia con la Directiva 2018/851/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En las siguientes tablas se muestra el resumen de los residuos que se van a generar, según se recoge en el correspondiente anejo de gestión de residuos.

A.1. RCDs NIVEL I

	CÓDIGO LER	t	d (t/m³)	V (m³)
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad de cada tipo de RCD	Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	17 05 04	30.046,48	1,7	17.674,4
Total estimación		**30.046,48**		**17.674,4**

A.2. RCDs NIVEL II				
	DENSIDAD APARENTE	CÓDIGO LER (Decisión 2014/055/UE)	MEDICIÓN (Toneladas)	MEDICIÓN (m³)
Residuos de tejidos vegetales	0,28 T/m³	02 01 03	NO CUANTIFICADO	
Envases de plástico	0,9 T/m3	15 01 02	0,25 t.	0,28 m³
Envases de papel y cartón	0,30 T/m3	15 01 01	0,25 t.	0,83 m³
Envases de madera	1,50 T/m³	15 01 03	0,5 t.	0,33 m³
Madera	0,57 T/m³	17 02 01	0,45 t.	0,80 m³
Plástico	0,95 T/m³	17 02 03	1,37 t.	1,30 m³
Mezclas bituminosas	2,4 T/m³	17 03 02	270 t.	112,50 m³
Hierro y acero	7,80 T/m³	17 04 05	1 t.	7,80 m³
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	2,5 T/m³	17 01 07	10,62 t.	4,25 m³
Residuos sólidos urbanos	0,08 T/m³	20 03 01	NO CUANTIFICADO	
Envases contaminados	0,5 T/m³	15 01 10*	0,05 t.	0,10 m³
Absorbentes	0,5 T/m³	15 02 02*	0,05 t.	0,05 m³

Una parte del material de excavación será utilizado en la propia obra, para relleno de zanjas (se rellenarán las capas superiores de las zanjas excavadas para la colocación de la tubería con las mismas tierras excavadas y compactadas) y para la formación de los taludes en la construcción de las balsas. Según se recoge en la siguiente tabla, será reutilizado en obra un 83,5% de las tierras de excavación. El resto del material de excavación será destinado al relleno de canteras.

Se cuantifica el volumen de productos de la excavación destinados a vertedero de inertes. Se determinan a partir de las mediciones del proyecto mediante un balance entre el volumen total de excavaciones de la obra y el volumen de rellenos de obra procedentes de excavación. Las cantidades resultantes son las siguientes:

Volumen total excavado (m^3)	Fracción (%)	Volumen residuo a reutilizar (m^3)	Densidad (t/m^3)	Peso residuo (tn)
107.264	Canteras: 16,5	17.674,4	1,7	30.046,50
	Propia obra: 83,5	89.589,6	1,7	152.302,32

Por lo que se refiere al resto de residuos, no hay previsión de valorización de los residuos en la misma obra; simplemente serán transportados a gestor de residuos autorizado para que realice la valorización "ex situ" correspondiente a cada residuo. Las empresas de Gestión y Tratamiento de Residuos estarán autorizadas por el Govern de les Illes Balears para la Gestión de Residuos. En la siguiente tabla se indica para cada residuo estimado, la forma de almacenamiento en la obra, así como las operaciones de reutilización, valorización o eliminación previstas "ex situ" por parte de cada gestor autorizado.

Las operaciones de valorización y eliminación consideradas son las incluidas en los anexos II y III, respectivamente, de la Ley 7/2022 de 8 de abril.

LER	VALORIZACIÓN	ELIMINACIÓN
17 05 04	R0508	
15 01 01	R0304-R1203	
15 01 02	R0305-R0307-R0309	
15 01 03	R0305-R0309	
17 02 01	R11-R12	D1501
17 02 03	R12	D1501
17 03 02	R0506	
17 04 05	R0404-R0403	D1303
17 01 07	R0506-R1201	D1301-D0501
13 02 05*	R0903	
15 01 10*		D15
15 02 02*		D15
16 01 07*		D15

Los residuos de tejidos vegetales corresponden a los residuos obtenidos del desbroce y limpieza de la vegetación herbácea presente en las parcelas, se trata de escasa vegetación que, en la medida de lo posible, se mantendrá en el terreno para su compostaje tras realizar las operaciones de relleno. Los restos vegetales que se compruebe que se encuentran infectados por algún tipo de patógeno, en especial la *Xylella fastidiosa*, se quemarán para evitar la propagación de posibles infecciones.

El proceso de coagulación-floculación, seguido de una decantación lamelar cuyo objetivo es la reducción de sólidos, conlleva una producción de lodos de, aproximadamente, 153,82 kg/día (concentrados al 10%, que en metros cúbicos son 15,3 m^3/día) y, por lo tanto, suponen 390 t/año de materia. Este residuo, de Código LER 19 08 05, se almacenará de forma provisional en un depósito de fangos, para su posterior recogida, con camión cisterna, por parte de un gestor autorizado que realizará el correspondiente tratamiento de valorización.

Atendiendo al artículo 5.5 de la Ley 105/2008 se deberá separar los residuos en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

MATERIAL	CANTIDAD (T)
HORMIGÓN	80
LADRILLOS	40
METALES	2
MADERAS	1
PLÁSTICOS	0,5
PAPEL Y CARTÓN	0,5

Por lo tanto, en base a la tabla anterior y los residuos generados que se han resumido anteriormente, el contratista tendrá la obligación de separar "in situ" los siguientes residuos, para lo cual se habilitaran contenedores adecuados para depositar los residuos plásticos procedentes de las mermas en tuberías.

Además, se ha tenido en cuenta el artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de *residuos y suelos contaminados para una economía circular*. Por lo tanto, se ha previsto la recogida separada mediante contenedores específicos de residuos de fracciones de minerales (hormigón, ladrillos), metales, plástico, madera y residuos peligrosos, entre otros.

Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona dentro de los terrenos de la obra de fácil acceso desde la vía pública, por lo que se ha optado por emplazar los contenedores dentro de las parcelas de las balsas. Asimismo, será necesaria la presencia de un responsable a cargo de la separación y control de los residuos generados. En el recinto de la obra se señalizarán convenientemente estos contenedores, así como las zonas de acopio.

El gestor de residuos realizará el etiquetado de cada uno de los contenedores según el Reglamento 1272/2008 sobre *clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas*, actualizado el 1 de junio de 2015 por el Reglamento 1357/2014 de 18 de diciembre.

El tipo de contenedores previstos indicando su capacidad para cada uno de los residuos generados será:

Acopios

17 05 04 Tierras y pétreos de excavación para la restauración de la cantera.

02 01 03 Residuos de tejidos vegetales para el compostaje en superficie

17 03 02 Mezcla de bituminosas para valorización.

Contenedor de 6 m^3

17 01 07 Fracciones de minerales (hormigón, áridos) con un cambio

Contenedores de 1,5 m^3

15 01 01 Envases de papel y cartón

15 01 02 Envases de plástico

15 02 03 Envases de madera
17 02 01 Madera
17 04 05 Metales
17 02 03 Residuos plásticos

Bidones de 200 L (colocados sobre superficie impermeable y tapados)
15 01 10* Envases metal y plástico contaminados
15 02 02* Absorbentes, trapos y ropas protectoras contaminadas
20 03 01 Residuos sólidos urbanos

Para todos los contenedores, se considerarán los transportes que sean oportunos y necesarios, acordes a la legislación y adaptándose a las necesidades y condiciones específicas de la obra, en función a lo estipulado por el gestor de residuos.

En el anejo 15. *Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*, del proyecto, se determina el emplazamiento de las zonas de clasificación y acopio de los residuos que se generen. Aunque estas zonas están delimitadas en el proyecto no se descarta la necesidad puntual de trasladar algún contenedor a una zona más cercana a la obra, facilitando las labores de transporte.



Detalle de la ubicación de la zona de acopio de residuos junto a la balsa 1.



Detalle de la ubicación de la zona de acopio de residuos junto a la balsa 1.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 CONSIDERACIONES INICIALES

Este capítulo pretende justificar las soluciones adoptadas para el proyecto de *Riego con agua regenerada en Sant Lluís (Menorca)*, a partir del análisis de diversas alternativas, así como, desde el estudio de la zona afectada por el proyecto a través de la definición de sus características ambientales. Todo ello con la voluntad de discernir sobre la viabilidad ambiental de cada propuesta integrando diversos criterios.

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

> *Artículo 1. Objeto y finalidad.*
> *1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:*
> *a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*
> *b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;*

En el artículo 45.c de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La situación de los acuíferos de las islas, con un alto nivel de explotación, y la competitividad de las explotaciones agrarias de regadío en las Illes Balears, para las que el agua representa un capítulo importante en su estructura de costes, hacen necesarias actuaciones para la mejora del sistema de riego.

Por otra parte, en zonas de escasos recursos hídricos naturales como es el caso de las Balears, donde cada vez se recurre más a la utilización en regadío de nuevos recursos de agua como la desalación y la regeneración de aguas residuales urbanas hace que este proyecto tenga un cierto punto estratégico dentro de la agricultura balear.

En este sentido, el fuerte potencial de la producción de aguas depuradas provenientes del sector turístico se posiciona como un elemento de extraordinario interés tanto para completar esta escasez de recursos

hídricos destinados al sector agrícola como para las administraciones responsables en la gestión de dichos recursos.

Con el proyecto que se analiza se pretende realizar un nuevo regadío mediante el aprovechamiento de aguas regeneradas en el municipio de Sant Lluís (Menorca); se prevé una superficie total de riego de 169,84 ha.

El agua necesaria para el regadío contemplado en este proyecto proviene de la EDAR de Sant Lluís. Actualmente, a la salida de la EDAR existen dos depósitos de acumulación con varias bombas de impulsión cuyo objetivo es impulsar el agua hacia los consumidores actuales que son varios payeses de la zona, el propio ayuntamiento para el baldeo de calles y riego de jardines y un hotel.

El estudio de alternativas a realizar se va a circunscribir en la necesidad de mejorar la calidad del agua a utilizar para el regadío; para ello se contemplan tres alternativas.

ALTERNATIVA 0

No realizar la red de riego y, por tanto, no aprovechar el agua procedente de la EDAR DE Sant Lluís, lo que conlleva mantener el actual sistema de riego basado en la extracción de agua de los pozos particulares.

ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 consiste en la construcción de la red de riego para la Comunidad de Regantes de Sant Lluís sin sistema de tratamiento terciario.

Dicha alternativa supone las siguientes actuaciones:

- Obra de toma: conexión a las bombas de la EDAR para el llenado del sistema terciario.
- Tubería de impulsión entre la EDAR y la cántara de bombeo.
- Cántara de bombeo.
- Estación de bombeo (EB1).
- Impulsión de la cántara de bombeo a la balsa de regulación (balsa 1).
- Impulsión de la cántara de bombeo a la balsa de acumulación (balsa 2).
- Balsa de regulación (balsa 1).
- Balsa de acumulación (balsa 2).
- Estación de bombeo sector 1 (EB1-S1).
- Estación de bombeo sector 2 (EB2-S2).
- Red de riego sector 1.
- Red de riego sector 2.
- Telecontrol.

ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 consiste en la construcción de la red de riego de la Comunidad de Regantes de Sant Lluís, con las mismas características que las planteadas en la alternativa 1, incluyendo un sistema de

tratamiento terciario, y sus elementos auxiliares, ubicado entre la EDAR y la cántara de bombeo; con el objetivo de mejorar la calidad del agua.

Con la idea de cumplir con lo establecido tanto en el RD 1620/2007 como en el Reglamento (UE) 2020/741 que entrará en vigor en junio de 2023, para riego con aguas no convencionales, se proyecta la instalación de un sistema de tratamiento terciario para el efluente procedente de la depuradora de Sant Lluís. Con esto se pretende conseguir que el agua que se almacene ya presente los parámetros de calidad exigidos por ambas normativas.

Adicionalmente, para otorgar una mayor seguridad al sistema de riego se propone la utilización de sensores capaces de leer en continuo varios parámetros clave, una filtración a 130 y la realización de un tratamiento de desinfección con ácido periacético a la salida de la estación de bombeo.

El tratamiento terciario propuesto consistirá en:

- Monitorización mediante sensores: se instalarán en la EDAR y su finalidad será evitar el bombeo de agua hacia la planta de tratamiento terciario cuando los valores analizados se encuentren por encima de los máximos permitidos.
- Planta de tratamiento terciario: se ubicará junto a la parcela de la EDAR y consistirá en los procesos siguientes:
    - Tratamiento fisicoquímico: Este tratamiento consiste en la eliminación de la materia orgánica en suspensión utilizando procesos mecánicos y aditivos químicos.
        - Formado por una cámara de mezcla y una cámara de floculación. Los reactivos proyectados para el tratamiento son sulfato de alúmina como coagulante y polielectrolito aniónico como floculante.
        - Decantación lamelar: El decantador lamelar tiene como función separar los sólidos sedimentables existentes en el agua. Los fangos sedimentados en el fondo del decantador son purgados mediante cinco tubos yendo a parar al depósito de fangos decantados. Los cuales son espesados y extraídos con un camión.
    - Filtración:
        - Microfiltración: microtamices de medio textil instalados en dos cubas de hormigón.
        - Desinfección ultravioleta: se proyecta un canal abierto de desinfección por rayos ultravioleta.
- Tratamiento tras el bombeo a red: a la salida de las bombas de cada una de las estaciones de bombeo a red (EB1-S1 y EB2-S2) se instalarán:
    - 2 unidades de filtro de malla autolimpiante de acero inoxidable con un grado de filtración de 130 micras.
    - Equipo de desinfección con ácido peracético formado por dos bombas dosificadoras en configuración 1+1.

4.3 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se presenta un examen multicriterio de las alternativas que resultan ambiental, técnica y económicamente más adecuadas, incluida la alternativa cero o de no actuación y una justificación de la solución propuesta. Se incluirá una comparación de los efectos medioambientales, además de tener en cuenta diversos criterios, como el económico y el funcional.

Las soluciones que han dado lugar al diseño de alternativas deben ser analizadas principalmente desde una perspectiva multicriterio para determinar su valor global, su eficiencia, y por ende su viabilidad.

ALTERNATIVA 0

La no realización del riego implica, teniendo en cuenta tanto los aspectos negativos como los positivos, un impacto ambiental y social nulo. Esta alternativa no supone ningún beneficio medioambiental ni agronómico para la comunidad de regantes de Sant Lluís, no se podrá aprovechar el agua procedente de la depuradora de Sant Lluís, esto conlleva mantener el actual sistema de riego basado en la extracción de agua de los pozos.

Aspectos negativos que se evitan:

- Consumo de materiales, mano de obra y energía. Tanto en la construcción de la red, las casetas de las bombas y en el posterior mantenimiento de las instalaciones.
- Se evita el impacto ambiental y social. Reducción de las obras en suelo rústico y disminución del número de parcelas afectadas por servidumbres y por expropiaciones.

Aspectos positivos que se pierden:

- No se reutilizarían las aguas depuradas de la EDAR de Sant Lluís. Factor principal del proyecto, ya que se pretende disminuir la huella de agua de la producción agrícola de la zona. Reutilizando el agua de la depuradora se evitaría la sobreexplotación de los acuíferos de la zona, evitando su salinización. Protegiendo así un bien común, escaso en Menorca, el agua potable.
- No se conseguiría profesionalizar el campo mallorquín. Ya que la zona tiene regadíos antiguos que no son suficientemente tecnificados para maximizar las producciones. Problema que atañe a la baja rentabilidad de la actividad de la Comunidad de Regantes de Sant Lluís.

La alternativa 0 se ha descartado por la falta de beneficios hacia la comunidad de regantes y el medio ambiente, ya que, no se utilizarán aguas regeneradas que permitan reducir el consumo de agua potable para el riego, evitando la sobreexplotación de los acuíferos por extracción masiva de los recursos hídricos subterráneos.

El vertido actual de aguas depuradas a torrentes y al mar afectan negativamente a la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

La reutilización de aguas depuradas constituye una alternativa sostenible y eficaz para el suministro de los recursos hídricos, y promueve un modelo de economía circular donde las aguas residuales pasan a ser un recurso en lugar de un desecho.

El abandono del campo consecuencia de la baja producción de los cultivos repercute sobre la ocupación en el sector primario. Con el proyecto se pretende conservar la identidad de las actividades tradicionales en el campo de la isla.

ALTERNATIVAS 1 y 2

La alternativa 1 presenta diversas variaciones, tanto de carácter positivo como negativo, respeto a la alternativa 0. Los principales aspectos positivos son:

- Reutilización de aguas de la EDAR para la agricultura.
- Reducción de la extracción de agua de los acuíferos que permitirá su gradual recuperación.
- Centralización de los equipos, en lugar de disponer de un equipo de bombeo independiente por parcela se plantea el uso de estaciones de bombeo capaces de abastecer a varios regantes de forma simultánea. De esta forma se concentran los mantenimientos, así como la gestión en un único lugar.
- Monitorización de los consumos, mediante la instalación de contadores inteligentes y un sistema de telecontrol se podrá conocer y monitorizar los consumos realizados por cada regante, controlando así el agua que se destina a cada cultivo, su eficiencia en la aplicación…

Como aspectos negativos destacan:

- La calidad del agua depende de la EDAR: al no contar con un tratamiento para las aguas procedentes de la depuradora, estas no cumplirían ni con el RD 1620/2007 de 7 de diciembre ni con el Reglamento (UE) 2020/741 que entrará en vigor en junio de 2023 referentes a la calidad mínima de las aguas destinadas a usos agrícolas.
- Realizar nuevos suministros eléctricos: al instalar dos estaciones de bombeo en suelo rústico, se precisa realizar dos proyectos para dotar de electricidad a las mismas.
- Aumento del impacto ambiental y social: construir dos balsas de gran tamaño y una red de riego, supone un impacto ambiental añadido en suelo rústico al aumentar el impacto paisajístico, el uso de suelo, la afección por servidumbres y por expropiaciones, incrementar la contaminación acústica y al haber un mayor consumo de materiales y uso de mano de obra.

La alternativa 2, propone la instalación de un sistema de TRATAMIENTO TERCIARIO a la entrada de la balsa con el fin de eliminar contaminantes remanentes, en estado coloidal o suspendidos en el agua para riego procedente de la EDAR y garantizar, así, un agua de mejor calidad para el riego. Con este sistema, se da cumplimiento con lo establecido tanto en el RD 1620/2007 como en el Reglamento (UE) 2020/741, que entrará en vigor en junio de 2023, para riego con aguas no convencionales. Se pretende conseguir que el agua que se almacene ya presente los parámetros de calidad exigidos por ambas normativas; de todas las alternativas propuestas, la número 2 es la única que da cumplimiento a la legislación correspondiente.

La instalación del sistema propuesto en la alternativa 2, permite aumentar el rendimiento y eficacia de todo el sistema, alargando su durabilidad, lo que contribuye a la transición hacia una economía circular. De la misma manera, al mejorar la calidad del agua para riego, contribuye de forma indirecta a no empeorar el estado de las masas de agua y al mantenimiento del uso de aguas no convencionales para el regadío, lo que posibilita la protección y uso sostenible de los recursos hídricos.

El principal efecto negativo de esta alternativa es la producción de residuos en forma de fango, para lo que, a pesar de no constituir un gran volumen de residuo, se ha previsto una gestión adecuada en el proyecto, mediante su retirada por parte de un gestor autorizado.

El sistema terciario que se propone supone el uso de reactivos; sin embargo, ninguno de los productos previstos (ácido paracético y polielectrolito aniónico), están contemplados en el Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE núm. 251 de 20/10/2015).

Por el contrario, la instalación del tratamiento terciario, propuesta en la alternativa 2, supondrá un mayor consumo eléctrico respecto a la alternativa 1, ya que, es un proceso complejo compuesto por elementos electromecánicos que requieren de instalación eléctrica.

La valoración los COSTES ENERGÉTICOS (anuales), se ha realizado según los datos obtenidos del Anejo 6. *Estudio de alternativas*:

Alternativa 0: sin mayor coste energético

Alternativa 1:

EB1

Núm. de horas de funcionamiento anuales:	3.024,13 h
Potencia:	30 kW
Energía consumida:	90.723,88 kWh
Cote total:	9.326,92 €

EB2 Sector 1 y Sector 2

Núm. de horas de funcionamiento anuales:	1.351,06 h
Potencia:	105 kW + 80 kW (S1 + S2)
Energía consumida:	141.861,05 kWh
Cote total:	29.209,22 €

Alternativa 2:

Planta de tratamiento

Núm. de horas de funcionamiento anuales:	3.650,00 h
Potencia:	15 kW
Energía consumida:	54.750,00 kWh
Cote total:	5.176,00 €

Si a los costes de la alternativa 1 se le añaden los costes del sistema de tratamiento terciario de la alternativa 2, la suma de costes para esta alternativa es de 43.712,14 €.

Las alternativas 1 y 2 presentan la instalación de un SISTEMA DE TELECONTROL, lo que supone una serie de ventajas y mejoras sobre la alternativa 0, ya que permite disponer de un sistema de telecontrol actual en cuanto a la tecnología existente, haciendo esta tarea más simple y de menor coste.

Los principales beneficios que aporta el telecontrol considerado son:

- Reducción de los costes de producción, optimizando el gasto energético, detectando anomalías como roturas y fugas de agua sin control.
- Generación de archivos de consumo, incluso con discriminación horaria y generación de demandas diarias estimadas para adecuación de bombeos y llenado de balsas.
- Optimizar la dosificación del riego, con la programación de riego en cada parcela, junto con la implementación de sensores de humedad, para optimizar el rendimiento del cultivo, adaptándolo

a parámetros climatológicos, humedad del suelo, tipo de cultivo, temperatura, humedad del aire, radiación solar, precipitaciones de agua de lluvia…

- Acceso a información sobre consumos y programas de riego por parte de la Comunidad de Regantes a través de WEB y WAP.
- Solución rápida de problemas que puedan originarse en la red de riego debido al envío de alarmas vías SMS. Detección de fugas.
- La sensorización, el telecontrol y la automatización de la red de distribución aporta uno de los principales métodos para la Agricultura de precisión, en la que se realizan estudios de las condiciones ideales del suelo, de los productos químicos a utilizar, de las semillas más idóneas… Se controlan las cantidades adecuadas de fertilizantes en función del potencial del suelo, cómo se deberá cosechar de forma adecuada o cómo evitar la maleza o las plagas con la dosificación de productos químicos. Todo esto nos llevará a la optimización y eficiencia en el uso del agua y de la energía.

La alternativa 0 ha sido descartada por la falta de beneficios hacia la comunidad de regantes y el medio ambiente, ya que no permite la utilización de aguas regeneradas y, por tanto, no se reduce el consumo de agua potable, a través de su extracción desde pozos, para el riego, no evita la sobreexplotación de los acuíferos ni se mejoran los rendimientos productivos de la CR de Sant Lluís en épocas de sequía.

Se ha comprobado que la reutilización de agua depurada presenta una serie de beneficios, como pueden ser:

- Posibilita la reserva de agua de mayor calidad para usos más exigentes como la producción de agua potable.
- Garantiza un suministro que no está sometido a los vaivenes climáticos.
- Rentabiliza el coste que supone depurar el agua que en caso contrario se abocaría al mar.
- Elimina o reduce los vertidos a través de emisarios submarinos por lo que se reduciría la presión negativa que estos ejercen sobre el ecosistema marino, en especial sobre la posidonia.
- Reduce la extracción de agua natural.
- Permite la recarga de acuíferos evitando, en muchos casos, la intrusión marina.
- Reduce el aporte de contaminantes a los cursos de agua, reduciendo la presión sobre recursos y ecosistemas.

En definitiva, la necesidad de garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos, el equilibrio territorial, la adaptación al cambio climático y las necesidades objetivas del sector hacen imprescindible la necesidad, por parte del sector de la agricultura, de una modernización de sus regadíos a través de nuevos métodos de gestión del agua y mediante la incorporación de nuevas tecnologías que garanticen la sostenibilidad de los recursos hídricos mediante una gestión del agua eficiente, inteligente y equitativa.

Con este proyecto se pondrán a disposición de los regantes sistemas de riego más eficientes para poder cumplir con los objetivos de fomentar el ahorro de agua, la economía circular y la recuperación de los acuíferos de la isla. De este modo se justifica la selección de la alternativa 2 como solución adoptada.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. MARCO GEOGRÁFICO

El archipiélago de les Illes Balears está situado en la cuenca Mediterránea occidental. En el conjunto de las islas podemos distinguir las Balears (Mallorca y Menorca) y las Pitiüses (Eivissa y Formentera). Ocupan una extensión de 5.014 km^2. El proyecto, objeto de estudio, se ubica en la isla de Menorca, en el término municipal de Sant Lluís.

Menorca, declarada Reserva de la Biosfera en 1993, ha pasado a ser un modelo paradigmático de compromiso con los valores medioambientales de desarrollo sostenible y calidad de vida. Se sitúa en el extremo septentrional del archipiélago de las Balears, en la parte occidental del mar Mediterráneo. Su superficie, de unos 695 km^2, la sitúa como la menor de las denominadas islas Gimnesias, el conjunto de las cuales se complementa con la isla de Mallorca. La isla está dividida en ocho municipios que incluyen en total once entidades de población y hasta 66 urbanizaciones turísticas o rurales.

El municipio de Sant Lluís, donde se ubica el área de estudio, está situado al sureste de Menorca, con una población de aproximadamente 7.000 habitantes repartida en 14 núcleos urbanos. Conocido anteriormente como Garriga de Binifadet, garriga significa bosque bajo, que es el paisaje característico de la región. Limita con los municipios de es Castell, al norte, y de Maó al noroeste y oeste.

Sant Lluís es, además, un municipio eminentemente costero, está rodeado por el oeste y por el sur de mar, y dispone de un número importante de islas e islotes: illot des Torn, illa de l'Aire, illots de Binibèquer, illot de Binissafúller, illot de sa Barca, illot de Marçal… Lo que supone una línea de costa de unos 28 km de longitud.

En cuanto a los principales núcleos de población, aparte de Sant Lluís que se encuentra en el interior del municipio, el resto se sitúan en la costa, son núcleos turísticos o de segundas residencias, de los que cabe destacar: s'Algar, cala Alcafar, Punta Prima, Son Ganxo, Biniancolla, Torret de Baix, Binibèquer Vell, Binibèquer Nou, Binissafúller, Cap d'en Font.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se enmarca en el término municipal de Sant Lluís. Para establecer el área regable, se ha trazado el perímetro de la superficie, actualmente regada con aguas de pozo (aguas subterráneas), teniendo en cuenta el interés de los agricultores en formar parte de la Comunidad de Regantes y su proximidad a la EDAR. Una vez considerados los criterios anteriores se ha establecido una superficie regable de 169,84 ha repartidas entre 22 parcelas.

El ámbito de estudio determina un área de manera que puedan apreciarse los condicionantes ambientales existentes. Sus límites se han determinado de modo que alcance todas la soluciones ambientales, técnicas y económicas viables.

En una primera aproximación y desde un punto de vista geográfico, la zona de estudio se caracteriza por su carácter rústico con la presencia, de algunas infraestructuras como la estación depuradora de Sant Lluís, diversas infraestructuras de transporte, la presencia de edificaciones rurales y residenciales en un estado de conservación variable... Este carácter antropizado se hace más patente a medida que nos acercamos a la costa.



Ubicación del proyecto. Croquis de la zona regable

5.2. CLIMA

El análisis del clima es un factor fundamental al considerar que su incidencia modifica tanto la velocidad de producción de impactos, como la intensidad con la que estos se producen. Los parámetros climáticos más relevantes en la modulación de impactos son la temperatura, la pluviométrica, la humedad y el viento; que actúan tanto en el área de la intensidad del impacto como en su difusión o dimensión.

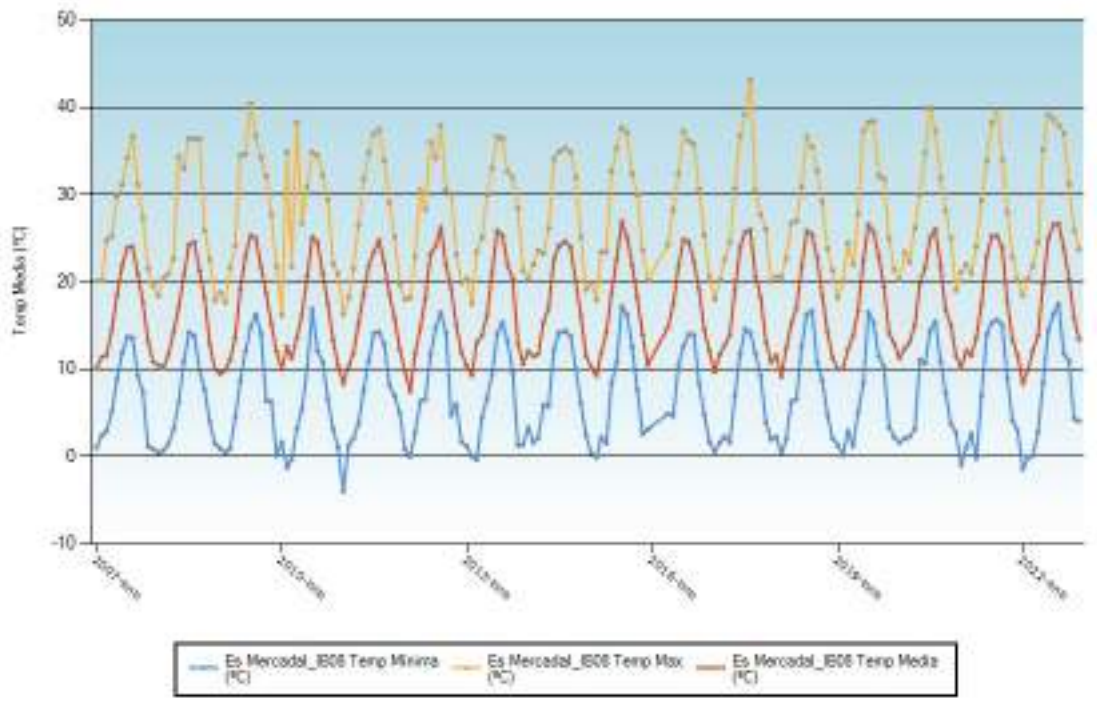
El clima de Menorca es típicamente mediterráneo, con temperaturas medias anuales de 16,7 °C y precipitaciones anuales medias de 600 mm, con un carácter estacional torrencial concentrando las lluvias durante el otoño y la primavera. Este clima mediterráneo se caracteriza por el hecho que la época más cálida del año coincide con el periodo seco, es decir, anualmente durante más de dos meses de verano la evapotranspiración es mayor que las precipitaciones. Además, hay una importante variación interanual de las precipitaciones repartidas irregularmente a lo largo del año. Un factor climatológico muy presente en la isla de Menorca es el viento, predominantemente de componente Norte (Tramuntana), aunque entre los meses de abril y julio aumentan los vientos de componente Sur. La oceanidad insular tiene un efecto atenuador de la temperatura, mientras que el viento tiene un efecto secante del suelo y la

vegetación. La Tramuntana transporta un aerosol salino denso que afecta el crecimiento y desarrollo de las comunidades vegetales, en especial las litorales de la costa norte de la isla. Por tanto, hemos de entender el clima del municipio de San Luis dentro el contexto del resto de la isla.

Los datos que se han utilizado en este apartado se han recogido del *Sistema de Información Agroclimática para el Regadío* del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la estación de Es Mercadal. Para su valoración se ha estimado un período de 15 años (2007-2022).

5.2.1. TEMPERATURA

Las temperaturas son las propias del clima del mediterráneo, con temperaturas suaves durante los meses de invierno y altas los meses de verano, acentuando la sequía provocada por la falta de precipitaciones durante estos meses. La temperatura media anual es de 17,11 °C, con medias de temperatura máxima de 28,02 °C y mínimas de 6,92 °C. Esto nos da una amplitud térmica de 21,10 °C, rasgo característico de los climas templados.



Temperatura. Periodo 2007-2022. SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estación de Es Mercadal.

5.2.2. HUMEDAD

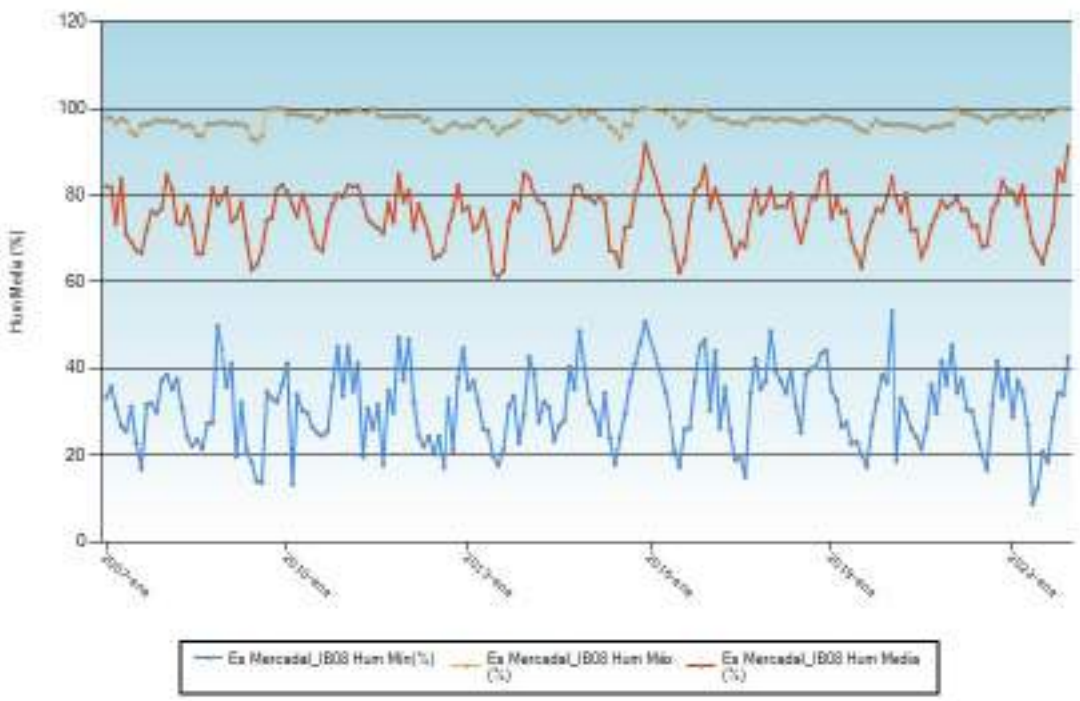
La humedad es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa. La humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión

atmosférica. También, la humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura. La humedad relativa se mide en tanto por ciento (%).

Los intervalos de clase pueden definirse según:

$0\% < H \leq 20\%$	MUY SECO
$20\% < H \leq 40\%$	SECO
$40\% < H \leq 55\%$	SEMISECO
$55\% < H \leq 70\%$	SEMIHÚMEDO
$70\% < H \leq 85\%$	HÚMEDO
$85\% < H \leq 100\%$	MUY HÚMEDO

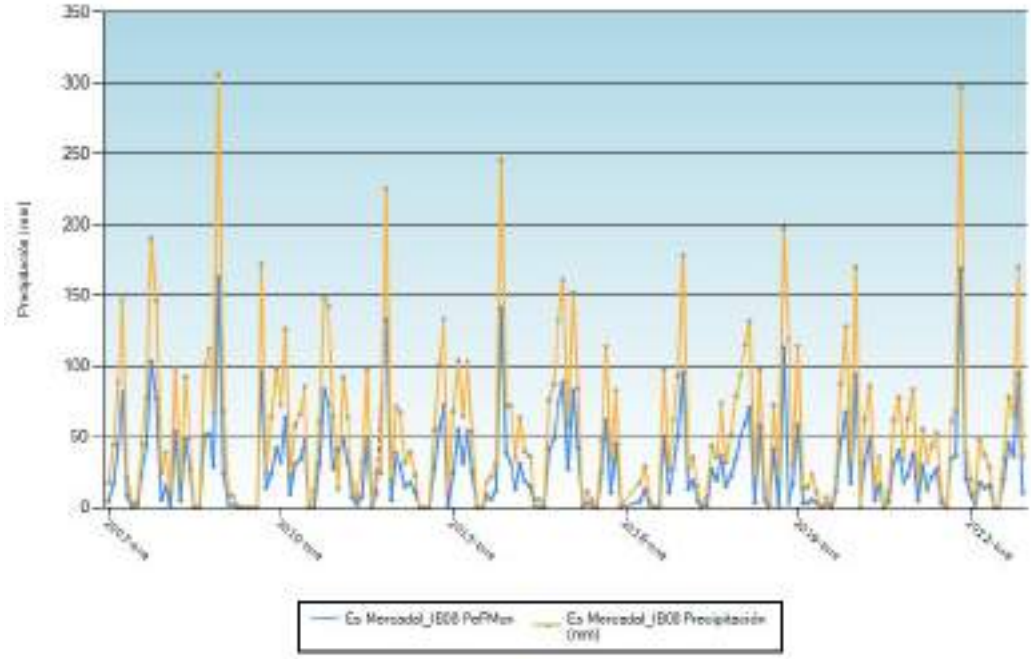
Según datos analizados del período comprendido entre 2007 y 2022, la humedad media se sitúa en 75,27% (HÚMEDO), considerando unos valores de humedad máxima de 97,46% y mínima de 30,98%.



Humedad. Periodo 2007-2022. SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estación de Es Mercadal.

5.2.3. PRECIPITACIÓN

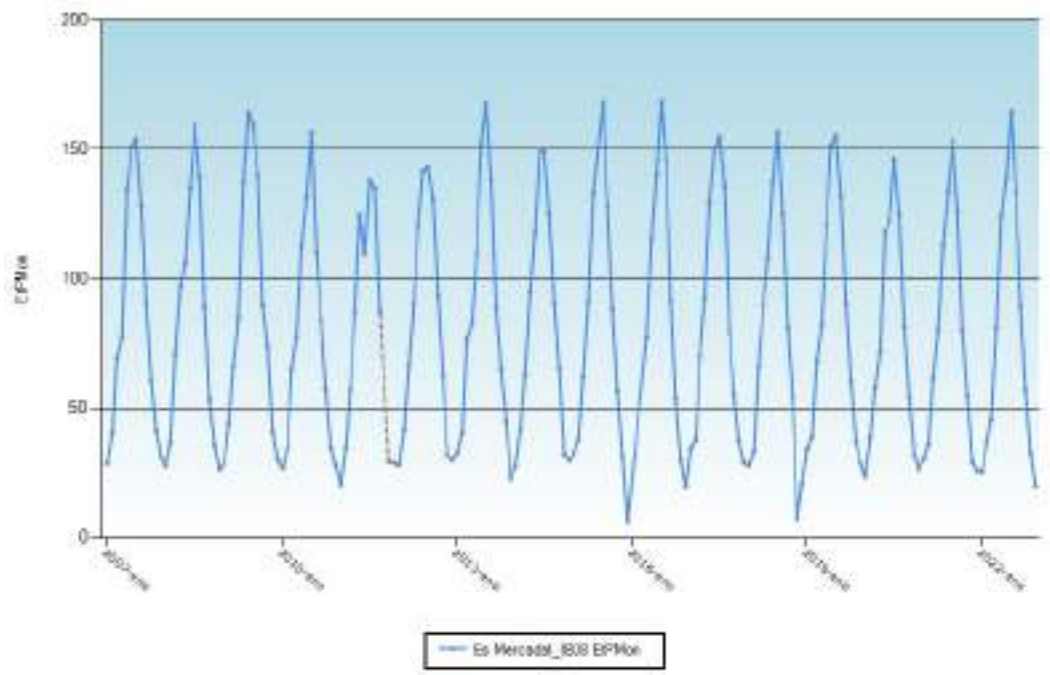
La mayoría de las precipitaciones se dan en forma de lluvia. La precipitación media anual es de 658,69 mm.



Precipitación. Periodo 2007-2022. SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estación de Es Mercadal.

El reparto de estas precipitaciones queda lejos de ser uniforme a lo largo del año. Se comprueba que los máximos de precipitaciones se dan, principalmente, durante el otoño, mientras que el mínimo aparece los meses de verano. Por tanto, la principal característica del climograma de la zona está definida por la etapa de sequía estival, típica del clima mediterráneo.

5.2.4. INSOLACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN



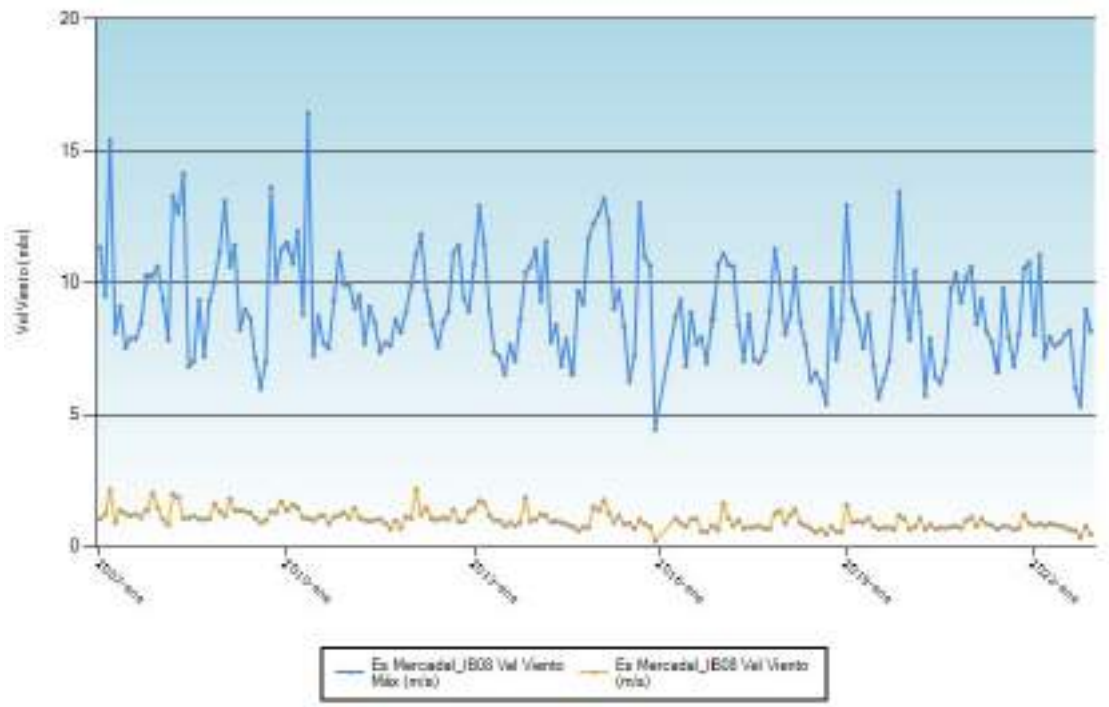
Insolación y evapotranspiración. Periodo 2007-2022. SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estación de Es Mercadal.

Como evapotranspiración se conocen los procesos de evaporación del agua del suelo y la transpiración de las plantas; la evapotranspiración potencial (conocida por las siglas ETP) es la que existiría si hubiera agua suficiente en el suelo para evaporarse. Está condicionada por factores meteorológicos (radiación, temperatura, humedad del aire, viento), edáficos (tipo de suelo y su estado de humedad) y características de la cubierta vegetal. Constituye un indicador climático de particular interés cuando se relaciona con la precipitación y la absorción del suelo, porque es un buen exponente de la aridez del clima.

Para la estación de Es Mercadal y para el período comprendido entre 2007 y 2022, se comprueba un nivel mensual medio de evapotranspiración de 81,47 mm, con máximas los meses de abril a septiembre, que pueden oscilar entre los 80 y 160 mm. Así como una media anual de 964,97 mm.

5.2.5. VIENTO

Según los datos analizados se puede comprobar un viento anual medio de 3,71 km/h con velocidades máximas medias de 32,65 km/h.



Viento. Periodo 2007-2022. SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Estación de Es Mercadal.

5.3. CALIDAD ATMOSFÉRICA

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación básica estatal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por su parte, la Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión núm. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5μm (PM2,5), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoniaco en localizaciones de tráfico y fondo rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

La calidad del aire está muy relacionada con el clima, pero también con ciertas características de la superficie terrestre, ya que el nivel de inmisión, determinante de la calidad del aire (medido por la ausencia de contaminantes) depende de:

- Las condiciones de dispersión de la atmósfera.
- La fisiografía del territorio cuando se incide en las condiciones de dispersión atmosférica, la existencia de obstáculos naturales o artificiales, el movimiento del aire, etc.
- Los tipos y niveles de emisión de las actividades humanas.

Como contaminación atmosférica también debe considerarse la energía disipada en forma de ruido.

5.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. EMISIONES

Se considera contaminación atmosférica cuando en el aire encontramos sustancias o formas de energía que implican riesgo, daño inmediato o diferido, o molestias para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza.

Por tanto, en un medio dinámico como es la atmósfera troposférica más próxima, la contaminación depende de la concentración, de la naturaleza química y de la actividad de las sustancias, así como de los mecanismos de transporte dependientes de las condiciones meteorológicas (descritas anteriormente).

Las emisiones atmosféricas pueden ser de origen natural o bien antropogénico. A pesar de la importancia planetaria de las fuentes naturales de contaminación, para el alcance de este estudio solo se tienen en cuenta las fuentes de origen humano, distinguiendo el ámbito industrial, el doméstico y comercial y el sector del transporte. Los contaminantes pueden clasificarse en primarios (aquellos emitidos directamente de una fuente de emisión), por ejemplo, dióxido de azufre (SO_2), partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos..., y secundarios que se originan como resultado de las transformaciones químicas y fotoquímicas entre contaminantes primarios y componentes habituales de la atmósfera, por ejemplo, ozono (O) y los compuestos volátiles (COVs).

Como se ha explicado al inicio del capítulo, el factor ambiental atmósfera dispone de un marco legal específico en materia de emisiones e inmisiones de gases contaminantes que determinan, de manera concreta y precisa, los valores máximos y de referencia que se deben tener en cuenta a efectos de protección ambiental.

Para poder medir la calidad final del aire hay que tener presente las emisiones (contaminantes emitidos por una fuente determinada) y, por otro lado, las inmisiones (presencia de contaminantes en el aire que afectan diferentes receptores). Generalmente, hay cierta correlación entre emisiones e inmisiones, pero no tienen por qué ser equivalentes, teniendo en cuenta que se pueden producir procesos en la atmósfera que pueden transportar, dispersar, concentrar o modificar la naturaleza de los contaminantes.

Tal como se recoge en los fundamentos de derecho de Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la atmósfera es un bien común indispensable para la vida del que todas las personas tienen el derecho de su uso y disfrute y la obligación de conservarlo. La calidad del aire y la protección de la atmósfera tiene que ser una prioridad por su condición de recurso vital y por los daños que de su contaminación pueden derivarse para la salud humana, el medio ambiente, y demás bienes de cualquier naturaleza. Esta ley define las actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera como aquellas que, por su naturaleza, ubicación o por los procesos tecnológicos empleados, constituyen una fuente de contaminación, características por las que requieren que sean sometidas a un régimen de control y seguimiento más estricto.

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, incorporó a la ordenación jurídica española la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Define y establece los objetivos de calidad del aire respecto a las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_X), partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$), plomo (Pb), Benceno (Bz), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)PIRENO (B(a)p) en el aire.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino tiene las competencias para el desarrollo del inventario base nacional de emisiones y llevar a cabo un plan de vigilancia y control. Dispone de un total de siete estaciones de vigilancia y control. Tres de ellas están situadas en Palma, una en calle Foners, la otra en el parque de Bellver y la tercera en los jardins de la Misericòrdia. La cuarta se encuentra ubicada, también en Mallorca, en el municipio de Escorca, en la Serra de Tramuntana. La quinta en Ciutadella de Menorca, y la sexta se sitúa en Sant Antoni de Portmany, en la isla de Eivissa. Por último, se dispone de una estación móvil, que facilita su utilización en cualquier lugar de las Illes Balears.

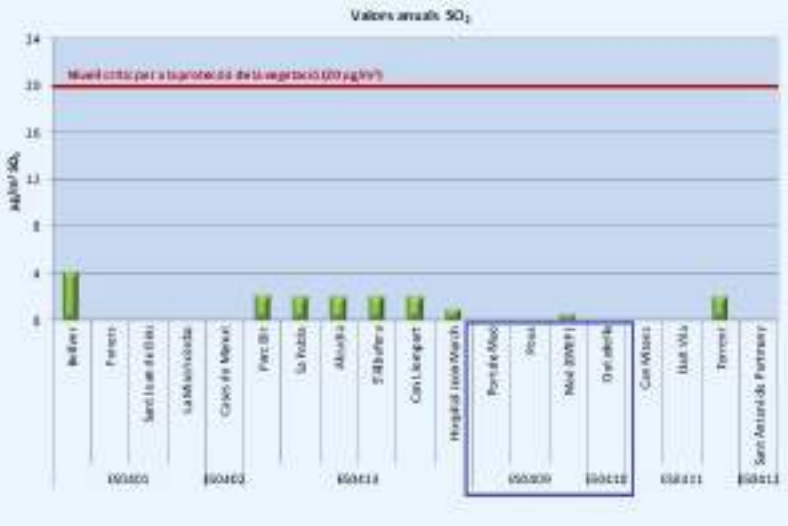
Además de las estaciones propias, la Conselleria de Medio Ambiente recibe los datos de los diferentes

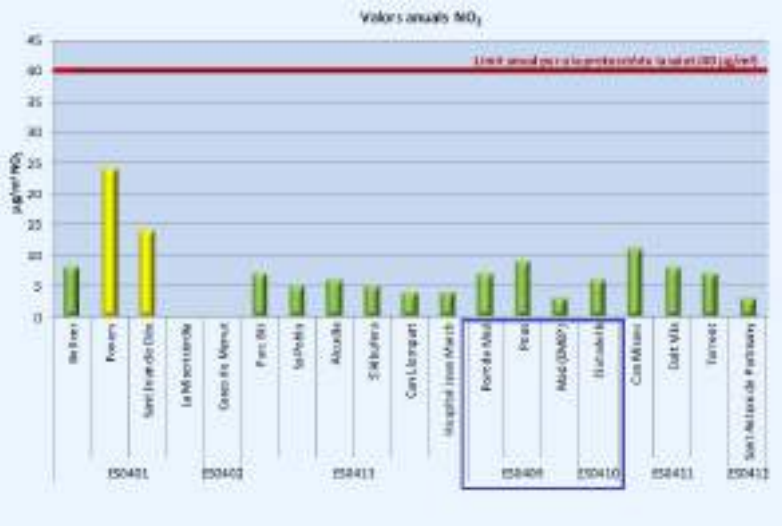
puntos de medida establecidos por ciertas empresas, actividades que precisan el control de la calidad del aire a su alrededor. En concreto son:

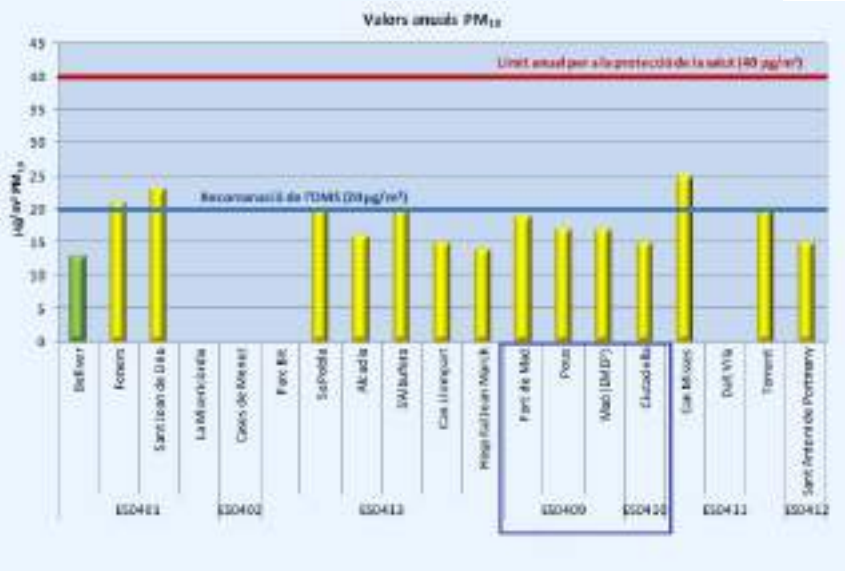
- Las once estaciones situadas alrededor de las centrales térmicas de Mallorca, Menorca y Eivissa y dos estaciones móviles propiedad de Endesa.
- La estación fija situada en el Hospital Joan March y una estación móvil de Tirme (vigila las zonas de Son Sardina, Palmanyola y Es Garrovers).
- La estación EMEP de Maó.
- La estación de la fábrica de cementos de Lloseta (no utilizada para la evaluación de la calidad del aire).
- La estación de AENA en el aeropuerto de Palma (no usada para la evaluación de la calidad del aire).

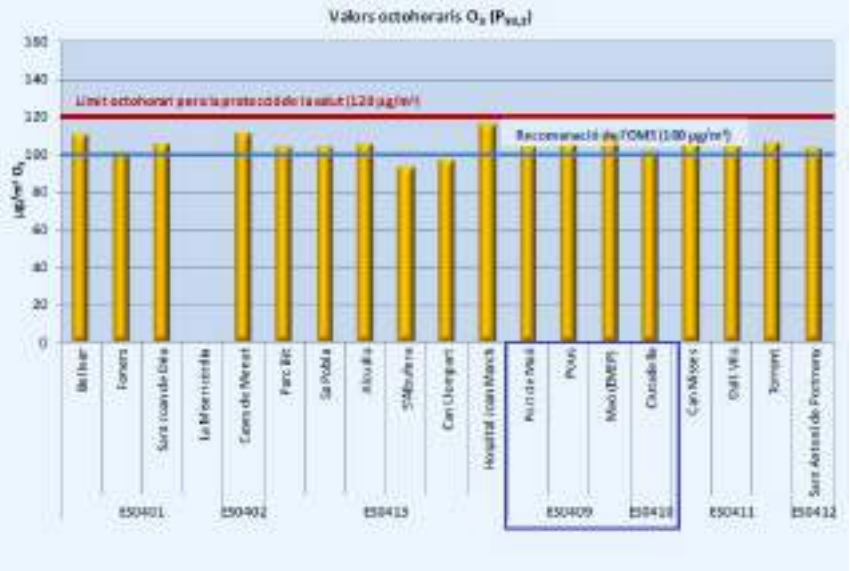
Para la evaluación de la calidad del aire se establece una división en zonas, particularmente el territorio de las Illes Balears se divide en siete zonas, teniendo en cuenta la presencia de aglomeraciones urbanas, de focos emisores importantes, valores históricos de inmisión...; la correspondiente al área que nos ocupa es la ES0410-Resto de Menorca.

Según el *informe de Calidad del Aire en las Illes Balears 2020*, elaborado por la Sección de Contaminación Atmosférica. Dirección General de Energía y Cambio Climático del Govern Balear, para diferentes parámetros de valoración, se obtiene:




Valors anuals NO2
Límit anual per a la protecció de la salut (40 µg/m³)
Bellavi
Fornells
Sant Lluís
La Mola
Cases de Menut
Parc Bit
Sa Plubilla
Alcaufar
Es Mercadal
Can Llompart
Hospital Joan March
Parc de Mahó
Poblat
Mahó (EMEP)
Ciutadella
Cala Mesquida
Dalt Vila
Ferreries
Sant Antoni de Portmany
ES0401
ES0402
ES0413
ES0409
ES0410
ES0411
ES0412


Valors anuals PM10
Límit anual per a la protecció de la salut (40 µg/m³)
Recomanació de l'OMS (20 µg/m³)
Bellavi
Fornells
Sant Lluís
La Mola
Cases de Menut
Parc Bit
Sa Plubilla
Alcaufar
Es Mercadal
Can Llompart
Hospital Joan March
Parc de Mahó
Poblat
Mahó (EMEP)
Ciutadella
Cala Mesquida
Dalt Vila
Ferreries
Sant Antoni de Portmany
ES0401
ES0402
ES0413
ES0409
ES0410
ES0411
ES0412


Valors octohoraris O3 (P90,93)
Límit octohorari per a la protecció de la salut (120 µg/m³)
Recomanació de l'OMS (100 µg/m³)
Bellavi
Fornells
Sant Lluís
La Mola
Cases de Menut
Parc Bit
Sa Plubilla
Alcaufar
Es Mercadal
Can Llompart
Hospital Joan March
Parc de Mahó
Poblat
Mahó (EMEP)
Ciutadella
Cala Mesquida
Dalt Vila
Ferreries
Sant Antoni de Portmany
ES0401
ES0402
ES0413
ES0409
ES0410
ES0411
ES0412

Para una amplia mayoría de contaminantes: dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), benceno, benzo(a) pireno, $PM_{2,5}$, PM_{10} y metales, la calidad del aire en las Illes Balears ha sido evaluada, durante el año 2020, entre excelente y buena. Únicamente en el caso del ozono (O_3) se han obtenido valores regulares; en las Illes Balears es muy habitual que durante los meses de verano se presenten superaciones del valor objetivo para la protección de la salud, fijado en valor octohorario de 120 $\mu g/m^3$. El año 2020 no se ha detectado ninguna superación horaria del umbral de información (180 $\mu g/m^3$) ni ninguna superación del umbral de alerta en la población (240 $\mu g/m^3$).

Se puede concluir que la calidad del aire en la zona de estudio es muy buena (excelente).

En el municipio de Sant Lluís no se realiza actualmente ningún control sobre las emisiones atmosféricas, por eso no es posible evaluar si se cumplen o no los umbrales establecidos por la legislación vigente. Las fuentes puntuales de contaminación atmosférica son principalmente derivadas de los procesos de combustión (tanto en el ámbito doméstico como en el ámbito del sector de servicios), puesto que no existen actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera.

En octubre del 2018 la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic del Govern de las Illes Balears presenta el *Pla Marc de Millora de la Qualitat de l'Aire per a les Illes Balears*, con este Plan cada ayuntamiento puede elaborar su propio Plan de mejora de la calidad del aire, ya que el objetivo principal es llevar a término un plan de acciones concretas, de ámbito municipal, para conseguir la mejora de la calidad del aire respecto de los contaminantes más problemáticos, que son dióxido de nitrógeno, partículas sólidas en suspensión, ozono, así como el resto de contaminantes. Hoy en día, Sant Lluís no ha elaborado su propio *Pla de Millora de la Qualitat de l'aire*.

El ayuntamiento de Sant Lluís se acoge a los objetivos de la Unión Europea para el año 2030 y adopta el compromiso de reducir las emisiones de CO_2 en todo su territorio. En este sentido, se adhiere al Pacto de alcaldes, en junio de 2021, procediendo a la elaboración de un *Plan de Acción de Energía Sostenible y Clima (PAES)*.

Además, en el ámbito estatal contamos con el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2017-2019 (Plan Aire2), aprobado por el Consejo de ministros el 15/12/2017, que cuenta con la colaboración de las diferentes comunidades autónomas.

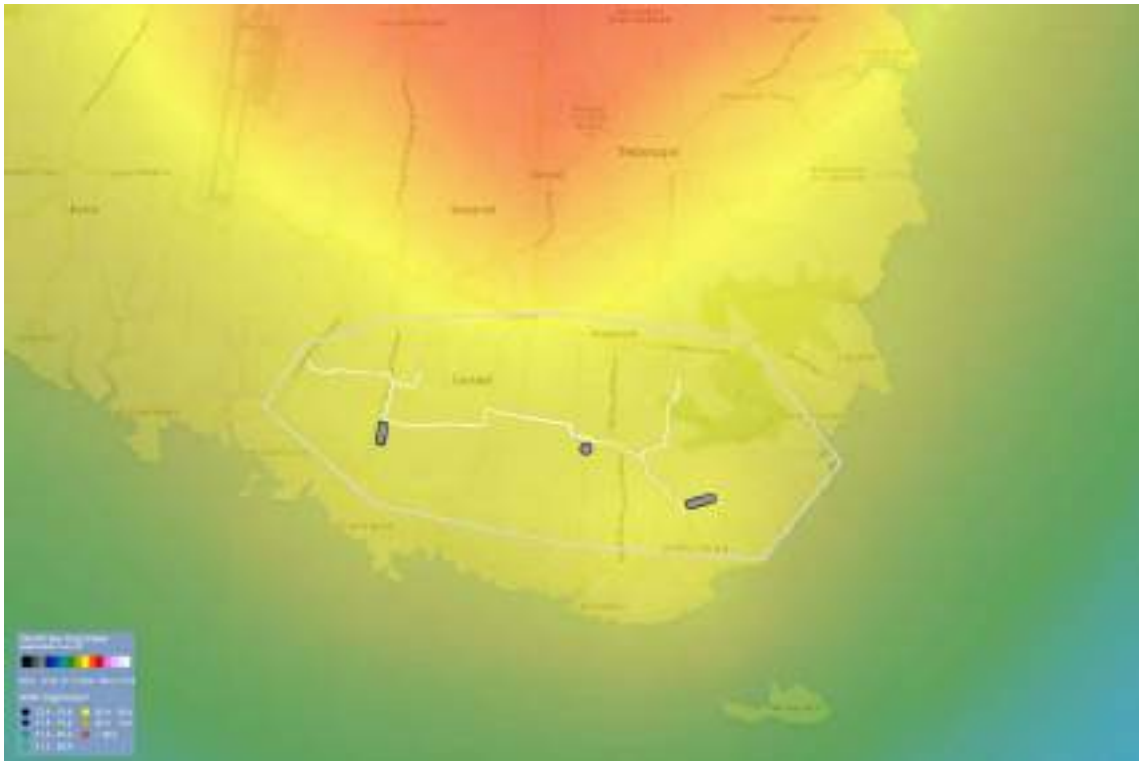
5.3.2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. LUMÍNICA

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera define la contaminación lumínica como el resplandor luminoso nocturno o brillantez producida por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, haciendo una distinción de la brillantez natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso a causa de las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.

Referente a actuaciones concretas, en el ámbito nacional, existen el Real decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el cual se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado

exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 que plantean una serie de medidas principalmente desde la perspectiva del ahorro energético, y limitan el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa reduciendo la luz intrusa o molesta.

Por otro lado, la Ley 34/2007 habilita a las comunidades autónomas a desarrollar legislación propia en este aspecto. La Ley 3/2005, del 20 de abril, de protección del medio nocturno a las Illes Balears, regula las instalaciones y aparatos de iluminación exterior e interior, la contaminación lumínica que pueden producir y su eficiencia energética. Según esta misma Ley, así como el *Reglament de Protecció del Medi Nocturn* de Menorca se considerará el área de estudio zona E2, son las zonas de alta protección a la contaminación lumínica, correspondiente a los núcleos rurales, suelo rústico común y a las áreas de transición fuera de las zonas 1.



Contaminación lumínica. Light Pollution Map. Earth Observation Group. NOAA National Geophysical Data Center

Información sobre la brillantez del cielo de Zenith (2015), valores medios en la zona

SQM	21,14 mag./arc sec2
Brillantez	0,378 mcd/m2
Artif. Brillantez	207 μcd/m2
Ratio	1,21
Bortle*	clase 4 (rural en transición a suburbano)
Elevación	60 m

(*) Escala de cielo oscuro de Bortle que describe la calidad de contaminación lumínica en un cielo nocturno.

5.3.3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. ACÚSTICA

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera sea el emisor acústico que lo origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

La causa principal de contaminación acústica es la actividad humana, el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, y las actividades industriales y de ocio, entre otras. La contaminación acústica es un factor determinante de la calidad ambiental del municipio.

Ley estatal 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus correspondientes reales decretos, constituyen la legislación aplicable en materia de contaminación acústica en el ámbito estatal. Esta Ley es la transposición de la Directiva europea 2002/49/CE. El real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el cual se desarrolla la Ley 37/2003, en cuanto a la evaluación y gestión del ruido ambiental. El real decreto 1038/2012, de 6 de julio, que modifica el RD 1367/2007, de 19 de octubre, de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en el que hace referencia a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Ley autonómica 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears (BOIB núm. 45 del 24/03/2007) tiene como objetivo regular las medidas necesarias para prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica, con la finalidad de evitar o reducir los daños que puedan derivarse para la salud humana, los bienes y el medio ambiente. Modificada por la Ley 6/2009, de 17 de noviembre, de medidas ambientales.

Sant Lluís no cuenta con un mapa de evaluación y zonificación por ruidos, pero sí con una ordenanza que regula la contaminación acústica del municipio. Ordenanza *Reguladora de ruido y vibraciones del ayuntamiento de Sant Lluís*, publicada en el BOIB Núm. 155 de 12/11/2013. En el anexo 1 *Clasificación y zonificación municipal de las áreas acústicas*, el ayuntamiento define en el municipio diferentes zonas de sensibilidad acústica, podríamos incluir el área afectada por el proyecto dentro la Zona VII: espacios naturales. El área en cuestión es un espacio rural, que no está muy próximo a zonas residenciales o comerciales. Se trata de un espacio dedicado, en gran parte, a la agricultura.

El municipio de Sant Lluís se ve afectado por las servidumbres acústicas del aeropuerto de Menorca_RD 3228/1974 de 8 de noviembre; así como la Orden FOM/3415/2010, de 29 de noviembre, por la que se aprueba el *Plan Director del Aeropuerto de Menorca*.

En cualquier caso, es previsible que los valores de inmisión de presión sonora en la zona estén dentro de los límites establecidos por la normativa sectorial vigente, ya que en las parcelas objeto de actuación no se desarrollan actividades acústicamente contaminantes. A causa de la situación de las instalaciones y la naturaleza de la actividad, se cumplen las condiciones exigidas en la Ordenanza Municipal para la protección del medio ambiente contra la contaminación de ruidos y vibraciones.

5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo estos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción, el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

La isla de Menorca está constituida por dos zonas geológicas claramente diferenciadas y separadas por una línea de fractura. Está dividida morfo estructuralmente en dos grandes unidades por su eje longitudinal, marcando, aproximadamente, una línea desde el puerto de Maó hasta cala Algaiarens al NO de la isla. En esta división longitudinal, podemos distinguir:

- La región de Tramuntana, de 267 km^2 de extensión, ocupa la mitad norte de la isla y está formada por un conjunto de terrenos del Paleozoico entre los que encontramos arenisca, pelitas con intercalaciones de graucavas con niveles calcáreos poco o nada detríticos, a los que se superponen estratos del Mesozoico (Triásico, Jurásico y Cretácico) de naturaleza mayoritariamente carbonatada. Además, presenta relieves seniles con una altitud máxima de 350 metros.
- La región de Migjorn, con una superficie aproximada de 435 km^2, ocupa a mitad sur de la isla y está constituida por formaciones calcáreas detríticas de edad miocena y pliocuaternaria. Los materiales se disponen de forma tubular y están surcados por profundos barrancos.

Menorca, la isla más oriental del archipiélago balear, constituye el extremo más oriental del denominado Promontorio Balear, que finaliza en la plataforma periinsular de Menorca. Esta disposición, y su pequeña extensión, condicionan el carácter fragmentario de las series.

Sant Lluís es un municipio eminentemente llano, de hecho, las únicas zonas con un relieve accidentado se encuentran en los barrancos de la costa, como el barranco de Biniparratx, barranco de Binissafúller, o el barranco de Es Rafalet. El resto del territorio municipal es bastante plano, basta decir que el máximo desnivel entre la altura mínima (0 m) y la máxima (85 m) del municipio es de 85 metros en puntos aislados en la zona que rodea Binissafúller y Binissafullet. En líneas generales se podría afirmar que la altura media del territorio va aumentado desde el sur sudeste, es decir, desde la costa, hacia el noroeste, o sea el interior.

No se detectan formaciones montañosas claras, salvo una pequeña serreta en la parte posterior de la costa de Sa Savineta, Punta Prima y Biniancolla. Las zonas con pendientes más elevadas se corresponden a la costa y barrancos, el resto de territorio municipal presenta porcentajes por debajo del 5%.

En cuanto a la litología, la mayor parte del municipio está formado por materiales del terciario, además de encontrar algunos depósitos del cuaternario muy localizados:

- Los depósitos cuaternarios, no son muy abundantes, son los que conforman dunas y playa. Se trata de calcarenitas más groseras y porosas que las del Mioceno, que se encuentran más o menos consolidadas según su antigüedad. En el sur de la illa de l'Aire encontramos una formación de dunas fijas calcarenitas. Es el caso de ejemplo más importante de dunas fósiles en el municipio donde los materiales miocénicos constituyen el basamento de estos sedimentos cuaternarios que forman la mayor parte de la extensión de la isla.

- El resto del término municipal está formado por materiales terciarios, prácticamente todos ellos considerados miocenos. El tipo de roca principal es el marés blanco que corresponde a calcarenitas bioclásticas de facies litorales, de plataforma marina, con intercalaciones de niveles bioconstruidos por algas y corales. La matriz suele ser limosa y el cemento, poco abundante normalmente, carbonático. Estos materiales proporcionan abundantes yacimientos paleontológicos. En estas unidades aparecen las canteras de marés, material muy utilizado en las construcciones menorquinas tradicionales.



Modificación puntual de las NNSS de Sant Lluís y adaptación al PTI en el ámbito de núcleos tradicionales y suelo rústico. Mapa 3-Geología.

En el área de estudio no se localiza ninguna zona caracterizada por sus recursos de interés minero según el Decreto 61/1999, de 28 de mayo de 1999, de aprobación definitiva de la revisión del *Plan director Sectorial de Canteras de las Illes Balears* (BOCAIB núm. 73 de 05/06/1999). No se localizan canteras de interés etnológico.

Según el artículo 12 de la ley 10/2014, de 1 de octubre, de ordenación minera de las Illes Balears, se crea el Registro Minero de las Illes Balears, en el cual se inscriben todos los derechos mineros autorizados o concedidos en el territorio, así como sus modificaciones.

La inscripción incluye, con el detalle suficiente, el tipo de derecho minero, el titular, la extensión, la delimitación, los establecimientos de beneficio e instalaciones auxiliares, la maquinaria y cualquier otro elemento esencial para la actividad minera.

El área que ocupa el proyecto no incluye ninguna de las canteras registradas en el municipio.

Desde un punto de vista científico, no hay ninguna clase de elemento geológico o edafológico destacable.

En relación con los Lugares de Interés Geológico (LIGs), según el inventario elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, en el ámbito del proyecto no aparece ninguno. Aunque hay que indicar la proximidad al LIG BL111 Yacimiento paleontológico mioceno de Binidali, que se corresponde con

sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas de la península Ibérica y Baleares. Son estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la biodiversidad*, y modificaciones posteriores).

Se puede considerar el suelo como el resultado de la interacción entre la litología y las distintas variables ambientales. Este llega a constituirse en uno de los principales factores que determinan el asentamiento de poblaciones biológicas y los aprovechamientos agrarios y forestales que se vayan a dar en un territorio determinado.
El suelo es la capa que se forma, en la superficie del terreno, como consecuencia de la interacción entre la litosfera, la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera. Su formación, es el resultado de un largo proceso que se inicia con la disgregación mecánica de las rocas, acompañada por diversos procesos de meteorización química de los fragmentos que resultan de esa disgregación.

En la mayor parte del municipio de Sant Lluís, el suelo es cambisol crómico relativamente evolucionado, con una importante descarbonatación y de color rojo, apto para los usos agrícolas. En la costa es arenosol calcáreo salvo entre Cap d'En Font y Rafalet donde es solonchak gleico y en la franja intermedia leptosol eútrico con cambisol crómico fisurado.



Mapa edafología. Visor IDE Menorca.

El suelo en nuestra zona de estudio está formado por cambisol crómico. Son suelos que se caracterizan por ser relativamente evolucionados, profundos, de color más rojizo, que han sufrido una importante pérdida de carbonato cálcico. Los cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola. También, parte del proyecto, encontramos suelos del tipo leptosol eutrico con cambisol crómico fisurado.

5.5. HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

La hidrología, como factor ambiental, presenta un marco específico legal en materia de normas de calidad, controles, dominios por parte de las aguas de consumo y utilización, así como toda una serie de normas que regulan las aguas residuales, todas las cuales se deben tener en cuenta a efectos de protección ambiental.

Las Illes Balears no tienen cursos de agua permanentes. Sus aguas corrientes son esporádicas y se encarrilan a través de los torrentes, que se corresponden con zonas de agua en relieves montañosos con curso fijo, pero con caudal intermitente, al depender de la abundancia de las precipitaciones.

En la isla de Menorca, un recurso escaso como el agua, se combina con el elevado desarrollo turísticos de las últimas décadas y con una extensa agricultura que, aunque se encuentre en retroceso debido a la disminución del número de explotaciones, ha ido evolucionando poco a poco hacia una agricultura intensiva y un aumento de la superficie de regadíos.

Los recursos hídricos utilizados en el municipio provienen de los acuíferos (14 pozos), ya que no existen en la actualidad recursos hídricos superficiales explotables, y se ha producido un abandono masivo de los aljibes que antiguamente se utilizaban para el almacén de agua de lluvia.

5.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La red hidrográfica superficial principal de Menorca, conformada por los principales torrentes de territorio, es muy densa, pero sin cursos permanentes como es propio de una geografía con un gran número de cuencas muy poco extensas y fundamentalmente sobre terrenos calcáreos. En la isla hay catalogadas un total de 53 subcuencas.

La red básica está conformada por los torrentes de la red hidrográfica principal que incluyen en su curso una o varias masas de agua superficial de tipo torrente. En Sant Lluís, la disposición de los relieves orienta la escorrentía superficial del agua de lluvia en el municipio de modo que va hacia la costa sur en dirección norte-sur, desde el interior hacia la costa, y en el último tramo es cuando se forman los torrentes que se encajan en los barrancos y desembocan en las calas.

Entre los torrentes más destacados de esta vertiente, hay que destacar los que desembocan en Cala de Biniparratx, el de Binissafúller, el de Binibèquer y el de Torret de Baix. En cuanto a los torrentes de la costa oriental, la disposición de los relieves orienta su escorrentía de oeste a este. En este caso los cursos más destacados son los que desembocan en Cala Alcalfar o el des Rafalet.

En el término de Sant Lluís no hay ninguna zona húmeda, ni ningún torrente permanente, sólo llevan agua de forma muy ocasional y en invierno cuando hay lluvias. Cabe remarcar el hecho de que se trata de una zona muy permeable, debido a la litología de la zona, lo que provoca una mayor infiltración del agua y en consecuencia una menor escorrentía superficial.

En el espacio de implantación del proyecto de regadío, no hay cauces de torrentes marcados, ni está afectado por escorrentía superficial esporádica en forma de torrentera, por las características de poco relieve, de gran infiltración y alta permeabilidad por la litología de los materiales presentes. La zona no se ve afectada por red hidrológica, ni por servidumbre de torrente, ni se localiza en zona de inundación.

La DMA prevé la revisión de los Planes Hidrológicos cada seis años, por lo que siguiendo directrices de la propia CE, la Administración Hidráulica de las Illes Balears ha abordado la revisión anticipada de segundo ciclo, llevando a la aprobación del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears (2022-2027) mediante el RD 49/2023, de 24 de enero. Además, la Administración española está trabajando activamente con la Administración europea para ajustar los requisitos de ese tercer ciclo y siguientes a los objetivos de alto nivel perseguidos para todo el ámbito de la UE.

Para la descripción de las masas de agua del entorno del proyecto se ha tomado como referencia el Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears (2022-2027). Del mismo modo, es el plan que establece los objetivos ambientales para las masas de agua a un horizonte adecuado para la fase de explotación del proyecto, así como las medidas para la consecución de los mismos.

La zona de estudio no presenta masas de agua superficiales definidas por el Plan Hidrológico de las Illes Balears. Se observa la presencia de algunos torrentes sin la consideración de masa de agua.



Red hidrográfica. Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado abril 2023)

El área afectada directamente por el proyecto no se encuentra definida como una zona sensible por riesgo de eutrofización, aunque se encuentra incluida dentro de un área de influencia según el Decreto 49/2003, de 9 de mayo, por el cual *se declaran las zonas sensibles en las Illes Balears*, zona ESCM707.

Se entiende por eutrofización el aumento de nutrientes en el agua, y de una manera especial, los compuestos de nitrógeno o de fósforo, que provoca crecimiento acelerado de algas y de especies vegetales superiores, con el resultado de unos trastornos no deseados en el equilibrio entre los organismos presentes en el agua y en la calidad del agua que afecta.



Zonas protegidas y vulnerabilidad de las aguas. Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado abril 2023)

5.5.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Desde el Plan Hidrológico del 2013 en Menorca existen un total de seis acuíferos diferentes, a diferencia de los tres que se consideraban anteriormente. A partir del PHIB del 2013 la unidad hidrogeológica de Fornells (19.03) se subdividió en dos masas de agua subterráneas (Addaia 1903M1 y Tirant 1903M2), que conforman los materiales mesozoicos y cuaternarios. En cuanto al resto de materiales (paleozoico y triásico) no se definieron como masa de agua subterránea por su poca permeabilidad y escaso uso como acuíferos. En el Plan Hidrológico de las Illes Balears aparecen clasificadas como áreas de NO MASA, codificadas como 19NM01 y 19NM02.

La alimentación de los acuíferos procede, fundamentalmente, de la infiltración directa del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables y, en menor medida, de la infiltración del agua que circula esporádicamente por los torrentes que discurren sobre la unidad, los retornos de riego, los escapes en la red de abastecimiento y el flujo procedente de unidades vecinas. Los acuíferos funcionan, generalmente, como libres, aunque a veces los cambios de facies en la estructura geológica, hace que se den condiciones de confinamiento o semi confinamiento. Por la misma naturaleza de los terrenos, la permeabilidad es muy variable, existe una heterogeneidad hidrogeológica con una importante variación en las captaciones.

La explotación de los acuíferos de las Baleares, sobre todo a partir de la década de los sesenta, donde a los riegos tradicionales se sumaron las extracciones para el abastecimiento turístico y la puesta en marcha de nuevos regadíos, ha producido dos tipos de efectos: por un lado, el aumento de la salinización en los acuíferos próximos al mar y por la otra el descenso sistemático de los niveles en los acuíferos aislados del mar.

El municipio de Sant Lluís está ubicado sobre la masa de agua subterránea 1901M1 Maó

UNIDAD HIDROGRÁFICA MAÓ (19.01M1)

La masa Maó (1901M1), compartida entre los municipios de Maó, Es Castell, Sant Lluís y Alaior, ocupa la parte este de la comarca de es Migjorn en Menorca. Tiene una extensión de 117 km^2 y una longitud de costa permeable de 30 km. Se trata de acuífero formado por una plataforma carbonatada (calcarenitas, calizas y margas) de facies arrecifales del Mioceno superior, hundida hacia el este. Presenta una presión agrícola y urbana, y en ella se asientan los núcleos de Maó, es Castell y Sant Lluís, el aeropuerto de Menorca y diferentes núcleos costeros como el de Cala en Porter. Las EDARs de Sant Climent (0,03 hm^3 año) y del aeropuerto (0,02 hm^3 año) se vierten en esta masa.

Su recarga se realiza fundamentalmente mediante la infiltración directa de las aguas de lluvia sobre las áreas de recarga, además de otros factores como retornos de riego, infiltración de torrentes, infiltración de aguas residuales depuradas, pérdidas en las redes de distribución…

La zona de estudio presenta una vulnerabilidad moderada a la contaminación de acuíferos (vulnerabilidad a la contaminación calculada mediante el método DRASTIC). La vulnerabilidad es la facilidad con la que un contaminante puede llegar hasta el acuífero de manera natural, es decir, sin tener en cuenta las contaminaciones que puedan llegar mediante pozos u otras obras antrópicas en el subsuelo.



Vulnerabilidad contaminación acuíferos. Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (abril 2023)

ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

En la siguiente tabla se recoge la caracterización que se incluye en el Plan Hidrológico del tercer ciclo para la masa de agua afectada por el proyecto:

Código	Nombre	Estado Cuantitativo	Estado Químico	Estado Masa
1901M1	Maó	Malo	Bueno	Malo

Estado de las masas de agua subterránea en Menorca. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Los datos concretos que llevan a esta caracterización se muestran a continuación.

Código de la MAS	Denominación	Porcentaje de explotación	Tendencia niveles	Riesgo cloruros	Estado cuantitativo
1901M1	Maó	101,39%	Sin tendencia	Riesgo	Malo

Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en Menorca. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Código	Nombre	Primera analítica	Valor de referencia (natural)			Valor mínimo		
			Cloruros	Nitratos	Sulfatos	Cloruros	Nitratos	Sulfatos
1901M1	Maó	15/01/1975	50	5	50	10	2	8

Fecha de la primera analítica, valores de referencia adoptados para cada masa en los tres iones más comunes y valor mínimo contenido en cada masa. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Código	Nombre	Media periodo 2000-2012	Media periodo 2013-2018	Tendencia	En riesgo (>187,5 mg/L)	Estado por cloruros
1901M1	Maó	239	209	Descenso	En riesgo	Bueno

Estado químico de las masas de agua subterránea por contenido en cloruros. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Código	Nombre	Media periodo 2000-2012	Media periodo 2013-2018	Tendencia	En riesgo (>37,5 mg/L)	Estado (>50 mg/L)
1901M1	Maó	53,2	47,5	Descenso	En riesgo	Bueno

Estado químico de las masas de agua subterránea por contenido en nitratos. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Como puede observarse en la tabla anterior, los umbrales para la caracterización ya se han actualizado al Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Código	Nombre	Sustancia 3er ciclo	Sustancia 2º ciclo	Estado químico por otras sustancias
1901M1	Maó		Metales	Bueno

Presencia de otras sustancias químicas indicadoras de potabilidad en las masas de agua subterráneas. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Código	Nombre	Promedio Sulfatos	Mínimo sulfatos	Máximo sulfatos	Estado por sulfatos
1901M1	Maó	55	8	1.620	Bueno

Presencia de sulfatos en las masas de agua subterráneas. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

Código	Nombre	Estado cloruros	Estado nitratos	Estado sust. RD 140/2003	Estado sulfatos	Estado Químico
1901M1	Maó	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Estado químico integrado de las masas de agua subterránea. PHIB 3er ciclo (Anexo 8)

RED DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

El Servicio de Estudios y Planificación (SEP), de la Dirección General de Recursos Hídricos, cuenta con una red histórica de control de las aguas subterráneas, haciendo seguimiento de la piezometría, de la calidad del agua y de las extracciones. La red SEP se puede definir como una selección estratégica de pozos y fuentes para el seguimiento del estado de las aguas en cantidad y calidad.

Según el mapa de la Red de Control de Aguas Subterráneas, en la zona de estudio encontramos diversos puntos de control de las aguas subterráneas:



Puntos de control de aguas subterráneas. Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado abril 2023).

PUNTO	UTM_X	UTM_Y	COTA	RED PIEZOMÉTRICA	FRECUENCIA MEDICIÓN	RED CALIDAD	FRECUENCIA MUESTREO
ME0462	609.223	4.408.685	60,16	A	m		
ME0466	609.863	4.410.290	48,53	A	m		
ME0467	609.907	4.410.296	47,62	A	m	A	t
ME0475	606.954	4.410.052	51,10	A	m		
ME0476	606.968	4.410.156	51,89	A	m		
ME0477	606.965	4.410.436	53,59	A	m		
ME0478	607.152	4.409.815	50,38	A	m		
ME0479	607.090	4.409.176	63,88	A	m		
ME0480	607.041	4.409.058	69,22	A	m		
ME0481	608.398	4.410.474	52,72	A	m		
ME0482	608.457	4.410.430	51,83	A	m		
ME0486	606.035	4.409.840	51,04	A	m		

ME0487	605.988	4.409.740	45,62	A	m		
ME0494	604.912	4.409.539	32,03	A	m		
ME0495	604.841	4.409.629	32,78	A	m		
ME0496	606.165	4.410.522	64,22			A	m
ME0497	606.487	4.408.767	41,29	A	m		
ME0503	606.275	4.408.695	84			A	a

A: Punto dado de alta en la red correspondiente
m: frecuencia mensual
a: frecuencia anual (octubre)
t: frecuencia trimestral enero / abril / julio / octubre)

La zona se declara ZVCN (Zona Vulnerable a la Contaminación de Nitratos) en el decreto 116/2010, de 19 de noviembre (BOIB núm. 170 del 23/11/2010), de *determinación y delimitación de zonas vulnerables por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias* (artículo 2) y su programa de seguimiento y control del dominio público hidráulico (anexo II). Lo mismo pasa con la contaminación orgánica.

CENSO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (extraído el 02/02/2023)

A partir de los datos que figuran en el Sistema de Información Geográfica del Censo de Aguas subterráneas de la Dirección General de Recursos Hídricos, definidos en la documentación inicial del Plan Hidrológico de 3er ciclo (2022-2027); se han inventariado los siguientes sondeos (concesiones) que explotan los acuíferos incluidos en la zona de estudio

CONCESIONES (PHIB tercer ciclo 2022-2027. Anexo 4. Memoria):

CONCESIÓN	ES110MSBT1901M1	
	NÚM. POZOS	VOLUMEN ANUAL (m^3)
Abastecimiento	81	3.161.943
Vertido	3	0
Agua salada	1	0
Consumo	1	12.000
Distribución en parcelas	6	84.000
Doméstico	176	238.147
Doméstico y regadío	10	49.400
Geotermia	1	0
Incendios	1	9.400
Industrial	8	210.900
Industrial turismo	2	75.000
Pequeño huerto	8	1.600
Regadío	224	3.221.666
Regadío y doméstico	216	1.625.265
Suministro	6	515.769
Venta en camiones	2	85.000
Geotermia inyección	1	0

No indicado	56	0
En investigación/sin uso	1	0
TOTAL	195	3.668.234

Según el IDEIB hay varios puntos de captación de agua potable para el abastecimiento de la población dentro del área de afección del proyecto. Todos se alimentan de la masa de agua 1901 M1.



Captación abastecimiento población (art. 76 PHIB). Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado enero 2023). Se marca radio de 250 m.

Los perímetros de protección y sus restricciones vienen definidos en el capítulo II. *Perímetros de protección* del título IV. *Zonas protegidas* de la normativa del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de las Illes Balears.

CAPÍTULO II
DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN

Artículo 75. Aprobación y objetivos
1. Los perímetros de protección tienen como objetivo la protección del dominio público hidráulico y de las masas de agua contra su deterioro, en lo que se refiere a los siguientes extremos:

a) Conseguir y mantener un adecuado nivel de la calidad de las aguas y de su estado ecológico.
b) Impedir el vertido y acumulación de sustancias tóxicas y peligrosas y residuos de todo tipo en el subsuelo o en superficie, capaces de contaminar las aguas subterráneas o las aguas superficiales.
c) Evitar cualquier otra acumulación que pueda ser causa de su degradación.
d) Asegurar la protección de los recursos hídricos naturales de buena calidad, reservando zonas específicas para el abastecimiento a poblaciones, entre ellas los perímetros de protección de captaciones de abastecimiento a poblaciones.

Artículo 76. Perímetros de protección de captaciones de abastecimiento a la población
5. Transitoriamente, y hasta que la Administración hidráulica apruebe la delimitación hidrogeológica de los perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento, serán de aplicación las siguientes directrices provisionales:

a) Zona de restricciones absolutas; equivalente a la zona 0 prevista en el apartado 4a de este artículo, que se fija en un círculo de radio de 10 metros alrededor del eje de la captación de abastecimiento a la población.
El titular o el concesionario de la explotación del servicio, debe velar por el mantenimiento del vallado y tiene que cumplir las normas de control establecidas en la normativa en materia sanitaria vigente.

b) Zona de restricciones máximas; equivalente a la zona I prevista en el apartado 4b de este artículo, que se establece en una corona circular de entre 10 y 250 metros de radio alrededor del eje de la captación. Dentro de esta área quedan prohibidos los siguientes usos y actividades:
   i. Almacenamiento y tratamiento de residuos.
   ii. Tratamiento de hidrocarburos y su almacenamiento en instalaciones con capacidad superior a 4 m^3.
   iii. Almacenamiento de sustancias inflamables, productos químicos, productos farmacéuticos y productos radiactivos.
   iv. Inyección de residuos y sustancias contaminantes.
   v. Sondeos petrolíferos.
   vi. Enterramiento de cadáveres de animales (no incluye los cementerios).
   vii. Estaciones de servicio.

   Los usos y actividades que se relacionan a continuación precisan de informe favorable de la Administración hidráulica, sin perjuicio de las autorizaciones sectoriales preceptivas:
   i. Almacenamiento y tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 12 habitantes equivalentes.
   ii Ganadería intensiva
   iii. Pozos de infiltración de aguas pluviales
   iv. Industrias y actividades potencialmente contaminantes del agua
   v. Canteras, minas y extracciones de áridos
   vi. Cementerios.
   vii. Depósitos de fertilizantes y plaguicidas con capacidad superior a 5 m^3.
   viii. Riego con aguas regeneradas.
   ix. Industrias alimentarias y mataderos.

   Las actividades no incluidas en los apartados anteriores se entienden permitidas, sin perjuicio de las autorizaciones sectoriales preceptivas.
c) Zona de restricciones moderadas; equivale a las zonas II (de dilución) prevista en el apartado 4c de este artículo, y comprende una corona circular de radio entre los 250 y 1000 metros alrededor del eje del pozo.
   Dentro del área delimitada bajo esta designación quedan prohibidos los siguientes usos y actividades:
   i. Inyección de residuos y sustancias contaminantes en el subsuelo
   ii. Almacenamiento y tratamiento de productos radioactivos

   Los usos y actividades que se relacionan a continuación precisan informe favorable de la Administración hidráulica:
   i. Almacenamiento y tratamiento de residuos
   ii. Almacenamiento y tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 12 habitantes equivalentes
   iii. Tratamiento de hidrocarburos, líquidos y sólidos inflamables, productos químicos y productos farmacéuticos y su almacenamiento, con capacidad superior a 4 m^3.
   iv. Sondeos petrolíferos
   v. Enterramiento de cadáveres de animales
   vi. Cementerios
   vii. Estaciones de Servicio.
   viii. Pozos de infiltración de aguas pluviales

   Las actividades no incluidas en los apartados anteriores se entienden permitidas, sin perjuicio de las autorizaciones sectoriales preceptivas o declaraciones responsables.

ANÁLISIS DE PRESIONES SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Se detallan presiones significativas por fuentes puntuales para la masa ES110MSBT1901M1 debido a las aguas residuales urbanas depuradas, calculadas en 0,54 tn DBO/año.

Código de la masa de agua	Relación de masas de agua subterránea	Tipos de presiones de fuente puntual acumuladas sobre cada masa de agua subterránea					
		1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9
		tn DBO/año	Nº Vertidos	m^3	m^3		
ES110MSBT1901M1	Mad.	0,54					

Presiones de fuente puntual acumulada sobre las masas de agua subterránea. 1.1 *Aguas residuales urbanas depuradas*. Situación actual. Magnitud de cada presión significativa. PHIB de 3er ciclo (Anexo 3 documento inicial)

En el caso de presiones de fuente difusa se señala la presión debida a 2.1, *Escorrentía urbana/alcantarillado,* calculada en 14,95% y a 2.2, *Agricultura,* calculada en 11,84 kg N/ha*año respectivamente.

Código de la masa de agua	Relación de masas de agua subterránea	Tipos de presiones de fuente difusa sobre masas de agua subterránea						
		2.1	2.2	2.3**	2.4	2.8	2.9	2.10
		%	kg N/ha-año		%	%		kg N/ha-año
ES110MSBT1901M1	Maó	14,95	11,84					

Presiones por fuente difusa sobre las masas de agua subterránea. 2.1 escorrentía urbana/alcantarillado y 2.2 Agricultura. Situación actual. Magnitud de cada presión significativa. PHIB de 3er ciclo (Anexo 3 documento inicial)

Presión por extracción de agua debida a las necesidades para la agricultura (0,500 hm^3/año), el abastecimiento (3,301 hm^3/año), la industria (0,418 hm^3/año), las piscifactorías (0,091 hm^3/año) y otras (0,559 hm^3/año).

Código de la masa de agua	Relación de masas de agua subterránea	Presiones por extracción de agua sobre cada masa de agua subterránea				
		Datos en hm^3/año				
		3.1	3.2	3.3	3.6	3.7
ES110MSBT1901M1	Maó	0,500	3,301	0,418	0,091	0,559

Presiones por extracción de agua sobre las masas de agua subterránea. 3.1 Agricultura, 3.2 Abastecimiento público de agua, 3.3 Industria, 3.6 Piscifactorías, 3.7 Otras. Situación actual. Magnitud de cada presión significativa. PHIB de 3er ciclo (Anexo 3 documento inicial)

ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

El Plan Hidrológico de tercer ciclo reconoce un tipo de impacto sobre la masa de agua afectada por el proyecto, descenso piezométrico por extracción (LOWT).

Código de la masa de agua	Masa de agua subterránea	Tipo de impacto				
		NUTR	CHEM	SALI	LOWT	UNKN
ES110MSBT1901M1	Maó				x	

Impacto sobre las masas de agua subterránea. PHIB de 3er ciclo (Anexo 6 documento inicial)

ANÁLISIS DE RIESGO SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Según los datos del PHIB de tercer ciclo, el riesgo de no alcanzar el buen estado (BE) químico es BAJO; el riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo es ALTO. Por lo que el riesgo de no alcanzar el BE global se determina ALTO.

Código de la masa de agua	Masa de agua subterránea	Riesgo de no alcanzar el BE químico	Riesgo de no alcanzar el BE cuantitativo	Riesgo de no alcanzar el BE global
ES110MSBT1901M1	Maó	BAJO	ALTO	ALTO

Riesgo de no alcanzar el buen estado global para las masas de agua subterránea. PHIB de 3er ciclo (Anexo 7 documento inicial)

5.6. FLORA Y VEGETACIÓN

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de esta, por su relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,* se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que *para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera*. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55, crea, con carácter básico, *el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial* y, en su seno, el *Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Posteriormente, el RD 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), en Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el listado).

5.6.1. ECOSISTEMA

A partir del análisis de los datos que nos ofrece la cartografía del *IV Inventario Forestal*, donde se hace una distribución de la superficie por usos, en el área de análisis delimitada por la superficie regable del proyecto, encontramos las estructuras siguientes:

Sistema forestal
Sistema agrícola
Sistema artificial.



IV Inventario Forestal de las Illes Balears. Estructura. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado abril 2023).

SISTEMAS FORESTALES

El sistema forestal que encontramos dentro del área de influencia del proyecto consiste en algunas formaciones boscosas, mayoritariamente, acebuchales (*Olea europaea*), mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea, y encinar (*Quercus ilex*).

Los acebuchales se presentan en casi el 23% de la superficie arbolada provincial, por debajo de los 200 m de altitud y en zonas preferentemente llanas, siendo particularmente importantes en Menorca donde esta formación supone el 48% de la superficie de bosques de la isla. A nivel estatal, las masas de las Illes Balears representan el 27% de los acebuchales españoles. Los acebuchales de Menorca se diferencian por tener mayor presencia de otras especies en mezcla con el acebuche, como el labiérnago (*Phillyrea latifolia*) o el madroño (*Arbutus unedo*) agrupados como otras frondosas.

La mezcla de coníferas y frondosas autóctonas completa, junto a los acebuchales y a los pinares de pino carrasco, el esquema principal de las masas arboladas en las Illes Balears (entre las tres formaciones superan el 85% de la superficie arbolada provincial). Son masas que presentan la encina (*Quercus ilex*) como primera especie, en mezcla con acebuches (*Olea europaea*) y pinos (*Pinus halepensis*). Se distribuyen principalmente por la mitad noroccidental de Menorca, por lo general aparecen en altitudes inferiores a los 400 m, sin presentar preferencia por una exposición determinada.

Los encinares se distribuyen principalmente en la zona central de Menorca. Son masas donde la presencia de la encina es dominante. Aparecen desde el nivel del mar hasta los 1.000 m, aunque más del 50% de los encinares de las islas, se concentra entre los 400 y 800 m, en exposición mayoritariamente de umbría.

ARTIFICIAL: RED VIARIA Y CONSTRUCCIONES

El grado de artificialización en esta zona viene condicionado, mayoritariamente, por la presencia de diversos caminos locales, la EDAR de Sant Lluís, urbanizaciones turísticas costeras y la proximidad del núcleo urbano de Sant Lluís.

AMBIENTE AGRÍCOLA

Por otro lado, nos encontramos en un ambiente agrícola donde la vegetación actual es en buena parte el resultado de la alteración de la vegetación que primitivamente recubría la tierra, es la acción del hombre la causa principal de esta desnaturalización. Si esto es así para todas las comunidades secundarias, en ninguna parte es tan rotundamente claro como las tierras de cultivo. Los trabajos agrícolas han sido, tradicionalmente, la causa de las modificaciones más profundas de la vegetación natural.

Es cierto que la transformación agraria ha cambiado las comunidades preexistentes, pero al mismo tiempo ha implicado la creación de un nuevo paisaje diverso y armónico, el paisaje rural. Para conseguir implantar las especies útiles para la alimentación humana o de los animales, no solo ha sido necesario deforestar zonas, sino también modificar el relieve donde era necesario para obtener superficies planas aptas para el cultivo, mejorar la calidad de los suelos...

En estas excelentes condiciones ecológicas propiciadas artificialmente se mantienen y crecen las poblaciones monoespecíficas de los árboles, arbustos o plantas herbáceas de interés para el ser humano. Otras especies de plantas espontáneas aprovechan estos hábitats privilegiados para progresar.

5.6.2. VEGETACIÓN

Menorca es una isla con una importante presencia humana, no tanto por la cantidad de población sino por su efecto transformador del territorio, debido especialmente a las actividades agrícolas y ganaderas y, en las zonas costeras, a la instalación de infraestructuras para el turismo. Este uso y transformación del territorio ha dado lugar a un cambio en la vegetación actual. Así, en muchas zonas de la isla la vegetación natural se circunscribe a los márgenes de los campos de cultivo, alrededor de las paredes de piedra seca y en los terrenos baldíos.

Se entiende por vegetación el manto vegetal de un determinado territorio (según la definición extraída de la *Guía para la elaboración de los estudios del medio físico: contenido y metodología* editada por el Ministerio de Medio Ambiente) y es uno de los elementos del medio más aparente y, en la mayoría de los casos, uno de los más significativos.

La importancia y significación de la vegetación en los estudios del medio físico vienen determinados, en primer lugar, por el papel que desarrolla este factor ambiental como asimilador básico de la energía del sol, convirtiéndose en el productor primario de casi todos los ecosistemas, y, en segundo lugar, por sus importantes relaciones con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio: estabilizando pendientes, parando la erosión, influyendo en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido ambiental, actúa como hábitat de especies animales...

La vegetación de la isla, en el contexto de un clima de tendencia árida en el que el verano es seco y caliente, y el invierno templado y más o menos húmedo, se caracteriza por la existencia de una flora con predominio de árboles y arbustos de hoja perenne, pequeña y coriácea. Las plantas, con el propósito de adaptarse al ambiente seco, han adoptado estrategias diversas, como la reducción de las hojas o su transformación en espinas.

En términos generales, el municipio de Sant Lluís se caracteriza por la presencia de importantes encinares (*Quercus ilex*) acompañados de un sotobosque rico en especies arbustivas como el madrollo (*Arbutus unedo*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), la olivardilla (*Phillyrea media*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el brusco (*Ruscus aculeatus*) y un estrato herbáceo en el que destaca el pamporcino (*Cyclamen balearicum*), especie endémica.
Especialmente en la costa donde el ambiente es demasiado seco para el encinar predomina el acebuchal con zonas mixtas de transición entre ambas comunidades. Aunque las condiciones son idóneas para su desarrollo, su expansión se ha visto limitada por el uso agrícola del suelo, aunque con el progresivo abandono de las explotaciones está colonizando nuevas tierras. El zarzal (*Rubus ulmifolius*) acompañado del espino albar (*Crataegus monogyna subsp. brevispina*), el endrino (*Prunus spinosa*) y diversas enredaderas, ocupa pequeñas extensiones, pero es bastante frecuente.

El sabinar (*Juniperus phoenicea var. lycia*) más interesante del municipio se sitúa en Punta Prima aunque padece un fuerte degradación motivada por la edificación en la zona.

En las zonas rurales del municipio de Sant Lluís en la comunidad de campos de cultivo, se agrupa un tipo de vegetación muy diversa. Se trata siempre de campos de cultivo en uso, abandonados, márgenes de campos de trabajo, o bien campos no cultivados, pero que se labran con periodicidad. Suele aparecer una vegetación oportunista que desaparece con la próxima etapa de labrado. La vegetación dominante es la vegetación agrícola y ruderal-arvense. La podemos encontrar en los abundantes espacios rurales actuales o en aquellos anteriormente asociados a actividades agrícolas, así como a zonas de bordes de caminos y campos.

Para el estudio de la vegetación del entorno donde se ubica el proyecto utilizaremos la lista de avistamientos que presenta el Bioatles (Conselleria de Medio Ambiente y Territorio. DG de Espacios Naturales y Biodiversidad), con toda la información disponible de las especies presentes en las Illes Balears.



Distribución de los avistamientos de especies de las Illes Balears de la base de datos “BioAtles” a una resolución de 5x5 km. Cuadrículas núm. 754 y 772. Actualización enero 2023. IDEIB

La lista de avistamientos que presenta el Bioatles (Conselleria de Medio Ambiente y Territorio. DG de Espacios Naturales y Biodiversidad), en las cuadrículas (5x5 km) a las cuales pertenece el área objeto de estudio se han observado las especies siguientes:

Agave americana (Atzavara), *Alcea rosea, Allium roseum* (Porradell bord), *Amaranthus muricatus* (Amarant muricat), *Anagallis arvenses* (Anagall), *Anthemis arvenses* (Camamilla borda), *Araujia sericifera*, *Arisarum vulgare* (Rapa de frare), *Atriplex halimus* (salat blanc), *Asparagus horridus* (Espareguera vera), *Asphodelus ramosus* (Albó), *Beta vulgaris* (Bleda), *Brassica fruticulosa subsp. Fruticulosa*, *Cyclamen balearicum* (Pa de porc) *Cyperus rotundus* (Jonça), *Daucus carota* (Pastanaga borda), *Dittrichia graveolens* (Olivardó), *Euphorbia nurae*, *Eryngium campestre* (Card girgoler), *Fossombronia* caespitiformis, *Ferula communis subsp. Cataláunica* (Canyafèl·lera), *Foeniculum vulgare* (Fonoll), *Galactites* tomentosa (Card trompeter), *Glebionis coronaria* (Margalide), *Hyparrhenia hirta* (Fenàs), *Juniperus phoenicea subsp. turbinata* (Savina), *Lavatera arborea* (Malva), *Olea europaea var. Sylvestris* (Ullastre), *Ophrys lutea* (Mosques grogues) Oxalis *pes-caprae* (Vinagrella), *Papaver hybridum*, *Parietaria judaica* (Maia), *Phillyrea latifolia subsp. latifolia, Pinus halepensis var. halepensis* (Pi blanc), *Pinus pinea* (Pi ver), *Pistacia lentiscus* (Mata), *Pittosporum tobira, Polygala monspeliaca*, *Prunus dulcis* (Ametler), *Quercus ilex subesp ilex* (Alzina), *Reichardia picroides* (Cosconilla), *Rhamnus alaternus* (Llampúgol), *Rubus ulmifolius* (Esbarcer), *Scorpiurium circinatum*, *Sedum dasyphyllum subsp. Dasyphyllum*, *Smilax aspera var. Balearica* (Aritja baleárica), *Thymelaea hirsuta* (Peu de milà), *Tortella flavovirens*, *Ulmus minor* (Om).

Según el Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el que se crea el *Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de las Illes Balears*, con carácter complementario al *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* vigente en el estado español, en el área de estudio no ha sido posible constatar la presencia de especies en peligro de extinción, vulnerables o de especial protección.

Según la bibliografía consultada, las especies que podrían encontrarse se clasifican como:

Especie silvestre en régimen de especial protección. Grupo B (autorización obligatoria para la recolección con finalidades comerciales); y son:

Rhamnus alaternus (aladern)

Cabe destacar la observación, según la bibliografía, de algunos endemismos, aunque no se haya podido comprobar la presencia en la zona de estudio:

Cyclamen balearicum (pa de porc), endemismo microareal
Euphorbia nurae, endemismo balear
Smilax aspera var. Balearica (aritja), endemismo balear

En cualquier caso, no se han presentado evidencias, en la zona de estudio, de la presencia de ningún taxón que esté protegido por alguna otra de las leyes europeas, nacionales o autonómicas vigentes hoy en día. Las figuras de protección que existen en la actualidad son: la Directiva 92/43/CE de 21 de mayo relativa a la *conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*; el *Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y el Medio natural en Europa* (Convenio de Berna de 1991); o el Convenio de Bonn; la Ley 42/2007 del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre; el 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*; el Real Decreto 556/2011 para el desarrollo del *Inventario español del Patrimonio Natural y la biodiversidad*.

5.6.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

De acuerdo con la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, y según el IDEIB, la zona de estudio, donde se ejecutarán las obras proyectadas, alberga la siguiente relación de Hábitats de Interés Comunitario (HIC):

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PRIORITARIO
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	NO
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	*
9340	*Bosques de quecus ilex y Quercus rotunfidifolia*	NO
9540	*Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos*	NO

5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.

Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias.

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

Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan *Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Olea sylvestris, Chamaerops humilis, Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (9320). En Baleares, el matorral termófilo está dominado por *Ampelodesmos mauritanica* y *Smilax aspera subsp. Balearica*.

6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea. HIC prioritario

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos1, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato

herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

9340 Bosques de *Quecus ilex* y *Quercus rotunfidifolia*

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. La alzina (*Quercus ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relicta, en las costas cantábricas.

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis, Olea europaea var. sylvestris, Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax, Tamus, Rubia*, etc).

9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

Dispersos por casi todo el territorio nacional. Se incluyen las antiguas repoblaciones realizadas dentro del área natural de cada especie si el cortejo florístico es similar al de los bosques naturales.

Estos pinares suelen actuar como pioneros en la sucesión hacia bosques de *Quercus*, aunque los desplazan en climas muy secos o en sustratos restrictivos. El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es propio de climas cálidos y secos de la mitad oriental peninsular y de Baleares, casi siempre en sustratos básicos y por debajo de 800 m.

Forma bosques en situaciones de extrema sequía, ya sea por razones climáticas (sureste ibérico, valle del Ebro, Baleares) o por la naturaleza del suelo (margas, arcillas, laderas rocosas), con *Quercus coccifera, Juniperus oxycedrus, Rosmarinus officinalis, Phillyrea angustifolia*, etc.



Hábitat de interés comunitario de las Illes Balears. SITIBSA-GOIB-MAPAMA. IDEIB (actualizado abril 2023)



Hábitats de las Illes Balears de "Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España" (2005). SITIBSA-GOIB-MAPAMA. IDEIB (actualizado abril 2023)

Según los datos obtenidos del *Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España*, el hábitat afectado por la zona de ejecución de las obras (balsa 1 y conducción) se corresponde con el acebuchal menorquín (*Prasio-Oleetum silvestris*)

es una maquia de carácter mediterráneo meridional: densa, a menudo impenetrable, que puede llegar a los dos o tres metros de altura. Está formada por plantas muy bien adaptadas a la falta de agua, con hojas perennes, duras, pequeñas, finas y espinescentes. Las especies dominantes son el olivo silvestre (*Olea europaea sylvestris*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Phyllirea media*), (*Prasium majus*) y la vitalba baleárica (*Clematis cirrhosa balearica*).

El polígono objeto de estudio está afectado, en algunas zonas, por el Decreto Encinares (Decreto 130/2001, de 23 de noviembre, por el cual se aprueba la delimitación a escala 1:5000 de las áreas de encinar protegido (BOIB núm. 149 de 13/12/2001)) donde se delimitan las zonas ocupadas por encinas o susceptibles de ser recuperadas como encinares en Menorca (Hoja 673-3-1).



Decreto encinares (D 130/2001). SITIBSA-GOIB-MAPAMA. IDEIB (actualizado abril 2023)

5.7. FAUNA

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o restablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, crea, con carácter básico, el *Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial* y, en su seno, el *Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

5.7.1. FAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

La fauna está condicionada, igual que la flora, por el clima y las actividades antrópicas, además de un condicionante adicional como es la vegetación, puesto que la fauna la necesita para sus actividades esenciales, como la alimentación y la reproducción; las comunidades faunísticas siempre están asociadas a los hábitats que les dan acogida.

Las actividades antrópicas provocan efectos opuestos en la fauna. Por un lado, está la introducción de nuevas especies por parte del hombre en los ecosistemas, ya sea de forma voluntaria, por el valor cinegético, comercial u ornamental de ciertas especies o también de forma accidental, como es el caso de la incorporación de especies que pueden alterar los hábitats locales. A la vez, las infraestructuras antrópicas (entendido como toda actuación humana con modificaciones sustanciales del medio natural) provocan barreras para la libre circulación de las poblaciones, puntos donde aumenta la mortalidad de los individuos; además, la contaminación antropogénica puede implicar la disminución de estas.

Las características del territorio nos permiten encontrar una fauna asociada a la actividad antrópica, lo que nos indica una baja catalogación ambiental y ecológica tanto del área afectada como de su entorno más inmediato. Fauna es el término utilizado para designar los animales que viven en una región o espacio determinados.

Dejamos fuera de estudio el grupo de los invertebrados (posible presencia de tipo generalista) por considerar su influencia poco importante en la ordenación territorial y nos centraremos en el resto de fauna silvestre (especies animales en estado salvaje que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables).

La fauna en la zona objeto de estudio viene definida por una serie de condicionantes que afectan el área objeto de análisis. Estos condicionantes, entre otros, son los siguientes:

- Presencia de diversas carreteras de enlace entre los diferentes núcleos del término municipal.
- Existencia de las instalaciones de la EDAR de Sant Lluís.
- Presencia de campos de cultivo en diferente estado de conservación. Prevalencia del monocultivo. Pérdida de naturalidad e incremento constante del grado de artificialización del medio motivados por una actividad humana en continua expansión.
- Presencia de tendido eléctrico aéreo y de sus correspondientes elementos estructurales de soporte
- Localización de elementos construidos de variable entidad y naturaleza como la vivienda y sus dependencias complementarias.
- Presencia de edificaciones rurales y residenciales en diversos estados de conservación.
- Existencia de una red de viales rodados y caminos que potencian la accesibilidad al medio.
- Cerramientos perimetrales de las parcelas
- Proximidad con el núcleo urbano de Sant Lluís y diversas urbanizaciones turísticas costeras.
- Cercanía a la ZEPA ES0000522 Espacio Marino del sureste de Menorca y al LIC ES5310073 Área Marina Punta Prima - Illa de l'Aire.

Las condiciones de alteración que registra actualmente la zona no se verán casi modificadas en un futuro a consecuencia de las obras previstas en el proyecto que se analiza.

Se presenta el inventario de las especies más significativas de la zona afectada por el proyecto, haciendo especial énfasis en las especies protegidas por alguna normativa específica, que se encuentran o pueden encontrarse. Para hacer el inventario se ha hecho uso, principalmente, de la bibliografía existente por el hecho que el estudio de la fauna es dificultoso, y se tendría que hacer un seguimiento durante un largo periodo de tiempo (Bioatles, Conselleria de Medi Ambient i Territori. DG d'Espais Naturals i Biodiversitat), se han utilizado las cuadrículas 5x5 (núm. 754 y 772).

FAUNA TERRESTRE

La fauna terrestre de Menorca está limitada por su insularidad, el clima y la intensa transformación humana de gran parte de los ecosistemas. La presión humana ha provocado la disminución de la fauna del municipio y en general de todas las Illes Balears.

Relación de fauna que se ha divisado (según consta en el Bioatles) en las proximidades de la parcela objeto de estudio, si no se indica lo contrario estas especies presentan un tipo de registro seguro (tipología de registro: extinguido, seguro, antrópico, probable, posible, migratorio y dudoso):

MAMÍFEROS:

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAMÍFEROS								
Atelerix algirus (Eriçó))		IV				X		X
Hypsugo savii (Ratapinyada de muntanya)		IV	II			X		X
Pipistrellus kuhlii (Ratapinyada de vores clares)		IV	II			X		X
Rhinolophus ferrumequinum (Ratapinyada de ferradura grossa)		II	II			V		X

1. Directiva aves 2009/147/CE (I. Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat. II. Especies protegidas que podrán ser objeto de caza).
2. Directiva hábitats 92/43/CE (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. IV. Especies animales de interés comunitario que necesitan una protección estricta.)
3. Convenio de Berna (II. Especies de fauna estrictamente protegidas)
4. Convenio de Bonn
5. Reglamento CITES
6. RD 139/2011 Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (X) y en su caso, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (V. Vulnerable)
7. Ley 42/2007 de *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* modificada por la Ley 33/2015 (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
8. *Catàleg espècies amenaçades de les Illes Balears* 2019 (X)

Del listado de especies anterior no se ha podido comprobar su presencia en el área afectada, para el estudio nos hemos basado exclusivamente en datos bibliográficos. No se ha podido comprobar la presencia de cualquier mamífero que cuente con una mayor valoración ambiental y ecológica, lo cual puede relacionarse con la ausencia de hábitats adecuados tanto en el sector como a su entorno inmediato.

REPTILES

Este listado de reptiles incluye los comunes dentro del grupo de fauna antropófila que a menudo habitan refugiándose en los muros de piedra que separan los diferentes campos de cultivo.

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8
REPTILES								
Macroprotodon mauritanicus (Serp de garriga)			III			X		X
Podarcis lilfordi (Sargantana de les Balears)		II y IV	II		II	X	II	X
Testudo hermanni (Tortuga mediterrània)		II y IV	II			X	V	X
Zamenis scalaris (Serp blanca)			III			X		X

1. Directiva aves 2009/147/CE (I. Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat. II. Especies protegidas que podrán ser objeto de caza).

2. Directiva hábitats 92/43/CE (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. IV. Especies animales de interés comunitario que necesitan una protección estricta.)
3. Convenio de Berna (II. Especies de fauna estrictamente protegidas. III. Especies de fauna protegida con explotación que garantice su conservación)
4. Convenio de Bonn
5. Reglamento CITES
6. RD 139/2011 Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (X) y en su caso, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (V. Vulnerable)
7. Ley 42/2007 de *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* modificada por la Ley 33/2015 (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. V. Especies de interés comunitario que requieren una protección estricta).
8. *Catàleg espècies amenaçades de les Illes Balears* 2019 (X)

ANFIBIOS

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8
ANFIBIOS								
Bufotes balearicus (Calàpet)		IV	II			X		X

1. Directiva aves 2009/147/CE (I. Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat. II. Especies protegidas que podrán ser objeto de caza).
2. Directiva hábitats 92/43/CE (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. IV. Especies animales de interés comunitario que necesitan una protección estricta.)
3. Convenio de Berna (II. Especies de fauna estrictamente protegidas. III. Especies de fauna protegida con explotación que garantice su conservación)
4. Convenio de Bonn
5. RD 139/2011 Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (X) y en su caso, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (V. Vulnerable)
6. Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad modificada por la Ley 33/2015 (II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. V. Especies de interés comunitario que requieren una protección estricta. VI. Especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión).
7. *Catàleg espècies amenaçades de les Illes Balears* 2019 (X)

INVERTEBRADOS

Los invertebrados que podemos encontrar son diversos: escarabajos, mariposas, escorpiones, gusanos y diversidad de insectos en general. No se ha hecho un estudio de invertebrados, pero se prevé, según los datos obtenidos del Bioatles, que ninguno de los que se puedan encontrar en la zona de estudio tengan un especial valor faunístico y que se encuentren ni catalogados, ni amenazados.

AVIFAUNA

La avifauna presente en la zona es la típica de espacios agrícolas con un elevado grado de intervención humana y con un entorno medianamente artificial a consecuencia de diversos usos agresivos del medio: carreteras, caminos, construcciones, proximidad a urbanizaciones…

A causa del grado de antropización se advierte la presencia ocasional de avifauna asociada a espacios con un índice de contaminación medio. La avifauna está relacionada con la presencia o ausencia de zonas de vegetación de calidad ecológica más elevada. Por eso las aves que podemos observar están relacionadas con la calidad de vegetación que presenta la zona. Son las condiciones restrictivas de la zona de estudio las que determinan una calidad faunística media a consecuencia de los usos dominantes en el sector y su proximidad a varios focos de alteración. Aun así, hay que considerar el hecho de encontrarnos cerca de una zona declarada ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), por ello resulta fácil que algunas de las aves utilicen esta zona como área de paso y de campeo.

Relación de aves que se han divisado (según consta en el Bioatles) en las proximidades de la zona objeto de estudio, si no se indica el contrario, estas especies presentan un tipo de registro seguro (tipología de registro: extinguido, seguro, antrópico, probable, posible, migratorio y dudoso). Son aves abundantes en el campo menorquín, muchas habituales en la proximidad de las edificaciones y de los campos de cultivo:

Aves con algún tipo de protección, sea del ámbito europeo, estatal o autonómico:

Calonectris diomedea diomedea (Virot gros), *Hydrobates pelagicus melitensis* (Noneta), *Milvus milvus* (Milà reial), *Puffinus mauretanicus* (Virot petit),

Otras especies de aves:

Larus michahellis (Gavina)

A partir del inventario faunístico se puede concluir que, aunque en el área objeto de estudio no se ha observado ninguna especie animal con ningún tipo de protección especial, y que la calidad faunística de la zona es media, se tiene que prever la posibilidad de encontrar de forma puntual fauna de interés, incluso la presencia de poblaciones animales catalogadas o con algún sistema de protección especial, principalmente en cuanto a la avifauna y a los reptiles.

La Ley 33/2015, de 21 de septiembre, que modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y la Biodiversidad*, establece el régimen jurídico básico de la conservación, el uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho de disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona. No se puede descartar la presencia de poblaciones correspondientes a los Taxones de Interés Comunitario recogidos en los anexos de la mencionada Ley, aunque no se ha podido constatar su presencia.

5.8. PAISAJE

Se puede definir el paisaje como la imagen, pintada, fotografiada, o vista directamente por el ojo humano de un territorio. Así se diferencia de la naturaleza, puesto que lleva implícito un elemento de percepción.

Podemos considerar que el paisaje viene formado por tres elementos diferentes, el primero de ellos serían los elementos naturales (paisaje natural), por otro lado, tendríamos las modificaciones introducidas por el hombre (paisaje humanizado) y finalmente tenemos la interpretación que hace cada

persona de esta realidad objetiva. Hay que tener en cuenta que en el paisaje hay un elemento importante de subjetividad.

La riqueza paisajística de una zona constituye un patrimonio ambiental, cultural, social e histórico que influye en la calidad de vida de los ciudadanos y que en muchos casos es un recurso de desarrollo económico, en particular para las actividades turísticas, pero también para las actividades agrícolas, ganaderas, forestales...

La isla de Menorca presenta unas características típicas del paisaje Mediterráneo, del que contiene todas las tipologías paisajísticas, menos la de montaña. La diversidad geológica, la influencia climatológica del viento y del mar y la acción continuada del hombre a través de los siglos, ha ido conformando el paisaje de Menorca, haciendo que, en poco más de 700 km^2, se pueda disfrutar de una gran diversidad paisajística. Así, dentro del aparente predominio del paisaje agroforestal, vamos encontrando multitud de rincones y pequeños espacios muy diferenciados con una gran variedad de formas naturales.

El hombre ha sustituido gran parte de las comunidades vegetales naturales, sobre todo el acebuchal y el encinar, por cultivos y pastos. Este uso agrícola y ganadero tradicional ha modificado el mosaico territorial de cubiertas del suelo. Hacia el siglo XVIII las numerosas viñas y la parcelación a base de pared seca dominaban el paisaje rural de la isla. A mediados del siglo XIX se optó por el cultivo de cereales y la ganadería. Cien años más tarde, llegó la ganadería semi intensiva de vacuno de leche, originando el actual mosaico de pastos, maquias y bosques. Este mosaico heterogéneo fruto del trabajo de la tierra por parte de los campesinos ha favorecido secundariamente el mantenimiento de una biodiversidad y de un paisaje que hoy en día se relaciona, inevitablemente, con Menorca.

Las principales tipologías paisajísticas de Menorca son:
- Paisaje litoral
- Paisaje rural
- Paisaje natural de interior
- Paisaje urbano

El Plan Territorial de Menorca realiza una delimitación en 24 unidades paisajísticas para el conjunto de la isla. El término municipal de Sant Lluís se encuentra dentro de dos de estas unidades:
- Unidad 21. Migjorn interior del sureste.
- Unidad 22. Franja litoral turística del sureste

UNIDAD PAISAJÍSTICA 21. MIGJORN INTERIOR DEL SURESTE

En esta unidad se incluye la plataforma interior del municipio de Sant Lluís, centro, norte y noroeste.

Se trata del sector sudoriental interior de la planicie calcoarenítica del Migjorn, que presenta un carácter arreico (característica hidrológica de una región en la que no hay una red hidrográfica organizada debido a la gran permeabilidad del substrato rocoso) en la mayor parte de su extensión. Algunos de los cortos barrancos que se han integrado en el paisaje de la fachada litoral tienen aquí sus cabeceras, que resultan poco perceptibles en una topografía plana o muy suavemente ondulada.

La vegetación natural de esta unidad se reduce a pequeños bosquecillos de acebuchal o encinar, que aparecen sobre ligeros abombamientos del relieve donde aflora el sustrato calcáreo, además de una vegetación asociada a las paredes de piedra seca; aunque superficialmente esta vegetación supone poco y es difícil de incorporar a la cartografía, su significado ecológico y sobre todo paisajístico, es muy notable, constituyendo un elemento de primer orden en el paisaje rural de la zona. El abandono generalizado y creciente de parcelas destinadas tradicionalmente a la agricultura está suponiendo también un avance considerable del acebuche y del lentisco, junto a otras especies ruderales en las tierras abandonadas, contribuyendo, en muchas zonas, a crear un paisaje de transición entre el agrario y el natural.

Concretamente en el municipio de Sant Lluís las manchas de vegetación más extensas se sitúan al lado de la franja costera que constituye la otra unidad. Estas zonas coinciden con la cabecera de los barrancos y conectan directamente con la vegetación costera. En cambio, hacia el interior las manchas de vegetación son cada vez más pequeñas. Por otro lado, los procesos de abandono de la actividad agraria son muy presentes en esta unidad y en todo el municipio de Sant Lluís.

Tradicionalmente el uso del suelo ha sido agrícola, en base a un parcelario relativamente atomizado, con una densísima red de paredes secas de marés. Es, sobre todo, en los alrededores de Sant Lluís donde esa trama agrícola presenta su exponente más claro. La periurbanización que viene caracterizando este territorio, ha favorecido el avance del abandono agrícola, que presenta en esta unidad los valores más altos de la isla, hasta llegar a caracterizar su paisaje actual.

En cuanto a los asentamientos se encuentra el casco urbano de Sant Lluís, que es el principal núcleo del municipio y de la unidad paisajística. A un segundo nivel se encuentran los núcleos en suelo rústico, asociados a pequeños núcleos, como s'Ullastrar, Torret, es Consell o es Pou Nou.

En esta unidad encontramos una red densa de caminos y carreteras locales, encajados entre paredes secas y con una disposición de sus ejes constitutivos casi ortogonales, con ejes de dirección norte-sur y otros transversales de dirección este-oeste. La profusión de edificación residencial en el suelo rústico de Sant Lluís ha contribuido a la apertura de una red de caminos de esta tipología muy densa.

UNIDAD PAISAJÍSTICA 22. FRANJA LITORAL DEL SURESTE

Constituye la fachada litoral del sureste del Migjorn. El relieve llano se rebaja de forma suavemente escalonada hacia la costa, configurando una especie anfiteatro natural de escasa pendiente que muere a una línea de costa de acantilados medianos y bajos. Sobre los acantilados se abren algunas cuevas que llegan a constituir elementos característicos del paisaje litoral.

Hay tramos que se pueden considerar arreicos, y otros están surcados por torrentes muy cortos que nacen cerca de la costa y que en algunos casos excavan cortos y encajados barrancos, como ocurre en Binissafúller, Biniparratx, es Canutells o en Es Rafalet.

La vegetación natural, en un espacio intensamente urbanizado como este, se sitúa

predominantemente en las franjas no urbanizadas existentes entre los complejos turísticos y, sobre todo, en el fondo de los pequeños barrancos que cortan la plataforma litoral. Aquí aparecen el acebuchal y la garriga, relativamente rica en especies, que se intercalan en el paisaje turístico del litoral. En este mismo marco, tienen un valor estratégico relevante los densos acebuchales, con significativa presencia de encinas, que pueblan los taludes y fondos de los barrancos.

Se trata de una zona mayoritariamente turístico-residencial. Junto a algunos elementos arquitectónicos tradicionales interesantes, el elemento paisajístico más relevante son las urbanizaciones turísticas que se extienden, de forma aproximadamente paralela a la costa, desde s'Algar hasta es Cap d'en Font. Las urbanizaciones se disponen en la suave vertiente sobre la línea de costa con una organización reiterada y monótona de viales paralelos al litoral, y calles transversales que conectan con vías de circunvalación, desde las cuales a su vez se accede a la red viaria que lleva hacia el interior de la isla.

5.9. ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

> *"Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural"* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

La zona directamente afectada por la ejecución del proyecto, así como su área de influencia (zona regable), no se encuentra catalogada por ninguna figura de protección determinada por Red Natura 2000.



Delimitaciones dedicadas a la protección medioambiental mediante mecanismos legales. Red Natura 2000. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado enero 2023).

5.10. OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las singularidades naturales, culturales y etnográficas de Menorca han conducido al establecimiento de numerosas figuras de protección y gestión, para dar valor, proteger y establecer una óptima gestión de todo el patrimonio de la isla.

La isla de Menorca fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en octubre de 1993. El ámbito sobre el cual se aplica esta figura comprende la totalidad de la isla de Menorca, los islotes adyacentes y la zona marítima incluida dentro de la isóbata de 40 metros; ocupando una superficie total de 92.449,97 ha.

SEGÚN LA LEY 1/1991, DE ESPACIOS NATURALES DE LAS ILLES BALEARS (LEN), DEL 30 DE ENERO (BOCAIB del 9/03/1991); ley con el principal objetivo de definir las Áreas de Especial Protección de Interés para la Comunidad Autónoma, en razón a sus excepcionales valores ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanística precisas para su conservación y protección. Distingue las áreas siguientes:

a. Área Natural de Especial Interés (ANEI): espacios que presentan singulares valores naturales.
b. Área Rural de Interés Paisajístico (ARIP): espacios transformados mayoritariamente por actividades tradicionales y que tienen especiales valores paisajísticos.
c. Área de Asentamiento en Paisaje de Interés (AAPI): espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa y que se declaren como tales en esta Ley por sus singulares valores paisajísticos o por su situación.

Los terrenos donde se encuentran ubicadas las instalaciones, y que son objeto del proyecto de análisis, se encuentran, como se indica más adelante, en alguno de los espacios delimitados por el *decreto Encinares* (D.130/2001), la mayor parte de estos encinares son considerados ANEI de ato nivel de protección (AANP-ALZ) por la LEN.



Delimitación de las figuras definidas en la Ley de espacios naturales (LEN) de las Illes Balears 1/1991. Govern de les Illes Balears. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado abril 2022).

SEGÚN LA LEY 5/2005, DE 26 DE MAYO, PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPACIOS DE RELEVANCIA AMBIENTAL (LECO) (BOE núm. 155 del 30/06/2005); ley que define los espacios naturales protegidos en la comunidad autónoma de las Illes Balears. Y la LEY 42/2007, DE 13 DE DICIEMBRE, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD (BOE núm. 299 del 14/12/2007). El capítulo II de esta ley hace referencia a la protección de espacios, el artículo 30 establece la clasificación de los espacios naturales protegidos en función de los bienes y valores a proteger, y de los objetivos a cumplir. De acuerdo con esta ley, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Los espacios naturales protegidos, sean terrestres o marinos, se clasifican, al menos, en alguna de las categorías siguientes:

a. Parques Naturales
b. Paraje natural
c. Reservas Naturales, Integrales y Especiales
d. Monumentos Naturales
e. Paisajes protegidos
f. Áreas de interés científico temporal

Esta ley parte con los objetivos de aplicar un régimen de protección a determinados espacios naturales, conservando la naturaleza, promoviendo el desarrollo socioeconómico y dotando de lugares de recreo y ocio para la ciudadanía, preservando así una gran diversidad de especies, hábitats y paisajes.

Los terrenos objeto de análisis no se encuentran en ninguno de los espacios incluidos en la red de Espacios Naturales Protegidos de las Illes Balears ni dentro del ámbito de ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

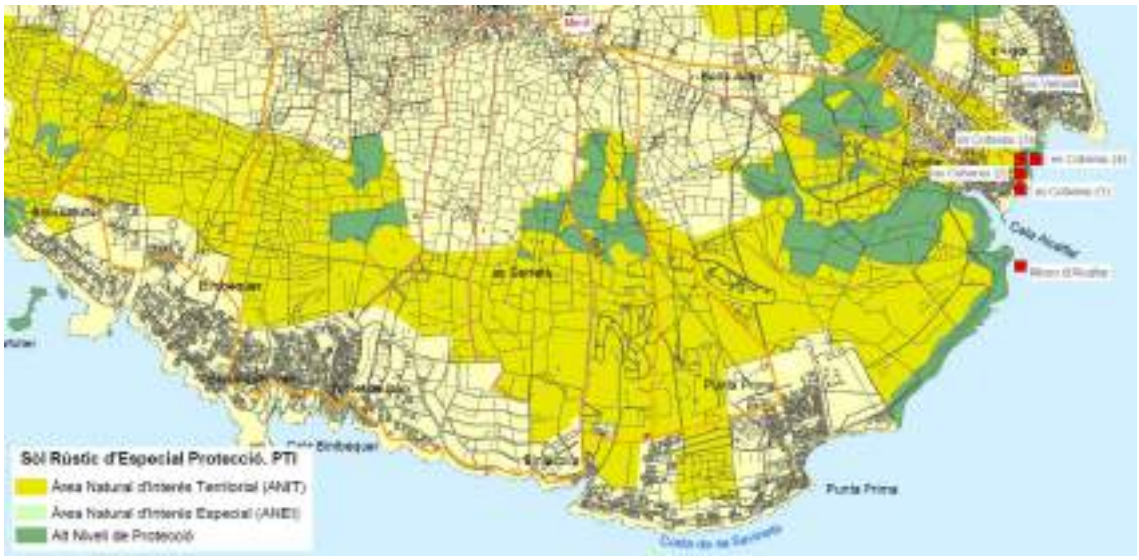
SEGÚN EL DECRETO 130/2001, DEL 23 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA DELIMITACIÓN A ESCALA 1:5000 DE LAS ÁREAS DE ENCINAR PROTEGIDO (BOIB núm. 149 de 13/12/2001). Las masas de encinares de las Illes Balears fueron delimitadas inicialmente en 1992 (Decreto 86/1992) y fueron aprobadas definitivamente en 2001 (Decreto 130/2001). El objetivo es conseguir elaborar un catálogo completo que permita la protección urbanística y legal de estos bosques. De hecho, la mayor parte de los encinares son considerados como Área Natural de Especial Interés (ANEI) según la Ley 1/1991, de 20 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las áreas de especial protección de les Illes Balears.

Las parcelas, objeto de valoración, se encuentran afectadas por alguna área de encinares catalogados en la delimitación de encinares aprobada en el Decreto 130/2001.



Delimitación de zonas de protección de encinares según el Decreto 130/2001 (hoja 673-3-1)

La modificación puntual y adaptación al PTI de las NNSS de Sant Lluís proceden a la clasificación de la zona objeto de estudio como Área Natural de Interés Territorial-ANIT definidas en el Plan Territorial Insular de Menorca. Estas zonas se delimitan sobre la base de criterios biofísicos y territoriales que garantizan los procesos ecológicos con el objetivo de propiciar la conexión territorial y ecológica de los diferentes espacios naturales.



Delimitación de Suelo Rústico de Especial Protección. Plan Territorial Insular de Menorca. Modificación NNSS de Sant Lluís. Mapa 7. *Espacios Naturales protegidos*. Mayo 2006

SERVIDUMBRES AEROPORTUARIAS Y RADIOELÉCTRICAS

Según la normativa sectorial en seguridad aeronáutica de la cartografía del Ministerio de Fomento, el municipio de Sant Lluís se encuentra dentro de la envolvente de las servidumbres de operaciones de aeronaves de Menorca, así como en las servidumbres de aeródromo ni radioeléctricas. El Decreto 3228/1794, de 8 de noviembre, establece las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Menorca.

Las servidumbres aeronáuticas en España delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA, de acuerdo con lo que establece el Decreto 584/1972, de Servidumbres Aeronáuticas, modificado por el Real decreto 297/2013, de 26 de abril que establece el marco normativo en materia de servidumbres aeronáuticas.

5.11. PATRIMONIO

Según la Ley de Patrimonio Histórico de las Illes Balears, Ley 12/1998 (BOIB núm. 165 del 29/12/1998), el patrimonio monumental y arqueológico de las Baleares está formado por todos aquellos bienes y valores de la cultura en cualquiera de sus manifestaciones que revelen un interés histórico, artístico, arquitectónico, histórico-industrial, paleontológico, social, científico y técnico para las Illes Balears. También forman parte del legado cultural, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los lugares naturales, jardines y parques que tengan un valor artístico, histórico o antropológico.

Dentro de la complejidad del concepto que se aplica al patrimonio histórico por la variedad de bienes y valores que se definen, la ley establece unos capítulos especiales por su singularidad, que forman conjuntos muy definidos por su impronta y su significación en el paisaje de Menorca.

El patrimonio arqueológico se define como todos los bienes, muebles e inmuebles, cuyo estudio requiere la aplicación de metodología arqueológica, hayan sido extraídos o no, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo, en el mar o en la plataforma continental. Así, en el documento de análisis del PTI se consideraron todos aquellos restos o yacimientos con características arqueológicas que corresponden al extenso periodo que abraza desde las culturas pretalaióticas a las islámicas y paleocristianas, las manifestaciones culturales y arquitectónicas para las que se han requerido la aplicación de métodos arqueológicos.

El patrimonio etnológico es, por definición, aquel que recoge los bienes muebles e inmuebles, así como también los conocimientos y las actividades que son o sido expresión relevante de la cultura tradicional de las islas en los aspectos materiales, económicos, sociales o espirituales. El patrimonio etnológico de Menorca se articula en torno a una arquitectura característica que ocupa, mayoritariamente, el espacio rústico de la isla, y está, además, muy integrada en el paisaje.

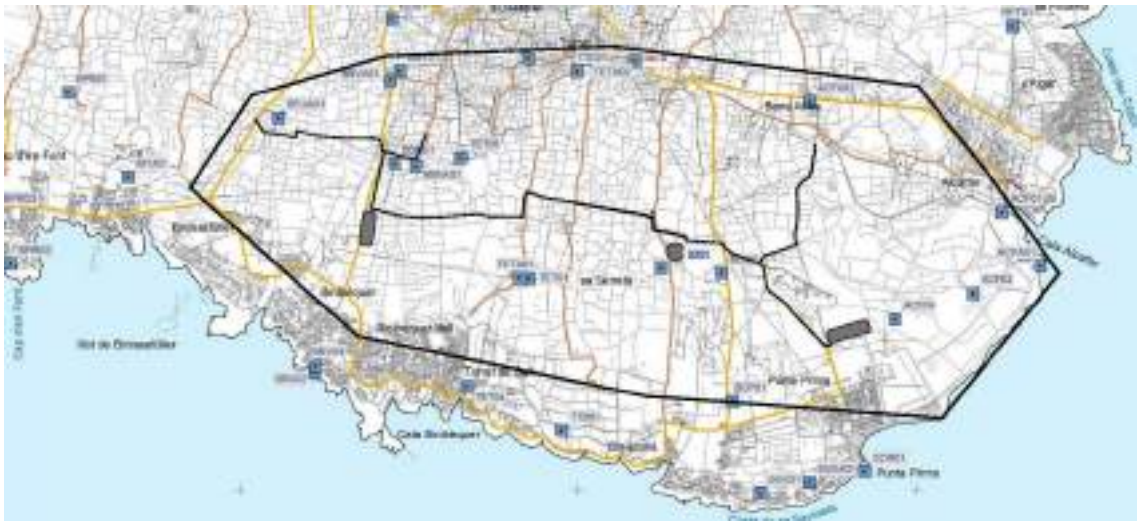
El patrimonio arquitectónico contiene el resto de las expresiones culturales que forman parte del patrimonio de la isla y que, por su configuración específica, son fundamentalmente construcciones arquitectónicas o monumentos. Muchas de ellas están ubicadas en cascos urbanos, otros en el ámbito rural y litoral.

El patrimonio arqueológico de Menorca es especialmente rico en las culturas pretalaióticas y talaióticas, en el periodo que abraza desde el 2000 a.C. hasta los primeros siglos de nuestra era. La diversidad y abundancia de yacimientos tienen una huella en el paisaje con los numerosos poblados y sus talaiots, mesas, navetas, necrópolis, etc.

La entidad de yacimientos arqueológicos pretalaióticos habla de una población muy dispersa, poco numerosa y repartida por toda la isla, a pesar de que se agrupan preferentemente en los barrancos del sur, sobre la plataforma miocena, especialmente apto para los cultivos y los pastos, y con buenas condiciones de salubridad.

Se adjunta (anexo 3) el *Informe de afectación patrimonial del proyecto*, redactado por la arqueóloga Irene Riudavets González, en el que se listan los elementos que se encuentran dentro de los límites de la zona de emplazamiento del proyecto.

Tras el análisis de la zona y de la información obtenida del mapa de Patrimonio (mapa 10) de la modificación puntual de las NNSS de Sant Lluís (mayo 2006), podemos indicar que los Bienes de Interés Cultural que se encuentran próximos a la zona de ejecución de las obras proyectadas se corresponden con:



Patrimonio. Mapa 10. Modificación puntual de las NNSS y adaptación al PTI en el ámbito de los núcleos tradicionales y el suelo rústico. Memoria informativa. Mayo 2006

No se prevé afección directa sobre ninguno de los bienes catalogados.

Durante la construcción de la red pueden verse afectados diversos muros de dos tipologías diferentes. Por un lado, muros de obra (muros construidos con bloques o ladrillos de material diverso unidos con mortero formando un conjunto sólido), por otra parte, muros de "pedra seca" (se trata de un muro típico de las Illes Balears, conformado por piedras locales superpuestas y sin mortero siguiendo una técnica artesana); a lo largo del recorrido aparecen muros de diferente porte, fábrica y estado de conservación. Cabe señalar que los muros de piedra seca están específicamente protegidos en el Plan Territorial Insular de Menorca independientemente de que estén catalogados o no.

5.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.12.1. POBLACIÓN

El análisis demográfico se ha realizado a partir de datos estadísticos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) así como por el Instituto Balear de Estadística (IBESTAT). Estos datos proceden básicamente de las revisiones periódicas (anuales) del padrón municipal.

El municipio de Sant Lluís tiene 6.877 habitantes (censo 2021) distribuidos en diversos núcleos de población, lo que supone una densidad de 200,55 habitantes/km^2. La evolución de la población en el municipio sigue una tendencia al alza, con una variación anual de la población del 1,11%.

Por núcleos de población dentro del término municipal encontramos la siguiente distribución de población (datos 2021):

NÚCLEO DE POBLACIÓN	HABITANTES (2021)
Illes Balears	1.173.008

Mallorca		912.544
Sant Lluís		6.877
	Alcaufar	178
	Biniancolla	98
	Binibèquer Vell	233
	Cala Binissafúller	196
	Binissafúller (urbanización)	176
	Pou Nou-Consell	291
	Punta Prima	442
	S'Algar	466
	S'Ullestra	108
	Sant Lluís (núcleo)	2.857
	Sant Lluís (polígono industrial)	3
	Sant Lluís (diseminado)	723
	Torret	244
	Torret de Baix	42
	Binibèquer Nou	436
	Cap d'En Font	125
	Son Remei	149
	Son Ganxo	94
	Biniancollet	16

Al tratarse de un municipio con poca población, la pirámide estructural resultante es poco representativa y las irregularidades son muy apreciables. Como resultado de la tendencia en el crecimiento de población de los últimos años, principalmente por la inmigración, se han incrementado de manera importante el número de adultos de entre 40-55 años.

5.12.2. ECONOMÍA

Se entiende por economía el conjunto de actividades humanas desarrolladas en un espacio físico con el objeto de producir y distribuir bienes y servicios. En cuanto a las actividades económicas presentes en el municipio hay que destacar la importancia de la hostelería, lo que muestra una estructura económica poco equilibrada del municipio.

SECTOR PRIMARIO
Sector poco desarrollado o nulo en el municipio, este factor refleja el perfil económico del contexto balear donde este sector se encuentra en recesión bastante generalizada y tiene una importancia económica muy secundaria.

A pesar de ello, la agricultura ha tenido, y tiene todavía hoy, un peso específico muy importante en el contexto socioeconómico y ambiental de la isla, ya que tiene una gran influencia gran parte del territorio y, por lo tanto, juega un papel fundamental en el modelaje de un paisaje en mosaico y en el mantenimiento de la biodiversidad que ello supone.

SECTOR SECUNDARIO

A pesar de no constituir un sector preponderante de la economía local, al igual que en el conjunto de la isla y la comunidad, es remarcable la existencia de un cierto nivel de actividad favorecido por la existencia de un polígono y la proximidad del Puerto de Maó.

El subsector más importante es el relacionado con el mundo de la construcción que acapara prácticamente toda la actividad de este sector. Este subsector sí que se puede considerar como un referente importante en la base económica local.

Tradicionalmente, hay que destacar en la industria menorquina, tres sectores que desde siempre han sido importantes dentro del contexto económico isleño: el sector de la bisutería, el sector del calzado y, finalmente, el sector del queso con Denominación de origen.

SECTOR TERCIARIO

Sant Lluís presenta un sector servicios muy desarrollado y con un grado de importancia elevado, constituyendo un sector preponderante de la economía local, al igual que en el conjunto de la isla.

El municipio de Sant Lluís contaba en 2021 con 6.214 plazas turísticas distribuidas en 34 establecimientos turísticos. Lo que nos indica la importancia del sector turístico en el conjunto de la economía local.

La distribución del VAB entre los diferentes sectores de actividad en el municipio de Sant Lluís pone de relieve una estructura económica propia de los países más desarrollados y que se caracteriza por la intensa tercerización en detrimento de las actividades más tradicionales como la agricultura.

Empresas en Sant Lluís y actividad principal (2023)

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Agricultura y pesca	6
Industria	19
Construcción	53
Transporte y almacenaje	6
Hostelería	47
Resto sector servicios	88

Instituto Nacional de Estadística (INE)

5.12.3. MOVILIDAD

El sistema viario presenta fuertes interrelaciones con el modelo de desarrollo territorial y con la formación social que lo caracteriza, jugando un triple papel en el ámbito territorial correspondiente: dotar de accesibilidad al territorio, facilitar la conexión productiva y desarrollarse como una actividad productiva. Estas tres funciones se encuentran claramente ligadas, siendo la primera una condición necesaria porque se puedan producir las otras.

La red viaria de Menorca se estructura en dos grupos de carreteras, la red viaria principal y la red viaria secundaria.

La red viaria principal en el municipio de Sant Lluís está integrada únicamente por la carretera Me-8 de Maó a s'Algar, solo hasta Sant Lluís.

Las carreteras pertenecientes a la red secundaria son:

- La Me-6 de sant Lluís a es Castell.
- La Me-10 de Sant Lluís a Binibèquer, Cap d'en Font i Binidalí.
- La Me-8 de Maó a s'Algar, desde Sant Lluís hasta s'Algar.

5.13. CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

La adaptación al cambio climático comprende un amplio conjunto de estrategias orientadas a evitar o reducir los impactos potenciales derivados del cambio climático, así como a favorecer una mejor preparación para la recuperación tras los daños. Las acciones de adaptación efectivas reducen la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima y también pueden mejorar su capacidad para recuperarse y restablecerse tras una perturbación asociada al clima.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, tiene como finalidad dar respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático en España, así como a nuestros compromisos internacionales en este campo, sentando las bases para promover un desarrollo más resiliente al cambio climático a lo largo de la próxima década para construir un país más seguro e inclusivo

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 forma parte del marco estratégico en materia de energía y clima, un conjunto de instrumentos, entre los que destacan, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de Transición Justa. Estos documentos incluyen también la adaptación al cambio climático y poseen evidentes conexiones con el nuevo PNACC.

El PNACC 2021-2030 tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9 objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general.

El PNACC explicita una serie de principios orientadores que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional. Además, se enfatiza la necesidad de considerar una serie de principios básicos de carácter universal como el respeto a los derechos humanos y la justicia intergeneracional.

Asimismo, el presente plan identifica 4 componentes estratégicos que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos. Entre estos ámbitos de trabajo se encuentran: el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental. A ellos se suman: la ciudad, el urbanismo y la edificación; el patrimonio cultural; la energía; la movilidad y el transporte; la industria y los servicios: el turismo; el sistema financiero y la actividad aseguradora; la reducción del riesgo de desastres; la investigación e innovación; la educación y la sociedad y la paz, seguridad y cohesión social.

Categorías	Contenido	Ejemplos
Principios orientadores (capítulo 5)	Son aspectos fundamentales y comunes a todos los ámbitos de trabajo y sus líneas de acción. Recogen principios éticos, derechos y enfoques básicos para orientar todas las decisiones	- Equidad social y territorial - Derechos humanos - Justicia intergeneracional - Fundamento científico - Enfoque ecosistémico
Componentes estratégicos para la acción (capítulo 6)	Identifican instrumentos clave para lograr una acción eficaz en materia de adaptación	- Generación de conocimiento, - Integración en la planificación y programación sectoriales, - Movilización de actores, - Seguimiento y evaluación
Aspectos transversales (capítulo 8)	Se definen con una función netamente operativa y se traducen en líneas de acción e iniciativas que afectan a un conjunto amplio de ámbitos de trabajo	- Vulnerabilidad social - Integración del enfoque de género - Efectos transfronterizos - Prevención de la maladaptación

Principios orientadores, componentes estratégicos para la acción y aspectos transversales del PNACC 2021-2030.

La insularidad y las peculiaridades propias del mar mediterráneo hacen que las Illes Balears sea una región especialmente vulnerable ante los efectos del cambio climático.

Los datos observados en los últimos treinta años ya demuestran aumentos generalizados de las temperaturas y denotan una reducción en la precipitación total anual. Además, la regionalización sobre las Baleares de las proyecciones climáticas presenta resultados coherentes con los observados y se esperan mayores subidas de las temperaturas durante los próximos decenios. Los resultados de la precipitación no son tan concluyentes, aunque sí que se detectan disminuciones que pueden llegar a ser considerables.

Según los datos del Laboratorio Interdisciplinario sobre Cambio Climático de la Universitat de les Illes

Balears-UIB (LINCC UIB), las observaciones efectuadas en las Illes Balears han mostrado un aumento claro de las temperaturas durante las últimas décadas. Cuando se analiza la base de datos Spain02, encontramos que para el periodo 1975-2015 la tendencia ha sido un aumento de 0,44 °C y 0,37 °C por década para las temperaturas máximas y mínimas, respectivamente. Esto es consistente con otros estudios previos basados en conjuntos de datos y técnicas de análisis diferentes. Los cambios observados en las Baleares no están distribuidos homogéneamente durante el año: el calentamiento ha sido más acentuado durante el final de la primavera (0,86 °C por década), lo que ha hecho que la transición entre el invierno y el verano sea más abrupta ahora que hace 40 años. En cuanto a la precipitación, los cambios no son tan claros como en el caso de la temperatura. La razón es que en las regiones mediterráneas la precipitación muestra importantes variaciones naturales, con periodos (de unos cuántos años de duración) de lluvias abundantes y periodos de sequía. Esta variabilidad hace difícil entrever las tendencias a largo plazo, que, en cualquier caso, de momento son débiles. Cuando se analizan los datos de Spain02, no encontramos ninguna tendencia significativa en la precipitación mediana sobre las Baleares durante el periodo 1950-2015. Con relación a los vientos, no se han encontrado estudios específicos para las Baleares y, teniendo en cuenta la investigación hecha para el caso de la península Ibérica, solo se han observado cambios significativos en la mitad de las estaciones analizadas y, en todo caso, siempre siendo muy ligeros. Si analizamos los ciclones atmosféricos, varios estudios sugieren que, para el periodo 1957-2002, en el Mediterráneo occidental ha habido una disminución (estadísticamente significativa) de un 3% en el número total de ciclones.

El hecho de ser un territorio limitado hace que el margen de maniobra también sea limitado, por este motivo, la Comisión Interdepartamental y el Comité Técnico sobre el Cambio Climático, creados a través del Decreto 60/2005, de 27 de mayo, modificado posteriormente a través del Decreto 140/2007, de 23 de noviembre, han llevado a cabo la aprobación el 8 de abril de 2013 de la *Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020*, que establece entre otros el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para las Illes Balears además de plantear objetivos particularizados para cada uno de los sectores implicados.

Uno de los primeros pasos ha sido la elaboración de un *Plan de acción de mitigación contra el cambio climático en las islas* que se aprobó el 9 de abril de 2014, documento donde quedan reflejadas todas las actuaciones que se han hecho y que se harán para reducir las emisiones en las islas; se establecen un total de trece áreas de actuación (energía, movilidad eléctrica, transporte, turismo, arquitectura y vivienda, agricultura, recursos hídricos, medio natural, emisiones atmosféricas, gestión de agua y producción de energía renovable, residuos, medio ambiente y contratación).

Es importante realizar una valoración de los proyectos desde una perspectiva climática, para analizar la vulnerabilidad de Sant Lluís, frente a los efectos del cambio climático, se ha utilizado la información contenida en *el Inventario de Referencia de Emisiones de CO_2* del municipio y al compromiso del Ayuntamiento de Sant Lluís de adhesión al Pacto de alcaldes en fecha 07 de junio de 2021. A partir de esta adhesión se ha redactado un *Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible* (PAESC).

Este Plan de Acción parte de los indicadores de vulnerabilidad municipal generados en el proyecto *Análisis de la vulnerabilidad sectorial al cambio climático en los municipios de Catalunya y las Illes Balears*, elaborado por Lavola; proyecto que analiza la vulnerabilidad sectorial de los municipios ante diferentes riesgos climáticos, mediante 43 indicadores de vulnerabilidad, de los que se han seleccionado aquellos de competencia municipal.

Se puede definir la vulnerabilidad como la susceptibilidad del territorio, sistema o sector ante un peligro o riesgo a causa de un impacto climático concreto, es decir, su propensión o predisposición a ser afectado negativamente.

La vulnerabilidad depende de factores naturales y socioeconómicos, y se define en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa: Vulnerabilidad= E x S – R

- Exposición (E): presencia de personas, medios de subsistencia, bienes y servicios ambientales, infraestructuras, y activos económicos, sociales, ambientales o culturales en lugares que podrían estar afectados negativamente por los impactos del cambio climático.
- Sensibilidad (S): grado en que un sistema o sector es afectado, sea adversa o beneficiosamente, por estímulos relacionados con el clima.
- Capacidad adaptativa (R): capacidad inherente de un territorio, sistema o sector socioeconómico para adaptarse a los impactos del cambio climático, moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades y enfrentarse a las consecuencias.

Por lo tanto, se considera que un municipio es más vulnerable si tiene una mayor exposición y sensibilidad al cambio. Esta vulnerabilidad puede ser menor cuando el municipio disponga de una capacidad adaptativa más grande.

VULNERABILIDAD SECTORIAL MUNICIPIO DE SANT LLUÍS

(Fuente: *Análisis de la vulnerabilidad sectorial al cambio climático en los municipios de Catalunya y las Illes Balears*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Barcelona, 2018)

El análisis de la vulnerabilidad sectorial al cambio climático en los municipios de las Illes Balears tiene como principal objetivo analizar la vulnerabilidad sectorial al cambio climático de los varios municipios de las Islas, ante diferentes riesgos relacionados con el incremento de temperatura, sequía y lluvias fuertes e inundaciones, en los sectores de la agricultura y ganadería, la biodiversidad, la gestión del agua, la gestión forestal, la industria, servicios y comercio, la energía, el turismo, el urbanismo y vivienda, la salud y bienestar, la movilidad e infraestructuras de transporte.

IMPACTO CLIMÁTICO: INCREMENTO DE TEMPERATURA												
GRADO DE VULNERABILIDAD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	sin datos

ÁMBITO	RIESGO	INDICADOR	VALOR
AGRICULTURA Y GANADERÍA	Incremento de las necesidades de riego	AGR01	7
	Mayor riesgo de incendio	AGR02	3
	Cambios en los cultivos	AGR03	3
BIODIVERSIDAD	Mayor riesgo de incendio	BIO01	3
GESTIÓN DEL AGUA	Cambios en el patrón de la demanda turística	AIG01	5
	Disminución de la disponibilidad de agua	AIG02	10
GESTIÓN FORESTAL	Mayor riesgo de incendio	FOR01	6
	Disminución de la disponibilidad de agua	FOR02	10
INDUSTRIA, SERVICIOS y COMERCIO	Cambios en los patrones de demanda energética	IND01	6

MOVILIDAD e INFRAESTRUCTURAS de TRANSPORTE	Riesgo de incendio	MOB01	3
SALUD y BIENESTAR	Incremento de la mortalidad asociada al calor	SAL01	7
	Empeoramiento del confort climático	SAL02	2
ENERGÍA	Cambios en los patrones de demanda energética	ENE01	9
TURISMO	Cambios en los patrones de demanda turística	TUR01	8
	Mayor riesgo de incendio	TUR02	3
URBANISMO y VIVIENDA	Empeoramiento del confort climático	URB01	10
	Incremento de las necesidades de riego	URB02	10

IMPACTO CLIMÁTICO: INCREMENTO DE SEQUÍA

GRADO DE VULNERABILIDAD

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sin datos

ÁMBITO	RIESGO	INDICADOR	VALOR
AGRICULTURA y GANADERÍA	Incremento de las necesidades de riego	AGR04	3
	Cambios en los cultivos	AGR05	2
	Cambios en la productividad agrícola	AGR06	4
	Cambios en la productividad cultivos de cereales	AGR07	3
	Cambios en la productividad cultivos de frutales	AGR08	3
	Cambios en la productividad cultivos de olivar	AGR09	3
	Cambios en la productividad cultivos de forraje	AGR10	5
	Cambios en la productividad cultivos de viña	AGR11	3
	Cambios en la productividad cultivos de hortalizas	AGR12	5
	Cambios en la productividad ganadera	AGR13	4
BIODIVERSIDAD	Secado / transformación de zonas húmedas	BIO02	1
	Pérdida de biodiversidad	BIO03	2
GESTIÓN DEL AGUA	Disminución de la disponibilidad de agua	AIG03	7
	Reducción de los caudales de río, mayor estiaje	AIG04	3
	Disminución calidad agua subterránea	AIG05	5
	Mayor riesgo de incendio	FOR04	6
INDUSTRIA, SERVICIOS y COMERCIO	Disminución de la disponibilidad de agua	IND02	4
MOVILIDAD e INFRAESTRUCTURAS de TRANSPORTE	Mayor riesgo de incendio	MOB02	3
SALUD y BIENESTAR	Afectaciones por problemas respiratorios	SAL03	5
	Incremento afectación por restricciones de agua	SAL04	6
TURISMO	Mayor riesgo de incendio	TUR03	3
URBANISMO y VIVIENDA	Incremento de las necesidades de riego	URB03	10

IMPACTO CLIMÁTICO: INCREMENTO DE TORRENCIALIDAD

GRADO DE VULNERABILIDAD

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	sin datos

ÁMBITO	RIESGO	INDICADOR	VALOR
AGRICULTURA y GANADERÍA	Inundaciones de superficie agraria	AGR14	4
URBANISMO y VIVIENDA	Incremento de las inundaciones urbanas	URB04	5
ENERGÍA	Afección de las infraestructuras energéticas	ENE02	1

A continuación, se detallan los indicadores que presentan una mayor vulnerabilidad para el municipio de Sant Lluís (vulnerabilidad media y alta). Estos se relacionan con:

INCREMENTO DE TEMPERATURA

- AGR01. Agricultura y ganadería. Incremento de las necesidades de riego (7)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Superficie regada respecto al total del municipio.
  Capacidad adaptativa: Superficie agrícola de secano respecto a la superficie agrícola total.
- AIG02. Gestión del agua. Disminución de la disponibilidad del agua (10)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Consumo de agua por habitante y día (S06).
  Capacidad adaptativa: Accesibilidad al agua (R05).
- FOR01. Gestión forestal. Mayor riesgo de incendio (6)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Sensibilidad de las especies forestales a los incendios (S14).
  Capacidad adaptativa: Disponibilidad de medidas de actuación municipal en caso de incendio (R02).
- FOR02. Gestión forestal. Disminución de la disponibilidad del agua (10)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Sensibilidad de las especies forestales a la sequía (S15).
  Capacidad adaptativa: Disponibilidad de instrumentos de ordenación forestal aprobados y de avisos de actuación (R12).
- IND01. Industria, servicios y comercio. Cambios en los patrones de demanda energética (6)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Porcentaje de trabajadores en industria y servicios combinado con el consumo energético del sector terciario (S07).
  Capacidad adaptativa: Producción energética local municipal combinado con la proximidad a subestaciones eléctricas (R06).
- SAL01. Salud y bienestar. Incremento de la mortalidad asociada al calor (7)
  Exposición: Proyección de incremento de la temperatura en verano (E01).
  Sensibilidad: Relación entre la población de niños (0-14 años) y mayores de 65 años respecto a la población total S09).
  Capacidad de adaptación: Número de recursos sanitarios por cada 1.000 habitantes del municipio + Calidad aire (R08).
- ENE01. Energía. Cambio en lo patrones de demanda energética (9)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Consumo energético municipal total por habitante (S11).
  Capacidad adaptativa: Producción energética local municipal combinada con la proximidad a subestaciones eléctricas (R06).
- TUR01. Turismo. Cambio en los patrones de demanda turística (8)
  Exposición: Proyección de incremento de la temperatura media anual (E02).
  Sensibilidad. Peso del turismo e índice de presión humana municipalizado (S05).
  Capacidad adaptativa: Número de plazas en alojamientos turísticos 100 habitantes (R04).
- URB01. Urbanismo y vivienda. Empeoramiento del confort climático (10)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Densidad de población en el núcleo urbano del municipio (S10).
  Capacidad adaptativa: Superficie de zonas verdes urbanas respecto al suelo urbano combinado con el estado de conservación de las viviendas (R10).

- URB02. Urbanismo y vivienda. Incremento de las necesidades de riego (10)
  Exposición: Proyección de incremento de temperatura durante el verano (E01).
  Sensibilidad. Relación de la superficie de zonas verdes del municipio respecto al suelo urbano (S13).
  Capacidad adaptativa: Consumo de agua por habitante y día (R11).

INCREMENTO DE SEQUÍA

- AIG03. Gestión del agua. Disminución de la disponibilidad del agua (7)
  Exposición: Proyección de disminución de la precipitación anual y incremento de las sequías (E04).
  Sensibilidad. Consumo de agua por habitante y día (S06).
  Capacidad adaptativa: Accesibilidad al agua (R05).
- FOR04. Gestión del agua. Disminución de la disponibilidad del agua (6)
  Exposición: Proyección de disminución de la precipitación estival (E03).
  Sensibilidad. Sensibilidad de las especies forestales a los incendios (S14).
  Capacidad adaptativa: Disponibilidad de medidas de actuación municipal en caso de incendio (R02).
- SAL04. Salud y bienestar. Incremento afectación por restricciones del agua (6)
  Exposición: Proyección de disminución de la precipitación anual e incremento de sequías (E04).
  Sensibilidad. Consumo de agua por habitante y días (S06).
  Capacidad adaptativa: Nivel socioeconómico (R21).
- URB03. Urbanismo y vivienda. Incremento de las necesidades de riego (10)
  Exposición: Proyección de disminución de la precipitación estival (E01).
  Sensibilidad. Relación de la superficie de zonas verdes del municipio respecto al suelo urbano (S13).
  Capacidad adaptativa: Consumo de agua por habitante y día (R11).

Se considera que el proyecto que se analiza no generará impactos destacables sobre el cambio climático.

5.14. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO

A pesar de ser una isla de tradición agrícola y ganadera, la economía actual se basa en el sector secundario (importante industria del calzado) y el sector terciario, potenciado por el turismo. Aun así, y en base al estudio *Caracterización de las comarcas agrarias de España*, tomo 25. Illes Balears, del Ministerio de Agricultura, alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 2012; se podría catalogar el territorio menorquín fundamentalmente como agroforestal, pues el 53,35% de su superficie está ocupado por tierras de cultivo, y el 30,95% por terreno forestal. El terreno agrícola se destina, mayoritariamente, al cultivo de cereales para grano y a cultivos forrajeros para sustento de la ganadería, principalmente vacuna para la producción de leche.

De acuerdo con la Ley 3/2019, de 31 de enero, *Agraria de las Illes Balears*, se emite la que tiene por objeto la ordenación general de los sectores agrícola, ganadero, agroalimentario, forestal y el desarrollo rural de las Illes Balears, e incluye la regulación y el registro del ejercicio de las actividades agraria y complementaria, la producción, la transformación y la comercialización agraria y agroalimentaria y los usos agrarios, entre otras materias.

La norma establece la obligatoriedad de la inscripción en el registro agrario (RIA) para ejercitar las actividades agrarias y complementarias. Por tanto, las parcelas agrícolas que son objeto del proyecto tendrán la obligación de estar inscritas en la RIA. Actualmente, 44 explotaciones se encuentran incluidas en la RIA, lo que representa un 6,24% del total de explotaciones de la isla.

Las 44 parcelas agrícolas de Sant Lluís registradas muestran la siguiente distribución, en hectáreas, del suelo:

Secano	1.204,4 ha
Regadío	54,5 ha
Forestal	260,4 ha
Intensivo	0,0 ha
Improductivo	2,0 ha

Como se observa, la mayor parte de la superficie es de secano (1.204,4 ha) lo que supone un 79,2% del total. La superficie de regadío supone un 3,6% y la forestal un 17,1%.

La superficie regable que conforma la actuación del proyecto que se analiza engloba 169,84 ha repartidas entre 22 parcelas con una agrupación de 9 hidrantes de una sola toma:

HIDRANTE	POL	PAR	REFCAT	SUP.CATASTRAL (M2)	SUP. CULTIVO (M2)	Cultivo
1	5	8	07052A00500008	16.577	13.800	Hortícola
2	5	12	07052A00500012	393.671	242.333	Forraje
					12.945	Hortícola
					8.055	Frutal
3	5	19	07052A00500019	1.520.191	200.000	Forraje
	5	165	07052A00500165	79.978	40.000	Hortícola
4	4	310	07052A00400310	264.158	352.263	Forraje
	4	424	07052A00400424	164.784		Forraje
	4	365	07052A00400365	21.209		Forraje
	4	294	07052A00400294	137.410		Forraje
5	4	293	07052A00400293	881.874	120.000	Forraje
	4	304	07052A00400304	128.540	70.000	Forraje
	4	35	07052A00400035	264..005	40.000	Forraje
6	4	30	07052A00400030	932979	330000	Forraje
	4	695	07052A00400695	126.405	27.500	Forraje
7	4	393	07052A00400393	10.096	7.000	Forraje
	4	395	07052A00400395	8.439	8.000	Forraje
	4	394	07052A00400394	7.554	6.000	Forraje
	4	62	07052A00400062	10.955	6.000	Forraje
	4	615	07052A00400615	7.432	6.000	Forraje
	4	58	07052A00400058	2.522	2.500	Frutal
8	4	26	07052A00400026	193.731	120.000	Alfalfa
9	4	25	07052A00400025	176.735	76.000	Forraje
	4	425	07052A00400425	15.957	10.000	Forraje
TOTAL				**5.101.197**	**1.698.396**	

Listado de parcelas, agrupaciones e hidrantes

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La decisión de impulsar un proyecto lleva implícita la necesidad de ordenar los recursos existentes en función de un escenario tendencial de desarrollo. Las líneas de actuación surgen como consecuencia del análisis integral de todos aquellos factores que producen desequilibrios estructurales y funcionales, y que puedan tener un efecto más o menos reversible, según la escala y grado de afección.

A partir de la información proveniente del análisis del proyecto se obtienen las distintas acciones o intervenciones, necesarias para conseguir los objetivos del proyecto, que potencialmente producen impacto sobre el medio analizado. Se tienen en cuenta las principales actuaciones que directa o indirectamente puedan desarrollarse tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación y mantenimiento y los efectos que estas conllevan.

Es conveniente evaluar las estrategias establecidas para verificar que los impactos que puedan producirse tengan un marco temporal y espacial de efectos asumibles por el entorno.

En general, cualquier interacción entre elementos generadores de perturbaciones y las variables ambientales del entorno representan un impacto potencial, aunque en muchos casos resulten irrelevantes. A partir del análisis de las actuaciones previstas en el proyecto y de las características ambientales del medio receptor, se pueden concretar las afecciones significativas, tanto de carácter positivo (mejora de las condiciones actuales) como negativas (pérdida de los valores ambientales actuales).

La identificación de los impactos se realiza mediante el análisis de las relaciones causa-efecto que se pueden predecir entre las actuaciones contempladas en el proyecto y las variables ambientales más sensibles.

6.1. DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Según la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
c) *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.*
d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*

e) Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
f) Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
g) Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.
h) Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras. preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
j) Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
k) Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
l) Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

6.2. EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES

La ley 21/2013, de *evaluación ambiental*, en el artículo 45. *Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada*, apartado e), indica que junto a la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental se incluirá:

Artículo 45.

e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1. las emisiones y desechos previstos y la generación de residuos;
2. el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos 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, el medio marino, el clima, 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.

La finalidad de analizar los efectos previsibles sobre el medio estudiado, por una parte, es poderlos identificar y estimar, para posteriormente poder diseñar las medidas preventivas, correctoras o compensatorias que permitan prevenir o minimizar los efectos que las actuaciones del proyecto pueden ejercer los factores ambientales presentes en el ámbito de estudio.

Para realizar un correcto diagnóstico de los impactos que se producen, se considera la fase de construcción y fase de explotación. Para cada una de las dos fases, se identifican las acciones causantes de impacto, enumerándose las acciones que son susceptibles de producir impactos. Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto y la vida útil que se puede prever para las mismas deberá tenerse en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento, en su caso, se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

Caracterización de las principales acciones identificadas en el proyecto que suponen afección sobre diferentes factores del medio. Se consideran dos fases. La fase de ejecución de las obras y la posterior fase de funcionamiento del sistema proyectado.

FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS

- Ocupación del suelo
- Presencia de maquinaria de obra
- Almacén de material
- Producción y gestión de residuos
- Vertidos accidentales
- Movimiento de tierras
- Montaje y obra de ingeniería
- Inversión y actividad constructora

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Consumo de energía
- Uso de aguas regeneradas
- Sistema de riego
- Generación de residuos
- Mantenimiento de las instalaciones

FACTORES DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS

Los factores que conforman el medio y que son susceptibles de verse afectados pueden agruparse en tres subsistemas: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico y perceptivo. A continuación, se relacionan los diferentes subsistemas, así como los factores que se han tenido en cuenta:

MEDIO ABIÓTICO

ATMÓSFERA

- Calidad del aire
- Ruido

CAMBIO CLIMÁTICO

MASAS DE AGUA

SUELO
MEDIO BIÓTICO
FLORA Y VEGETACIÓN
FAUNA
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL
ECONOMÍA
INFRAESTRUCTURAS
SALUD HUMANA
PAISAJE
PATRIMONIO
- Patrimonio cultural
- Espacios naturales

6.2.1. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

CALIDAD DEL AIRE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de obras se prevé una pérdida temporal de la calidad atmosférica, la alteración de la calidad del aire puede producirse por:

- Contaminantes químicos: por la **presencia de maquinaria de obra** y los gases desprendidos de vehículos con motores de explosión (NOX, CH, CO, CO_2, SO_2 y partículas en suspensión).
- Polvo generado por: **Almacén de materiales** y **movimiento de tierras**

Las **emisiones** (básicamente de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NO_X) y dióxido de azufre (SO_2)) producidas generarán un cambio local en la calidad del aire, su magnitud dependerá del volumen de estas emisiones, así como de otros parámetros como el viento, la presencia de precipitaciones y la adopción de medidas preventivas o correctoras. La principal acción que provocará alteraciones en este sentido es la presencia de maquinaria de obra en la zona.

Los contaminantes potenciales, que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real decreto 102/2011, de 28 de enero, *relativo a la mejora de la calidad del aire*.

Las alteraciones de la calidad del aire por emisión de contaminantes atmosféricos fruto de la combustión de la maquinaria serán prácticamente irrelevantes si esta funciona correctamente; no se prevé un tráfico muy intenso de maquinaria y además será de carácter temporal. Para ello se deberá supervisar su correcto estado de mantenimiento. Al realizarse los trabajos en zonas abiertas habrá una alta capacidad de dispersión.

Se trata, en todo caso, de emisiones puntuales con incidencia aleatoria o periódica y carácter temporal. Por tanto, la alteración de la calidad del aire generada en la fase de obra puede

considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas preventivas que se aplicarán para reducir dichas emisiones atmosféricas.

Con la ejecución del proyecto se procederá a la eliminación de vegetación, principalmente en la construcción de la balsa, por lo que se reducirá la actividad fotosintética afectando indirectamente a la calidad del aire.

En la valoración del impacto sobre la atmósfera debido a las emisiones de contaminantes hay que tener en cuenta que se trata de una afección SIGNIFICATIVA, DIRECTA, SIMPLE, TEMPORAL, que desaparecerá una vez finalizadas las obras, por lo que se considera REVERSIBLE a corto plazo y que, además, quedará minimizada con la aplicación de medidas cautelares. Por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

La generación de partículas en suspensión depende de varios factores: número y características de la maquinaria y vehículos que se utilizarán, características del sustrato y del firme de los viales, distancia recorrida por los vehículos y maquinaria, velocidad de desplazamiento y grado de humedad del suelo. Las emisiones de polvo serán más significativas en el período estival, cuando el suelo alcanza el mayor grado de sequedad.

El incremento de polvo provocará la disminución de la calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales.

Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente que las genera, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

Los movimientos de tierra se producirán, básicamente, en la excavación para las balsas y en la realización de las zanjas complementarias necesarias; en el caso de que se genere una elevada cantidad de partículas de polvo se aplicarán las oportunas medidas cautelares del proyecto, tales como riego de caminos y zona de obras y control de la velocidad de la maquinaria.

El resto de las actuaciones del proyecto tienen una envergadura de movimientos de tierra mucho menor, por lo que el impacto se manifestará igualmente de forma temporal.

La distancia a edificaciones de uso residencial y a vías de comunicación es suficiente para garantizar que la obra no provocará molestias, siempre que se tomen las medidas correctoras adecuadas. En cualquier caso, la posibilidad de aplicar medidas preventivas de resultados inmediatos, como el riego de las zonas, hace previsible que no se superen los valores máximos establecidos por la legislación vigente.

La necesidad de zonas para instalaciones auxiliares (casetas de obras, comedores, aseos, acopios de maquinaria y materiales, aparcamiento de vehículos…) provocará un incremento del tránsito de vehículos en la zona lo que provocará un incremento de partículas en suspensión

No se prevén afecciones sobre la visibilidad ni la salud humana (respiración, irritación, afecciones pulmonares...).

En la valoración del impacto sobre la atmósfera debido a la generación de partículas en suspensión hay que tener en cuenta que se trata de una afección SIGNIFICATIVA, DIRECTA, ACUMULATIVA, TEMPORAL que desaparecerá una vez finalizadas las obras, por lo que se considera REVERSIBLE acorto plazo y que, además, quedará minimizada con la aplicación de medidas cautelares. Por lo que se considera un impacto COMPATIBLE.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

No existe influencia significativa sobre este factor durante el funcionamiento de las instalaciones, por lo que se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO. Se considera que las emisiones que se puedan generar por los movimientos de los vehículos de los trabajadores, visitantes o proveedores no resultan significativas dentro de un contexto global, al igual que la generación de partículas de polvo en el ambiente.

El regadío, por las características de la actividad a desarrollar, no se encuentra incluida como actividad molesta, insalubre, nociva o peligrosa.

No se prevé que la puesta en marcha del sistema de tratamiento terciario suponga una afección por olores en el entorno cercano a la instalación, teniendo en cuenta que se encuentra a 1.500 m, aproximadamente, de la zona urbanizada más próxima y a 2.400 m, aproximadamente, del núcleo de población de Sant Lluís; siendo los principales receptores sensibles más cercanos a la instalación proyectada, algunas viviendas dispersas.

RUIDO

Para el análisis del ruido hay que tener en cuenta la situación del área afectada y todo lo que le rodea. Los niveles de referencia son los establecidos por la CAIB (Ley 1/2007, de 16 de marzo, *contra la contaminación acústica de las Illes Balears*) y por la legislación estatal. Así, en el anexo II del Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, *por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, aparecen los objetivos de calidad acústica. Además deberán cumplirse las condiciones exigidas en la *Ordenanza Municipal reguladora de ruidos y vibraciones* (BOIB núm.155 de 12/11/2013).

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La Ley 1/2007, de 16 de marzo, *contra la contaminación acústica de las Illes Balears*, define la contaminación acústica como la "*presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, sea cual sea el emisor acústico que los origina, que implican molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente*".

La presencia de maquinaria de obra, el movimiento de tierras y el montaje y obra de ingeniería serán las principales fuentes productoras de ruido. La importancia de este efecto es limitada por su carácter SIGNIFICATIVO, DIRECTO, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE a corto plazo, se concluye que se trata de un impacto COMPATIBLE. El efecto sobre los trabajadores será mínimo siempre que se cumplan las medidas de seguridad.

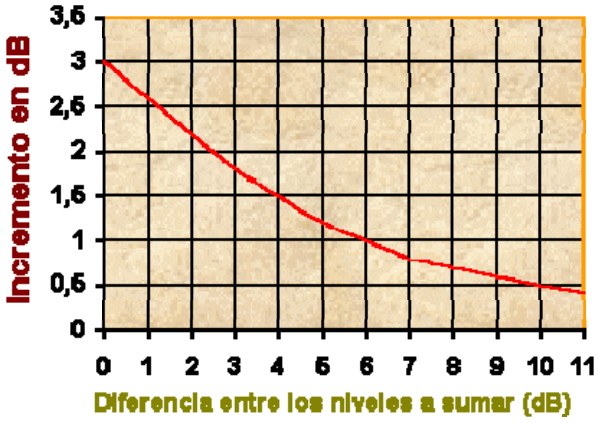
Siguiendo las definiciones del anexo I del Real Decreto 212/2002 estas se pueden englobar en las categorías del anexo XI y por lo tanto sujetas a límites de potencia acústica (nivel de potencia acústica admisible medido en dB/pW para el periodo comprendido entre la entrada en vigor del RD y el 3 de enero de 2006 y a partir de esta fecha).

MAQUINARIA	NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA ADMISIBLE MEDIDO EN DB/PW
Retroexcavadora	93
Camiones (hormigonera, camión-grúa, transporte material)	93
Pala cargadora	93
Asfaltadora	93

Niveles de potencia acústica admisible para cada tipo de maquinaria. RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002.

Los puntos más conflictivos de la obra, en cuanto al movimiento y funcionamiento de maquinaria, son aquellos que presentan los principales niveles de presión acústica. Hay que tener en cuenta que la suma de las emisiones sonoras no presenta una suma aritmética, sino que se suman logarítmicamente; por tanto, dos fuentes de igual intensidad sonora sólo generarán un incremento inapreciable para el oído humano de 3 dB(A).

El siguiente gráfico muestra el comportamiento del ruido acumulativo durante la fase de ejecución de una obra, actividad o instalación, de acuerdo con los niveles de ruidos referentes para cada maquinaria.



CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB(1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	105 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + II lg m	92 + 11 lg m (2)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	96 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2006, a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Tabla de valores límite. Anexo XI del RD 212/2002, de 22 de febrero.

El impacto acumulativo o sinérgico teniendo en cuenta el conjunto de emisores de ruido, debe analizarse valorando los distintos focos con niveles sonoros que provocan un incremento determinado al nivel más alto de decibelios. En este caso, se analizan los valores más elevados previstos por el RD 524/2006 que modifica el RD 212/2002, para obtener el ruido originado en la obra:

EQUIPO	NIVEL DE RUIDOS EN dB	PUNTO DE MEDIDA (m)
Retroexcavadora (1)	93	1
Camiones (hormigonera, camión-grúa, transporte material) (2)	93	1
Pala cargadora (3)	93	1
Asfaltadora (4)	93	1

Niveles de ruido en dB de la maquinaria. RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002.

La maquinaria de obra deberá cumplir la normativa, por lo que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras inciden, en el peor de los casos, en un entorno de 50 m de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores a 60 dBA (nivel del límite diurno y vespertino establecido para áreas urbanizadas en el Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, *del Ruido*, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas). Durante la ejecución de las obras se evitará la realización de trabajos nocturnos.

En materia acústica no es previsible una afección a la población de la zona, teniendo en cuenta la distancia existente con las edificaciones próximas y la naturaleza de la actividad; los principios de mecánica ondulatoria establecen que la intensidad de las ondas acústicas disminuye con el cuadrado de la distancia a la fuente de emisión. Es de suponer que la intensidad sonora cuando se perciba por la población esté por debajo de los valores establecidos por la normativa sectorial.

En cualquier caso, es previsible que los valores de inmisión de presión sonora en la zona estén dentro de los límites establecidos por la normativa sectorial vigente, ya que en las parcelas objeto de actuación no se desarrollan actividades acústicamente contaminantes. A causa de la situación de las instalaciones y la naturaleza de la actividad, cabe esperar que se cumplan las condiciones exigidas en la *Ordenanza Municipal reguladora de ruidos y vibraciones* (BOIB núm.155 de 12/11/2013).

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Las misiones de ruido relacionadas durante la explotación que es susceptible de generar emisiones de polvo es el tránsito de vehículos ligeros para el transporte del personal que realizará el mantenimiento y supervisión de las nuevas instalaciones. Por lo que se considera que la situación que se producirá durante la fase de explotación es similar a lo que acontece en la actualidad, por ello se valora una interacción NO SIGNIFICATIVA.

6.2.2. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA

La zona directamente afectada por las obras necesarias para el regadío de Sant Lluís no está situada sobre ningún cauce, ni sobre ninguna vía de drenaje significativa, tampoco en ninguna zona con riesgo de inundación, tal y como se detalla en el Plan Territorial de Menorca. No se prevé afección directa sobre la red de drenaje y la hidrología de la zona. Por todo ello, los impactos sobre la red hidrológica de la zona de estudio serán mínimos e incluso inexistentes.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a la posible contaminación de la red subterránea, solo considerar, durante las obras, la posibilidad del vertido accidental de sustancias peligrosas (combustibles, aceite de maquinaria...) al suelo con la consiguiente contaminación de las aguas y una mala gestión de los residuos que se produzcan en la obra y de la zona de almacén de material. Para que se dé una contaminación de este tipo, la cantidad del vertido debería ser de una magnitud considerable.

La **maquinaria de obra** necesaria para ejecutar las obras puede dar lugar a vertidos de combustibles, lubricantes, metales, gomas, plásticos, refrigerantes… En caso de que se produzcan dichos vertidos, sería por accidente y son altamente improbables.

El riesgo de vertidos de sustancias peligrosas inherente a las obras se contrarrestará con la aplicación de las adecuadas medidas de prevención y su correcta supervisión, así como con medidas correctoras si fuera necesario. Hay que tener en cuenta que la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos (es decir, la facilidad con la que un contaminante puede llegar hasta el acuífero de manera natural) es moderada-alta.

El impacto podría definirse como **SIGNIFICATIVO, INDIRECTO, TEMPORAL** y **REVERSIBLE** a medio plazo, **SIMPLE** en cuanto a su sinergia y **ACUMULATIVO** en cuanto a progreso.

No se prevé afección por compactación de los niveles superiores del suelo disminuyendo la capacidad de infiltración debido a dificultar los procesos de recarga del acuífero. El tránsito de vehículos se producirá sobre caminos y pistas existentes con altos niveles de compactación a la par de que la intensidad del tráfico de vehículos de obra será baja. En su conjunto esta afección puede considerarse **NO SIGNIFICATIVA**.

Cabe mencionar que la zona de afectación directa por el proyecto no está incluida dentro de ninguna área de prevención de riesgos (APR) de contaminación de acuíferos ni de inundación.

Las excavaciones y movimientos de tierras que se realicen en las proximidades de cursos de agua pueden producir, en caso de lluvias intensas, aumentos de turbidez por aportes térreos. La práctica ausencia de torrentes y otros cauces en la zona de actuación, tratándose en cualquier caso de cauces muy estacionarios y prácticamente secos durante todo el año, imposibilitan en gran medida la posible contaminación a causa de vertidos accidentales.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Las posibles fuentes de contaminación, como los **residuos**, se limitan a la mala praxis en el mantenimiento de las instalaciones y de la maquinaria, lo que solo puede producirse de manera puntual y controlable.

En base a la propuesta de ahorro, consistente en la sustitución del consumo de agua de pozo, el **uso de aguas regeneradas** evita la sobreexplotación del acuífero, contribuyendo a su regeneración; del mismo modo que favorece la reducción del uso de fertilizantes, recuperando nutrientes para la agricultura, y fomentando la economía circular. Por lo que, en este sentido, resulta un impacto totalmente **POSITIVO**.

Tal y como se describe en el proyecto, la **red de riego** no implicará inicialmente un aumento de la superficie dedicada a agricultura y, por lo tanto, no se debe considerar un potencial foco de contaminación de los suelos y de las aguas subterráneas superficiales. Todo lo contrario, facilitar agua de calidad y con regularidad para la actividad agraria permitirá un impacto positivo sobre los suelos.

El proyecto tiene presente el cumplimiento la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas, en especial el RD 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen

jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020; con especial atención al cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos y a los requisitos mínimos para la reutilización del agua; se asegurará la calidad del agua destinada a riego procedente de aguas de EDAR.

Entre los controles que se realizarán para el cumplimiento de la legislación vigente, está la valoración de la cantidad de nitratos que lleve el agua destinada a regadío. Este parámetro deberá encontrarse dentro de los límites que marca la legislación para evitar la contaminación por nitratos de las aguas continentales. Hay que señalar que la zona afectada se encuentra dentro de una zona vulnerable a la contaminación por nitratos, por lo que en caso de encontrar niveles de nitratos superiores a los establecidos en la normativa vigente se deberán realizar los ajustes correspondientes en la política de riego.

La ejecución del proyecto permitirá el uso de agua depurada para riego, ya que habrá incrementado su calidad; si no se realiza el proyecto de de regadío a partir de la optimización de aguas regeneradas el agua no servirá para uso agrario y, por tanto, acaba vertiéndose al mar.

La implantación de las nuevas tecnologías en el telecontrol del sistema de regadío permitirá un uso eficiente de agua y su consecuente ahorro tanto de agua como energético.

6.2.3. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO

Los impactos sobre el suelo se originan por pérdida del suelo bien por ocupación o por destrucción de este. De un modo general las actividades de construcción y derivadas que originan dicha pérdida son las de excavación y movimientos de tierras, la ocupación permanente por caminos de servicio e instalaciones auxiliares y la ubicación de ocupaciones temporales como parques de maquinaria, infraestructuras anejas a la obra, viales de obra…

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las modificaciones del suelo derivadas de la ejecución de cualquier proyecto se traducen en cambios en sus características fisicoquímicas y biológicas. Durante la fase de ejecución del proyecto se generarán residuos, que causarán el consiguiente impacto sobre el medio si no se gestionan correctamente.

En esta fase los residuos más importantes que se producirán serán sólidos, básicamente residuos de construcción (RCDs); además, y de menor importancia, habrá otros residuos derivados de la misma obra, tales como plásticos, tubos, restos de cartón...

El tráfico de vehículos pesados, necesarios para las obras en general, pueden afectar a la calidad del suelo a causa de su compactación, esta compactación será susceptible de producirse mayoritariamente en los caminos y pistas, sean temporales o permanentes. Hay que concretar que los medios mecanizados a utilizar no tienen relevancia por su capacidad de transformar la morfología del suelo por compactación o por cualquier otro proceso. Esta maquinaria circulará por

zonas ya compactadas, por lo que no se prevé resulten afectadas zonas cultivadas o de vegetación natural adyacentes.

Se pueden producir **vertidos accidentales** de sustancias contaminantes al suelo como consecuencia de la actividad de la maquinaria (pérdidas de lubricantes o combustibles), del almacenamiento de diversas sustancias en las zonas de acopio o de su utilización en las obras, o de los propios materiales empleados durante las obras (reasfaltado de los servicios afectados) y que afecten a las características fisicoquímicas del suelo.

Para evitar este tipo de vertidos, es fundamental una gestión adecuada de estos materiales potencialmente peligrosos, tanto en su transporte como en su almacenamiento. También es fundamental un correcto mantenimiento de la maquinaria y los vehículos empleados, para evitar pérdidas de lubricantes, combustibles u otras sustancias contaminantes.

Para controlar los posibles vertidos se deberán seguir y controlar de manera rigurosa las medidas preventivas establecidas para tal fin. Tomando estas precauciones, la probabilidad de que tenga lugar este impacto se reduce a un caso de accidente, por lo que el impacto se ha valorado como negativo, de intensidad baja y compatible.

Hay que considerar que la zona que ocupa el proyecto ya está, en su mayoría, alterada, por lo que hay una mejor absorción de los impactos que se puedan producir. Solo la zona donde se ubicará la balsa presenta unas condiciones naturales que se verán fuertemente afectadas.

En la evaluación global del impacto del proyecto sobre el suelo, puede considerarse **SIGNIFICATIVO**, **DIRECTO**, **SIMPLE**, **TEMPORAL** y **REVERSIBLE**, pudiéndose considerar un impacto **MODERADO**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Ya acabadas las obras no se prevé que se produzcan afecciones sobre los subfactores relieve y carácter topográfico de la zona, o que se produzcan cambios en la calidad del suelo o contaminación de estos.

Un posible impacto es el de episodios de contaminación puntual o accidental. Pueden ser debidos tanto al uso de productos para el mantenimiento de las instalaciones, como por actividades humanas (producción de **residuos** y vertidos de aguas residuales) o por el tráfico de vehículos. Esta posibilidad es solo accidental y puntual.

El **riego** de las tierras de cultivo de Sant Lluís con agua de mayor calidad provocará un impacto **POSITIVO** sobre los suelos y la edafología de la zona.

6.2.4. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y LA OROGRAFÍA

Para caracterizar el posible impacto sobre el factor geología, es necesario atender a criterios tales como el interés científico, valor educativo y rareza o singularidad de los rasgos existentes.

En el ámbito de estudio no se han identificado puntos de interés geológico singulares o de carácter excepcional en orden a su conservación. Por tanto, no se prevé ninguna afección en este sentido, y se considera el impacto como NO SIGNIFICATIVO.

Por otro lado, todas las actividades que se pueden denominar "duras" ocasionan una transformación de la geomorfología mediante la adición, sustracción o transposición de volúmenes de materiales.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Provisionalmente durante la apertura y relleno de zanjas aparecerán, junto a estas, zonas de acopio y vertedero temporal de material procedente de la excavación para el posterior relleno de la propia zanja, así como excedentes de material que hayan de ser llevados a vertedero.

Estas zonas se situarán en los propios caminos por donde discurrirán las conducciones, restituyéndose su morfología original.

Así pues, este efecto quedará reducido a su incidencia sobre la morfología externa, de poca envergadura y con carácter temporal, al procurarse siempre la restitución posterior de la franja de afección una vez finalizadas las obras. Unido esto, al hecho de que parte de las conducciones discurren por caminos destinados al tráfico rodado, que presentan un alto grado de estabilidad, se reduce la posibilidad de que se puedan producir alteraciones sobre la morfología actual por deslizamientos y movimientos de tierra por lo que este impacto lo consideraremos como NO SIGNIFICATIVO.

Las principales acciones de obra susceptibles de modificar la geología y geomorfología del ámbito de actuación son las excavaciones realizadas para la construcción de las balsas que causarán los impactos más severos sobre este factor.

La construcción de las balsas sobre una superficie de baja pendiente no provocará una modificación significativa de la orografía general de la zona, a pesar de las considerables dimensiones de las balsas y de los movimientos de tierras que se precisan.

Se ha elegido un emplazamiento óptimo en terrenos con adecuadas características para las labores constructivas y donde, en el diseño de la infraestructura, se ha procurado compensar el balance total de tierras para que no se necesiten tierras procedentes de canteras y que no haya excedente.

Por tanto, aunque se prevé una acción intensa durante las obras, el relieve resultante tras la actuación quedará lo más integrado en el entorno posible. Así se valora este impacto como SIGNIFICATIVO, DIRECTO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE e IRREVERSIBLE, pero con posibilidad de aplicación de medidas minimizadoras y correctoras, por tanto, se califica como SEVERO.

Hay que considerar el posible efecto que sobre el relieve del ámbito se puede producir como consecuencia de la implantación de una zona destinada a instalaciones auxiliares dado que para ello podría resultar necesario la realización de una explanación. Dado que en el ámbito existen zonas con pendientes muy suaves es de prever que, de crearse en zona para las instalaciones auxiliares, éstas se ubicarán en alguna parcela llana donde no resulte necesario la ejecución de

movimientos de tierras considerables y por consiguiente prácticamente el relieve no resultara afectado, por lo que este potencial efecto lo consideraremos **NO SIGNIFICATIVO**.

No se han previsto incrementos en los fenómenos erosivos por las obras diseñadas, como tampoco figura en el presente proyecto, la creación de ningún nuevo vertedero que pudiera alterar la morfología del terreno.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de explotación no se generarán impactos negativos sobre la geomorfología y orografía en ninguna de las acciones que se desarrollan con este proyecto.

El funcionamiento del proyecto no pone en riesgo la geomorfología natural existente, por lo que el impacto es NO SIGNIFICATIVO.

6.2.5. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La **presencia de maquinaria de obra**, la **producción y gestión de RCDs**, el **movimiento de tierras** y la posibilidad de **vertidos accidentales** son los cuatro factores que pueden afectar negativamente a la vegetación del entorno. En todos los casos sería la mala praxis o la accidentalidad las causantes de esta afección.

La vegetación de la zona se podrá ver afectada por las partículas de polvo que puedan generar las obras y que se depositen sobre la misma, provocando el cierre de estomas y dificultando la actividad fotosintética.

El impacto más relevante del proyecto sobre la vegetación es la eliminación de superficie vegetal (desbroce) que implican los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las balsas. Aunque supone la eliminación directa de ejemplares no se prevé la afección a especies protegidas. En cualquier caso, previo al inicio de las obras, se realizará una prospección adicional por técnico ambiental, para comprobar que no encuentran individuos de especies de interés en la zona de ubicación.

Por todo ello se considera un impacto **SIGNIFICATIVO, DIRECTO, SIMPLE, PERMANENTE** e **IRREVERSIBLE**. Valorado como **MODERADO**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de explotación no se generarán impactos negativos sobre la vegetación en ninguna de las acciones que se desarrollan con este proyecto. Las operaciones de mantenimiento no afectarán la cubierta vegetal.

No se prevé afección sobre la vegetación y hábitats de la zona, salvo el impacto **RESIDUAL** correspondiente a la reducción de la superficie ocupada por las formaciones vegetales

preexistente, correspondientes al vaso de la balsa, impacto que se considera NO SIGNIFICATIVO por su amplia extensión en el entorno, en el municipio y en la comarca.

El uso de agua de calidad implicará un efecto POSITIVO para la vegetación de la zona.

6.2.6. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA

Esta afección depende sobre todo de la sensibilidad de las especies a las alteraciones del entorno, estando también ligada a la eliminación de vegetación, a los movimientos de tierra y a los cambios de uso del suelo de la zona. El desarrollo de este proyecto no implica efectos directos sobre la fauna por alteración o eliminación de su hábitat.

Las especies de interés que puedan aparecer en estos terrenos son visitantes ocasionales, que pueden acudir en busca de alimento pero que no es previsible que críen en este enclave. Se trata por tanto de terrenos que pueden ser utilizados como zona de campeo por diversas especies.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción es posible que haya alteraciones en el comportamiento de los animales que habitan la zona y los alrededores, sobre todo por el movimiento de maquinaria para la obra especialmente en la fase de movimiento de tierra, el ruido, las emisiones de partículas a la atmósfera (principalmente de polvo), el movimiento de personal necesario para la ejecución de las obras... La realización de los trabajos provoca estrés sobre la fauna, la cual tenderá a buscar zonas alternativas donde habitar.

El polvo, el ruido, las luces artificiales metálicas o el simple movimiento de vehículos o personas son situaciones que suelen ocasionar reacciones de huida por parte de los animales, especialmente en el caso de las aves y los mamíferos. El establecimiento de un foco sostenido de molestias acaba ocasionando una franja de exclusión. La relevancia del efecto de desplazamiento puede ser muy variable en función de las circunstancias que concurren en cada caso. Es muy importante recoger que ya existe un cierto nivel de molestias vigente, derivado de la presencia de la EDAR e infraestructuras asociadas y del sistema de explotación de la zona regable actual.

Las aves no se verán afectadas por la desaparición de los elementos imprescindibles para la nidificación, pero sí por la contaminación aérea, derivada del incremento de tráfico, el paso de la maquinaria y el aumento de partículas en suspensión.

De hecho, durante la fase de construcción es probable que las máquinas y el paso frecuente del personal de obra provoquen una disminución temporal de la utilización por parte de las aves de la zona de estudio (fenómeno conocido como "espacio vacío") aunque, en principio, se presupone que una vez finalizada esta fase estas molestias se reducirán, de manera que la zona volverá a ser usada como área de paso.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de las actividades como consecuencia de su uso:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR LA MAQUINARIA A 1 m DE DISTANCIA (dB(A))	
Maquinaria	**dB(A)**
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia, tal y como se indica a continuación:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS.				
Máquina	**10 m**	**25 m**	**30 m**	**50 m**
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51
Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	51/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

A la vista del cuadro anterior, se puede considerar que los niveles sonoros que generarán los equipos a emplear durante las obras de construcción inciden, en el peor de los casos, en un entorno de 50 metros de radio y, a partir de esta distancia, prácticamente todos los quipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel límite en el que se espera afección sobre poblaciones faunísticas (50 dB). Según estas consideraciones, se pueden prever molestias importantes por ruidos derivados del uso de maquinaria hasta una distancia de 50 m.

El efecto sobre las cualidades naturales de la zona provocará un impacto **SIGNIFICATIVO, INDIRECTO, TEMPORAL, REVERSIBLE** a corto plazo, **ACUMULATIVO** en su progreso, **SIMPLE** en cuanto a su sinergia. Valorado de **COMPATIBLE**.

El hecho de que se tenga prevista la tala, el desbroce y la desaparición de la vegetación (zona de construcción de la balsa), así como movimientos de tierra y de compactación del suelo en suelos que ya no estén compactados en su origen, hace que pueda suponer la desaparición de varios hábitats faunísticos, lo que obligaría a sus pobladores a desplazarse a otros lugares más o menos próximos con características parecidas a los que son alterados. Aun así, aunque no producen un impacto significativo sobre los hábitats faunísticos, sí puede afectar a zonas de conexión entre ellos.

Un efecto para tener en cuenta en la construcción de la balsa y en una obra lineal como una conducción es la fragmentación del hábitat, que ocurre cuando un hábitat grande y continuo se reduce y se subdivide en dos o más fragmentos como consecuencia de la ejecución de dicha infraestructura. Esta fragmentación del hábitat tiene dos efectos principales que amenazan la persistencia de las especies, que sería el efecto de borde y el efecto barrera.

El efecto de borde hace referencia a las modificaciones en los procesos bióticos y físicos de un ecosistema que surgen producto de la transición abrupta en un área que anteriormente era homogénea; es decir, es el efecto producido por la interrupción de la continuidad de hábitats que eran adyacentes.

Dadas las características de las conducciones previstas que discurren, en gran parte, por caminos existentes y parcelas modificadas por la actividad agraria que se lleva a cabo en ellas, durante la ejecución de las obras prácticamente no habrá alteraciones de los hábitats, y tras el tapado de la zanja la infraestructura no alterará las condiciones de los hábitats circundantes por lo que este efecto será NO SIGNIFICATIVO.

En el caso de las balsas previstas, sí habrá un importante efecto de borde al desaparecer el ecosistema original de la zona y ser substituido por dos balsas (de regulación y de acumulación). En este caso el impacto será SIGNIFICATIVO, DIRECTO, SIMPLE, PERMANENTE e IRREVERSIBLE; concluyendo en un impacto MODERADO.

El efecto barrera aparecerá con la apertura de las zanjas para las tuberías, lo cual supondrá un obstáculo para el movimiento de la fauna terrestre, en especial sobre algunas especies de movilidad reducida como reptiles y anfibios. Existe la posibilidad de que diferentes animales puedan verse atrapados en las excavaciones realizadas o en el interior de las tuberías durante la fase de construcción. Las propias medidas de seguridad a adoptar para cumplir con los requisitos de seguridad y salud en las obras, durante la ejecución, y durante la explotación permitirá minimizar dichos aspectos, por lo que se consideran como una afección muy leve.

Además de la afección a la movilidad de la fauna terrestre que supone la apertura de las zanjas, con el tapado de éstas se pueden llegar a producir la eliminación directa de individuos que previamente hayan quedado atrapados en la zanja.

Así pues, el efecto que pueden producir los trabajos de movimiento de tierras sobre los individuos faunísticos será SIGNIFICATIVO, INDIRECTO, TEMPORAL, REVERSIBLE a medio plazo y RECUPERABLE a corto plazo y de no adoptar las medidas necesarias, indicadas en el capítulo correspondiente, tendrá una intensidad alta por provocar la eliminación de éstos

El **montaje y obra de ingeniería** también supondrá un impacto negativo sobre la fauna, principalmente por el ruido que pueda provocar esta actividad. Valorándose como **SIGNIFICATIVO**, **INDIRECTO**, **SIMPLE**, **TEMPORAL** y **REVERSIBLE**. Calificándose como **COMPATIBLE**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

La **generación de residuos** (tanto sólidos como líquidos) puede favorecer el desarrollo de animales no deseados, principalmente roedores.

En conjunto, el aumento de presión antrópica (residuos, trabajos de **mantenimiento de las instalaciones**…) en el área podría afectar a la fauna, pero de forma no significativa. Hay que tener en cuenta que las poblaciones animales de la zona ya están fuertemente modificadas hoy en día, por la acción antrópica que durante años ha tenido esta área y sus alrededores. Son estas condiciones de alteración del medio las que motivan una valoración de la diversidad, tanto vegetal como animal, calificable de reducida y poco afectable por las nuevas actuaciones.

El ruido asociado a la movilidad inducida, considerando las características del vial de entrada, de tráfico muy lento, será **NO SIGNIFICATIVO**. Tampoco su peligrosidad para la fauna en el camino de acceso.

La balsa responde a la necesidad de recursos hídricos para la agricultura actual, por lo que no se considera previsible una intensificación agrícola significativa que pueda afectar a especies prioritarias.

Durante la fase de ejecución hay que considerar el riesgo de caída al interior de la balsa de regulación, lo que supone un riesgo de ahogamiento de mamíferos, aves y reptiles e incluso para los anfibios que, una vez terminada la reproducción o el crecimiento juvenil, quieren salir de la balsa y pueden encontrar imposible su salida. Este efecto sería **MODERADO** y **DIRECTO**, que requerirá de medidas en el apartado correspondiente.

El uso de aguas de mejor calidad y la mejora del rendimiento de los cultivos agrícolas de la zona puede considerarse un impacto **POSITIVO**.

6.2.7 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE

CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

El deterioro que puede causar la ejecución de una obra sobre el paisaje va a depender de su calidad y fragilidad. Entendiendo por calidad el valor intrínseco de un paisaje desde el punto de vista visual y por fragilidad el riesgo al deterioro de este como consecuencia de la implantación de actividades humanas.

Con independencia de las zonas donde se verifican las distintas actuaciones del proyecto, las acciones susceptibles de generar mayores afecciones paisajísticas se dividen básicamente entre las que suponen una alteración por modificación de este como consecuencia de la destrucción o eliminación de

elementos visuales preexistentes, o las que alteran por incorporación de nuevos elementos visuales susceptibles de generar una variación más o menos acusada del paisaje preexistente.

Los efectos que producen las actuaciones del proyecto sobre el paisaje están muy vinculados con la visibilidad de estos y la presencia de observadores potenciales (en nuestro caso no se puede considerar su presencia).

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La existencia de la infraestructura necesaria para llevar a cabo las obras descritas en el proyecto (**ocupación del suelo**), así como la **presencia de maquinaria** en la zona y **las áreas de almacén de material,** además de la **producción de residuos**, los **movimientos de tierra** previstos y las tareas de **montaje y obra de ingeniería** implicarán que la calidad visual de la zona se vea mermada a consecuencia de una sobrecarga en el paisaje de infraestructuras artificiales. Esta situación contribuye a la percepción de una escena desordenada y poco coherente. Todas estas actuaciones acarrearán afecciones temporales al paisaje y reversibles, en la medida en que las zonas afectadas por la ejecución de la obra se recuperen de forma natural o bien aplicando medidas correctoras.

No hay ninguna afección a componentes singulares del paisaje durante esta fase.

El impacto se considera **SIGNIFICATIVO, INDIRECTO**, **TEMPORAL, ACUMULATIVO** y **REVERSIBLE**. Resultando **COMPATIBLE**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

El proyecto propone una **balsa** semiexcavada en el terreno, los taludes se asimilarán a los taludes naturales por lo que parecerán un recrecido natural mimetizándose con el paisaje.

Por otra parte, al realizarse todos los rellenos con el mismo material excavado, no existirá contraste de colores de tierra una vez terminada la obra, como podría ocurrir si los terraplenes se realizasen con material de aportación externa.

La presencia de las balsas generará un impacto negativo sobre el paisaje que podrá considerarse **SIGNIFICATIVO, DIRECTO, ACUMULATIVO, PERMANENTE** e **IRREVERSIBLE**; suponiendo un impacto **MODERADO**. Al igual que en otros de los factores considerados, se establecen medidas en el apartado correspondiente.

La construcción de las **estaciones de bombeo**, así como de la infraestructura necesaria para llevar a cabo el **sistema de tratamiento terciario**, provocarán un impacto visual que será amortiguado por su ubicación en zonas ya modificadas por la presencia de otras infraestructuras (EDAR y balsas). El impacto puede valorarse como **SIGNIFICATIVO, DIRECTO, PERMANENTE y de BAJA INTENSIDAD.**

La **presencia de vehículos** para el **mantenimiento de las instalaciones** y una mala **gestión de los residuos** que se generen en la actividad normal de la infraestructura, podrían ser focos de alteración de la calidad del paisaje. Se consideran de muy baja intensidad. Por lo que puede considerarse **NO SIGNIFICATIVO**.

ALTERACIONES DE LA VISIBILIDAD

FASE DE CONSTRUCCIÓN

No existe influencia significativa sobre la visibilidad en la fase de obras.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

No existe influencia significativa sobre la visibilidad durante el funcionamiento de la infraestructura que se proyecta. Las balsas se sitúan en un entorno alejado de núcleos de población, semiexcavada permitiendo su integración en el paisaje. Impacto NO SIGNIFICATIVO.

6.2.8. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Una de las acciones más importantes para garantizar la continuidad de las poblaciones de especies silvestres que, con los ecosistemas y los paisajes, integran la biodiversidad, es la conservación de sus hábitats, constituidos por los espacios naturales y rurales objeto de usos tradicionales compatibles, e incluso, necesarios en algunos casos para el mantenimiento de estas poblaciones.

La conservación de especies y hábitats, así como las líneas generales de este proceso, están incluidas en las directivas europeas 2009/147/CE, de 30 de noviembre, *relativa a la conservación de las aves silvestres* y en la 92/43/CEE, de 21 de mayo, *relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres* y en sus posteriores modificaciones. Estas normas, con su correspondiente transposición al derecho estatal (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de *Patrimonio natural y la biodiversidad*, y el Real decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, con sus modificaciones) y al derecho autonómico (Ley 5/2005, de 26 de mayo, *para la conservación de los espacios de relevancia ambiental*), determinan el establecimiento de las denominadas Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y las Zonas de especial Conservación (ZEC).

De acuerdo con la información analizada y teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, no hay indicios de que existan afecciones a los propósitos de conservación de los espacios Red Natura 2000 más cercanos, como son:

LIC. ES5310073	Área marina Punta Prima-Illa de l'Aire
ZEPA. ES0000522	Espai marí del sudest de Menorca

No hay concurrencia territorial entre el proyecto que se analiza y los espacios declarados Red Natura 2000.

El impacto puede considerarse NULO.

6.2.9. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

La zona de actuación por las obras de consolidación del regadío de Sant Lluís no afecta a ninguna figura desarrollada por la ley 42/2007, del 13 de diciembre, del *patrimonio natural y de la biodiversidad* (BOE núm. 299 del 14/12/2007); ni a zonas periféricas de protección (art. 37).

Por lo que respeta a las figuras de protección definidas en la ley 1/1991 de *Espacios naturales de las Illes Balears* (LEN), del 30 de enero (BOCAIB del 9/03/1991), cuyo principal objetivo es el de definir las áreas de especial protección e interés para la comunidad autónoma, en razón a sus excepcionales ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanísticas precisas para su conservación, algunas áreas en la superficie regable proyectada están definidas como Área de Alto Nivel de Protección-Encinares (AANP-ALZ).

Por su proximidad, el proyecto que analizamos podría tener afectación sobre la zona designada AANP-ALZ junto a la depuradora, hay que indicar que por esta zona pasan las conducciones hacia las dos balsas, pero al aprovechar el camino existente no se considera que pueda producirse afección directa.

Del mismo modo ocurre con la planta de tratamiento terciario, que, aunque se haya previsto su ubicación en zona AANP-ALZ (parcela 4 del polígono 310), junto a la depuradora, se encuentra en una parcela mayoritariamente destinada a la agricultura.



Imagen que refleja la afección de la conducción y la planta de tratamiento a la zona declarada AANP-ALZ.

Por ello se considerará una afección NO SIGNIFICATIVA. Aun así, se tendrán en consideración medidas preventivas para evitar cualquier posible impacto.

6.2.10. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN y FASE DE FUNCIONAMIENTO

No se prevé la afección a ningún bien patrimonial catalogado, a excepción de que durante la construcción de la red, se verán afectados diversos muros de dos tipologías diferentes. Por un

lado, muros de obra (muros construidos con bloques o ladrillos de material diverso unidos con mortero formando un conjunto sólido), por otra parte, muros de "pedra seca" (se trata de un muro típico de las Illes Balears, conformado por piedras locales superpuestas y sin mortero siguiendo una técnica artesana).

Debido al principio de precaución, el impacto sobre el patrimonio arqueológico se valora, durante la fase de construcción, como SIGNIFICATIVO, INDIRECTO, REVERSIBLE y de BAJA INTENSIDAD, supeditado a la aparición de elementos de interés patrimonial., condicionado por el cumplimiento de las indicaciones determinadas por la autoridad competente en caso de hallazgo imprevisto.

Durante la fase de explotación se considera NULO.

Del mismo modo no se prevé afección alguna sobre montes públicos o vías pecuarias, por lo que el impacto, tanto en fase de construcción como de explotación, se considera NULO.

6.2.11. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es obvio que la componente básica de una obra de este tipo es el servicio, está fuera de duda que la finalidad última es, o debería ser, la satisfacción de una necesidad social.

El medio socioeconómico incluye muchos factores imposibles de analizar conjuntamente, por lo que se opta por desglosar este factor en los sectores que resultarán más afectados, tanto positiva como negativamente.

Se debe considerar que el proyecto no afecta a la capacidad de población del municipio de Sant Lluís.

Las afecciones de carácter positivo se producirán, principalmente, durante la fase de ejecución por la necesidad de incorporar mano de obra, que en su mayor parte procederá de la población del entorno, a la obra y, posteriormente, cuando se pongan en marcha las infraestructuras del proyecto, cuyo objetivo principal es rentabilizar los cultivos de regadío de la zona.

CREACIÓN DE RENTA Y TRABAJO

La inversión realizada para la ejecución de la obra supone movimiento de capitales y revalorización de las infraestructuras de regadío existentes. También supone la creación de trabajo en la fase de obra y en la de funcionamiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se producirá una demanda de mano de obra, así como diversos trabajos de transporte de materiales, que posibilitará la generación de puestos de trabajo durante el tiempo que duren estas tareas, tanto directos (la mano de obra que trabaja en la construcción) como indirectos (empresas suministradoras de materiales o que cubran los servicios demandados por los trabajadores). El impacto se considera POSITIVO.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Uso de aguas de calidad para el regadío que fomentará la creación de renta y trabajo. Será un impacto **POSITIVO**. Es fundamental para la supervivencia de la zona poder garantizar el suministro de agua de calidad a los cultivos en el momento adecuado, para la mejora y seguridad de las cosechas, mejorando la calidad de vida del agricultor e influyendo positivamente en el desarrollo de la agricultura en la zona.

SECTORES ECONÓMICOS

Tanto Sant Lluís como las Illes Balears, en su conjunto, apuestan por una diversificación de la economía, especialmente en el sector primario, que tiende a un abandono del entorno rural (con el consiguiente abandono de puestos de trabajo) y el impacto en la economía local, frente a una hiperespecialización de las islas en el sector terciario y especialmente en el sector turístico.

Inversiones como la planteada ayudan a desarrollar el sector agrario de las Illes Balears considerado estratégico por toda la normativa existente. Al mismo tiempo, se reduce la dependencia exterior de productos agroalimentarios, contribuyendo a la soberanía alimentaria de la isla, favoreciendo la posibilidad de exportaciones e incrementando la renta agraria de la zona.

FASE DE CONSTRUCCIÓN y FASE DE FUNCIONAMIENTO

Hay que tener en cuenta el impacto en aquellos sectores económicos beneficiados de manera directa o indirecta de la puesta en marcha del proyecto, como son las empresas que fabrican suministros de construcción (durante la fase de construcción) y aquellas que se beneficiarán del incremento de población que requerirá sus servicios.

No podemos olvidar que una mejora en el sistema de regadío como la que se proyecta produce un impacto **POSITIVO** sobre la economía, no solo local, sino de la isla en su conjunto. La afección positiva se dará tanto sobre las rentas y el empleo generados por la explotación del regadío, como por las actividades inducidas o asociadas al regadío, como la comercialización y los servicios, entre otros.

Al mejorar la calidad del agua (**uso de agua regenerada**) y la eficiencia del **sistema de riego**, aumentará el rendimiento en los cultivos agrícolas de la zona; lo que también afectará de forma positiva al medio. Este aumento de productividad en los cultivos tendrá trascendencia en el empleo de abonos y fitosanitarios, reduciendo su uso y por consiguiente los costes de explotación. Además, se originará una reducción de las necesidades de equipos de limpieza y filtrado a pie de finca; al ser un agua más limpia, con menor cantidad de sales y menor concentración de sólidos en suspensión, llevará asociado una reducción en los costes de mantenimiento y reposición de dichos equipos.

La implantación de un sistema de control del riego va a permitir un ahorro de costes en su explotación para la comunidad de regantes, que repercutirá en el precio del agua, que a su vez redundará en una disminución de los costes de explotación de los cultivos.

SALUD HUMANA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante el periodo de construcción, se ocasionarán algunas molestias en la zona, por incremento de los niveles de ruido existentes a consecuencia del **tránsito de maquinaria**, excavaciones, **movimientos de tierras**, etc. No obstante, la zona habitada de este entorno más cercana al área de actuación se sitúa suficientemente alejada del punto donde tendrán lugar los impactos sobre el confort ambiental, por lo que no se prevén afecciones a la población por este motivo. La población afectada es muy reducida. Las obras serán planificadas de modo que esta afección sea la menor posible.

El impacto se valorará como **SIGNIFICATIVO**, **INDIRECTO**, **TEMPORAL** y **REVERSIBLE**. Y de forma global como **COMPATIBLE**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

El uso de aguas de mejor calidad para el riego permitirá que el cultivo sea de mejor calidad, hecho que repercutirá de forma **POSITIVA** en los consumidores.

INFRAESTRUCTURAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto al tránsito de vehículos y maquinaria de la obra, éste no va a producir afecciones significativas en las infraestructuras principales de la zona, limitándose a un pequeño incremento de la intensidad de tráfico de dichas carreteras, sobre todo de tráfico pesado. Dado que el incremento de intensidad que se producirá resultará muy pequeño frente a la intensidad media de dichos viales, prácticamente no afectará a las condiciones de circulación de dichas carreteras, ni tampoco supondrá reducción de su período de vida por el incremento de cargas de vehículos pesados, por consiguiente, este efecto será **NO SIGNIFICATIVO**.

En cambio, el tránsito de vehículos y maquinaria de obra por la red de caminos del ámbito va a suponer un incremento temporal del tráfico de vehículos pesados en dichos viales. Evidentemente este incremento de cargas inducidas por el tráfico de obra, incidirá en una pequeña disminución del período de vida del firme de dichos viales, si bien, el corto período de tiempo que supone la ejecución de las obras frente al período de vida de dichas infraestructuras, unido al hecho de que el incremento porcentual de tráfico frente al tráfico habitual, no será excesivamente elevado nos hace concluir que la reducción de dicho período de vida no será considerable y por tanto el posible deterioro de dicho firme prácticamente no será apreciable, por lo que la magnitud de la intensidad de este efecto será baja. Por tanto, este será un impacto **SIGNIFICATIVO, DIRECTO, TEMPORAL** y **RECUPERABLE**, **SIMPLE** en cuanto a su SINERGIA y PROGRESO.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de explotación el tránsito de vehículos de mantenimiento será esporádico por lo que no afectará al tráfico ni a la durabilidad de los caminos del ámbito, por lo que se considerará **NO SIGNIFICATIVO**.

EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Con el fin de tener en cuenta las especificaciones técnicas y económicas en el diseño de las infraestructuras del proyecto, durante la fase de redacción, como se indica en el anejo 14. *Servicios afectados y reposiciones*, se han realizado las consultas pertinentes ante los organismos y entidades responsables de las infraestructuras afectadas siendo las que se enumeran a continuación:

Carreteras del Consejo Insular de Menorca
Caminos pertenecientes a los municipios de Sant Lluís
Líneas eléctricas de media y baja tensión
Líneas de telefonía móvil

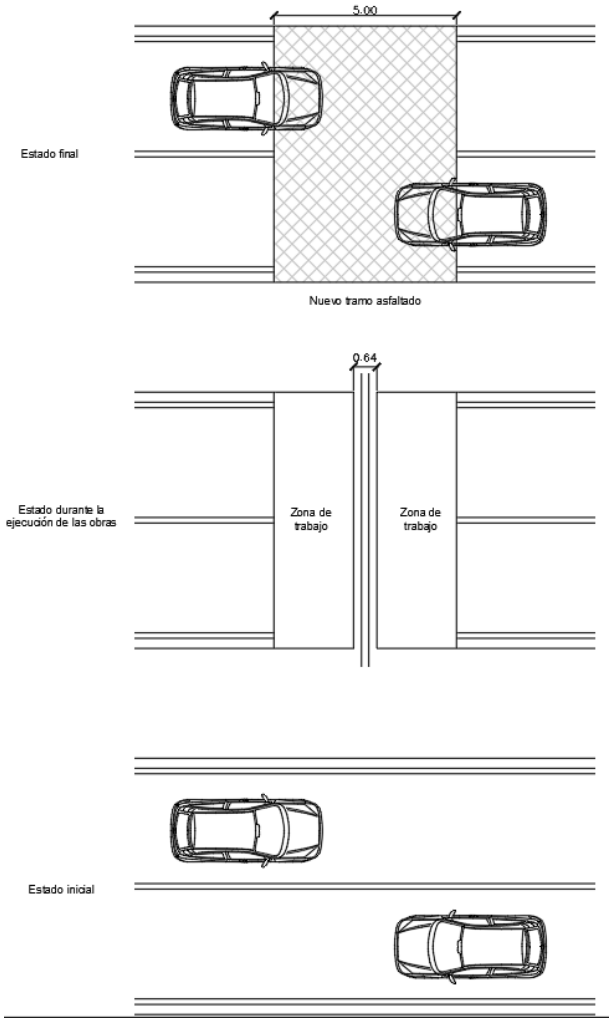
Una vez obtenidas las contestaciones, el trazado de la red ha sido diseñado, en la medida de lo posible, siguiendo caminos o parcelas pertenecientes a parcelas de la Comunidad de Regantes con el objetivo de lograr la mínima afección. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto es posible afectar a varios servicios, por tanto, en los casos que sea posible se deberán tomar las medidas necesarias para evitar al mínimo dichas afecciones y en los casos en que no se pueda evitar su afección se deberán de reponer a su estado original antes del final de la obra.

Consell insular de Menorca: las actuaciones contempladas se realizan mayoritariamente n las parcelas de la comunidad de regantes y en caminos del municipio, por ello, no se prevé afección alguna a las carreteras del Consell.

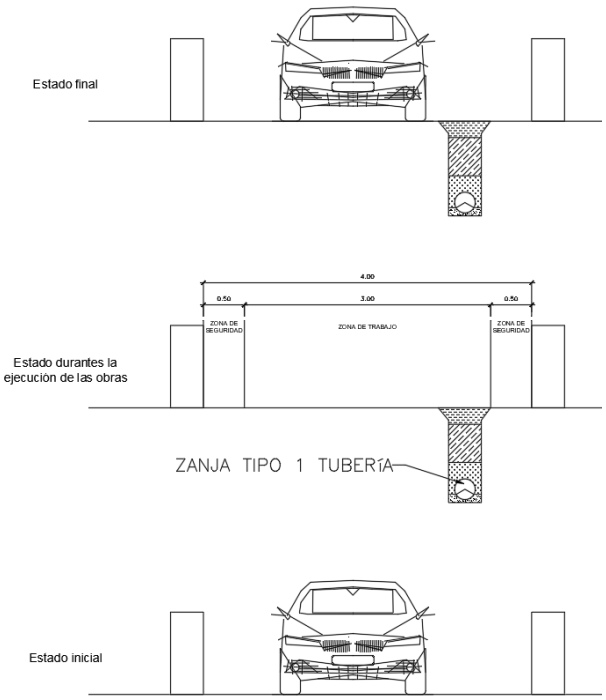
Ayuntamiento de Sant Lluís: tanto la red de impulsión de la EDAR de Sant Lluís como la red de distribución, discurren por caminos pertenecientes al municipio de Sant Lluís, se verán afectados los siguientes: Carretera Punta prima (polígono 5. Parcela 9002). Afección de 1.100 m.
Carretera Sant Lluís – Biniancolla (polígono 5. Parcela 9003). Afección de 12 m.
Camí de s'Atalaia (polígono 4. Parcela 9016). Afección de 200 m.
Carretera de Binibeca (polígono 4. Parcela 9027). Afección de 120 m.



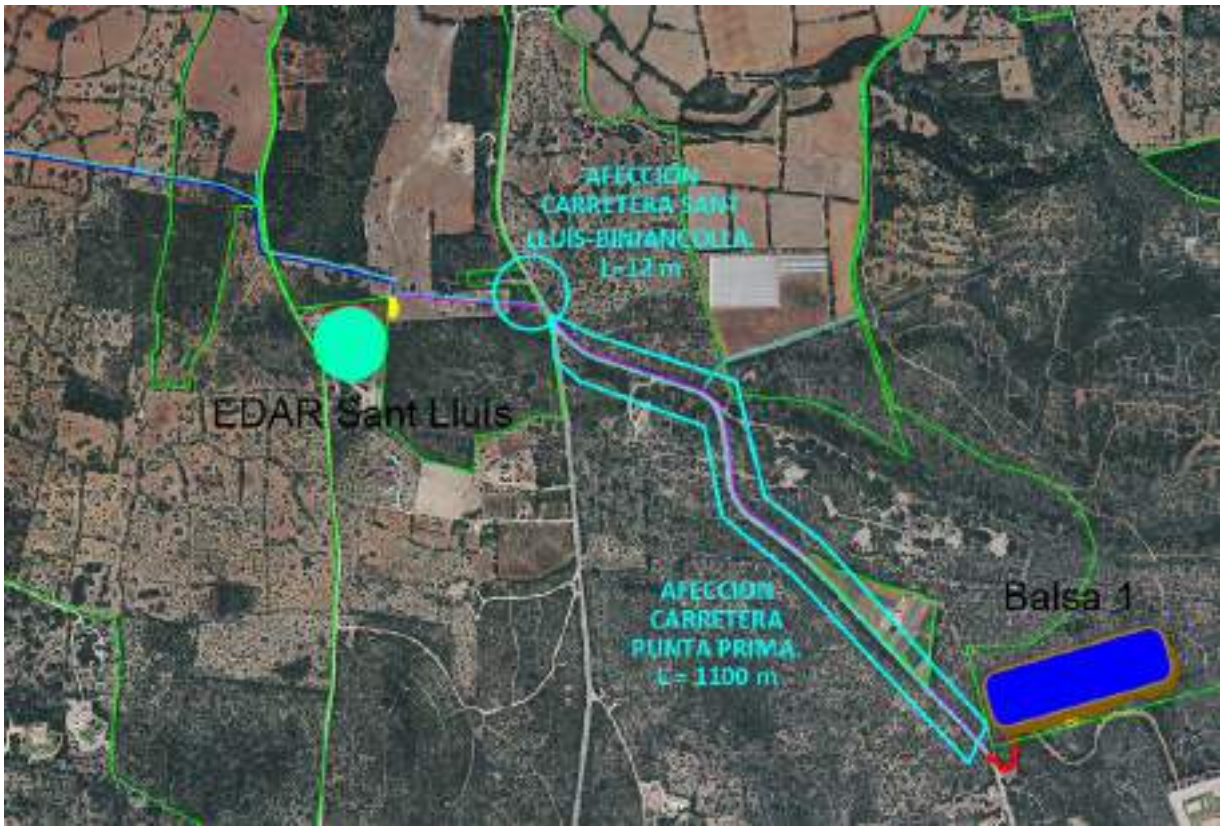
Afección camino Binibeca Vell (120 m) y camino de s'Atalaia (200 m).



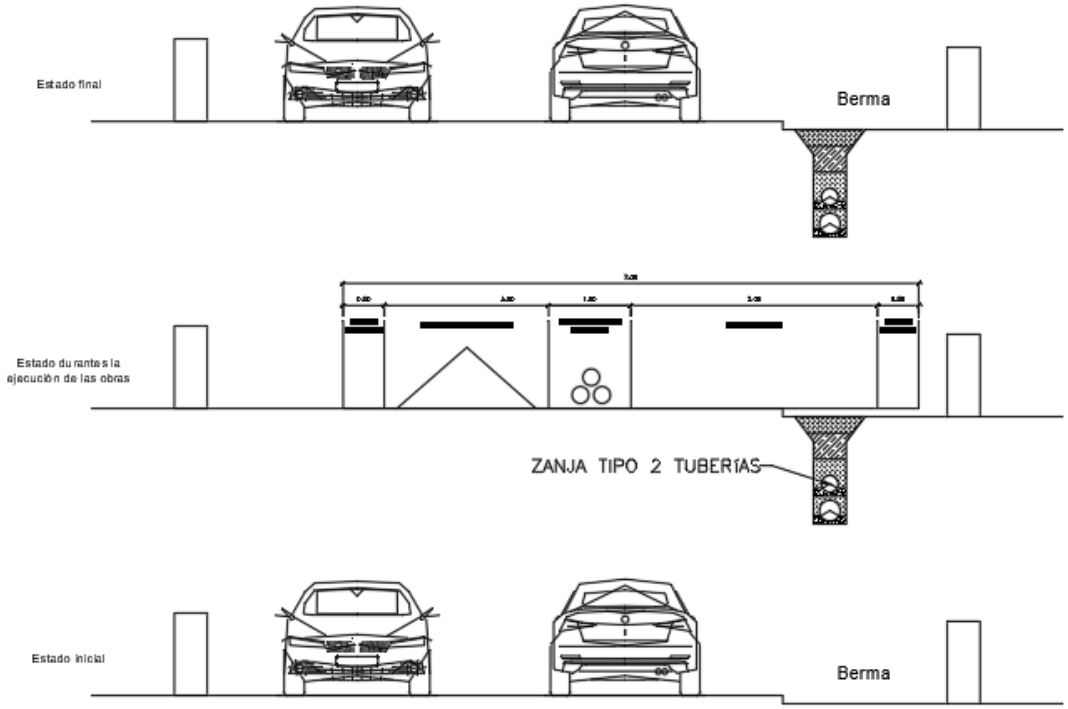
Detalle afección camino de Binibeca Vell.



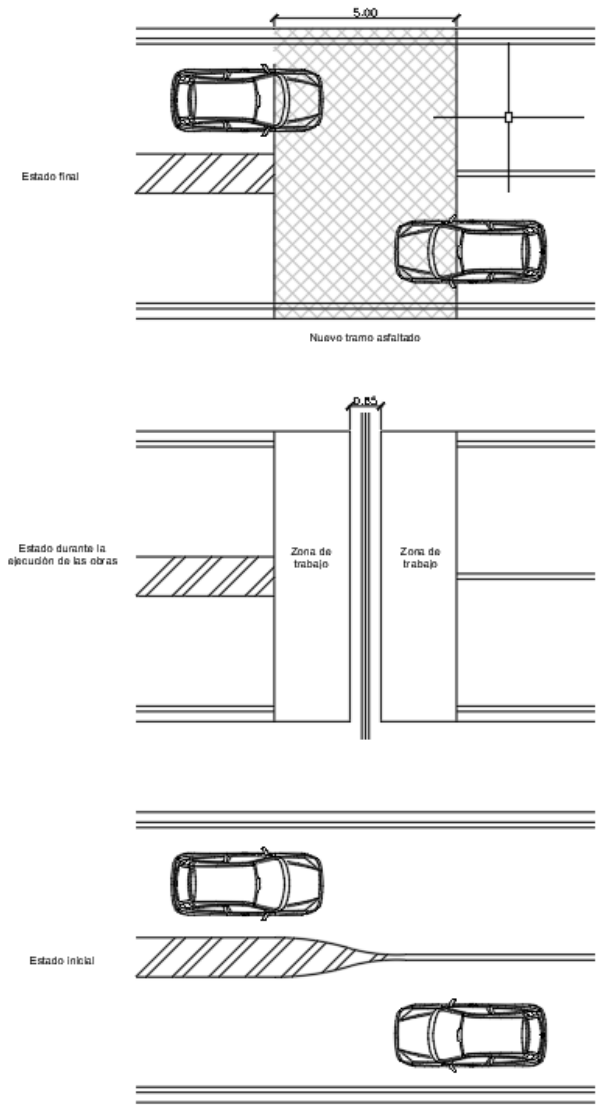
Detalle afección camino de s'Atalaia.



Afección carretera Sant Lluís-Biniancolla (12 m) y carretera Punta prima (1.100 m).



Detalle afección carretera Punta prima.



Detalle afección carretera Sant Lluís-Biniancolla

Afección a entidades privadas: no sé prevé afección a las instalaciones de líneas eléctricas o de telefonía, por ser instalaciones aéreas.

Afección a propietarios: las redes proyectadas transcurren, en parte, por parcelas del municipio, a una profundidad de 1,15 m de la rasante.
Pueden definirse cuatro tipos de afecciones:

- Expropiación en pleno dominio, se entiende como expropiación permanente u ocupación de pleno dominio la ocupación definitiva de terrenos para la ubicación de las infraestructuras de una obra de interés general.
  Muchas de las obras del presente proyecto se ejecutan en suelo público (caminos) o bien dentro de parcelas que pertenecen a la Comunidad de Regantes de Sant Lluís por tanto, dichas infraestructuras no estarán sujetas a expedientes de expropiación. Puede darse el caso de ser necesario para la instalación de elementos de mantenimiento de las redes como las arquetas.
- La imposición de servidumbre de paso de los terrenos necesarios por la que discurrirá la tubería o bien a los terrenos perimetrales a arquetas.

- La **ocupación temporal** de los terrenos para la correcta ejecución de las obras durante un tiempo limitado. Las franjas de terreno afectadas por la ocupación se utilizarán principalmente para acopios de tierra, desvíos provisionales, accesos a las obras y, en general, para todos los cometidos que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras.
- **Ocupación permanente** del terreno para la instalación de los hidrantes.

Para los casos de servidumbre de acueducto y ocupación, ya sea temporal o permanente, se tratará de obtener la autorización de las parcelas afectadas por parte de la propiedad. Para aquellas parcelas que precisen expropiación en pleno dominio, así como aquellas parcelas que no se obtenga la autorización por parte de la propiedad, se incluirán en un expediente de expropiaciones forzosas.

El impacto se valorará como **SIGNIFICATIVO**, **DIRECTO**, **PERMANENTE** (en las ocupaciones permanentes) o **TEMPORAL** (en las ocupaciones temporales). Y de forma global como **COMPATIBLE**.

6.2.12. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción no se prevén impactos sobre el cambio climático, más allá de las emisiones asociadas a la maquinaria de obra, para lo que ya se han establecido medidas preventivas en otros apartados.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Respecto a los efectos de la fase de explotación sobre el cambio climático, la actuación incluye la instalación de tres estaciones de bombeo ubicadas junto a la EDAR de Sant Lluís y junto a cada una de las balsas previstas.

Teniendo en cuenta los datos contemplados en el anejo 18. *Consumos y costes energéticos*, se puede prever un consumo aproximado de:

Estación bombeo EB1	90.723,88 kWh/año
Estación bombeo EB2 (S1+S2)	141.861,05 kWh/año
Tratamiento terciario	54.750,00 kWh/año
Total	287.334,93 kWh/año

Considerando las indicaciones del Anejo 3. *Estudio agronómico*, las necesidades brutas de agua para las 169,24 ha que se pretenden regar con la ejecución del proyecto, asciende a 376.230 m^3/año.

Por ello se prevé que la energía necesaria para el bombeo de 1 m^3 de agua ascienda a 0,76 kWh/m^3. Los cálculos en los que se basa esta estimación son los siguientes:

Energía / agua bombeada = 287.334,93 kWh/año / 376.230,00 m^3/año = 0,76 kWh/m^3

Hoy en día se desconoce el volumen exacto de extracción de agua de los pozos, así como el consumo energético que ello puede suponer; por lo que resulta complicado realizar un cálculo preciso tanto en valores absolutos como relativos (por m^3 de agua) de lo que supone sustituir el actual sistema de riego por el que se propone.

Se puede prever que, con la ejecución del proyecto, debido a las exigencias de obtención de agua de calidad a partir de aguas residuales, supondrá un gasto energético superior al actual.

El factor de emisión del mix eléctrico es el valor que expresa las emisiones de CO_2 (o CO_2e) asociadas a la generación de la electricidad que se consume y, por tanto, es un indicador de las fuentes de energía utilizadas para producir dicha electricidad, cuanto más bajo es el mix, mayor es la contribución de fuentes energéticas de origen renovable o bajas en carbono.

La Garantía de Origen y Etiquetado de la Electricidad (GdO) es una acreditación expedida por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) que asegura que una cantidad determinada de energía eléctrica, medida en MWh, se ha obtenido a partir de fuentes renovables y cogeneración de alta eficiencia, en un periodo determinado.

Tomando como base los factores de mix eléctricos (y las emisiones calculadas a partir de los mismos) expresados en kg CO_2e/kWh, correspondientes al año 2021 (para la comercializadora Endesa Energía SAU el factor se corresponde con 0,256 kg CO_2/kWh), se calcula un valor medio de todos los factores de emisión recogidos, que es el utilizado para realizar el cálculo de la reducción de CO_2 emitido a la atmósfera.

CONSUMO ENERGÍA CONVENCIONAL kWh/año	EMISIONES CO_2 kg CO_2/kWh
287.334,93	73.557,74

A esta cantidad habría que restar las emisiones de gases que se están produciendo hoy en día con el uso actual del agua de los pozos.

Por lo tanto, la actuación tendrá, en este sentido, un impacto NO SIGNIFICATIVO sobre el cambio climático.

Por otro lado, el uso de agua regenerada supone una contribución a la adaptación al cambio climático, ya que, ante los escenarios de cambio climático de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía, garantizará las necesidades de agua para regadío y permitirá una adecuada gestión de la regulación del volumen a distribuir. De este modo se contribuye a reducir los efectos de las sequías, constituyendo una garantía de disponibilidad de recursos hídricos para el regadío. Por este motivo se considera un impacto POSITIVO sobre la adaptación al cambio climático.

6.2.13. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA PRODUCCIÓN DE AGUA REGENERADA

La referencia a los criterios de calidad para uso agrícola exigibles a las aguas residuales depuradas aplicables al presente proyecto se encuentra en el RD 1620/2007, y en el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020, ambos de obligado cumplimiento.

El proyecto incluye los requerimientos de calidad según el RD 1620/2007 para uso agrícola, así como los análisis de la calidad de agua para riego, incluye además los controles a realizar y la periodicidad de los mismos, controles que permitirán determinar la adecuación de las aguas regeneradas a la calidad exigida.

Se ha incluido una relación de determinaciones de concentración de boro y sodio, arsénico, y otros metales correctos para una evaluación de aguas regeneradas acordes al RD. 1620/2007 donde se definen los criterios de calidad de las aguas regeneradas a emplear, según su uso previsto, los parámetros biológicos y fisicoquímicos que se exigen son los siguientes:

Nemátodos Intestinales
Escherichia Coli
Sólidos en Suspensión
Turbidez
Otros contaminantes contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales (si procede)
Salinidad: Contenido en sales (Cationes y Aniones) y conductividad Eléctrica del agua
Infiltración: Relación de Absorción de Sodio (RAS) del agua
Toxicidad: Contenido en Sodio, Cloro, Boro y elementos traza que pudieran ser sensibles los cultivos presentes en la comunidad de regantes.
Nutrientes: Nitrato, Amonio, Fosfato
Otros: pH, boro, Turbidez

Durante la fase de explotación y en los diferentes procesos de producción de agua regenerada apta para el riego se generan residuos de diversa índole:

UTILIZACIÓN DE REACTIVOS EN PLANTA DE TRATAMIENTO

Es en la etapa de coagulación-floculación del tratamiento terciario donde se utilizan reactivos sensibles de generar un impacto ambiental. Como coagulante se utilizará con preferencia sulfato de alúmina; para el proceso de floculación está previsto el uso de polielectrolito aniónico.

El uso de reactivos supone dos riesgos ambientales:

- Producción de fango que no tiene clasificación como uso agrícola (se detalla este aspecto en el apartado correspondiente)
- Vertidos de reactivos al terreno y su infiltración en el mismo. En este aspecto hay que tener en cuenta que los depósitos y contenedores de reactivos cumplirán con el Reglamento APQ de almacenamiento de productos químicos (Real decreto 656/2017, de 23 de junio. BOE núm. 176 de 25/07/2017) que define las condiciones de seguridad de los almacenamientos de productos químicos y de las áreas de carga y descarga asociadas a dichos almacenes.

PRODUCCIÓN DE FANGOS

El proceso de coagulación-floculación seguido de una decantación lamelar cuyo objetivo es la reducción de sólidos, conlleva una producción de fangos. Según los cálculos aportados en el correspondiente anejo del proyecto, se generará una producción, aproximada, de 153,82 kg/día de fango. Se realizarán los análisis de fangos pertinentes para obtener su clasificación.

La legislación que aplica en el tratamiento de fangos es:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de *residuos y suelos contaminados para una economía circular*
- "*Tercer ciclo de planificación hidrológica IB (2022-2027)*"
- Ley 8/2019, de 19 de febrero, *de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears*.

  Artículo 56. Uso de los lodos en el sector agrario.

  1. Queda prohibida, en el sector agrario, la aplicación directa sobre el terreno de los lodos procedentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales, los cuales se tienen que someter necesariamente a un tratamiento previo en aplicación estricta del Real Decreto 1310/1990 y de la Directiva 86/278/CEE.

  2. Quedan sometidas al régimen de autorización administrativa por el órgano competente en materia de residuos del Gobierno de las Illes Balears las personas físicas o jurídicas que lleven a cabo operaciones de aplicación de los lodos de depuración en los suelos con fines agrarios.

  3. Esta autorización de gestor, como prevé el artículo 27 la Ley 22/2011, de 28 de julio, queda vinculada a la autorización o al informe, preceptivo y vinculante, de la administración competente en materia de agricultura relativa a los requisitos de idoneidad, en aplicación de las normas mencionadas en el apartado 1 de este artículo, sobre las condiciones y los terrenos aptos para la aplicación de los lodos, que sustituirá a la de instalación prevista también por la Ley 22/2011, de 28 de julio.

  4. La administración competente en materia de agricultura, de acuerdo con el artículo 69 de esta ley, tendrá que proporcionar al órgano competente en materia de residuos del Gobierno de las Illes Balears la información necesaria sobre la utilización de los lodos tratados destinados a la actividad agraria, de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 1310/1990 y requiere el ministerio competente en materia de medio ambiente.

  5. Los consejos insulares quedan obligados a incluir las disposiciones pertinentes y las previsiones de tratamiento e infraestructuras necesarias en los planes directores sectoriales de prevención y gestión de residuos no peligrosos.
- *Plan director Sectorial de prevención y gestión de residuos no peligrosos de Menorca* (BOIB núm. 115 de 27/06-2020).

El proyecto contempla todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente.

Estos fangos serán recogidos y almacenados por un periodo no superior a tres meses, para después ser recogidos y posteriormente tratados por un gestor autorizado. Lo que mitigará el impacto que puedan generar sobre el medio.

El impacto general sobre la producción de agua regenerada resulta SIGNIFICATIVO, INDIRECTO, TEMPORAL e IRREVERSIBLE. Por lo que tendrá consideración de MODERADO.

6.3. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

RESUMEN DE EFECTOS DE LOS IMPACTOS VALORADOS

- Los impactos significativos de mayor magnitud se registrarán durante la fase de obra. No se detecta ningún impacto severo o crítico, siendo moderados, principalmente, los impactos sobre algún componente del medio debido a posibles accidentes derivados de la fase de ejecución del proyecto, así como en la construcción de las balsas previstas.
- Los principales impactos positivos inciden, en fase de obra, sobre el trabajo y la economía. En fase de explotación hay que añadir los impactos positivos que producirá la consolidación del sistema de riego, con la mejora de la calidad del agua y el uso de aguas regeneradas, sobre factores del medio como recursos hídricos y masas de agua, suelo, comunidades vegetales, fauna y salud humana.
- Se prevé un impacto no significativo sobre el cambio climático durante la fase de explotación. Por otro lado, el uso de agua regenerada supone una contribución a la adaptación al cambio climático, ya que, ante los escenarios de cambio climático de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía, garantizará las necesidades de agua para regadío y permitirá una adecuada gestión de la regulación del volumen a distribuir. De este modo se contribuye a reducir los efectos de las sequías, constituyendo una garantía de disponibilidad de recursos hídricos para el regadío. Por este motivo se considera un impacto POSITIVO sobre la adaptación al cambio climático.
- Todos los impactos adversos se consideran recuperables a excepción de la pérdida de vegetación debido al movimiento de tierras para la construcción de la balsa.
- Tal como se especifica en el apartado 3.2 del presente documento, una parte del material de excavación será utilizado en la propia obra, para relleno de zanjas y para la formación del terraplén y diques de cierre de las balsas. Según se recoge en el anejo de gestión de residuos, será reutilizado en obra un 83,5% de las tierras de excavación, lo que contribuye a la economía circular, el 16,5% restante será valorizado en la restauración de canteras.
- A efectos de lo establecido en el artículo 45.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, la ejecución de las actuaciones no "causará perjuicio a la integridad" de ningún espacio protegido ni sobre ninguno de sus hábitats catalogados; ni a zonas periféricas de protección (art. 37).

En todo caso, la mayoría de los impactos que se han identificado en este capítulo pueden ser minimizados mediante la adopción de medidas preventivas (si tienen un carácter cautelar sobre la ejecución de una determinada acción) o compensatorias o de mitigación (cuando pretenden eliminar las consecuencias de una acción ya llevada a cabo). Aunque los vectores de impacto de una acción sobre un determinado elemento del medio calificado como compatible o moderado no precisen medidas protectoras o correctoras intensivas, se pondrán en práctica todas las medidas protectoras y correctoras que se exponen en el capítulo 8, de tal manera que la consecución de las condiciones ambientales iniciales se consiga lo antes posible. En el apartado de medidas se establecen además medidas compensatorias para apoyar la sostenibilidad ambiental del proyecto.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; en la Sección 2 del capítulo II. E*valuación de impacto ambiental simplificada*; artículo 45. *Solicitud de inicio de la evaluación ambiental simplificada*; indica en el punto f:

> *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.*

El artículo 5. *Definiciones*, de la misma ley define, en el punto 3, los siguientes conceptos:

> *f) "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.*
> *g) "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.*
> *h) "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.»*

Por ello es importante tener en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo que se produzcan estos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta una situación de riesgo. La resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo volver a su estado original después de que la perturbación haya finalizado.

La vulnerabilidad de un proyecto la forman las características físicas que puedan incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir a consecuencia de un accidente grave o de una catástrofe.

7.1.1. DEFINICIÓN DEL RIESGO

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del *Sistema Nacional de Protección Civil*, a los efectos de esta ley se entenderá por:

> *1. Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
> *2. Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
> *3. Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
> *4. Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
> *5. Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
> *6. Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
> *7. Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), "*Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas*."

También define el riesgo de desastres como "*Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro*."

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de estos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los que se incluyen en el Reglamento delegado Clima (UE 2021/2139 del 4/06/2021). Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

En la actualidad, cualquier definición de riesgo halla su origen en la definición clásica de desastre natural, entendido como el fenómeno del medio físico que resulta perjudicial para el hombre y que se

debe a fuerzas externas, Fuerzas que el hombre no puede controlar, ya que son imprevisibles y, por tanto, el desastre ocurre totalmente al azar. Son precisamente estos componentes los que hacen que las fuerzas externas deriven en un riesgo para la sociedad. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la existencia de riesgos antrópicos que son aquellos que se producen de un modo directo o indirecto por la actividad humana y se dan en su entorno económico y social.

En las Illes Balears los riesgos principales que se han sufrido con el paso del tiempo están relacionados con la climatología (trombas de agua, granizo, tornados, heladas, inundaciones, relámpagos, nevadas, olas de frío, sequías, vientos…) hay otros que influidos por la climatología derivan en riesgos geológicos; son los desprendimientos y la erosión. Otros riesgos geológicos derivan de la dinámica interna de la tierra y tienen su origen en los movimientos sísmicos, son los terremotos.

Existe un Plan Territorial de Protección Civil de la comunidad autónoma de las Illes Balears (PLATERBAL) (Decreto 40/2014, de 29 de agosto, BOIB núm. 117 de 30/08/2014). El PLATERBAL tiene como objetivo afrontar las situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública que se puedan presentar en su ámbito territorial, no planificadas mediante un plan especial, y establecer el marco organizativo general.

7.1.2. DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

La EEA (European Environment Agency), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos* (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: *Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales*.

El apéndice A. *Criterios genéricos relativos al principio de no causar un perjuicio significativo a la adaptación al cambio climático*, de los anexos 1 y 2 del Reglamento delegado, incluye una clasificación indicativa de los peligros relacionados con el clima y que deben tenerse en cuenta en la evaluación de vulnerabilidades y de riesgos climáticos.

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Solifluxión
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

De todos estos peligros se analizarán los que se aplican a la tipología del proyecto.

7.1.3. DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias, se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "*acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados*" (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el estudio de vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes necesitamos responder a tres cuestiones básicas:

- Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que estos sucedan.
- Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
- Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, esta puede agravar el riesgo de algún modo.

En los capítulos siguientes se detallan los riesgos de catástrofe y de accidentes graves para el proyecto que se analiza.

7.2. RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

Al diseñar la última generación de escenarios de Cambio Climático para el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) se definió un conjunto de escenarios futuros de concentraciones de gases de efecto invernadero llamados RCP (Representative Concentration Pathways). En el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100).

La interpretación de los datos debe tener en cuenta la representatividad del conjunto de datos considerado en cada consulta, aplicando un principio de cautela cuando se analicen áreas geográficas reducidas donde el número de estaciones o puntos de rejilla es reducido. En cualquier caso, para los datos en rejilla la resolución es de 10 km y, por tanto, cualquier análisis a mayor resolución no es efectivo.

El visor muestra la información disponible de cada uno de los conjuntos de datos. En términos generales se dispone de información para España peninsular e islas Baleares y, en algunos conjuntos de datos, para Canarias, Ceuta y Melilla. Los valores puntuales corresponden a las estaciones disponibles en todo el territorio que cumplen con los criterios de calidad aplicados.

Los datos en rejilla de Euro-CORDEX cubren todo el territorio, excepto las islas Canarias y, tanto los datos observados en rejilla como los datos de Euro-CORDEX ajustados, cubren la España peninsular y las islas Baleares.

Las proyecciones puntuales, obtenidas aplicando técnicas estadísticas de regionalización (SDMs) a los datos de una serie de localidades de la red de estaciones de AEMET. Las proyecciones disponibles provienen dos fuentes:

- Servicios climáticos de AEMET (Proyecciones climáticas para el Siglo XXI, Regionalización estadística, AR5-IPCC, Métodos de Análogos y SDSM).
- El servicio de datos climáticos de la Universidad de Cantabria (métodos ANALOG, GLM, MLR).

Tomando como base de referencia el visor de escenarios de cambio climático indicado anteriormente, se han consultado las proyecciones de cambio climático previstas según dos de los escenarios de emisiones de uso habitual (RCP4.5 y RCP8.5) para diferentes variables climáticas.

7.2.1. RIESGOS POR FACTORES CLIMATOLÓGICOS ADVERSOS

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FMA) cualquier acontecimiento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a personas o daños materiales de consideración, o bien, de forma más extensa, cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa, en un ámbito espacial determinado.

Para comprobar si hay probabilidad de que exista riesgo de producirse algún fenómeno meteorológico extremo (heladas, nevadas, lluvias torrenciales, altas temperaturas…), se utiliza como base parte del análisis de riesgos de METEOBAL (Plan específico frente a riesgos de cada zona a partir de los Índices de probabilidad de ocurrencia, daños y vulnerabilidad. Decreto 106/2006 del 15 de diciembre).

Existe el Plan nacional de predicción y vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos (Meteoalerta) cuyo objeto es facilitar a todos los ciudadanos y a las instituciones públicas, muy singularmente a las autoridades de Protección civil, la mejor y más actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que se prevean, con un adelanto de hasta 72 horas, así como mantener una información puntual de la evolución de estos, una vez que se ha iniciado su desarrollo. Este Plan establece los umbrales y niveles de aviso, para cada una de las comunidades autónomas, de diversas variables. Así para Menorca:

Tº MÁXIMA			Tº MÍNIMA			RACHA MÁX			PRECIPIT. 12 h			PRECIPIT. 1 h			NIEVE 24 h		
34	37	40	-1	-4	-8	80	100	140	60	100	180	20	40	90	2	5	20

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÁXIMA



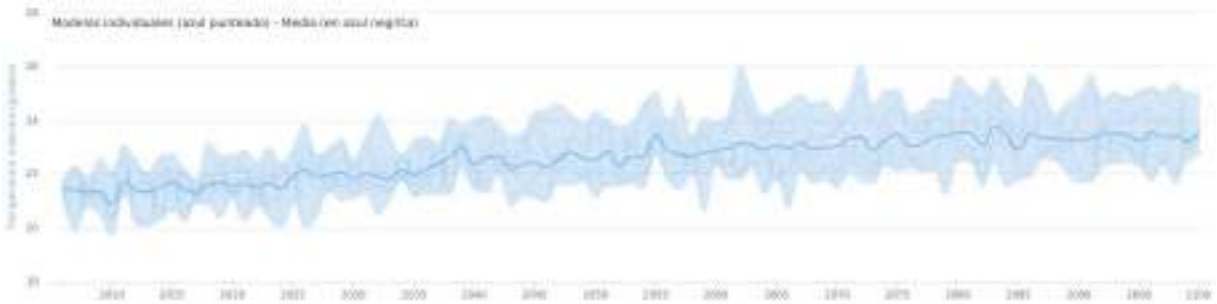
ESCENARIO RCP 4.5



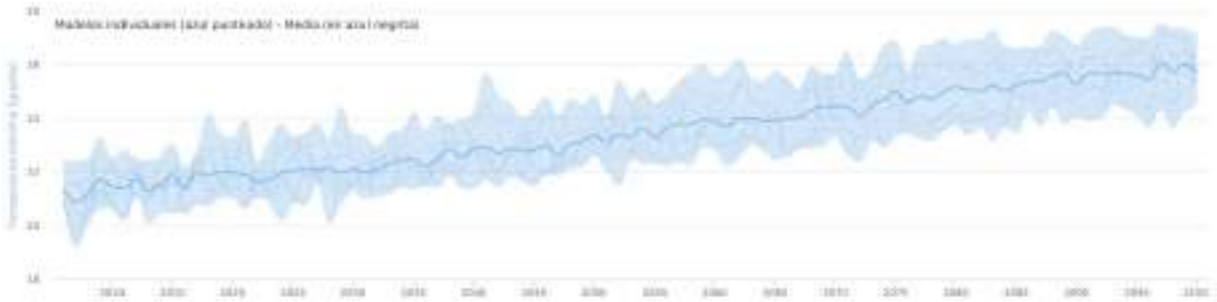
ESCENARIO RCP 8.5



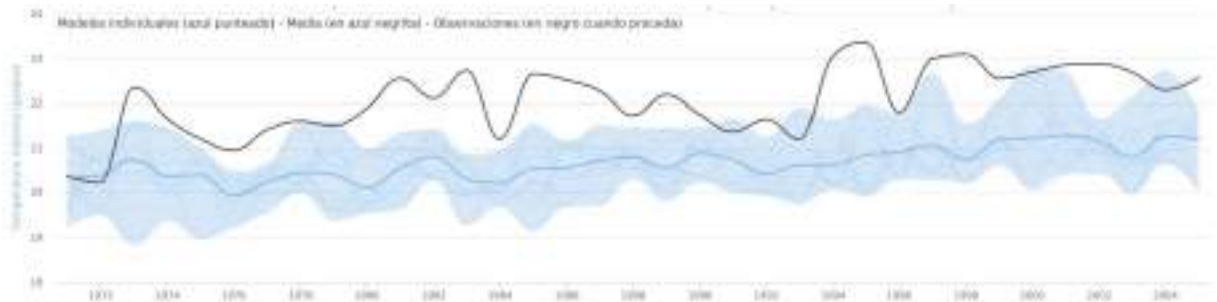
HISTÓRICO



Serie temporal de temperaturas máximas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal de temperaturas máximas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



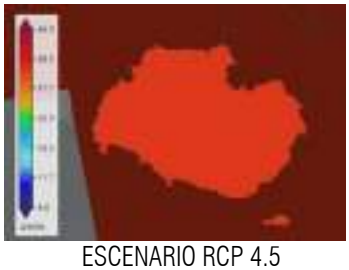
Serie temporal de temperaturas máximas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas máximas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los

escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas máximas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

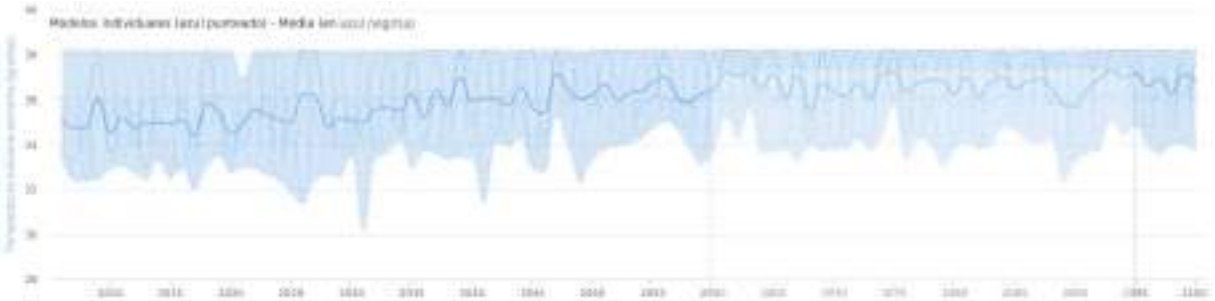
Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (22,60ºC) prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 1,93°C con respecto a los registrados en la serie histórica (20,67°C). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (23,60°C), prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 2,93 °C con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos (20,67°C).

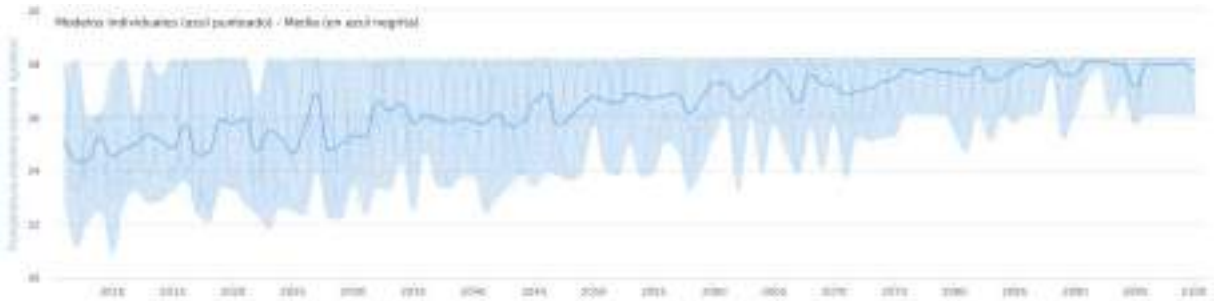
RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

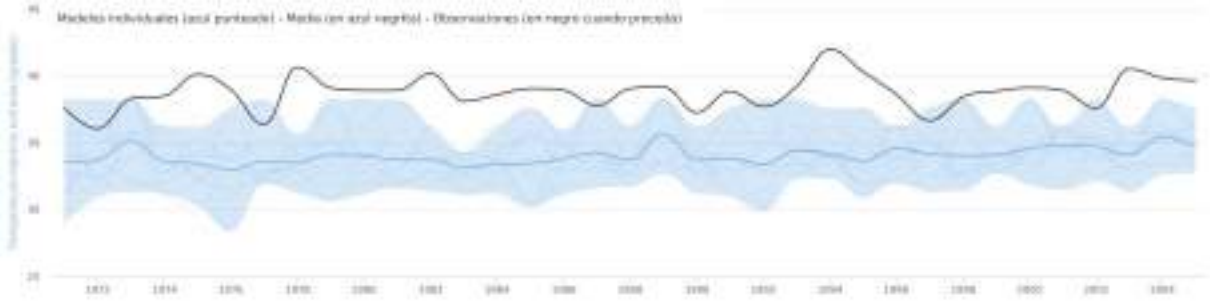

ESCENARIO RCP 4.5


ESCENARIO RCP 8.5


HISTÓRICO


Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca


Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas máximas extremas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (36,03°C) prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas extremas de 2,00°C con respecto a los registrados en la serie histórica (34,03°C). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (36,57°C), prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas extremas de 2,54°C con respecto a la media de las temperaturas máximas extremas registradas en la serie de datos históricos (34,03°C).

RIESGO POR DURACIÓN MÁXIMA DE OLAS DE CALOR



ESCENARIO RCP 4.5



ESCENARIO RCP 8.5



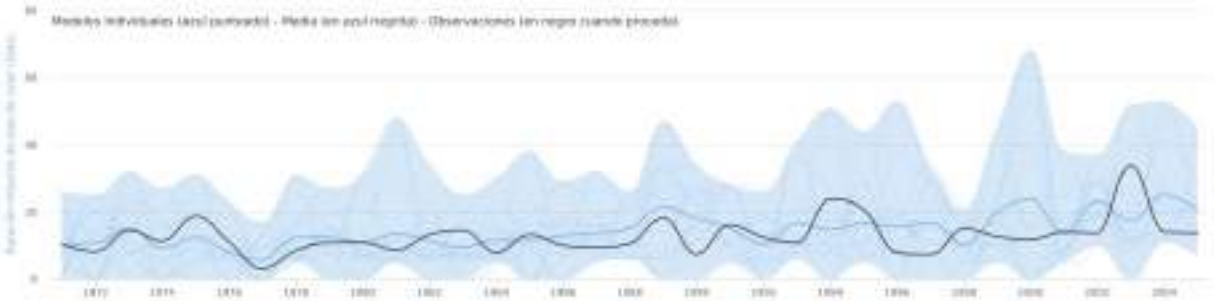
HISTÓRICO



Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de duración máxima de olas de calor correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de la duración máxima de olas de calor, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (40,42 días) prevén un aumento de la duración máxima de olas de calor de 25,92 días con respecto a los registrados en la serie histórica (14,50 días). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (56,66 días), prevén un aumento de la duración máxima de olas de calor de 42,16 días con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos (14,50 días).

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÍNIMA



ESCENARIO RCP 4.5



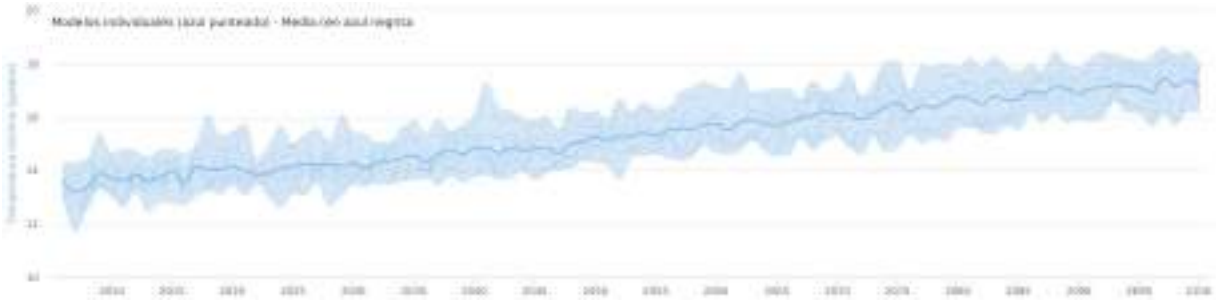
ESCENARIO RCP 8.5



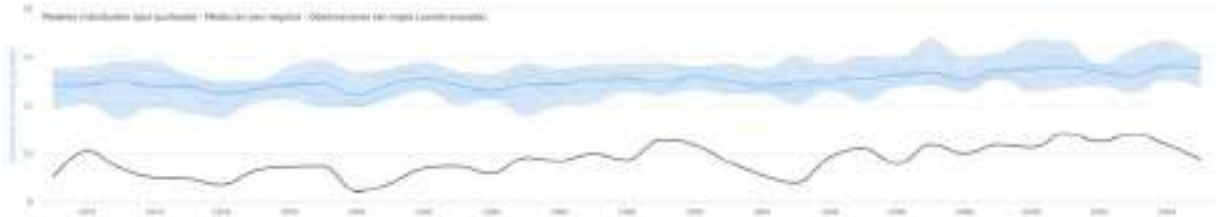
HISTÓRICO



Serie temporal de temperaturas mínimas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal de temperaturas mínimas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



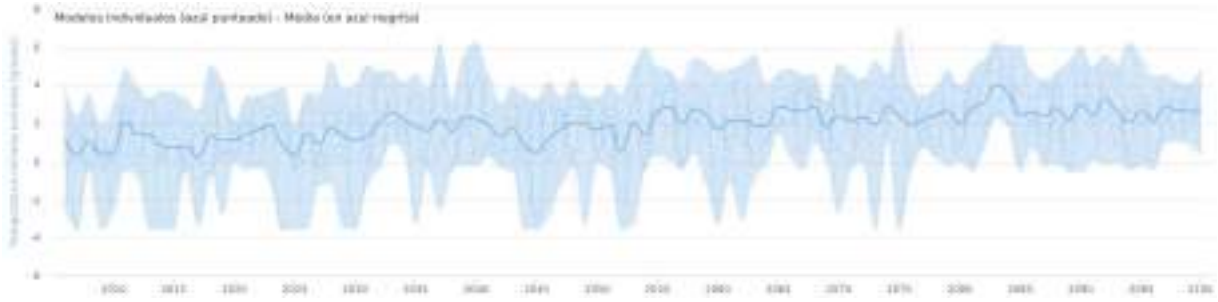
Serie temporal de temperaturas mínimas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas mínimas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (14,62°C) prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas de 1,60°C con respecto a los registrados en la serie histórica (13,02°C). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (15,46°C), prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas de 2,44°C con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos (13,02°C).

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

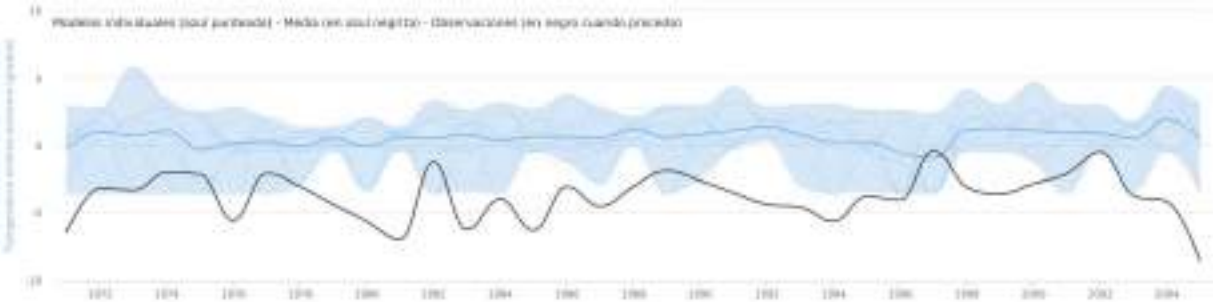
		
ESCENARIO RCP 4.5	ESCENARIO RCP 8.5	HISTÓRICO



Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas extremas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé una disminución de las temperaturas mínimas extremas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (1,81°C) prevén una disminución de las medias de las temperaturas mínimas extremas de 1,20°C con respecto a los registrados en la serie histórica (0,61ºC). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (2,88°C), prevén una disminución de las medias de las temperaturas mínimas extremas de 2,27°C con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos (0,61°C).

RIESGO POR VARIACIONES DE PRECIPITACIONES



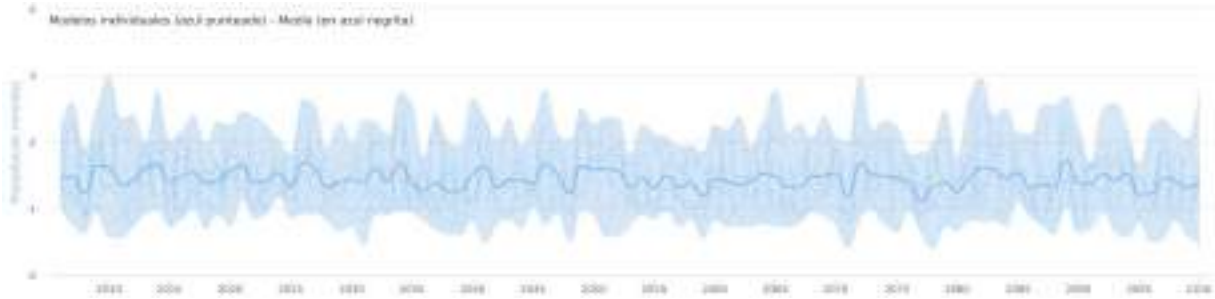
ESCENARIO RCP 4.5



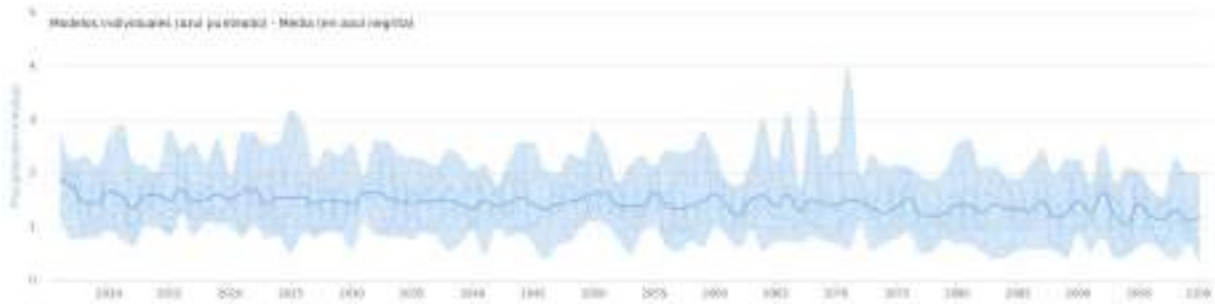
ESCENARIO RCP 8.5



HISTÓRICO



Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de precipitaciones correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé una disminución de las precipitaciones, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente. Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (1,45 mm/día) prevén una disminución de las precipitaciones de -0,01 mm/día con respecto a los registrados en la serie histórica (1,46 mm/día); para el escenario RCP 8.5 (1,45 mm/día), se prevé la disminución de la precipitación en -0,01 mm/día con respecto a los registrados en la serie histórica.

El Decreto 54/2017, de 15 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de las Illes Balears (BOIB núm. 155 de 19/12/2017), tiene como objetivo garantizar el suministro de agua de calidad a la población y evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente y la actividad económica ante una posible sequía. Con el objeto de establecer medidas operativas, de planificación y prevención, estratégicas y mitigadoras para los diferentes escenarios; en el documento se detallan las actuaciones que se tienen que llevar a cabo y los organismos que las tienen que ejecutar. Pretende hacer un seguimiento más esmerado del estado de los recursos de la comunidad autónoma, se establecen las unidades de demanda de acuerdo con criterios hidrogeológicos y de gestión. El Plan también establece los indicadores de sequía, que son los niveles de los acuíferos.

RIESGO POR VARIACIONES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL



ESCENARIO RCP 4.5



ESCENARIO RCP 8.5



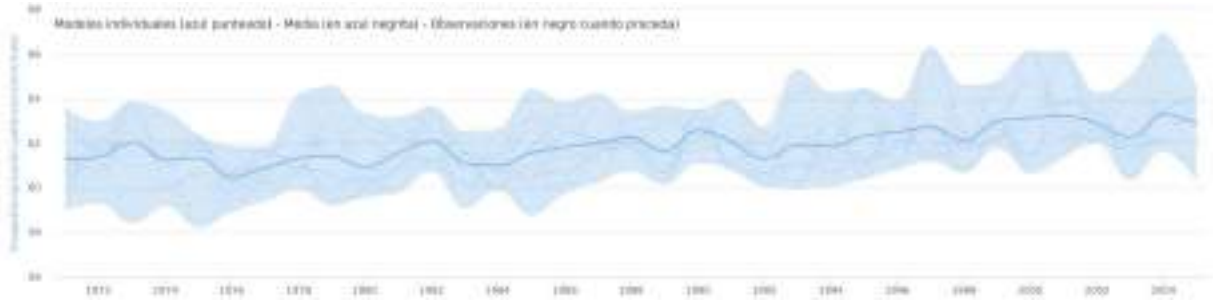
HISTÓRICO



Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca



Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca



Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Sant Lluís. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de evapotranspiración potencial correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de la evapotranspiración potencial, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (66,42 mm/mes) prevén un aumento de las medias de la evapotranspiración potencial de 4,50 mm/mes con respecto a los registrados en la serie histórica (61,92 mm/mes). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (69,20 mm/mes), prevén un aumento de las medias de evapotranspiración potencial de 7,28 mm/mes con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

7.2.2. RIESGO DE INUNDACIÓN

En la región mediterránea la distribución temporal típica de las precipitaciones sigue un patrón caracterizado por una marcada sequía estival y una aparición periódica de episodios de lluvias típicamente torrenciales, con una cierta variabilidad tanto interanual como en su distribución anual.

Las inundaciones son el riesgo natural más frecuente de las Illes Balears, debido a la reducida dimensión de los torrentes y de las precipitaciones breves pero muy intensas, que provocan crecidas ocasionales. También es uno de los riesgos que pone más en estado de alerta a la población, que demanda una rápida intervención. Las pequeñas cuencas de los torrentes, su escasa longitud, así como la escasa pendiente sobre la cual se asientan, limita los posibles daños, al mismo tiempo que compensa el hecho de que se produzcan lluvias intensas en un corto periodo de tiempo, al facilitarse la evacuación del agua.

A este patrón meteorológico hay que añadir que en Menorca no existen cursos hidrológicos de carácter permanente, sino que todos los existentes son cursos temporales e intermitentes o torrentes. Bajo estas condiciones de lluvias torrenciales, que además se repiten de forma cíclica con picos de mayor intensidad, el resultado de estos grandes volúmenes de agua sobre el terreno es:

- Aparición de torrentes en lechos habitualmente secos.
- Aumento de los caudales en lechos que transportan agua.
- Inundaciones de los terrenos próximos al torrente.
- Recuperación de lechos originales, en los casos que ha habido obras o desviaciones de los lechos.
- Inundación de balsas o zonas planas.

Las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años. Según puede comprobarse en la cartografía mencionada, la zona afectada directamente por el proyecto no se encuentra incluida dentro de ninguna de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación definidas y caracterizadas en la Demarcación Hidrográfica correspondiente.

Hay que indicar que la zona directamente incluida en el proyecto sí se encuentra próxima, aunque sin afección directa, de Zonas Potencialmente Inundables (planicies geomorfológicas de inundación), definidas en el Pla Territorial de Menorca, aprobado el 25/04/2003 por el Consell de Menorca y las modificaciones posteriores:



Zonas potencialmente inundables (planicies geomorfológicas de inundación). IDEIB (actualizado a 21/04/2023)

Existe para las Illes Balears un Plan especial de riesgo de inundaciones - INUNBAL (Decreto 40/2005 de 22 de abril, BOIB núm. 141 ext. 23/09/2005). Según este Plan, el municipio de Sant Lluís presenta zonas con riesgo de inundación, por lo que necesita elaborar un plan local de actuación.

Según el Plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears (Real decreto 159/2016, de 15 de abril, BOIB núm. 92 de 16/04/2016), la zona, objeto de estudio, no se encuentra dentro de ningún ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo por Inundación).

7.2.3. RIESGO POR FENÓMENOS SÍSMICOS

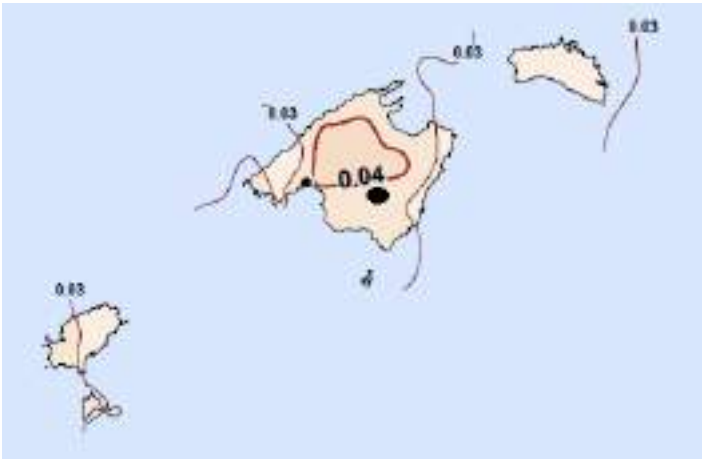
Los terremotos, sismos o seísmos son movimientos del suelo provocados por una liberación súbita de energía que se ha ido acumulando durante un largo proceso de deformación de rocas, provocado por los movimientos de placas de la capa superior de la tierra.

Esta brusca liberación de energía se propaga en forma de ondas sísmicas, provocando una serie de movimientos vibratorios que, al llegar a la superficie, percibimos como una sacudida sísmica.

Las consecuencias de un movimiento sísmico están ligadas tanto a la magnitud e intensidad de los mismos como a la vulnerabilidad de las zonas en las que inciden.

Gran parte de la actividad sísmica registrada en las islas se localiza en la parte central del promontorio Balear (Mallorca y canal de Mallorca), caracterizada por una magnitud baja o moderada asociada generalmente a fallas NE-SW. La sismicidad de Menorca está asociada a estructuras ONO-ESE que separan las regiones del Migjorn y Tramuntana. En la directriz básica para la Planificación frente al Riesgo sísmico (Resolución 5/1995), se consideran áreas de peligrosidad sísmica todas aquellas que durante el registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico. Además, el IGN dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.

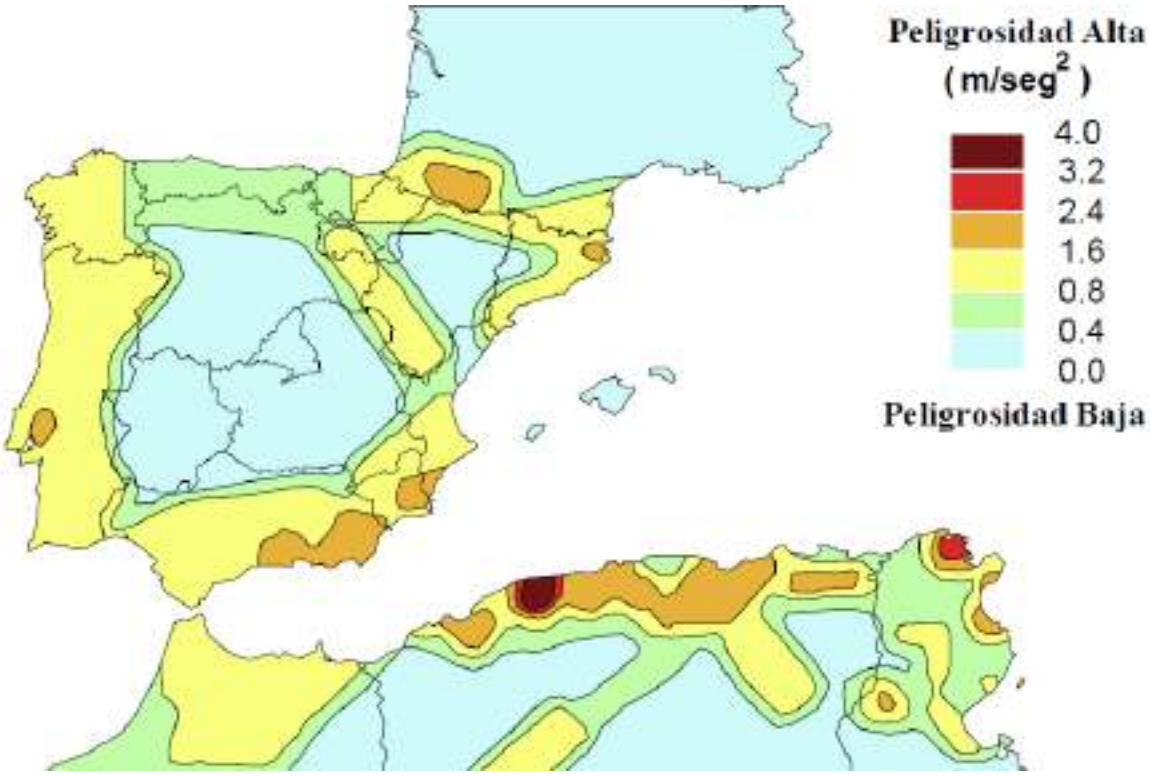


Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. PGA. Periodo de retorno 475 años (versión revisada oct. 2015)

De acuerdo con las diferentes fuentes consultadas, el riesgo sísmico en las Illes Balears puede ser calificado de bajo, muy por debajo al de zonas próximas como la costa de levante español o las costas mediterráneas de Francia, Italia y Grecia.

Toda la región mediterránea se caracteriza por la presencia de microplacas, hecho que determina un modelo geodinámico bastante complejo. Estos procesos tectónicos siguen activos en muchas zonas del mediterráneo.

Respecto a la peligrosidad sísmica, el Programa de Evaluación de la Peligrosidad Sísmica Global (GSHAP), presenta, para el área íbero-Magrebí, el mapa siguiente, en el cual queda de manifiesto que el área balear se encuentra en zona de peligrosidad baja.



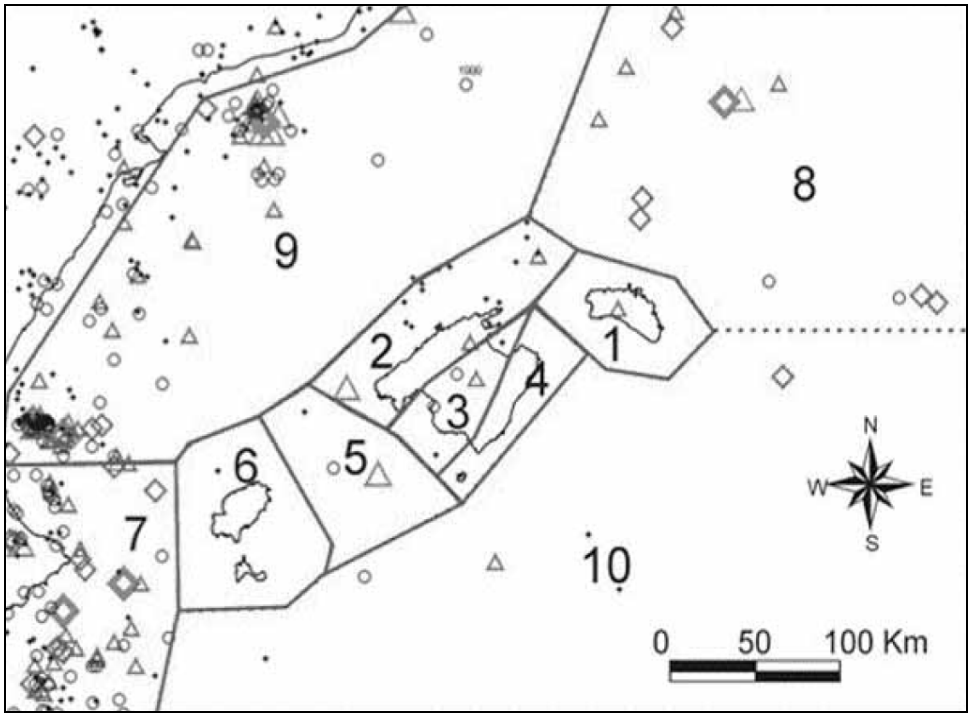
En la directriz básica para la Planificación frente al Riesgo sísmico (Resolución 5/1995), se consideran áreas de peligrosidad sísmica todas aquellas que durante el registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

Existe, en las Illes Balears, un Plan especial para hacer frente a los riesgos sísmicos – GEOBAL (Decreto 39/2005, de 22 de abril. BOIB núm. 149 ext de 07/10/2005). El anexo IV del mismo Plan hace una valoración de la intensidad sísmica municipal esperada para un periodo de 500 años basada en los mapas deterministas y probabilistas, así como en el registro de seísmos percibidos con intensidad superior a III en las Illes Balears:

POBLACIÓN	INTENSIDAD SEGÚN MAPA DETERMINISTA	INTENSIDAD SEGÚN MAPA PROBABILISTA	TIPO DE ROCA	INTENSIDAD ADOPTADA
Sant Lluís	5	5	0	5

Se considera que el municipio de Sant Lluís tiene una baja probabilidad de igualar la intensidad V, de la escala de MSK (la escala de Mercalli (MSK), modificada en 1964, es la escala oficial para medir la intensidad de un terremoto atendiendo los efectos que puede causar al suelo y en los edificios. Se expresa en números romanos del I al XII, durante un periodo de 500 años. Es por este motivo que el mismo Plan no aconseja elaborar un Plan de emergencia sísmica para el municipio de Sant Lluís.

En cuanto a la zonificación sismo tectónica de las Islas Baleares y su entorno próximo para la estimación de la peligrosidad sísmica, teniendo en cuenta la distribución de los epicentros en las islas y la información tectónica disponible, se han definido 11 zonas diferentes.



Plan especial para hacer frente a los riesgos Sísmicos – GEOBAL (Decreto 39/2005, de 22 de abril. BOIB núm. 149 ext de 07/10/2005).

El área, objeto de estudio, se encuentra en la zona 1: Menorca, donde solo se ha superado la intensidad V en una ocasión. Los epicentros se distribuyen siguiendo la falla neógena de orientación ONO-ESE que cruza la isla.

Por lo que se refiere a la actividad volcánica, se puede constatar la inexistencia en las proximidades de las islas de cualquier tipo de vulcanismo activo que pueda tener incidencia sobre este territorio.

Es por todo ello que se puede concluir que la probabilidad de riesgo sísmico en la zona del proyecto y en las Illes Balears, en general, es BAJA.

7.2.4. RIESGOS GEOLÓGICOS

La erosión es un fenómeno por el que se expone el suelo a elementos meteorológicos que debilitan su cohesión y estructura. Esto provoca que partículas del suelo se desprendan y sean arrastradas por el agua, viento…, hacia otras zonas. Entre los procesos de degradación del medio natural, la erosión constituye uno de los problemas ambientales más importantes: provoca la pérdida de fertilidad de suelos agrícolas y forestales, el transporte a cauces, embalses y zonas húmedas, o al mar, condiciona la productividad de la actividad agraria, acelera los procesos de degradación de la cubierta vegetal, disminuye la regulación natural de las aguas, favorece las inundaciones catastróficas…

La magnitud de la erosión en Sant Lluís, de acuerdo con los datos incluidos en el *Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012) de las Illes Balears* (Dirección General de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente), se representa:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE EROSIONABLE		PÉRDIDA DE SUELO		PÉRDIDAS MEDIAS (t/ha/año)
	ha	%	t/año	%	
SANT LLUÍS	3.080,89	0,62	4.286,88	0,08	1,39

Pérdidas de suelo y superficie para el municipio de Sant Lluís.

TÉRMINO MUNICIPAL	POTENCIALIDAD								SUPERF. EROSIÓN. (ha)
	MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
SANT LLUÍS	0,00	0,00	2.992.58	97,13	88,31	2,87	0,00	0,00	3.080,89

Potencialidad de movimientos en masa para el municipio de Sant Lluís.

TÉRMINO MUNICIPAL	RIESGO DE EROSIÓN EÓLICA								SUPERF. EROSIÓN. (ha)
	MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
SANT LLUÍS	380,03	12,34	0,00	0,00	1.415,48	45,94	1.285,38	47,72	3.080,89

Riesgo de erosión eólica para el municipio de Sant Lluís.

La FAO-UNESCO-PNUMA, estima las siguientes tasas erosivas y les asocia un grado de erosión:

PÉRDIDAS (t/ha/año)	GRADO DE EROSIÓN
<10	Nulo o ligero
10-50	Moderado
50-200	Alto
>200	Muy alto

A partir del análisis de los datos anteriores se desprende que el municipio de Sant Lluís presenta, mayoritariamente, tasas erosivas inferiores a 10 toneladas por hectárea y año, correspondiendo según la escala FAO-UNESCO-PNUMA a un grado de erosión nulo o ligero. Las tasas de mayor cuantía se dan básicamente en las zonas desnudas del municipio. Algunas de estas zonas vienen delimitadas como áreas de prevención de riesgo de erosión por el Pla Territorial de Menorca, aprobado el 25/04/2003 por el Consell de Menorca y las modificaciones posteriores.



Áreas de prevención de riesgos de deslizamiento y de erosión. Pla Territorial de Menorca.

En la zona de estudio, a causa de las características litológicas y la escasa pendiente, hace que se descarten los riesgos de erosión o de deslizamiento.

7.2.5. RIESGO DE INCENDIOS

Uno de los riesgos asociados a los sistemas mediterráneos son los incendios forestales. Los incendios son característicos de los ecosistemas forestales mediterráneos, pero constituyen un peligro en el ámbito ambiental y en el ámbito social cuando se producen de manera descontrolada y repetidamente.

Los incendios forestales, no solo suponen un desequilibrio medioambiental de la biota por pérdida de masa forestal, sino también esta pérdida de cubierta vegetal acentúa la erosionabilidad del suelo, incrementándose en zonas con fuerte pendiente. Al producirse los incendios forestales en la época estival, las primeras lluvias del otoño actúan sobre suelos desnudos y la erosión es mucho más acentuada

El riesgo de incendios se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado, este riesgo dependerá de aquellos factores que nos determinan el comportamiento del fuego como pueden ser:

Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de combustibles presentes.
Las características orográficas.
El clima y las condiciones meteorológicas.

La vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes es la derivada de la ubicación del proyecto en una zona con unos riesgos determinados. Para ello debe considerarse la combustibilidad de la vegetación, entendida como la capacidad del sistema forestal para mantener y extender el fuego, y que resulta un factor importante a la hora de valorar las áreas de riesgo. A cada tipo de vegetación, le corresponden una inflamabilidad y una combustibilidad determinada, que varían en función del tipo y la cantidad de biomasa y su distribución espacial o estratificación.



IV Inventario forestal modelo combustible. SITIBSA-GOIB-MAPAMA. IDEIB (actualizado 21/04/2023)

Según el IV Inventario forestal de las Illes Balears, que forma parte del IV Mapa forestal de España publicado por la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y medio ambiente, se representa el Modelo de combustible forestal (Rothermel), proyecto elaborado entre los años 2007 y 2017. Los modelos de combustible en una escala del 0 al 10 se ven mayoritariamente representados en la zona del municipio afectado por el proyecto por un nivel 3 (pastizal espeso y alto (>1 m), típico de campos de cereales. Incendios rápidos con carga de combustible entre 4-6 t/ha) y 5 (zonas de matorral denso y verde, de menos de 1 m. La propagación del suelo se daría por hojarasca y pasto. Se calcula una cantidad de combustible (materia seca) entre 5-8 t/ha).

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE núm. 280, de 22/11/2003), regula en su título IV (Conservación y protección de montes), capítulo III (Incendios forestales), los incendios forestales, su prevención, organización en extinción, zonificación (ZAR. Zona de alto riesgo de incendio) y restauración. La zona de estudio está incluida dentro de una zona ZAR.



Zonas alto riesgo incendios forestales (ZAR). SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado 21/04/2023)

Según el IV Plan General de Defensa contra incendios forestales de las Illes Balears 2015-2024 el área objeto de estudio, se ve afectada mayoritariamente por riesgo de incendio (riesgo alto).



Riesgo incendios forestales en Balears (IV plan). SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado marzo 2022)

El mismo Plan hace una zonificación en cada isla, en el caso de Menorca en cuatro zonas. El municipio de Sant Lluís se encuentra en la zona 4: sur de Maó, zona formada básicamente por campos abandonados de acebuche. Según fuentes orales, es una especie con elevado contenido de humedad durante todo el año por lo que resulta difícil que se pueda quemar. No obstante, en condiciones desfavorables, representaría un modelo combustible 4.

El Plan General de Defensa contra Incendios Forestales establece la necesidad de elaborar planes de protección en el ámbito comarcal y municipal que dispongan de los organismos y procedimientos de coordinación para hacer posible su integración en un conjunto plenamente operativo y susceptible de una fácil y rápida aplicación.

Los Planes Comarcales y Municipales de Prevención contra Incendios Forestales deben, por lo tanto, establecer la organización y el procedimiento de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad, corresponde a la administración local de la comarca o del municipio y los que se le puedan asignar por otras administraciones públicas o por otras entidades públicas o privadas, con el objetivo de realizar la protección de los sistemas forestales, dentro del ámbito territorial competente.

Sant Lluís no dispone de su propio Plan Municipal de Prevención contra incendios forestales.

Las NNSS de Sant Lluís, describen unas Áreas de Prevención de Riesgos de incendio, que se corresponden, mayoritariamente, en la zona de estudio, con la zona de bosque.

Según las áreas de prevención de riesgo de incendios del Pla Territorial de Menorca, aprobado el 25/04/2003 por el Consell de Menorca y las modificaciones posteriores, el municipio de Sant Lluís presenta varías zonas de riesgo de incendio dispersas en el municipio, en especial en zonas forestales.



Riesgo incendios forestales según el Plan Territorial de Menorca. Consell de Menorca. IDE.

Es necesario comentar que a escala balear existe INFOBAL (Plan Especial para hacer frente al riesgo de incendios forestales) aprobado en 2005 (Decreto 41/2005, del 22 de abril), el contenido de este Plan se encuentra integrado en el artículo 5 del Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el cual se aprueba la Norma Básica de Protección Civil; además del Plan Insular de Emergencias (PLATERBAL), que regulan los mecanismos de actuaciones frente a incendios forestales y emergencias, respectivamente.

También hay que indicar que un buen diseño y unos materiales de construcción adecuados, un estado bueno y muy señalizado de la red viaria, la existencia de espacios defensivos y los planes de emergencia conocidos y ensayados por todos, permiten la protección frente a los incendios. Pero hay que complementar este concepto con varios trabajos (limpiezas, podas...), que hechas periódicamente y en el momento oportuno confieren la autoprotección.

Para el proyecto que nos ocupa la inclusión, en los capítulos correspondientes de este anexo, de medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendio, tanto en la fase de construcción como en la fase de operatividad, y la existencia de un Plan de seguimiento ambiental que incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios; hacen que el impacto pueda considerarse NO SIGNIFICATIVO.

El anejo correspondiente a la Seguridad y salud del proyecto establece el riesgo de incendio, en su análisis de riesgos, indicando normas preventivas para cada uno de los factores que se considera pueden provocar un incendio y que deberán implantarse en fase de obra por parte del coordinador de seguridad y salud. Estas medidas se incluyen en el capítulo correspondiente de este documento.

7.3. RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

7.3.1. RIESGO DE INCENDIO

Anteriormente se ha comentado que el nivel de gravedad potencial de los incendios forestales dependerá de las condiciones topográficas, la extensión y características de los sistemas forestales, las condiciones del medio físico e infraestructuras y las condiciones meteorológicas.

Hay que tener en cuenta que el factor humano es otro de los aspectos interesantes a analizar, estableciéndose una estrecha relación entre los incendios y las actividades humanas, sea en la utilización negligente o intencionada del fuego en actividades ganaderas y agrícolas en zonas rurales, o por otros aspectos, como la presencia de carreteras en zonas forestales.

No se prevé que la actividad que se pretende desarrollar pueda ocasionar incendios, si los hubiese serían totalmente accidentales o debido a la mala praxis de los operarios.

7.3.2. RIESGO POR VERTIDOS QUÍMICOS

La posible contaminación del suelo y de las aguas subterráneas de un emplazamiento depende principalmente de la vulnerabilidad del medio físico y del riesgo derivado de las actividades antrópicas que se desarrollan.

En la zona de estudio, el principal riesgo de contaminación puntual se debe a la EDAR y a la extracción; la causa de la contaminación difusa es la agricultura y urbana.

En líneas generales, se puede determinar que la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos es moderada. El Pla Territorial de Menorca define zonas de protección de riesgo, incluyendo el riesgo de contaminación de acuíferos, que lo clasifica, principalmente, de moderado. La mima categorización se da en las NNSS del municipio.



Vulnerabilidad contaminación acuíferos. Hidrogeología. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado 21/04/2023)

Según el Decreto 116/2010 del 19 de noviembre, de determinación y delimitación de zonas vulnerables por la contaminación por nitratos (ZVCN) procedentes de fuentes agrarias (artículo 2) y su programa de

seguimiento y control del dominio público hidráulico (anexo II) (BOIB n.º 170 de 2010). El área donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona (ES110ZPROTZVCN1901M1).

Parte de la zona afectada por el proyecto se encuentra en un área de influencia de una zona sensible por riesgo de eutrofización (ESCM707).



Zona sensible a eutrofización. SITIBSA-GOIB. IDEIB (actualizado 21/04/2023)

La consolidación del regadío que se propone no implica el uso ni almacenamiento de sustancias combustibles ni peligrosas determinadas en el ámbito del Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, norma de transposición de la actual Directiva 2012/18 UE (SEVES III). El proyecto no contempla depósitos de almacenaje subterráneos ni aéreos, ni zonas de manipulación de sustancias peligrosas.

Tampoco, en la fase de obra se prevén elevados volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados. Aun así, las buenas prácticas de obra y las medidas preventivas establecidas en el capítulo correspondiente reducirán considerablemente cualquier riesgo de accidente grave.

7.3.3. RIESGO POR ROTURA DE BALSAS

La presencia de una infraestructura como las balsas conlleva al riesgo de rotura en el caso que ceda el dique de cierre de alguna de las balsas. Dado que se prevén daños importantes se ha clasificado la balsa con la categoría A. La balsa 1 está situada en la zona de Punta Prima, se desconoce la existencia de algún tipo de vaguada que pueda facilitar la evacuación de agua de la balsa en caso de rotura. Por otro lado, la balsa 2, se ubica en la zona de Binibèquer, en este caso hay que destacar la presencia de un torrente, al sur de la balsa, que desemboca en la propia platja de Binibèquer que, en el caso de una posible rotura, facilitaría la evacuación del agua. Por otro lado, al norte de la balsa, encontramos un ramal del torrent de sa Cala, que tendría la misma función.

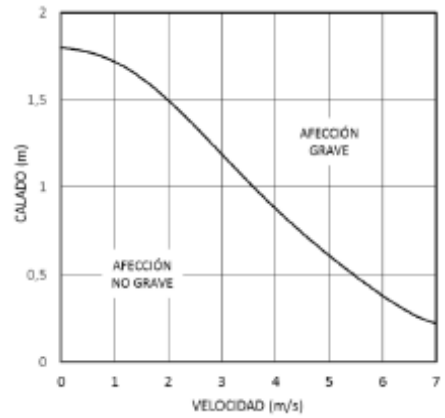
ZONAS SENSIBLES

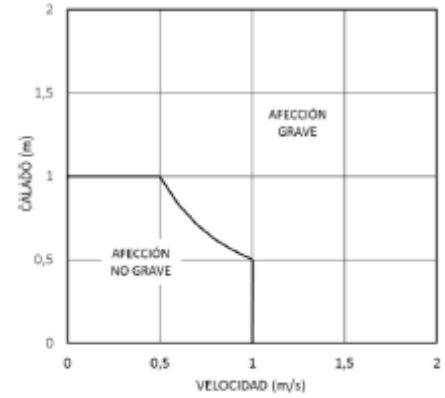
Se identifican los siguientes elementos y zonas sensibles de afección por la rotura de las balsas:

- Núcleo urbano de Binibèquer.
- Núcleo urbano de Punta Prima.
- Carretera Punta Prima
- Carretera a Binibèquer Vell
- Glorieta de intersección entre la carretera de Binibèquer Vell y el carrer de la Mar Mediterrània.

ANÁLISIS DE RIESGOS

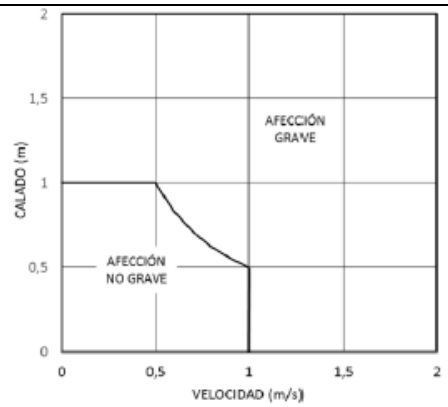
La valoración global de los daños producidos por la rotura potencial de la balsa, de acuerdo con la *Guía Técnica para la Clasificación de Presas en función del Riesgo Potencial*, editada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas en noviembre de 2021, hace que puedan clasificarse las balsas con la categoría tipo A: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueda afectar gravemente a núcleos urbanos o servicio esenciales, o producir daños materiales o medioambientales importantes.

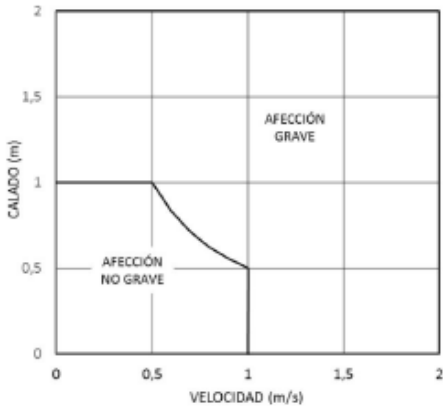
RIESGO POTENCIAL PARA VIDAS HUMANAS, POBLACIONES EN RIESGO	
AFECCIÓN A NÚCLEOS URBANOS	
	De acuerdo con la definición del Instituto Nacional de Estadística, se entiende como Núcleo Urbano el conjunto de al menos 10 edificaciones, que estén formando calles, plazas y otras vías urbanas. En nuestro caso tenemos dos núcleos que cumplen esta condición: uno es Punta Prima, para la balsa 1, y Binibèquer, para la balsa 2. En los dos casos se produciría una afección grave, representando riesgo para las vidas de sus habitantes.

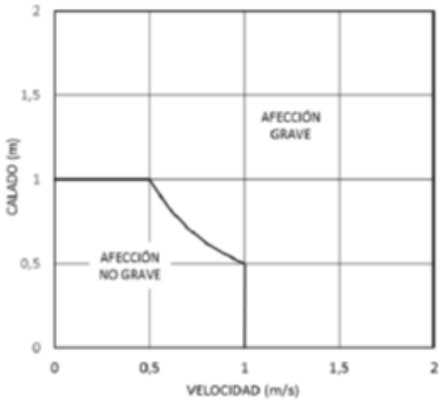
AFECCIÓN A VIVIENDAS AISLADAS	
	En nuestro caso, fuera de los núcleos mencionados, las edificaciones existentes corresponden a viviendas unifamiliares aisladas. La asignación del calificativo grave se efectuará en función del calado y velocidad de la onda de rotura en el punto de afección, de acuerdo con los criterios de la imagen. Analizado estos puntos, corresponden a una afección grave, afectando a más de cinco viviendas.

PÉRDIDA INCIDENTAL DE VIDAS HUMANAS
La presencia de personas en la llanura de inundación no puede clasificarse en este caso como incidental, puesto que no cumple con los requisitos de ocasional y no previsible, sino que, por el contrario, la presencia de

personas, en nuestro caso, es frecuente por la existencia de núcleos urbanos habitados.

AFECCIÓN A SERVICIOS ESENCIALES	
CARRETERAS	
	Las afecciones a la carretera Punta Prima y carretera Binibèquer Vell, son rebasadas en diferentes puntos, pero no se puede considerar que afecte a más de 10.000 habitantes y además en caso de interrumpirse el tráfico, existen caminos, para restablecer el servicio de forma alternativa, en consecuencia, no se pueden considerar como un servicio esencial.

DAÑOS MATERIALES	
	Industrias, polígonos industriales y propiedades rústicas, La onda de avenida no afecta a ningún polígono industrial, en sentido estricto, sin embargo, si son afectadas diversas propiedades rústicas e instalaciones anexas. Cultivos, podemos considerar parte de la superficie, afectada por la onda de avenida, como zona agrícola. Infraestructuras de carreteras. La onda de avenida afecta a dos carreteras la carretera Punta Prima y la carretera Binibèquer Vell, en todos los casos se trata de afecciones graves.

DAÑOS MEDIOAMBIENTALES, HISTÓRICO ARTÍSTICOS y CULTURALES	
	Se incluyen es este apartado las afecciones negativas tanto sobre los parámetros puramente medioambientales como las referencias histórico-artísticas o culturales. Se consideran como elementos susceptibles de sufrir daño medioambiental únicamente aquellos elementos o territorios que gocen de alguna figura legal de protección a nivel estatal o autonómico (bien de interés cultural, parque nacional, parque natural…). Se ha consultado la información disponible y no se prevé que la posible rotura de la balsa

	afecte a espacios protegidos ambientalmente o por patrimonio cultural.

7.4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Para la evaluación de riesgos se utilizará la metodología del Método simplificado de evaluación de riesgos. Esta metodología permite cuantificar a magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente las prioridades de corrección. Los principios que rigen la evaluación de riesgos para este método son:

- Determinar la gravedad de pérdidas potenciales como resultado del peligro identificado (leve, moderado, grave, catastrófico...)
- Determinar la frecuencia con la que se hayan producido o pudieran producirse pérdidas (muy baja, baja, media, alta...)
- Determinar la probabilidad de que se produzca una pérdida como resultado de que el peligro identificado se encuentre presente durante un determinado hecho.

El propósito principal al evaluar riesgos es identificar y ordenar por categorías las actividades y condiciones que presentan riesgos de pérdida asociada a esta actividad o condición y riesgos a los componentes medioambientales.

Por definición, el riesgo no es un concepto fijo y estable, sino un continuo en constante evolución. Los desastres y las catástrofes no son más que sus manifestaciones. Por lo tanto, los riesgos son una combinación de la frecuencia que ocurra un determinado impacto y su magnitud o gravedad.

RIESGO = FRECUENCIA x GRAVEDAD

La FRECUENCIA denota la periodicidad estimada de ocurrencia de un siniestro, si existen registros estadísticos su determinación debería fundamentarse en esa información. En la frecuencia se asignan valores de rango entre 1 y 4, clasificándose en:

1	MUY BAJA	No se espera que ocurra durante la vida útil de la instalación
2	BAJA	Se espera que ocurra una vez cada 5 a 20 años
3	MEDIANA	Se espera que ocurra una vez cada 1 a 5 años
4	ALTA	Se espera que ocurra al menos una vez al año

La GRAVEDAD denota la intensidad del daño que probablemente se producirá. Del mismo modo que la determinación de la frecuencia, este factor se determinará basándose en la experiencia e investigación que realiza el equipo consultor. Según el grado de relevancia se le da unos valores entre 1 y 4 (fuente: MAE, 2015):

1	BAJO	El accidente no causará un daño significativo al ambiente y no producirá daños disfuncionales o lesiones a los trabajadores.
2	MODERADO	El accidente dañará al medio ambiente, daños mayores o lesiones al personal, pudiendo ser controlados adecuadamente.

3 CRÍTICO El accidente dañará al ambiente en el ámbito regional o causará lesiones al personal, daños sustanciales en un riesgo aceptable; necesidad de acciones correctivas inmediatas.

4 CATASTRÓFICO El accidente producirá daños irreversibles al medio ambiente a escala nacional.

	GRAVEDAD	BAJO	MEDIO	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
FRECUENCIA	PUNTUACIÓN	1	2	3	4
MUY BAJA	1	1	2	3	4
BAJA	2	2	4	6	8
MEDIANA	3	3	6	9	12
ALTA	4	4	8	12	16

Los índices de riesgo se agrupan en cuatro tipologías diferenciadas:

RIESGO	MAGNITUD	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
CRÍTICO	10-16	3	R3
GRAVE	7-9	2	R2
MEDIO	4-6	1	R1
BAJO	1-3	0	R0

Se definen:

R3: riesgo alto, es prioritario evaluar acciones.
R2: riesgo grave, es necesario evaluar acciones.
R1: riesgo medio, es necesario realizar un seguimiento, aunque no necesita evaluar acciones
R0: riesgo despreciable

Para evaluar los riesgos del proyecto que se analiza deberemos tener en cuenta:

	GRAVEDAD	FRECUENCIA	RESULTADO	TIPOLOGÍA
ORIGEN NATURAL				
CLIMATOLOGÍA ADVERSA	1	4	4	R1
INUNDACIONES	2	1	2	R0
RIESGO SÍSMICO	1	1	2	R0
RIESGOS GEOLÓGICOS	2	1	2	R0
RIESGO DE INCENDIOS	3	2	6	R1
ORIGEN TECNOLÓGICO				
RIESGO DE INCENDIOS	2	1	2	R0
VERTIDOS QUÍMICOS	2	1	2	R0
ROTURA DE BALSAS	4	1	4	R1

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad viene determinada en función del carácter, la magnitud y el índice de variación de los riesgos a los que se expone un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. Así la vulnerabilidad se puede describir con la expresión: VULNERABILIDAD = RIESGO – ADAPTACIÓN. Por ello, el objetivo de la adaptación es reducir al máximo la vulnerabilidad.

La CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN de los sistemas u organizaciones viene definida como la habilidad del sector para ajustarse a los cambios fruto de riesgos, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir, en la medida de lo posible, las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y las tecnologías.

La capacidad de adaptación de los sectores se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su grado de planificación:

Variables transversales: planificación específica tanto gubernamental como de la propia empresa.
Variables económicas: disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras.

- Recursos económicos: existencia/ausencia de recursos económicos, fuentes de financiamiento y oportunidades de mercado derivadas de la adaptación.
- Infraestructuras: disponibilidad/ausencia de infraestructuras necesarias y suficientes para hacer frente a los riesgos identificados.

Variables sociales: información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

La capacidad de adaptación se clasifica en cinco tipologías a las que se les asigna una puntuación según la tabla siguiente:

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
	DESPRECIABLE (CA0)	MÍNIMA (CA1)	MEDIA (CA2)	SIGNIFICATIVA (CA3)	IMPORTANTE (CA4)
GRADO	0	1	2	3	4
PUNTUACIÓN	7	5	4	3	1

Se definen:

Despreciable: no se dispone de ninguna variable
Mínima: se dispone de una o dos variables
Media: se dispone de tres variables
Significativa: se dispone de cuatro variables
Importante: se dispone de cinco variables

	VARIABLES				CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN		
	TRANSVERSALES	ECONÓMICAS		SOCIALES	GRADO	PUNTOS	DESCR.
		RECURSOS ECONÓMICOS	INFRA-ESTRUCTURAS				
CLIMATOLOGÍA ADVERSA	Planes de emergencia, normativa…	Recursos propios, mantenimiento, seguros…	-	Información, meteorología	3	3	CA3
INUNDACIONES		Recursos propios, seguros…	-	Información, meteorología	3	3	CA3
RIESGO SÍSMICO		Recursos propios, seguros…	-	Información	3	3	CA3

RIESGOS GEOLÓGICOS		Recursos propios, seguros…	-	-	2	4	CA2
RIESGO DE INCENDIO		Recursos propios, mantenimiento, seguros…	Sistemas de detección de incendio	Información, meteorología	4	1	CA4
RIESGO DE INCENDIO	Planes de emergencia, normativa…	Recursos propios, mantenimiento, seguros…	Sistemas de detección de incendio		3	3	CA3
RIESGO VERTIDOS QUÍMICOS		Recursos propios, seguros…			2	4	CA2
ROTURA DE BALSAS		Recursos propios, seguros…			2	4	CA2

La VULNERABILIDAD se evalúa a partir del análisis de riesgos expuesto y de la evaluación de la capacidad intrínseca de adaptación:

VULNERABILIDAD = RIESGO x CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

La vulnerabilidad no es una característica que pueda ser medible de forma directa, sino que es un concepto que puede entenderse como la posibilidad de un sistema de ser sensible o incapaz de responder a los efectos adversos.

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		DESPRECIABLE (CA0)	MÍNIMA (CA1)	MEDIA (CA2)	SIGNIFICATIVA (CA3)	IMPORTANTE (CA4)
RIESGO	DESPRECIABLE (R0)	0	0	0	0	0
	BAJO (R1)	175	125	100	75	25
	MODERADO (R2)	350	250	200	150	50
	ALTO (R3)	700	500	400	300	100

Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos anteriormente:

	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGÍA
TIPOLOGÍA DE VULNERABILIDAD	ALTO	<300 - 700	V3
	MODERADO	<100 – 300	V2
	BAJO	0-100	V1
	DESPRECIABLE	0	V0

Descripción:

V3: vulnerabilidad muy alta, es necesario y urgente realizar acciones
V2: vulnerabilidad mediana, se recomienda realizar acciones
V1: vulnerabilidad baja: es necesario un seguimiento, aunque no realizar acciones

V0: vulnerabilidad despreciable

Con esta metodología obtenemos el grado de vulnerabilidad del proyecto a los impactos concretos a los que se encuentra expuesto, derivados de accidentes graves o catástrofes naturales.

CATÁSTROFES NATURALES

VULNERABILIDAD climatología = R1 x CA3 = 75 = V1 (bajo)
VULNERABILIDAD inundaciones = R0 x CA3 = 0 = V0 (despreciable)
VULNERABILIDAD sísmica = R0 x CA3 = 0 = V0 (despreciable)
VULNERABILIDAD riesgos geológicos = R0 x CA2 = 0 = V0 (despreciable)
VULNERABILIDAD incendios = R1 x CA4 = 25 = V1 (bajo)

ACCIDENTES GRAVES

VULNERABILIDAD incendios = R0 x CA3 = 0 = V0 (despreciable)
VULNERABILIDAD vertidos químicos = R0 x CA2 = 0 = V0 (despreciable)
VULNERABILIDAD rotura de balsa = R1 x CA2 = 100 = V1 (bajo)

Todos los riesgos analizados tienen un nivel DESPRECIABLE de que ocurran en la zona de estudio, a excepción del riesgo de incendios y los causados por climatología adversa que presentan una clasificación de BAJO. En el caso de accidentes graves, la vulnerabilidad del proyecto a incendios o vertidos químicos es despreciable, en cambio a rotura de balsa es bajo.

7.5. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

De acuerdo con el análisis de riesgos antes realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes es baja. Por ello, no se identifica ningún riesgo que precise de la implementación de medidas de adaptación específicas o que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista.

No obstante, todas las medidas preventivas establecidas en el correspondiente apartado del presente documento y en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud del proyecto están encaminadas a disminuir cualquier riesgo al que pudiera verse sometido el proyecto en cualquiera de sus fases.

RIESGO POR CLIMATOLOGÍA ADVERSA

Según los datos recogidos en los apartados anteriores y tomando en consideración la tipología de la actuación, puede considerarse como riesgo climático el derivado de los cambios en las temperaturas máximas y olas de calor. El aumento de temperaturas inducido por el cambio climático causa un incremento de la evapotranspiración y, por tanto, un aumento de los requerimientos hídricos de los cultivos. En este sentido, la propia actuación en sí misma supone una medida de adaptación a las consecuencias de este riesgo identificado, ya que, mediante la mejora de la calidad del agua procedente de las EDARs convirtiéndola en apta para el regadío, la instalación de un sistema de telecontrol moderno y la implementación de sensores de humedad… se va a conseguir un uso más eficiente del riego.

RIESGO DE EROSIÓN

El proyecto de construcción de las balsas contempla la restauración de la cubierta vegetal en los desmontes y terraplenes generados, medida que corrige la posible erosión producida en ellos.

RIESGO SÍSMICO

Como medidas para prevenir y mitigar los potenciales efectos adversos de los fenómenos sísmicos, se determina la aplicación del *Pla especial per fer front al risc sísmic*, Decreto 39/2005, de 22 de abril (BOIB núm. 149 ext. de 07/10/2005).

RIESGO DE INCENDIO POR CATÁSTROFES NATURALES

Para detallar las medidas de adaptación frente al riesgo de incendio por catástrofes naturales se siguen los preceptos marcados en el *Pla Estratègic d'Incendis de Menorca (2022-2026)*, el *IV Pla general de defensa contra incendis forestals de les Illes Balears* (abril 2015) y en el *Pla especial de Protecció Civil d'Emergències per Incendis Forestals-INFOBAL* (Decreto 41/2005, de 22 de abril. BOIB 128 ext. de 31/08/2005).

RIESGO DE INCENDIO POR ACCIDENTES GRAVES

- El anejo correspondiente a la Seguridad y salud del proyecto establece el riesgo de incendio, en su análisis de riesgos, indicando normas preventivas para cada uno de los factores que se considera pueden provocar un incendio y que deberán implantarse en fase de obra por parte del coordinador de seguridad y salud. Estas medidas se incluyen en el capítulo correspondiente de este documento.
- Además, durante la fase de construcción se aplicarán las medidas siguientes:
    - Extremar las precauciones durante las obras, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas.
    - Mantener caminos y pistas limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
    - Evitar en la carga de combustible de cualquier máquina/herramienta el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.
    - Disponer de extintores de agua y reservas de esta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.
    - Disponer además de extintores de espuma o gas carbónico en caso de existir motores de explosión o eléctricos.
    - Estará prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
    - Se prohibirá arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.
    - No se podrá arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar esta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante la fase de construcción.

RIESGO DE ROTURA DE LAS BALSAS

Existencia de un Plan de llenado de las balsas, que se recoge en el proyecto, donde se define el procedimiento para el primer llenado de las dos balsas proyectadas, que permitirá analizar el comportamiento real de la obra e identificar y subsanar posibles defectos eventuales que se pongan de manifiesto en este proceso.

De acuerdo con el análisis de riesgos realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes, considerando las medidas de adaptación, es baja. Dada esta baja vulnerabilidad del proyecto, no se identifica ningún RIESGO CLIMÁTICO que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista.

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Durante los capítulos precedentes se han analizado varios factores condicionantes para la ejecución del proyecto de infraestructuras de regadío con aguas regeneradas en Sant Lluís (Menorca), además de identificar y caracterizar los impactos ambientales que de este proyecto se derivan.

En este apartado se describen las condiciones y se definen las actuaciones o elementos del proyecto destinados a reducir, eliminar o mitigar determinados impactos ambientales de la construcción y puesta en servicio del proyecto objeto de este estudio. Las principales medidas adoptadas están encaminadas a aplicarse tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, especialmente las relacionadas con la reducción, gestión o adecuación de residuos, ruido, protección de suelos, vegetación, fauna e impacto paisajístico.

Para ello, y tras detectar los efectos potenciales sobre el medio ambiente ocasionado por las diversas actuaciones que componen las labores constructivas y las de explotación, se adopta como principio fundamental la prevalencia de las medidas preventivas frente a las correctoras, evitando en la medida de lo posible la ocurrencia misma del impacto. Estas medidas preventivas se incorporan ya en el ámbito de proyecto.

Respecto a la aplicación de las medidas correctoras, cabe considerar también la escala espacial y temporal. Así, algunas de las medidas propuestas deben ser aplicadas fuera del estricto ámbito de ubicación de las infraestructuras, y se propugna que su aplicación sea preferentemente temprana.

Muchos de los impactos que se han identificado en el capítulo 6 del presente estudio pueden ser minimizados mediante la adopción de medidas preventivas (si tienen un carácter cautelar sobre la ejecución de una determinada acción) o correctoras o de mitigación (cuando pretenden eliminar las consecuencias de una acción ya llevada a cabo). Aunque los vectores de impacto de una acción sobre un determinado elemento del medio calificado como compatible o moderado no precisen medidas protectoras o correctoras intensivas, se pondrán en práctica todas las medidas protectoras y correctoras que se exponen a continuación, de tal manera que la consecución de las condiciones ambientales iniciales se consiga lo antes posible.

Para el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se contemplan en este punto, deberá existir un encargado de la supervisión ambiental mientras duren las labores de construcción del proyecto, el cual será el encargado de comprobar que las labores se ajusten a las medidas preventivas aquí enumeradas y que las medidas correctoras se desarrollen tal y como se establecen en este apartado.

El referido supervisor tendrá como misión corregir aquellos impactos no contemplados en el estudio y que durante la implantación se aprecien, tomando las medidas oportunas en cada momento.

Para identificar y adoptar las medidas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica: deben ser de posible ejecución, estar contrastadas técnicamente y ser coherentes con la construcción del proyecto.
- Eficacia y eficiencia ambiental: deben tener una repercusión real sobre el medio. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para alcanzar los objetivos que se pretenden y la eficiencia se refiere a la relación entre los objetivos que se consiguen y las medidas necesarias para conseguirlo.
- Viabilidad económica y financiera: las medidas deben ser de posible ejecución en las condiciones económicas y financieras del proyecto. La viabilidad económica viene marcada por los gastos y beneficios económicos de las medidas; la financiera evalúa la coherencia entre el gasto y las posibilidades presupuestarias del promotor.
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control: las medidas deben presentar sencillez de aplicación desde un punto de vista técnico, además de permitir el mantenimiento, seguimiento y control de su evolución.

En líneas generales y como complemento de las medidas que a continuación se detallan, se tomarán las siguientes medidas:

- Todas las empresas que intervengan en la construcción y montaje de la instalación se verán obligadas a la aceptación previa de condiciones específicas de carácter medioambiental para la realización de las tareas correspondientes.
- Se establecerá una vigilancia permanente sobre los trabajadores durante la ejecución de las obras, de tal manera que se cumplan estrictamente todas y cada una de las medidas cautelares propuestas.
- Señalización, control y adecuada regulación del tráfico durante las obras.
- Limpieza de calzadas afectadas.

8.1. BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA

En la fase de construcción deberán aplicarse una serie de medidas preventivas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

<u>Responsabilidades</u>

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa.

<u>Residuos</u>

- Minimización de la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.

- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO_2, etc.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.

- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.
- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA PLANIFICACIÓN

8.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DEL PROYECTO

Antes del comienzo de las obras se deberán definir los caminos de obra a utilizar, las zonas de excavación, las zonas de acopio, los parques de maquinaria y demás instalaciones necesarias para el desarrollo de las tareas de construcción. Estas zonas deben ser delimitadas físicamente, mediante estaquillas y/o cintas de plástico, para que no tenga lugar ningún tipo de operación fuera de ellas.

Las estructuras provisionales de obra se ubicarán en terrenos que cumplan los siguientes requisitos:

- Se instalarán en parcelas alteradas por la realización de las obras, en las proximidades de pistas o caminos y sobre terrenos de escaso valor ecológico (cultivos, terrenos removidos para obras anteriores, etc.).
- No se ubicarán en ningún caso sobre terrenos ocupados por hábitats incluidos en la Directiva 92/43/CEE, sobre terrenos forestales o en la proximidad de cursos de agua naturales.

Al inicio de las actividades propias de cada trabajo, deberá informarse a todos los trabajadores acerca de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento. Se deberá llevar a cabo dicha información y capacitación a lo largo de toda la fase de construcción e incluso en reuniones previas al inicio de las obras. Durante las sesiones informativas impartidas por el encargado de la vigilancia ambiental, este podrá incluir en las medidas protectoras y correctoras recomendaciones del personal trabajador.

El proyecto deberá prever la separación y almacenamiento de los residuos en función de su tipología, después una empresa gestora de residuos deberá realizar la recogida y tratamiento posterior.

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Plan de Seguimiento Ambiental de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

8.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

La programación de obra incluida en el proyecto técnico, en la que se relacionan en el tiempo todas las actuaciones que se llevarán a cabo en la fase de ejecución, se desarrollará contemplado el contenido de este estudio para que puedan tenerse en cuenta los impactos ambientales identificados y sean aplicadas las medidas preventivas correspondientes.

- Previo al inicio de las actuaciones y definido el proyecto se habrá elaborado un cronograma de obras conforme a las distintas fases del proyecto y las distintas actividades para, adecuar dicho calendario de obras al periodo reproductor de las especies de fauna.
- El acondicionamiento de los terrenos, previo a la construcción de las instalaciones, se realizará de acuerdo con las prescripciones del proyecto, coordinándolo con lo expuesto anteriormente, es decir, delimitando la superficie total que se va a acondicionar, necesidades de terrenos e instalaciones auxiliares, el origen, volumen y tipo de materiales a aportar, etc.
- Se identificarán aquellos terrenos a ocupar de forma permanente o temporal previo inicio de cualquier actuación, de tal manera que se asegure que las afecciones sobre los factores ambientales se encuentren dentro de los valores admisibles y contemplados en este documento, teniendo relevancia la premisa de no afectar a espacios protegidos y a los recursos hídricos de la zona.
- Se realizará un control del replanteo persiguiendo la no afección a superficies mayores ni distintas de las previstas en el proyecto y en este documento. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores sociales, ambientales y culturales, de manera que previo al inicio de las obras, el técnico encargado de la vigilancia ambiental controlará la delimitación de las zonas de actuación, mientras que, por otra parte, se realizará un balizamiento temporal de diferentes elementos de interés.

  Este balizado se realizará y centrará especialmente en el área afectada por las balsas proyectadas y sus elementos e instalaciones auxiliares, en las zonas de depósito de los excedentes de tierra, en las zonas de ocupación necesarias, así como en los aledaños de los viales de acceso a la obra y conducciones previstas. En cualquier caso, estos jalonamientos serán finalmente establecidos por el técnico encargado de la vigilancia ambiental, de acuerdo con las necesidades finales de la obra.
- Resultará importante que se coordinen las labores de obra de las infraestructuras con la ubicación del campamento de obra (donde se localizará el parque de maquinaria o zona de acopio de los materiales), evitando que este último se ubique en terrenos alejados a la obra de tal forma que no se produzcan afecciones imprevistas adicionales a las contempladas en este estudio. Se aprovecharán al máximo los viales existentes para evitar compactaciones innecesarias.
- Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona, y se crearán circuitos para el acceso y salida de la zona de obras, ya que las carreteras y caminos son estrechos y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.
- Se respectarán las normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como todas aquellas Disposiciones contempladas en la legislación vigente en materia de construcción.

  En este sentido, se considera de vital importancia el cumplimiento estricto de las normas de seguridad durante la fase de ejecución.
- Aquellas actuaciones que coincidan en el mismo espacio físico o próximas entre ellas deberán realizarse de manera coordinada para no afectar de manera consecutiva al mismo entorno natural. Todo ello, dando por hecho que los impactos acumulados generados no serán significativos.

8.2.3. CRITERIOS PARA EL EMPLAZAMIENTO DE INSTALACIONES ANEXAS

La definición de las áreas destinadas al parque de maquinaria y otras zonas auxiliares (instalación de la caseta de obra si la hubiere, contenedores de gestión de residuos, etc.) será tarea de la dirección de obra junto con el técnico ambiental adscrito a la misma. No obstante, se proponen unas directrices generales para su elección:

- Deberá realizarse una correcta y detallada planificación de los elementos e instalaciones de obra, tanto temporales como permanentes (parques de maquinaria, zonas de vertedero, plantas de tratamiento y montaje, préstamos, acopios temporales de tierras, etc.).
- En caso de que haya que utilizar edificaciones temporales con motivo de las obras, deberán ser prefabricadas, desmontables o transportables (sin construcción in situ), y se retirarán por completo a final de obra.
- Las instalaciones han de situarse lo más cerca posible de la zona de actuación y en zonas de escaso valor natural, desprovistas de vegetación, preferentemente en zonas antropizadas, evitando su asentamiento en áreas de alta sensibilidad faunística (nidificaciones) y su entorno próximo.
- Se consideran zonas óptimas para la ubicación de estas áreas aquellas parcelas en suelo urbano o suelo rústico de bajo valor agrológico, no productivo. También aledaño a caminos con escasa vegetación natural o sin especies protegidas.
- La maquinaria se guardará después de realizar las tareas diarias en un parque de maquinaria o recinto especialmente establecido a tal efecto ubicado preferentemente en área urbana. Si esto no fuera posible, por la lejanía de los núcleos urbanos, los parques de maquinaria, instalaciones auxiliares (y por extensión también las zonas de acopio o vertedero) se localizarán alejados de los espacios naturales protegidos, de los lugares de la Red Natura 2000, así como fuera de zonas con presencia de algún hábitat de interés comunitario, fuera de zonas con cobertura vegetal natural y fuera de áreas de sensibilidad faunística.
- Alrededor de las zonas seleccionadas para las instalaciones, se colocará un balizamiento en todo el perímetro de la superficie que vaya a ser ocupada, así como los caminos que se utilicen para acceder al mismo. Definidas en el proyecto las ocupaciones de terreno, permanentes y temporales, el balizamiento servirá para la restricción a la maquinaria y al personal, de forma que el movimiento de maquinaria y tránsito de vehículos quede ceñido a la superficie autorizada. No estará permitido, bajo ningún concepto, salir de este perímetro delimitado.
- Todos estos elementos del balizamiento se retirarán completamente una vez queden desmanteladas estas instalaciones al finalizar las obras.
- El contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el período que duren las obras, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras, que estarán absolutamente prohibidas.

8.3. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Las operaciones propias de la construcción del proyecto, así como en su posterior fase de explotación, pueden generar emisiones atmosféricas, produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

8.3.1. PREVENCIÓN DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

FASE DE EJECUCIÓN

La emisión de partículas en suspensión se producirá principalmente en la fase de ejecución. Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes, debe tomarse una serie de MEDIDAS PREVENTIVAS tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

- Riego de superficies pulverulentas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.
  La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
  Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.
- Por otra parte, se evitará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, así como el almacén de materiales en zonas desprotegidas del viento para evitar el vuelo de las partículas, realizando, en caso de considerarse necesario, riegos durante la obra.
- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos: durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.
  La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas, de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y, por tanto, la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.
  Igualmente, se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

- Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después de la carga de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.
- Limitación de la velocidad de circulación (20 km/h) en zona de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- En esta fase no se producen nuevos impactos. No obstante, en el caso de tener que llevar a cabo tareas de mantenimiento de las infraestructuras, se llevarán a cabo las mismas medidas preventivas descritas en el apartado anterior.

8.3.2. PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN

FASE DE EJECUCIÓN

- Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra, se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las máquinas con motor de combustión con el objetivo de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación. Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario. Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente referente a emisiones atmosféricas de partículas sólidas y ruidos.
- Debe mantenerse la puesta a punto de toda la maquinaria, cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes, siempre en servicios autorizados
- Instrucciones de conducción: se contemplarán diversas pautas para los conductores de maquinaria: evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción suave (sin acelerones ni retenciones...); pautas para las máquinas en períodos de espera y planificar los recorridos para optimizar el rendimiento evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Señalización adecuada para mantener un tráfico fluido y constante en la medida de lo posible
- La maquinaria y vehículos utilizados en las obras del proyecto deberán cumplir con las especificaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) establecidos en la normativa vigente, como es el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016 que se complementa con el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, en lo que respecta a la vigilancia de las

emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.

8.3.3. PREVENCIÓN DE RUIDO

FASE EJECUCIÓN

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo, el personal responsable de los vehículos deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Se establecen las siguientes MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria, cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (30 km/h para vehículos ligeros y 20 km/h para los pesados).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.
- Limitaciones en el horario de trabajo: cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa, se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.
  Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos, los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de estos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.
- Se planificarán los tajos de forma que no coincidan al mismo tiempo varias máquinas a la vez para que no se superen los niveles sonoros máximos permitidos por la normativa vigente.

- Control de los niveles acústicos: en caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Se desempeñarán los eventuales trabajos de mantenimiento en jornada laboral diurna.
- Todos los equipos emisores de ruido estarán diseñados para limitar las emisiones/inmisiones sonoras, se efectuarán operaciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria para reducir el nivel sonoro en el exterior de la instalación.

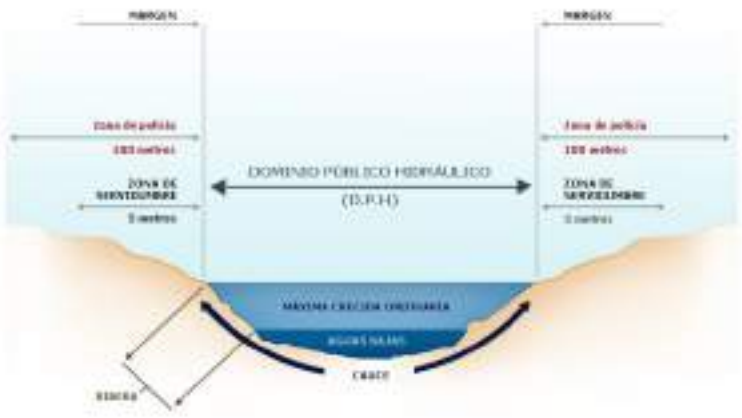
8.4. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS ACCIDENTALES

- Todas las instalaciones auxiliares, tales como casetas de personal de obra (oficinas, aseos, comedores), parques de maquinaria, zonas de almacenamiento de RCDs o las zonas de acopio de materiales, se ubicarán alejadas de masas de agua superficiales de manera que se impida cualquier riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto, por escorrentía, erosión o infiltración. No ocuparán espacios pertenecientes al Dominio Público Hidráulico y a zonas de servidumbre de cauces evitándose, además, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad, para lo cual se dispondrán los elementos que eviten cualquier tipo de infiltración en el terreno que pueda alcanzar una masa de agua.



- La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambios de aceites, se llevarán a cabo, únicamente, en talleres especializados. En caso de realizarse vertidos accidentales de aceites, hormigón u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la capa de suelo afectada y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse, alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental. Esto debe tenerse especialmente en cuenta en el caso de un posible derrame de gasoil por accidente de algún vehículo o maquinaria de obra.
- En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra con aseos, duchas y servicios, estas deberán de contar con depósitos estancos para almacenar las aguas residuales que, posteriormente, serán retiradas de forma periódica para su tratamiento por gestor autorizado.
- Para el establecimiento de medidas preventivas sobre el control de residuos que pudiera afectar a las masas de agua, se seguirá todo lo establecido en el correspondiente anejo de gestión de residuos del proyecto. Estas medidas se recogen además en el apartado 8.12 del presente documento.
- Queda prohibido el vertido de cualquier tipo de sustancia al suelo, en aguas superficiales y en aguas subterráneas.
- Se prestará especial atención a todos aquellos productos que contengan los elementos recogidos en el anexo IV. *Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes* del RD 817/2015, de 11 de septiembre, y en el desarrollo de las *Normas de Calidad Ambiental* (NCA) para evitar el vertido accidental de estos tanto en el suelo, como en las proximidades de cauces y masas de agua.

FRENTE AL ARRASTRE DE MATERIALES POR ACCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

- Se evitará, en la medida de lo posible, realizar movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan suponer un obstáculo al flujo natural de las aguas superficiales.
- Los cordones de material extraído en las excavaciones se situarán alejados fuera de la zona de policía de cursos de agua o de la red de desagüe superficial que desemboca en ramblas del DPH, con el fin de que, ante situaciones de fuertes precipitaciones, los materiales excavados no sean arrastrados hacia los cauces enturbiando las aguas superficiales.
- En aquellos casos en los que se actúe directamente sobre los cauces de los torrentes o en sus márgenes, se priorizará ejecutar las obras en los momentos en que el flujo de agua sea menor, siendo de obligado cumplimiento aquellas directrices que el organismo de cuenca haya tenido a bien definir para la protección del DHP y de la biota ligada a las masas de agua.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Control periódico del agua embalsada para evitar eutrofización. Con esta medida se pretende evitar la eutrofización del agua, pues resultaría perjudicial para la agricultura y la infraestructura

en sí. Para ello se tendrá que prever el agua que se necesita para el riego y los tiempos de regado, evitando su acopio de un año a otro sin que el agua sea renovada.

- Será de obligado cumplimiento toda la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas, en especial el RD 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020; con especial atención al cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.
- Puesta en marcha de una red de control de calidad de agua de riego. Para ello se realizarán analíticas en dos puntos (uno de cada sector) siguiendo la normativa vigente. Estas analíticas se detallan en el capítulo 9.4.13 de este documento.

  Esta red permitirá establecer las condiciones actuales de la calidad de las aguas, analizar las tendencias a largo plazo e identificar los factores que más efecto tienen. Todo ello permitirá a su vez optimizar los programas de control y definir buenas prácticas agrarias que minimicen el impacto ambiental de la actividad agrícola en las aguas superficiales y subterráneas.

8.5. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Serán de aplicación las mismas medidas preventivas que las expuestas para evitar impactos sobre la hidrología en lo que se refiere a residuos o vertidos.
- Deberá contemplarse un mantenimiento preventivo de toda la maquinaria de obras y de los vehículos con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, combustibles… por averías de motores y demás mecanismos.
- Siempre que se produzca un vertido accidental al suelo, se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan restos. Se entregará a gestor autorizado de acuerdo con las previsiones del Plan de Gestión de Residuos.
- En caso de que el vertido sea de morteros o concretos, el suelo afectado será gestionado como un residuo de demolición más. Si se trata de una sustancia tóxica, será gestionada tal y como se especifica en el envase del producto, teniendo que almacenarse en los contenedores de residuos peligrosos habilitados para ello.
- Se evitará la compactación de suelos en las proximidades de las obras debido a los movimientos de maquinaria pesada.
- No se realizarán viales alternativos para acceder a la zona durante la ejecución de las obras, con el fin de evitar eliminar vegetación y provocar erosión innecesaria.
- La colocación de tuberías se realizará de forma simultánea a la apertura de zanjas, rellenando estas con tierras procedentes de La propia excavación y realizando la operación lo más rápidamente posible, con objeto de evitar la pérdida de las propiedades del suelo.
- Se reservará la tierra vegetal que se haya retirado para la posterior restauración del terreno. Se retirará y acopiará de tal modo que pueda preservar sus características originales. Se procurará que el tiempo entre la retirada del suelo y su reconstitución sea el mínimo posible.

- Será de obligado cumplimiento respetar la tara máxima de los camiones y volquetes con el fin de no deteriorar los viales y generar una compactación excesiva del terreno.
- Se evitará en la medida de lo posible realizar excavaciones y tránsito de vehículos o maquinaria durante sucesos de lluvias intensas, evitando así modificar en exceso la morfología del terreno que incrementa el efecto erosivo de las lluvias sobre el suelo que ha visto alterada su estructura y grado de compactación.
- Será considerado como tierra vegetal todo el material superficial de 10-20 cm que es removido en las actuaciones previas a las excavaciones y que reúne las condiciones fisicoquímicas adecuadas para el establecimiento de una cobertura vegetal, bien sea con intervención externa o de forma natural. Se acopiará en un cordón separado del resto de materiales excavados.
- Durante los trabajos de desbroce y retirada de la tierra vegetal se aplicarán las siguientes directrices:
    - En ningún caso se contempla generar un volumen excedente de tierra vegetal, por lo que deberá reutilizarse en su totalidad dentro de las zonas afectadas por las obras del proyecto.
    - El material excedente en una actuación será recuperado para su utilización en las obras de restauración de la capa vegetal en los taludes de las balsas proyectadas.
    - Se procederá a realizar un decapado superficial del terreno de 15-30 cm según la profundidad que presente el estrato. Este material será apilado en caballones de 1,5-2 m de altura para evitar su compactación y facilitar el establecimiento natural de vegetación una vez repuesto.
    - Los caballones tendrán sección trapezoidal con pequeños ahondamientos en la parte superior para evitar que se produzca el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus taludes por la erosión.
    - En caso de que se prevea almacenar la tierra por un periodo superior a los seis meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos.
- En las balsas se ha realizado un cubicaje tal que sean compensados al máximo los volúmenes de desmonte y de terraplén, priorizando el uso de suelo en la propia ubicación de cada balsa para que no sea necesario tomar préstamos de material de otras ubicaciones.

MEDIDAS CORRECTORAS

- La reposición de pavimentos afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras en el tramo correspondiente.
- Todo el volumen de tierra vegetal que será retirado en las actuaciones del proyecto de será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. El material excedentario de una obra podrá ser utilizado en las acciones de restauración del suelo en otra actuación del proyecto.
- Para evitar fenómenos erosivos en los taludes y zonas de acopio de excedentes de tierra, y facilitar la integración paisajística de la actuación lo antes posible, están previstas una serie de labores de restauración y revegetación de todas las superficies que se hayan visto alteradas por las obras mediante una cubierta vegetal de herbáceas y arbustos autóctonos (actuaciones descritas en el capítulo 8.6 de este documento). No obstante, en caso de que, durante las obras, antes de que se hayan llevado a cabo estos trabajos de restauración, se detecten fenómenos erosivos intensos en los taludes de la balsa o zonas de acopio, se colocarán balas de paja de cereal y vallas filtro de tejido para sedimentos protegiendo los acopios de tierras y las zonas donde se observen regueros o arrastres.

- En el caso de la red de tuberías, una vez instalada la tubería y repuesto el material excavado, se procederá a restaurar la capa de tierra vegetal mediante extendido y posterior explanado.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a realizar un laboreo de aquellas superficies que hayan sido afectadas (compactadas) por el paso de maquinaria o por el acopio de materiales o instalación de áreas auxiliares.
- Se contará en los parques de maquinaria con una superficie impermeabilizada o cualquier otro medio que evite la infiltración en el suelo de grasas minerales, aceites, disolventes o cualquier producto contaminante que pueda caer al suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el caso de tener que llevar a cabo trabajos de mantenimiento de las infraestructuras descritas anteriormente, se comprobará que la maquinaria que se emplee para dichos trabajos (tractores, retroexcavadoras, etc.) tenga sus correspondientes revisiones y que el mantenimiento se lleve a cabo en talleres homologados.
- En el caso de reparación de tuberías se actuará de la misma forma que durante la implantación, es decir, acopio de las tierras procedentes de las zanjas en las inmediaciones, para el tapado de estas tras la colocación de las tuberías en el menor espacio de tiempo posible.
- Para evitar vertidos de reactivos al terreno y su infiltración en el mismo, los depósitos y contenedores de reactivos cumplirán con el Reglamento APQ de almacenamiento de productos químicos (Real decreto 656/2017, de 23 de junio. BOE núm. 176 de 25/07/2017) que define las condiciones de seguridad de los almacenamientos de productos químicos y de las áreas de carga y descarga asociadas a dichos almacenes.

MEDIDAS CORRECTORAS

- Durante la fase de funcionamiento no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.
- En el caso de las balsas proyectadas, el volumen de tierra vegetal será repuesto sobre el talud exterior del dique de cierre. Mediante esta actuación se pretende dotar de un material adecuado para la aparición de vegetación natural en los diques de las balsas, además de afianzar la estabilidad del material con el que serán ejecutados los diques, evitando que se deteriore y sea arrastrado por la acción erosiva de agua de lluvia y viento.
- En los apartados 8.6 y 8.7 del presente documento, relativos a las medidas enfocadas a la vegetación y la fauna, se describen medidas compensatorias consistentes en plantaciones, cuya función principal es mejorar la conectividad ecológica, así como favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales. Sin embargo, también cumplirán una importante función secundaria mitigando los efectos de la erosión que se pueden ejercer sobre un suelo que ha sido desbrozado, contribuyendo así a la conservación del suelo hasta que, de forma natural, se reponga la cubierta vegetal de las parcelas ocupadas y caminos de mantenimiento.

8.6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona y se minimizarán los daños sobre esta. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, limitando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.
- Se procederá al jalonamiento o balizamiento de las áreas sensibles para restringir el acceso de maquinaria y personal cerca de dichas zonas o elementos naturales, salvaguardando su integridad. En especial, en las zonas donde se han cartografiado hábitats de interés comunitario y en las que se haya podido detectar la presencia de especies protegidas. El técnico ambiental del proyecto, previo al inicio de las obras y coincidiendo con el replanteo de estas, deberá delimitar con precisión la zona de afección, manteniendo las áreas circundantes intactas, para ello se realizará una prospección por técnico cualificado y con el consenso de los técnicos de la administración competente en conservación de especies. Y en caso de localizarse individuos o alguna comunidad de estas especies vegetales, se balizará la zona de forma que se restrinja el acceso a dicha área, así como cualquier obra o actuación del proyecto.
- Las operaciones de desbroce previas al movimiento de tierras, así como la ocupación por obras, se deberá procurar llevarlas a cabo bajo el criterio de buscar siempre la alternativa de la "mínima superficie afectada". La cantidad e intensidad de superficie afectada depende en gran medida de la sensibilidad del contratista encargado y del personal de obra, y para ello estará supervisado por el técnico ambiental en obra.
- Si durante los trabajos de preparación del terreno se observaran especies vegetales de interés, éstas, siempre que sea posible, se mantendrán; si fuese imposible su conservación, se trasplantarán, de forma controlada y previa autorización, a otros puntos cercanos bajo la supervisión de los técnicos del Servei de Protecció d'Espècies.
- Quedará prohibida cualquier actuación cuyo desarrollo conlleve la afección a los hábitats más representativos presentes.
- Para acceder a la zona de obra se utilizará siempre los caminos y carreteras existentes.
- Elección de zonas de almacén de materiales: los materiales serán acumulados en áreas desprovistas de vegetación.
- Minimización de partículas en suspensión (polvo): mediante las medidas comentadas en el apartado sobre la calidad atmosférica, se reducirá también la afección producida por el polvo en suspensión sobre la vegetación del entorno.
- Aplicar medidas preventivas para evitar incendios:
    - Extremar las precauciones durante las obras, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas.
    - Mantener caminos y pistas limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

- Evitar en la carga de combustible de cualquier máquina/herramienta el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.
- Disponer de extintores de agua y reservas de esta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.
- Disponer además de extintores de espuma o gas carbónico en caso de existir motores de explosión o eléctricos.
- Estará prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
- Se prohibirá arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.
- No se podrá arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar esta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.
- No se permitirá la quema de ningún residuo en la obra.
- Se mantendrán libres de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.
- Se extremarán las precauciones en la época de peligro alto de incendios forestales. Se considerarán situaciones de riesgo alto de incendio cuando coincidan temperaturas superiores a 30ºC y velocidades de ciento superiores a 10 km/h, por lo que se evitará realizar tareas de desbroce o el empleo de cualquier medio mecanizado que pueda producir chispas.

- Se seguirán las medidas de prevención de incendios estipuladas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

MEDIDAS CORRECTORAS

- Se procederá, cuando las condiciones climáticas lo hagan aconsejable y la producción de polvo sea elevada, a efectuar un lavado con agua del sistema foliar de las especies vegetales situadas junto a la zona donde se produzca movimiento de tierras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se emplearán los caminos existentes, respetando la vegetación presente.
- El control de la vegetación será mecánico y nunca utilizando herbicidas. Para el control mecánico, se definirán las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presentes en la zona, para evitar la afección a dichas especies.

MEDIDAS CORRECTORAS

- Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de las balsas, lo que permitirá dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de las balsas, contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje, además de afianzar la estabilidad del material con el que serán ejecutados los diques, evitando que se deteriore y sea arrastrado por la acción erosiva de agua de lluvia y viento.
    - Se recomienda el uso de tierra vegetal siempre en todas las situaciones, ya que esta cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retienen físicamente las semillas y los plantones, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal. Con la aportación de tierra vegetal se aumenta la variedad de especies vegetales implantadas, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad.
    - El simple extendido de la tierra vegetal puede ser tanto o más eficiente que la hidrosiembra. Es importante que el origen de la tierra sea autóctono, aunque su calidad agronómica no sea suficiente, ya que así se aporta el banco de semillas propio del territorio.
    - Asimismo, debe cuidarse el espesor de tierra vegetal extendido. Diversos estudios demuestran que espesores excesivos, puede incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas asociadas. Aparte, las semillas que queden a más de 10 cm de profundidad no germinarán, porque quedan enterradas a demasiada profundidad y no puede la plántula aflorar en superficie. Se recomienda un espesor de entre 10 y 15 cm, que son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

MEDIDAS COMPENSATORIAS

EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES

Para su desarrollo se seguirán los principios generales de:

- **No producir daño significativo al medio ambiente**, en concreto mitigación del cambio climático (mediante el secuestro de carbono en las estructuras vegetales que se implanten y en el suelo sobre las que se instauren) y protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas (instauración de estructuras vegetales que favorecen la fauna a ella asociada).
- **Incremento de la conectividad ecológica**, ya que las estructuras vegetales conectaran la zona más antropizada correspondiente a la balsa con su entorno natural más inmediato. La recuperación de esta conectividad redunda, a su vez, en una mayor **renaturalización** del paisaje no solo en términos de estructura sino de procesos y de ahí puede contribuir a la **intensificación ecológica**.
- **Mitigación de los impactos de las infraestructuras asociadas al regadío**. La estructura vegetal que se propone mitigará su intrusión en el medio ambiente.
- **Mejora del paisaje**; esta medida contribuirá a restituir parte de la calidad del paisaje y mejorar la apreciación de sus valores culturales.

Estas estructuras vegetales pretenden en líneas generales conseguir los objetivos siguientes:

- Fomentar polinizadores y enemigos naturales, contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones estables de enemigos naturales; para ello es necesaria una buena conexión entre las estructuras vegetales y las zonas naturales.
- Mitigar el efecto de las infraestructuras con la plantación de especies vegetales en los taludes de las balsas. La principal función es la mejora del paisaje y la renaturalización, mitigando el efecto de las infraestructuras. Resultando barreras para mitigar la erosión o escorrentía. Permitirán compensar la eliminación de superficie vegetal que supone la construcción de la balsa.
- La zona de infraestructuras necesarias para el funcionamiento correcto de la balsa para regadío supone una barrera a la conectividad ecológica. Permitirán unir espacios naturales o seminaturales que quedan separados o aislados por las infraestructuras.
- Control de la erosión y escorrentía, evolución del suelo y captura de CO_2.

Se conformará una estructura vegetal areal en forma de bosquete de arbustivas y herbáceas perenne para la revegetación de los taludes de las balsas. Las estructuras vegetales formando bosquetes en superficie y en todas sus modalidades areales, presentan múltiples funciones en los paisajes del regadío. La principal es contribuir a la restauración de los taludes y a la estabilización física de los mismos para evitar el deterioro por erosión de los muros de contención de las balsas de riego. Pero a su vez, y con una adecuada selección de especies, la renaturalización de la superficie de taludes y otros espacios es una buena oportunidad para compensar las afecciones ambientales que produce la construcción de balsas en el medio natural y la simplificación de los paisajes del regadío.

En la mayor parte de los casos, las balsas de riego se encuentran rodeadas de cultivos agrícolas, y donde no hay cultivos, la vegetación natural ha quedado muy reducida a un cortejo de herbáceas anuales y perennes. La posibilidad de recuperar estos los taludes y superficies incultas con especies leñosas para dar cobijo y alimento a la flora y fauna silvestre e incrementar la renaturalización del paisaje y la conectividad ecológica de la matriz territorial, justifica la implementación de estas medidas.

Diseño de plantación:
Se propone el uso de un sistema de hidrosiembra para zonas de pendiente abrupta. La hidrosiembra con mezcla de herbáceas y arbustivas consigue un recubrimiento total de los terrenos desnudos, mejorando su aspecto desde el punto de vista del paisaje, además de sus ventajas ecológicas. Consiste en la siembra de semillas de especies herbáceas aportadas al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Por lo general las mezclas de semillas se componen fundamentalmente de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas o poaceas forman la mayoría de la biomasa de las comunidades herbáceas. Las leguminosas se emplean por su gran interés ecológico, al fijar nitrógeno atmosférico, mejorando el suelo.

La proporción adecuada de las mezclas es, aproximadamente, de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

Se plantea un sistema de plantación con especies semiarbustivas como zarzaparrilla (*Smilax aspera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Asparagus spp.*, olivilla (*Phillyrea angustifolia*), aladierna (*Rhamnus alaternus*) … y arbóreas, como el acebuche (*Olea europaea var sylvestris*).

8.7. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Todas las consideraciones realizadas anteriormente para preservar la cubierta vegetal repercuten de forma positiva en este elemento.

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con el objetivo de evitar posibles molestias sobre la fauna derivadas de ruidos, polvo, presencia de maquinaria en movimiento y de personas, etc., se procederá, por parte del director de obra, a controlar todos estos aspectos para que presente la menor influencia posible.
- Se realizará la obra en el menor tiempo posible, para mitigar al máximo las molestias a la fauna.
- Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se realizará un control y prevención del ruido generado durante la ejecución de la obra. Los movimientos de tierra y el tránsito de camiones y maquinaria de obra generarán un aumento de los niveles de ruido durante los meses que duren las obras.
- Restaurar, en su caso, la vegetación del entorno afectado.
- Control de la alteración de las superficies que no sean absolutamente necesarias, así como seleccionar la ubicación de pistas de acceso, ocupar la superficie estrictamente necesaria, de manera que no impliquen un impacto considerable sobre la fauna.
- Antes del inicio de los diferentes tajos, se realizarán recorridos sistemáticos por la zona de actuación para detectar refugios de fauna, madrigueras, nidos, posaderos o dormideros, entre otras, tratando de evitar su afección mediante la adopción de las medidas correspondientes. Se prestará especial atención en el caso de los reptiles como *Macroprotodon mauritanicus, Podarcis lilfordi, Testudo hermanni* y *Zamenis scalaris.*
- En el caso de la apertura de zanjas para el soterramiento de las infraestructuras proyectadas, se irán rellenando y cerrando paulatinamente según se va instalando la tubería correspondiente en la zanja, de forma que esté el menor tiempo posible abierta y propicie la caída en su interior de algunos individuos de la fauna de la zona (micromamíferos, reptiles, etc.). Antes del relleno y cierre de la zanja, una vez colocadas las tuberías o infraestructura, se revisará que no haya caído ningún individuo de la fauna local, que pudiera quedar enterrado; en caso de hallarlo, se recogerá y llevará fuera de la zanja a un lugar adecuado alejado de la obra.
- Al objeto de posibilitar la salida de la zanja a aquellos individuos que pudieran caer en su interior, los tramos de zanja se irán excavando, dejando una rampa en uno de los extremos del tajo que quedará abierto, posibilitando de esta forma su salida.
- Se utilizarán sistemas que carezcan de luces brillantes y con haces de luz que se proyecten exclusivamente hacia el suelo. Se prohíbe la realización de trabajos nocturnos para evitar molestar a especies de fauna sensibles.
- Se deberá proceder con cuidado hacia los animales que se puedan encontrar. En caso de duda consultar con la administración competente.
- Si se encuentra algún animal, será liberado inmediatamente en algún lugar seguro, así como si está herido se avisará al 112 o al COFIB para que inicie el protocolo de fauna herida y sea trasladado a un centro de recuperación de fauna autorizado.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar la entrada de la fauna a las balsas se instalará en el pie del talud una valla de cerramiento de malla simple galvanizada de 2 m de altura con postes de madera de pino tratado en autoclave.
- Mantenimiento de las estructuras instaladas para la fauna (cajas nido para aves, para quirópteros, hoteles para insectos…).

MEDIDAS CORRECTORAS

- Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de las balsas, lo que permitirá ofrecer refugio a la pequeña fauna local una vez se haya establecido la vegetación en los taludes.

MEDIDAS COMPENSATORIAS

MITIGACIÓN DE RIESGO PARA LA FAUNA EN BALSAS

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no solo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como rapaces. Las balsas más modernas, con paredes en talud, no están exentas de riesgo, especialmente aquellas con talud de elevada pendiente y superficie resbaladiza en las que una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento.

La superficie del vaso de la balsa estará cubierta por una lámina impermeable que se caracteriza por ser lisa y resbaladiza, dificultando la salida de animales que caigan accidentalmente, especialmente cuando la lámina de agua está baja.

Esta actuación en la balsa pretende en líneas generales conseguir los objetivos siguientes:

- Mitigar el riesgo para la fauna en balsas e infraestructuras de riego asociadas. Las balsas de regulación o asociadas al uso de aguas regeneradas son una infraestructura común en muchos regadíos que puede suponer riesgos de ahogamiento de gran número de animales. Para disminuir la probabilidad de ahogamiento, la balsa deberá incorporar infraestructuras que faciliten el escape en caso de caída accidental.

Para la implementación de estas estructuras se seguirá el procedimiento que se detalla:

- Instalación en el vaso de la balsa, cada 250 m y, en todo caso, al menos una vía de salida por cada lado de coronación de la balsa, de una banda rugosa que permita la adherencia o el agarre de la fauna para facilitar su salida en caso de caída accidental.
- Se instalará en bandas con un ancho mínimo entre 1 y 1,5 m.

Las bocas de aspiración estarán cubiertas por una jaula de rejilla con el fin de evitar la aspiración de especies netamente acuáticas y anfibios. Se evitará la instalación de rejillas en salidas con función de aliviadero.

ESTRUCTURAS VEGETALES

- Ejecución de estructuras vegetales de conservación que, al mismo tiempo que permiten restablecer los hábitats naturales existentes, favorezcan la conservación de la fauna, la intensificación y la conectividad ecológica, favoreciendo la fauna polinizadora y auxiliar (apartado expuesto en el capítulo 8.6 *Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario* de este documento).

INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA LA FAUNA

Con su desarrollo se pretende dar respuesta a los siguientes principios generales:

- No producir daño significativo al medio ambiente (DNSH), en particular protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas con medidas específicas para mejorar la habitabilidad de los regadíos para la fauna.
- Incremento de recursos no tróficos para la fauna. No todos los recursos que requieren los seres vivos son estrictamente tróficos (alimenticios). La renaturalización de los paisajes agrarios puede incrementarse mediante la implementación de estructuras vegetales que proporcionan hábitat y recursos alimenticios a los distintos grupos animales, pero hay otra serie de recursos que contribuyen a la renaturalización y facilitan la intensificación ecológica, ya que son necesarios para que los animales ocupen determinadas, áreas, se reproduzcan y sobrevivan.
  Entre este tipo de recursos señalaremos el incremento de los lugares de nidificación o refugio para los distintos grupos animales que resultan beneficiosos por sus servicios ecosistémicos en el control de plagas de invertebrados o roedores y para polinizadores.
  Respecto a lugares de nidificación y refugio, en los paisajes de matriz agraria suelen escasear los grandes árboles que proporcionan oquedades para la nidificación de un gran número de especies de hábitat trogloditas, la mayoría de ellas insectívoras. Igualmente, van desapareciendo edificios singulares que proporcionaban abundantes oportunidades para la nidificación de aves o el refugio de murciélagos. También existen numerosos invertebrados beneficiosos que requieren de paredes, taludes o madera con pequeñas oquedades para su reproducción.

Todas estas medidas se basan en la instalación de refugios, consistentes en pequeñas construcciones de madera. El concepto general es el de caja nido, donde distinguimos: refugios para quirópteros, cajas nido para aves y refugios para insectos (“hoteles”).

Las estructuras se colocan en el paisaje agrario en distintos emplazamientos. El más habitual son árboles. Las cajas nido suelen ir colgadas de un gancho y los refugios para murciélagos suelen ir sujetadas directamente al tronco, en este último caso, también puede utilizarse un poste u otra estructura similar.

Es recomendable distribuir las cajas nido de una manera regular porque la mayoría de las especies que las ocupan tienen un comportamiento territorial durante la reproducción. Con el fin de analizar los mejores emplazamientos para la ubicación de cajas nido y refugios, se realizará un estudio previo en la zona.

Con todo ello se pretende incrementar las poblaciones de animales beneficiosos, fundamentalmente por su labor de control de plagas de insectos. Este servicio ecosistémico contribuye a aumentar las producciones y su calidad, reduciendo la necesidad de pesticidas.

A. INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA QUIRÓPTEROS

Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio.



Ejemplo de instalación de un refugio para murciélagos sobre un árbol y sobre una pared. La imagen de la derecha muestra su interior.

Se colocarán 15 cajas que se mantendrán unidas al tronco de un árbol, poste o pared. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos de cajas en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos.

Para determinar la mejor ubicación de los refugios para quirópteros se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.

B. INSTALACIÓN DE CAJAS NIDO PARA AVES

Muchas aves son de nidificación troglodita (cavidades, grietas, oquedades) y las zonas agrarias afectan a la disponibilidad de este recurso. Tampoco existen grandes árboles que sirven como plataformas de nidificación para algunas especies. El objetivo de esta medida es aumentar los recursos de nidificación para estas especies mediante la disponibilidad de nidales artificiales y de superficies adecuadas para la nidificación de especies que contribuyen al control de plagas.

Se colocarán 15 cajas nido con una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor. Se colgarán de una rama del árbol (este sistema es preferible frente a atornillar la caja al árbol por

evitar daños al árbol y por dar una mayor seguridad frente a predadores) a una altura mínima de entre 3,5-4 m para evitar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Estas cajas serán para pequeñas aves con un diámetro de entrada <30 mm que actuará de filtro de las especies que puedan criar. Para seleccionar, principalmente, sobre todo especies de marcado carácter insectívoro y evitar otras especies que puedan causar daños a las cosechas.

Para determinar la mejor ubicación de las cajas nido para aves se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.



Ejemplo de cajas nido para pequeñas aves insectívoras.

C. INSTALACIÓN DE "HOTELES" PARA INSECTOS

Numerosos insectos, particularmente avispas y especies salvajes de abejas, requieren de pequeñas oquedades como refugio y lugar de reproducción. Estos recursos los proporciona, por ejemplo, la madera muerta. Incrementar la disponibilidad de estos refugios (popularmente conocidos como "hoteles") en zonas agrarias aumenta y estabiliza poblaciones de insectos que proporcionan servicios ecosistémicos a los cultivos.

Los refugios para insectos son pequeñas estructuras que constan de agujeros, tubos o intersticios que permiten a los insectos utilizarlo como refugio, lugar de reproducción o invernada. Los hoteles facilitan la presencia de abejas, avispas, tijeretas y un elenco de insectos predadores, de tal manera que dan soporte tanto a polinizadores como a enemigos naturales.



Ejemplo de refugios para insectos

La medida pretende la instalación de dos refugios para insectos en la zona cercana a cada una de las balsas de regadío. Se evitarán las exposiciones insoladas (norte), es importante no ubicarlo en una zona cercana a cultivos donde se realicen tratamientos fitosanitarios, ya que el refugio para insectos podría verse afectado.

Para determinar la mejor ubicación de los "hoteles" para insectos se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado y se solicitará asesoramiento al Servicio de Protección de Especies del Departamento de Medio Natural de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de las Illes Balears.

8.8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

La mayoría de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares.

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares o vertederos se localizarán en las zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará un mantenimiento óptimo del estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente de máquinas, señales, luces y

cerramientos, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza de la zona de obras, maquinaria y vehículos.

- Con el fin de reducir el impacto paisajístico en la fase de construcción, se retirarán periódicamente los residuos y materiales sobrantes durante las obras.
- Una vez terminada la obra se realizará un acondicionamiento general de toda el área afectada. Se recuperarán las superficies afectadas por las obras que después de la finalización se queden sin uso.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS CORRECTORAS

- Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de las balsas, lo que permitirá dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de las balsas, contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje.
- Ejecución de estructuras vegetales de conservación que, al mismo tiempo que permiten mitigar los impactos de las infraestructuras asociadas al regadío mitigando su intrusión en el medio ambiente, suponen una mejora del paisaje, contribuyendo a restituir parte de la calidad del paisaje y mejorar la apreciación de sus valores culturales (apartado expuesto en el capítulo 8.6 *Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario* de este documento).
- Las instalaciones, correspondientes a filtrado y terciario, estarán protegidas en el interior de una caseta de planta rectangular de 9,8x 5,8 m^2, con cubierta a un agua de 8% de pendiente y alturas máxima y mínima de 3,0 y 2,5 m, respectivamente; la cubierta será de teja árabe.
  El acabado exterior tendrá un revestimiento de piedra.
  La carpintería exterior de aluminio lacado en verde con persiana tipo mallorquina.
- En el caso de las estaciones de bombeo ubicadas junto a las balsas se prevé una cubierta ajardinada, hay que tener en cuenta que se ubican semienterradas en el talud de la propia balsa. Todo ello con el objetivo de conseguir la integración paisajística de las instalaciones.

8.9. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS

Aunque no se prevea una afección directa sobre ningún espacio protegido por la normativa vigente, muchas de las medidas que ya se han descrito para otros factores como las que reducen la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación y a la fauna, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares… son de aplicación para minimizar posibles afecciones indirectas sobre estos espacios

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se respetará la zonificación espacial asignada a cada una de las intervenciones del proyecto para dificultar la actuación antrópica directa sobre el espacio ajeno al entorno de obra y que pueda, así, tener una afección más directa sobre los espacios naturales del entorno.
- Con el objetivo de preservar el grado de naturalidad del entorno, se obligará al mantenimiento de la masa arbórea natural existente en el medio y a la mejora de las condiciones ambientales en aquellas zonas abandonadas susceptibles de replantación.
- Si durante los trabajos de preparación del terreno se observan especies vegetales de interés, estas se conservarán siempre que sea posible, en el caso de que sea imposible su conservación, se trasplantarán de forma controlada, y previa autorización, a otros puntos de la zona bajo la supervisión de los técnicos de la administración competente.
- Queda prohibida cualquier actuación que su desarrollo pueda conllevar la afectación de los hábitats más representativos presentes.
- Se aplicarán las medidas señaladas en el apartado 8.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica.
- No deberán realizarse trabajos que supongan un elevado ruido durante la época de nidificación y puesta de huevos de las especies protegidas de la zona (abril-julio).
- Todas las actuaciones que se llevarán a cabo en los espacios analizados deberán considerar la naturaleza del medio y de su entorno, de tal forma que se limite al máximo el plazo de ejecución de las obras, se altere en la menor medida posible el medio receptor y sus alrededores y se apliquen de forma controlada y de forma adicional todas las medidas contempladas en este capítulo.

8.10. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Tal y como se establece en las normativas de patrimonio, toda intervención arqueológica, incluidos los seguimientos arqueológicos, deberá contar con autorización expresa del Consell Insular de Menorca. Una vez el Consell emita el informe correspondiente se implementarán las medidas que en dicho informe se establezcan.

MEDIDAS PREVENTIVAS y COMPENSATORIAS

Los muros de "pedra seca" están especialmente protegidos en el Plan Territorial de Menorca independientemente que estén o no catalogados. El trazado de la tubería se encuentra, en algunos puntos, con muros de esta tipología, la intención es que no se vean afectados durante la ejecución de las tareas del proyecto. Por lo que deberán tomarse medidas preventivas de protección, en especial durante el movimiento de maquinaria pesada y de los acopios de tierra.

A pesar de ello, si accidentalmente se viera afectado alguno de ellos, se procederá a su reposición íntegra siguiendo la técnica original.

8.11. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

El proyecto presenta un impacto positivo sobre los factores económicos, teniendo en cuenta aspectos como la inversión y actividad constructora, el uso de agua regenerada de calidad, la posibilidad de disponer de agua según las necesidades de riego, la mano de obra que deberá incorporarse para la ejecución de las obras, los mejores cultivos que podrán obtenerse…

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

Aun así, para mejorar los efectos sobre los factores socioeconómicos se adoptarán, como medidas preventivas, las de balizamiento y de buenas prácticas en obra, expuestas en capítulos anteriores, para integrar las obras en la vida cotidiana de la población minimizando cualquier efecto sobre su calidad de vida.

Para proteger a la población local frente a posibles accidentes debido a la intensificación del tráfico de maquinaria y vehículos por la ejecución de las obras, se señalizarán debidamente las zonas de actuación y los viales que dan acceso a estas de acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*.

A este fin, sirve de apoyo para su aplicación la *Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo*, redactada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

Esta medida preventiva ya es contemplada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto técnico, en el cual se define en detalle los aspectos técnicos y las ubicaciones, así como una valoración económica que supone la instalación de la señalización y balizamientos que es de aplicación al entorno de las obras.

La medida alcanza tanto la prevención de accidentes del personal de obra como de la población ajena que pudiera encontrarse cerca de las obras o en los viales utilizados para la circulación de las máquinas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS CORRECTORAS

Se procederá a la reposición de los caminos que puedan verse afectados, para ello:

- Hay tramos de la red que discurren por caminos asfaltados, por lo que deberá realizarse una reposición y mejora del firme consistente en un desyerbe, como trabajo previo al escarificado y limpieza de cunetas. Acto seguido se llevará a cabo un riego de imprimación, la aplicación de una emulsión EAR-0 y ECR-0 y finalmente una compactación de la capa de rodadura formada por aglomerado en frío de 4 cm de espesor.
- Existen otros tramos de la red que discurren por caminos pavimentados sin asfalto, los cuales se han denominado caminos de zahorra. Se trata de caminos de grava y otros materiales que se

prensan y permiten la circulación de vehículos. Para su reposición, se realizará una mejora del firme consistente en un desyerbe, como trabajo previo al escarificado y limpieza de cunetas, un escarificado superficial y finalmente se construirá la base con material granular de 1" procedente de cantera de color equivalente a los originales.

- En las zonas de tierra por las que discurre la tubería, se utilizará la misma tierra procedente de la excavación de la zanja para el posterior llenado.

8.12. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS

Los vertidos y residuos generados durante las obras son una acción que tiene efectos negativos potenciales sobre varios factores del medio (suelo, aguas superficiales y subterráneas, fauna…). Por tanto, una adecuada gestión de los residuos generados minimizará la probabilidad de ocurrencia de estos impactos.

Todos los residuos generados durante las obras se someterán a lo establecido en el Anejo 15. *Estudio de Gestión de Residuos* y, por lo tanto, estarán de acuerdo con todo lo dispuesto en el marco normativo de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de *residuos y suelos contaminados para una economía circular* y conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que *se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Igualmente, se cumplirá con cualquier otra normativa de carácter autonómico o local, relacionada con la gestión de residuos.

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en los principios del artículo 8 de Jerarquía de residuos, de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de *residuos y suelos contaminados para una economía circular*, para fomentar, en este orden, su prevención, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización, asegurando que los residuos reciban un tratamiento adecuado, con gestores autorizados.

En la memoria del Anejo 15. *Estudio de Gestión de Residuos* se expone y define la relación de medidas dedicadas a la prevención, especificando la formación, los embalajes de suministro, los materiales empleados, el punto limpio en la obra y zonas de acopios. Se consideran los vertidos accidentales en obra y se estiman medidas concretas frente al control de vertido accidental, así como al ordinario, derivado del uso de maquinaria, tanto maquinaria propia como maquinaria subcontratada.

Las medidas preventivas que se recogen en el mencionado anejo son las siguientes:

- Se seleccionarán, para la realización sobre la maquinaria de actividades susceptibles de generar vertidos peligrosos, los emplazamientos menos vulnerables, con suelo impermeabilizado (solera de hormigón, pavimento, etc.), o se acondicionarán estos mediante la colocación de lonas o elementos de impermeabilización.

- Se controlará el manejo de los productos para garantizar que no se producen pérdidas que provocan más residuos de los necesarios.
- Se priorizará la reutilización como recuperación de los elementos constructivos completos, más fácilmente reutilizables con las mínimas transformaciones. La reutilización de un elemento constructivo no solamente tiene ventajas medioambientales, sino que también presenta ventajas económicas. Esta reutilización es una manera de reducir la producción de residuos, menos compleja y costosa, que la mayoría de los procesos de reciclaje.
- Se promoverá el reciclaje como la recuperación de algunos materiales que componen los residuos para reincorporarlos en nuevas obras, sometiéndoles a un proceso de transformación para utilizarlos en la composición de nuevos productos.
- Se pondrán en práctica las "5 Rs" de la política de reducción de residuos: Responsabilidad-Reflexión, Reducir, Reutilizar y Reparar y Reciclar o Valorizar.
- El personal de obra deberá tener la formación y el conocimiento suficientes sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.
- El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.
- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización de los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Asimismo, se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.
- Se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Se evitará la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización.
- Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central, de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizarán las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.

- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos.
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Se elegirán preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente a posibles roturas accidentales.

ZONA DE ACOPIOS Y PUNTOS LIMPIOS

- La zona de acopios se situará en una zona habilitada junto a la entrada al recinto de la balsa, perfectamente delimitada. El material que deba ser retirado permanecerá el menor tiempo posible en la zona de acopios hasta su traslado al punto limpio y se almacenará en contenedores, sacos big bag o los contenedores habilitados.
- Los residuos (no peligrosos y peligrosos) depositados en los contenedores habilitados serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo) por la entidad competente.
- Durante el periodo de almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento no excederá de 2 años para los residuos no peligrosos y de 6 meses para residuos peligrosos.

MEDIDAS CORRECTORAS

VERTIDOS ACCIDENTALES

Se debe prevenir el control sobre posibles vertidos contaminantes derivados del uso de maquinaria o herramientas que puedan generar residuos por vertido accidental. Para ello se tomará en cuenta la responsabilidad mediante contrato sobre las empresas subcontratadas que suministran la maquinaria siendo las responsables y se harán cargo de los residuos generados por el uso de la maquinaria de forma directa e indirecta.

En relación con el parque de maquinaria en obra se deberá tener en cuenta lo siguiente, las subcontratas que aporten maquinaria quedarán obligadas a cumplir con los siguientes supuestos:

- En caso de vertido accidental de componentes procedentes de la maquinaria en operación en cualquiera de los sectores de la obra, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que irán provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado será posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero o gestor de residuos autorizado.
- Los derrames sobre pavimento, en el caso de que se produzcan de forma accidental, deberán ser retirados mediante el uso de absorbentes (serrín, sepiolita, granulado comercial), para su posterior gestión como residuo peligroso.
- Se utilizarán los medios de contención (cubetos) de goteos y derrames de aceite y gasoil durante los procesos de repostaje y reparación de la maquinaria cuando proceda hacerlo, estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los

vertidos generados sean convenientemente gestionados, sin embargo, si por imprevistos no se pudiera generar se tendrán en cuenta las medidas pertinentes y preventivas.

- Los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales. Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos deberán: estar protegidas de la lluvia (a cubierto); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (depósito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención o lona opaca) que evite posibles derrames; disponer de materiales absorbentes en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco mínimo de 6 kg.

LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS

- El contratista está obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc., y cualquier tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Los fangos generados durante la fase de explotación, fruto del tratamiento terciario de las aguas residuales, serán almacenados in situ, en un depósito de fangos, por un período inferior a tres meses. Posteriormente, serán recogidos y gestionados por una empresa autorizada que realizará el correspondiente tratamiento de valorización.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La redacción de un documento de Seguimiento Ambiental es un requisito obligado según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de *evaluación ambiental* (art. 45.1.f) modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre (art. 1.24.1), y el Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto refundido de la *Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears*.

9.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La vigilancia ambiental es el proceso de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del proyecto. Su objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras contenidas en el Documento Ambiental. Además, el programa debe permitir la valoración de los impactos que sean difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, permitiendo el diseño de nuevas medidas correctoras si las existentes no fueran suficientes.

La finalidad básica del seguimiento y control consistirá en evitar y solucionar, en lo posible, los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas preventivas y correctoras, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de las infraestructuras que hayan podido quedar perjudicadas, y con la comprobación de la efectividad de las medidas aplicadas.

El objeto perseguido es, por lo tanto, garantizar el mínimo daño ambiental, evitando, en la medida de lo posible, que se provoquen impactos ambientales residuales imputables al proyecto. Para ello, el seguimiento ambiental deberá determinar las tareas a ejecutar en cada momento para corregir o minimizar las alteraciones generadas en caso de producirse.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del programa de seguimiento ambiental es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de seguimiento ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan tiene un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

9.2. CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad, si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que esta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.
- En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

Dentro de este Programa de Vigilancia Ambiental se han separado las fases de construcción y de explotación no solo por la gran diferencia en la naturaleza de los impactos provocados, sino también por la diferente proyección temporal y las posibles repercusiones legales. La fase de explotación es la más regulada administrativamente con respecto a los aspectos ambientales y lógicamente también es la más dilatada en el tiempo.

Durante la fase de explotación, una vez finalizadas las obras e iniciada la operatividad de las instalaciones, el Programa de Vigilancia Ambiental no tiene una limitación temporal, ya que debe considerarse como un elemento más del mantenimiento ordinario, siendo, por tanto, los operarios encargados del mantenimiento, especializados en el área medioambiental, quienes realicen la supervisión continuada de la instalación mediante controles periódicos.

FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías.
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

9.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA

en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.

- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socioeconomía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
    - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
    - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
    - Ejecución del PVA
    - Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
    - Emitir informes de seguimiento periódico.
    - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
    - Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al director de Obra y al jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario (para todos los muestreos, análisis y determinaciones contemplados se tendrá en cuenta la legislación aplicable utilizando las correspondientes normas españolas (UNE), europeas o, en su caso EPA, DIN o similares homologadas) y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto o documento e informes ambientales en su caso.
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción, tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de

planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por este.

9.3.1. INFORMES

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

En el INFORME INICIAL, a realizar en la fase de replanteo de la obra, se incluirán aquellos estudios, muestreos y análisis efectuados de forma previa al inicio de las obras. También se detallarán las zonas a balizar y en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales y, en general, todas aquellas afecciones no previstas que se detecten durante el control del replanteo.

En los INFORMES DE SEGUIMIENTO se reflejará el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. Dependiendo de los impactos previstos y de los valores naturales de la zona, se determinará su periodicidad, que podrá ser mensual, trimestral o semestral. En estos informes se recogerán los siguientes aspectos:

- Estado del balizamiento
- Control de las instalaciones auxiliares
- Avisos, advertencias y quejas formuladas por escrito de la incidencia de las obras.
- Resultado de las inspecciones para el seguimiento de la reposición de los servicios afectados.
- Resultado de las inspecciones de movimiento de maquinaria.
- Resultado de la inspección para el control de las afecciones de las emisiones de polvo: incidencias significativas, posibles causas, medidas correctoras adicionales aplicadas y efectividad de estas.
- Resultados de la verificación de la ITV de la maquinaria utilizada en la obra.
- Resultados de las mediciones periódicas del nivel de emisiones sonoras en la zona de obras.
- Incidencias relativas a suelos alterados o compactados y medidas adoptadas.
- Incidencias relativas a la contaminación de suelos. Ubicación, área afectada, tipo de contaminante y medidas adoptadas.

INFORMES EXTRAORDINARIOS: se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

El INFORME FINAL incluirá un resumen de todos los aspectos e incidencias planteados en el PVA durante la fase de obras. Se detallará específicamente:

- Resumen de las medidas adicionales adoptadas en caso de ser necesarias.
- Conclusiones de la reposición de servicios afectados.
- Resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato y para comprobar la retirada de los restos de residuos, materiales e instalaciones ligadas a las obras.
- Una vez finalizadas las obras se hará una revisión completa de la zona controlando la correcta limpieza de los restos de la obra. Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación para que procedan a la retirada inmediata de estos vertidos (si se han producido) y a la restauración de los suelos compactados.

9.4. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se llevarán a cabo una serie de procesos definidos a continuación de seguimiento y control. Se definen asimismo los sistemas de medida y control para cada uno de los parámetros a analizar, y se establecen los umbrales máximos que no deben sobrepasarse.

FASE DE PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

9.4.1. SEGUIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN DE OBRA

CONTROL SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	FP.01
OBJETIVO Minimizar la superficie afectada por las obras y sus instalaciones auxiliares. Asegurar la mínima afección al medio que rodea el área afectada directa e indirectamente por el proyecto. Establecimiento de la cronología de las actuaciones.	
ACTUACIONES - Se realizarán reuniones antes, durante y a la finalización de la obra, donde se informará a los trabajadores de las normas y recomendaciones ambientales contenidas en el Documento Ambiental, en el Informe Ambiental y en el Programa de Seguimiento Ambiental en la fase de construcción, de tal manera que todo el personal tiene conocimiento de las actividades que debe realizar en cuanto a protección del medio ambiente se refiere. - El balizamiento de una obra es una actuación preventiva fundamental para la integridad de múltiples aspectos del medio (vegetación, fauna, suelo...) que permite minimizar la superficie afectada por las obras, siempre que se ejecute con carácter previo al inicio de cualquier actividad y se realice el mantenimiento del mismo. Para conseguirlo se verificará: Que, como mínimo, delimita la zona destinada a las instalaciones auxiliares y los caminos de	

acceso.

El estado adecuado de los elementos que lo conforman mediante controles periódicos (mensuales) a lo largo de todo el desarrollo de las obras.

- Hay que asegurar que el movimiento de la maquinaria se limita a las zonas balizadas. Los controles sobre el estado del balizamiento deben efectuarse de forma más o menos continuada durante las visitas a las obras, al menos una vez por semana. No deben admitirse daños que supongan una discontinuidad en el balizamiento de distancias superiores a los 10 metros, debiéndose proceder en estos casos a la reparación o restitución de los elementos dañados.
- Supervisión del proceso de obra, se debe controlar a pie de obra que esta discurre según lo establecido. Este es un aspecto clave que condiciona la magnitud y la importancia y, por lo tanto, la valoración de muchos de los impactos identificados. Por esta razón, la correcta aplicación de los criterios medioambientales en la fase de replanteo y marcado de la obra sobre el terreno supone la mejor oportunidad para minimizar o evitar buena parte de los efectos ambientales derivados del proyecto.
- Se verificará la adecuación de la localización de las obras a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleve afecciones mayores de las previstas en el proyecto.
- Localizar correctamente las instalaciones auxiliares con la finalidad de que no se desarrollen estas actividades en otras zonas.
- Comprobar que se cumplen los requisitos legales asociados a los aspectos ambientales y que han sido comunicados al personal: permisos, licencias y autorizaciones.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Inspecciones semanales durante el replanteo, así como de forma quincenal durante el desarrollo de la obra.

VALOR UMBRAL

No se considerarán excepciones. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de as necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.

Para el balizamiento y delimitación de la obra, menos del 80% de la longitud total de la obra correctamente señalizada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal que ejecute las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso.

Se informará al personal de la obra de las delimitaciones existentes y la obligatoriedad de utilización de las zonas habilitadas para las acciones descritas.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

9.4.2. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

CONTROL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTAMINACIÓN POR PARTÍCULAS Y GASES	FC.01

OBJETIVO

Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, de los usuarios y de viviendas y edificios cercanos, así como proteger las condiciones naturales del entorno.
Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de partículas y gas generados por la propia actividad.
Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre emisiones contaminantes para la maquinaria utilizada.

ACTUACIONES

- Se realizarán inspecciones visuales en la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en las zonas de trabajo.
- Se verificará que se aplican los riegos de viales con la frecuencia necesaria para minimizar el polvo generado por el tráfico de vehículos. Se comprobará que se cubre con lonas el material transportado susceptible de generar polvo. Se vigilará la humidificación y cubrición de acopios temporales de material.
- El control se efectuará de manera más o menos continuada en épocas secas durante las visitas a las obras, sin aceptar niveles de polvo en la atmósfera o depositados sobre la vegetación próxima fácilmente detectables por simple percepción visual.
- Se realizarán controles periódicos que ayuden a controlar que las medidas establecidas son suficientes para mantener una buena calidad del aire. Las medidas se realizarán tanto de la calidad del aire en general (control de inmisión y de emisión) como medidas higiénicas en polvo respirable (los controles que puedan afectar a los trabajadores se realizarán de acuerdo con lo que establece el Plan de Seguridad y Salud Laboral). Se recogerán datos de las concentraciones de: SO_2 (norma UNE-EN 14212:2013), NOx (norma UNE-EN 14211:2013), PM 2,5 y PM 10 (norma UNE-EN 12341:2015).
  Los equipos y métodos de referencia para realizar las medidas son los que describe el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la *mejora de la calidad del aire* (BOE núm. 25 de 29/01/2011) y posteriores modificaciones.
- Control de la maquinaria utilizada durante la obra: documentación y emisiones generadas por los motores (gases, ruido y consumo de combustibles derivados del petróleo).

CALENDARIO/FRECUENCIA

Las mediciones se realizarán cuando las condiciones técnicas y ambientales lo requieran.
Las inspecciones visuales de comprobación de la deposición de partículas serán semanales y deberán intensificarse o no en función de la actividad y de la pluviosidad.
En el caso de la maquinaria utilizada, se realizarán las inspecciones al inicio de su utilización y cada vez que se utilice una nueva máquina (tanto propia como alquilada o subcontratada).

VALOR UMBRAL

En todas las mediciones los niveles deben encontrarse por debajo de los umbrales legales. Los umbrales serán los recogidos en la Ley 34/2007, de *calidad del aire y protección de la atmosfera*, y el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la *mejora de la calidad del aire*, y sus modificaciones (RD 678/2014 y RD 39/2017).
La maquinaria y vehículos utilizados en las obras del proyecto deberán cumplir con las especificaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) establecidos en la normativa vigente, como es el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016 que se complementa con el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.

Umbrales máximos definidos en la normativa de control de emisiones a la atmosfera (para partículas sedimentables y para partículas en suspensión). Se tomará como escala de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores que se definan.
Existencia de la certificación emitida por una entidad de inspección autorizada en la que se indique que el vehículo o máquina ha superado las pruebas pertinentes y sus niveles de emisión están dentro de los límites legalmente establecidos.
No deberá considerarse admisible la presencia de nubes de polvo y acumulación de partículas. No se considerará aceptable cualquier situación en contra de lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.
En caso de considerarse necesario, someter los equipos a una inspección técnica por una entidad acreditada y, en su caso, realizar las reparaciones oportunas para conseguir que los niveles de emisión queden dentro de los valores permitidos. Si es necesario, se sustituirá la maquinaria por aquella que haya superado las inspecciones correspondientes.
Para evitar la excesiva acumulación de polvo en la vegetación arbustiva y/o arbórea, detectada mediante observación directa, se incrementará la humectación en superficies polvorientas. El diario de obra deberá informar sobre las fechas en las que se ha humectado la superficie.

CONTROL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTAMINACIÓN POR RUIDO	FC.02

OBJETIVO

Minimizar las molestias por ruido del entorno.
Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre niveles de ruido para la maquinaria utilizada.

ACTUACIONES

- Protección de la calidad del aire de actuaciones generadoras de ruido. Tiene por objeto la verificación de la correcta aplicación de las medidas preventivas definidas en el proyecto. Se vigilará el cumplimiento del horario establecido para la ejecución de actividades productoras de ruido.
- Se realizará un informe, si se considera necesario, con los siguientes datos: nivel de ruido en Leq dB(A); duración del ruido; condiciones de funcionamiento de la fuente de ruido y condiciones atmosféricas; periodos del día en los que se produce ruido y hora a la que se han realizado las mediciones; medida del nivel del ruido de fondo; características técnicas de los equipos de medida.
- Asimismo, el responsable ambiental de la obra deberá comprobar que los vehículos y maquinaria utilizada en la obra disponen del certificado de la Inspección Técnica de Vehículos en regla.
- Se verificará que la maquinaria de obra cumple con lo dispuesto en el RD 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*.
- Realización de control de niveles acústicos de maquinaria mediante la identificación del tipo de máquina, así como el campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. Para ello se realizarán mediciones in situ con un sonómetro, reemplazando la maquinaria por otra de similares características y que cumpla los niveles establecidos.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Los niveles de ruido se medirán cuando las particularidades específicas de las operaciones que desarrollen los diferentes equipos hacen, de acuerdo con la legislación vigente, necesarios estos controles.

En el caso del control acústico de la maquinaria se realizará de forma previa al inicio de las obras, o durante su transcurso si se considera necesario.

VALOR UMBRAL

El indicador utilizado será el nivel equivalente diurno (NED) que se refiere al Leq medio entre las 8:00 i las 20:00 horas. En todas las mediciones los resultados deberán encontrarse por debajo de los límites legales. La Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre *evaluación y gestión del ruido ambiental*, en el anexo I, expone los indicadores de ruido y los métodos de evaluación de estos indicadores.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

Si se detectara que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

9.4.3. SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA

CONTROL SOBRE LA AFECCIÓN A LOS RECURSOS HÍDRICOS	FC.03

OBJETIVO

Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

ACTUACIONES

- Protección durante la ejecución de las obras ante productos residuales como aceites, envases vacíos de metal o plástico contaminados, absorbentes contaminados (trapos…), etc., considerados potencialmente contaminantes del suelo y de las aguas.
- Los potenciales focos de contaminación son el parque de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), los lugares de almacenamiento y acopio temporal de sustancias peligrosas como las pinturas y los caminos de acceso (derrames de los vehículos de transporte).
- No se permite la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos u otras sustancias contaminantes. Si se detectan, se procederá a la retirada de los suelos contaminados, utilizando las técnicas adecuadas de gestión de residuos, y entregándolos a un transportista y gestor de residuos autorizado y acreditado.
- Para evitar la contaminación subterránea se velará porque se cumpla todo lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto.
- Se comprobará que la superficie destinada a instalaciones auxiliares para el aparcamiento y

mantenimiento puntual de la maquinaria (lavado de vehículos) cuenta con la impermeabilización necesaria y con la dotación de una zanja perimetral para la recogida de aguas, además de una balsa de decantación para aceites y grasas.
CALENDARIO/FRECUENCIA Durante la ejecución de las obras. En especial cuando exista la previsión de fuertes precipitaciones que puedan provocar avenidas.
VALOR UMBRAL No se superarán los límites establecidos por la normativa vigente.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

9.4.4. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

CONTROL SOBRE LA AFECCIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO	FC.04
OBJETIVO Asegurar la protección de los suelos y recuperar aquellos que potencialmente pudieran estar contaminados por la obra. Evitar al máximo la contaminación del suelo por posibles vertidos de hidrocarburos, u otras sustancias perjudiciales, de las máquinas, equipos de trabajo o puestos de almacén. Asegurar el mantenimiento de las características morfológicas, topológicas y edafológicas de los terrenos de ocupación temporal y de los terrenos no previstos para el tránsito u ocupación de las obras.	
ACTUACIONES - Protección durante la ejecución de las obras ante productos residuales como aceites, envases vacíos de metal o plástico contaminados, absorbentes contaminados (trapos…), etc., considerados potencialmente contaminantes del suelo y de las aguas. - Para evitar la contaminación subterránea se velará porque se cumpla todo lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto. - Se vigilará la limitación de las actuaciones al área estrictamente necesaria, evitando afecciones a consecuencia del movimiento de tierras y del paso de maquinaria. Se controlará la señalización y balizamiento de las zonas de actuación y el uso de caminos existentes. - Vigilar la presencia de tierras sobrantes en zonas no habilitadas para tal fin. - Se comprobará la compacidad del suelo, la presencia de rodadas que indiquen tránsito de maquinaria y cualquier otra afección que pudiera suponer un detrimento de las condiciones edafológicas y ambientales del entorno. - En zonas auxiliares de obra se comprobará la ejecución de labores de descompactación del suelo en los	

lugares que así lo requieran. Para ello se realizarán inspecciones visuales, midiendo con cinta la profundidad de la labor y verificando el correcto acabado.
- Control de la retirada del horizonte superficial de los suelos afectados por el proyecto y conservación del suelo acopiado (tierra vegetal): altura de acopios, estado de las superficies, observación de la prohibición de paso sobre los mismos…).
- Recogida del horizonte superficial de los suelos afectados por un vertido accidental y control de su correcta gestión.
- Los potenciales focos de contaminación son el parque de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), los lugares de almacenamiento y acopio temporal de sustancias peligrosas como las pinturas y los caminos de acceso (derrames de los vehículos de transporte).
- Adecuación de los ritmos de ejecución al Plan de Obra inicial con el objetivo que los tajos de zanja abierta no estén abiertos durante un periodo demasiado largo de tiempo.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Inspección visual durante el transcurso de las obras.
Revisión diaria de los límites de las actuaciones.

VALOR UMBRAL

Afección a terrenos fuera de los caminos, accesos y zonas de trabajo. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas naturales externas a las obras.
Determinaciones de la Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si esta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.

CONTROL DE LA ALTERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS	FC.05

OBJETIVO

Verificar que durante toda la construcción y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos cruzados y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES

- Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y en este último caso, la señalización de los mismos.

CALENDARIO/FRECUENCIA Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.
VALOR UMBRAL Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.

9.4.5. SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

CONTROL SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	FC.06
OBJETIVO Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de la actividad y garantizar su gestión adecuada. Evitar contaminación de suelos y de manera indirecta de las aguas. Promover una gestión integrada de los residuos, con el fin de evitar impactos en el ambiente local y regional debido a su producción y mala gestión.	
ACTUACIONES - Verificar que se realiza la recogida, almacenamiento y gestión de los diferentes residuos de la obra de acuerdo con la normativa vigente y con el Plan de Gestión de Residuos del Proyecto. - Comprobar que el punto limpio instalado cumple los requisitos establecidos en el correspondiente Plan: todos los residuos se separan en tantos contenedores como tipos de residuos se generan en la actuación, todos los contenedores están debidamente identificados y etiquetados, los contenedores se encuentran en buen estado y el almacenamiento se realiza en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. - Comprobar que en la retirada de residuos se dispone de la comunicación previa del transportista. - Comprobar que, salvo imposibilidad o peligrosidad de la recogida, en la actuación no quedan restos de los residuos generados. - Comprobar que el almacenamiento es inferior a seis meses desde su inicio. Para plazos superiores se dispondrá de autorización de la comunidad autónoma.	
CALENDARIO/FRECUENCIA Control de cubetas y de todos los depósitos de forma quincenal. Control mensual del registro de residuos, de la documentación de gestión, de la autorización o comunicación acreditativa de gestor autorizado…	
VALOR UMBRAL Presencia de manchas de sustancias peligrosas en el suelo o de cualquier otro residuo no gestionado adecuadamente.	

Segregación incorrecta y/o superación de las cantidades y período de almacenamiento permitidos.
Incumplimiento de la normativa legal de referencia vigente.
Cualquier situación que suponga riesgo de contaminación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Comunicación a los trabajadores de la correcta gestión de los residuos generados. Cualquier desviación de la correcta gestión de los residuos se notificará inmediatamente para que sea corregida.
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.
Si se detectan residuos esparcidos por la zona de obras o residuos incorrectamente separados o gestionados en el punto limpio, se procederá a su recogida y correcta segregación para su transporte a gestor autorizado o para su recogida por los servicios municipales, en caso de residuos asimilables a urbanos.

9.4.6. SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

CONTROL SOBRE LA VEGETACIÓN	FC.07

OBJETIVO

Controlar que las actividades que se realicen tanto durante la fase obra como de explotación interfieran en el menor grado posible a la flora existente.
Prevenir en la mayor medida posible la eliminación de la cubierta vegetal y la afección a los nichos de fauna local.

ACTUACIONES

- Vigilar la aparición de rodadas y daños en la vegetación por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- Controlar la no afección a las partes aéreas de la vegetación presente, a causa de los movimientos de maquinaria y trabajadores fuera de la zona jalonada.
- Controlar la no afección a especies vegetales de interés o protegidas.
- Vigilancia de la aplicación de riegos sobre el sistema foliar de la vegetación próxima a las obras mediante el reconocimiento visual.

CALENDARIO/FRECUENCIA

El control de rodadas se realizará de forma semanal.
El control de la presencia de especies se realizará cada vez que se inicie una fase de la obra.
El control de la necesidad de riegos sobre el sistema foliar se efectuará semanalmente durante las obras, especialmente durante las fases de movimiento de tierras. Si se reconocen hábitats de interés comunitario el control será diario.

VALOR UMBRAL
Presencia de daños causados por el paso o estancia de maquinaria u otros vehículos fuera de las zonas señalizadas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

CONTROL SOBRE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	FC.08

OBJETIVO
Realizar un seguimiento de todos los factores que pueden ser causa de incendio con el fin de prever y evitar cualquier conato.

ACTUACIONES
- Control exhaustivo del cumplimiento de las medidas fijadas en el Documento Ambiental. Se atenderá principalmente la formación de los operarios y el control del uso de la maquinaria.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

9.4.7. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

CONTROL SOBRE LA FAUNA	FC.09

OBJETIVO
Asegurar la protección de las especies faunísticas, especialmente durante el periodo de cría y de reproducción.
Controlar y prevenir, el máximo posible, cualquier afección a los nichos de fauna local.
Identificar la fauna local y las especies objetivo para la mejor implantación de las medidas contempladas en el documento ambiental dirigidas a la conservación de la biodiversidad en el entorno del regadío.

ACTUACIONES

- Controlar que se respetan los límites de la explotación.
- Con carácter previo al inicio de las obras, se fijará el calendario de ejecución de las obras para controlar que los trabajos que provoquen una mayor incidencia de tipo acústico se realicen de forma que no coincidan con la época de reproducción y cría de la avifauna del entorno (primavera-verano).
- Se controlará que la intensidad del tráfico de camiones y maquinaria pesada queda reducida al mínimo posible durante dicho periodo.
- De forma previa al inicio de las obras, en cada una de las ubicaciones del proyecto, se deberá realizar una prospección del terreno para descartar la presencia de especies protegidas (nidadas, madrigueras…)
- Realización del estudio previo para determinar la ubicación adecuada para cajas nido y refugios, con la correspondiente elaboración de informe y planos de ubicación
- Se vigilará que se efectúe una inspección visual de las excavaciones, conforme a lo especificado en las medidas preventivas, para la protección de pequeños vertebrados y, en particular, micromamíferos y reptiles. Vigilar la presencia de individuos en el tajo de las zanjas abiertas o en el interior de las conducciones.
- Identificación de las especies objetivo y de sus necesidades para la correcta instalación de las cajas nido para aves y de los refugios para quirópteros contempladas como medida compensatoria en pro de la conservación de la biodiversidad en la zona de actuación.
- Identificar las especies de quirópteros destino de la medida, definición de la ubicación y orientación de los refugios.
- Identificar las especies de aves destino de la medida, definir la ubicación y los modelos de las cajas nido.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Previo al inicio de cada fase de obra y durante las mismas se realizará un control diario.

VALOR UMBRAL

No se permitirán los trabajos en la obra en los periodos fijados en las medidas preventivas.
No se considera aceptable la destrucción de nidadas, camadas o puestas de fauna protegida.
Mejor ubicación y orientación de las cajas refugio para quirópteros y mejores modelos según sus necesidades y ubicación de cajas nido para aves. Éxito de ocupación superior al 70% transcurridos 12 meses tras la instalación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.
En caso de detectarse una alteración en las poblaciones faunísticas, se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
En caso de existir, en la zona donde se va a intervenir, nidadas o camadas de especies amenazadas o ejemplares en el interior de los tajos, deberá diseñarse un plan de actuación en el que se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.
Reubicación de las cajas nido y refugios para quirópteros en caso de no detectar ocupación transcurridos 12 meses. Alternativa de ubicación derivada de las propuestas recogidas en el estudio de fauna local llevado a cabo.

9.4.8. SEGUIMIENTO DEL PAISAJE

CONTROL SOBRE EL PAISAJE: IMPACTO VISUAL	FC.10

OBJETIVO
Minimizar la incidencia visual y el deterioro de la calidad paisajística de la zona del proyecto derivada de la inclusión de estructuras permanentes que rompen con la percepción del medio donde se han llevado a cabo.
Realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos.
Gestionar la adecuada acción de las afectaciones generadas en el paisaje.

ACTUACIONES
- Minimizar la ocupación del suelo para las tareas y para los elementos auxiliares en áreas externas a la zona prevista de obra.
- Control y seguimiento de la limpieza y orden en la obra, así como la aparición de posibles vertederos.
- Vigilar la restauración de las zonas utilizadas para la localización de elementos auxiliares/temporales de la obra.
- Realización de hidrosiembras de superficies alteradas mediante plantaciones autorizadas según catálogo vegetal presente en la zona del proyecto, en concreto los terraplenes de las balsas, sin que ello contraponga su integridad estructural.

CALENDARIO/FRECUENCIA
Durante las obras y al finalizar la construcción de las estructuras.

VALOR UMBRAL
Operaciones fuera de las zonas autorizadas.
10% de las zonas restringidas afectadas por la localización de instalaciones auxiliares con restauración insuficiente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

9.4.9. SEGUIMIENTO DE ESPACIOS PROTEGIDOS

CONTROL SOBRE LA AFECCIÓN LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	FC.11

OBJETIVO
Asegurar y conservar los espacios protegidos que puedan encontrarse en las proximidades de la zona afectada por el proyecto.
Controlar que las actividades ejecutadas durante la obra interfieran en el menor grado posible a la flora y la fauna

existente. Especialmente, aquellas especies que requieran una mayor protección, por eso se tiene especial cuidado durante las épocas de cría y de reproducción. Asegurar no afectar a los aspectos que dan valor a los espacios protegidos próximos a la zona de estudio.

ACTUACIONES

- Controlar no afectar más superficie que la delimitada por el proyecto.
- Controlar la mínima afección a las especies vegetales y faunísticas de la zona.
- Controlar y prevenir, lo máximo posible, cualquier afección a los nichos de fauna local.

VALOR UMBRAL

Afección a áreas fuera de los límites previstos de obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se respetarán los límites de actuación para no afectar a más superficie que la especificada en el proyecto.
Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

9.4.10. SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

CONTROL SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	FC.12

OBJETIVO

Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación y serán suspendidas temporalmente en caso de encontrarse vestigios en el área del proyecto.
Verificar la presencia/ausencia de yacimientos arqueológicos para su conservación en todos los movimientos de tierras. Comprobar la no afección a muros de "pedra seca".

ACTUACIONES

- Seguimiento arqueológico, en caso de que lo solicite la administración competente, de todos los trabajos de excavación y movimiento de tierras previstos en el proyecto, tanto si son hechos con maquinaria o manualmente. Este seguimiento debe hacerse hasta alcanzar un estrato inequívocamente estéril o bien hasta la profundidad máxima prevista en la obra. Tendrán que documentarse todos los niveles arqueológicos y geológicos identificados, dejando constancia tanto de la presencia como de la ausencia de restos de interés patrimonial.
- Los restos arqueológicos detectados, muebles e inmuebles, serán tratados acorde con el Reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas de las Illes Balears (Decreto 14/2011, de 25 de febrero), y siguiendo las indicaciones de los técnicos competentes del Consell de Menorca.

CALENDARIO/FRECUENCIA Durante todas las fases del proceso de movimiento de tierras, cuando lo requiera el Consell.
VALOR UMBRAL Afección negativa al patrimonio cultural. No comunicación de la sospecha de afloramiento de un yacimiento a la administración competente. Incumplimiento de las previsiones establecidas en la resolución.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN Caso de localizar restos arqueológicos durante la ejecución de las obras, deberá ponerse en conocimiento de las administraciones competentes en el plazo máximo de 48 horas (art. 50.5 y art. 60.1 LPHIB)

9.4.11. SEGUIMIENTO DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE OBRA

CONTROL DEL DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE OBRA	FC.13
OBJETIVO Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.	
ACTUACIONES - Al final de las obras, todos los materiales, instalaciones auxiliares y acopios de tierras deben ser totalmente eliminadas del terreno con el fin de devolver la zona de actuación a su estado original. - Antes de la firma del Acta de Recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, zonas de instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.	
CALENDARIO/FRECUENCIA Al finalizar las obras, antes de la firma del Acta de Recepción.	
VALOR UMBRAL Reparación a niveles iniciales de toda la zona, eliminación de residuos inertes, instalaciones auxiliares… No será aceptable la presencia de ningún residuo o resto de las obras.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN Si se detectase alguna zona con restos de obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.	

9.4.12. SEGUIMIENTO DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	FC.14

OBJETIVO
Verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de esta, no será preciso realizar ningún control.

ACTUACIONES

- Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que esta sea inmediata. No son previsibles molestias en la reposición de los principales servicios, por lo que esta actuación debe centrarse en los casos en que se crucen zonas con pequeños servicios de importancia local.

CALENDARIO/FRECUENCIA
Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.

VALOR UMBRAL
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, el Programa de Seguimiento Ambiental debe centrarse en el mantenimiento de la calidad de las aguas y la aplicación del código de buenas prácticas agrarias.

El objetivo de esta fase de seguimiento es comprobar la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas durante la fase de construcción, aspecto que solo puede analizarse cuando el proyecto está en funcionamiento o cuando ha transcurrido cierto tiempo desde la ejecución de las medidas. En caso de no cumplir los objetivos previstos, en esta fase se planteará el refuerzo o la complementación de las medidas.

9.4.13. SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO	FE.01

OBJETIVO

Asegurar la calidad del agua destinada a riego procedente de aguas depuradas, debiendo cumplir los criterios de calidad estipulados en el RD 1620/2007, y en el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 y el informe de *Sanejament i Depuració 2020* publicado por la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH).

ACTUACIONES

ANÁLISIS OBLIGATORIOS

- Efluente de la EDAR: se recogerán muestras en los puntos de salida de la estación depuradora. Se trata de los puntos de captación de agua y, por tanto, es necesario vigilarlos por si se diera el caso de alguna contaminación que obligase a actuar en consecuencia.
- Salida de la balsa: se recogerá muestra a la salida de la balsa para comprobar que los elementos de filtrado y tratamiento terciario funcionan correctamente.
- Hidrante: se recogerán muestras dos hidrantes de la red de riego (uno correspondiente a cada sector). En estas analíticas de hidrantes se determinarán también ciertos nutrientes y se calcularán determinados parámetros indirectos que son de utilidad para los agricultores, ya que de su conocimiento depende el abonado que deban hacer y les indica la utilidad de esta agua para los diversos cultivos.

ANÁLISIS NO OBLIGATORIOS

- Balsa: se recogerá muestra del interior de la balsa para que, mediante un adecuado protocolo de extracción de la clorofila, se obtendrá una efectiva estimación de la biomasa de algas contenida en la balsa. Este dato dará un valor de referencia para saber si es necesario intervenir en el agua almacenada.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Los análisis obligatorios deberán realizarse como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Nematodos intestinales: frecuencia quincenal
- Escherichia coli: frecuencia semanal
- Sólidos en suspensión: frecuencia semanal
- Turbidez: frecuencia semanal
- Dbo_5: frecuencia semanal
- *Legionella spp*: quincenal, solo en el caso que sea de aplicación, cuando exista riesgo de aerosolización.
- Otros contaminantes: el organismo de la cuenca valorará la frecuencia de análisis sobre la base de la autorización del vertido y del tratamiento de regeneración.
- Otros criterios: frecuencia mensual

Los análisis no obligatorios se realizarán según se estime necesario y con una frecuencia estable con el fin de determinar patrones.

VALOR UMBRAL

No se superarán los límites establecidos por la normativa vigente. RD 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE núm. 294 de 08/12/2007); y Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua. Según se establece en el artículo 16 de este Reglamento, será aplicable a partir del 26 de junio de 2023 y será de obligado cumplimiento en cada Estado miembro. Por este motivo, desde la entrada en vigor de esta normativa, será la referencia que aplicar para la valoración de los análisis que se lleven a cabo.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo

ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

9.4.14. SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS VEGETALES EJECUTADAS

CONTROL EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS VEGETALES	FE.02

OBJETIVO

Verificar la correcta implantación de las estructuras vegetales ejecutadas para la integración del proyecto en el entorno.

ACTUACIONES

- Inspecciones visuales de la superficie en la que se reincorporó tierra vegetal con el fin de que la vegetación pudiera instalarse de manera autónoma.
- Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de desbroces, binas y escardas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de marras.

CALENDARIO/FRECUENCIA

- Inspección general a los tres meses tras la plantación.
- Reposición de marras anual.
- Durante tres años deberá realizarse un seguimiento de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado (riego y reposición de marras): frecuencia quincenal el primer año, mensual el segundo y trimestral el tercero.

VALOR UMBRAL

Ejemplares muertos o con necesidad de un riego suplementario que supongan no cumplir con los objetivos de la medida.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

- Repetición de la plantación y reposición de marras.
- Riego suministrado de modo manual.

9.4.15. SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS MEDIDAS FAUNÍSTICAS ADOPTADAS

SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN LAS BALSAS DE RIEGO	FE.03

OBJETIVO Verificar la eficacia de las mallas de salvamento
ACTUACIONES Inspecciones visuales del estado de la malla de polietileno y de sus sujeciones.
CALENDARIO/FRECUENCIA Revisión anual. Durante un período de cinco años.
VALOR UMBRAL Rotura de la malla. Liberación de los anclajes de sujeción de las mallas a la coronación y fondo de la balsa.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN Reposición de la malla deteriorada. Afianzar la sujeción y lastres de las redes al fondo y coronación de las balsas.

SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DE REFUGIOS PARA LA FAUNA	FE.04
OBJETIVO Verificar la presencia de aves en las cajas nido, la utilización de los refugios por los murciélagos y los insectos.	
ACTUACIONES - Inspecciones visuales del estado de los refugios para fauna. - Revisión del éxito de utilización de estos refugios. - Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior de las cajas y refugios y utilización por las especies para las que fueron instaladas.	
CALENDARIO/FRECUENCIA Revisión anual.	
VALOR UMBRAL No utilización por parte de la fauna. Deterioro de la caja o refugio que dificulte el éxito de colonización por las aves, murciélagos e insectos. Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento. Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.	

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN - Limpieza y acondicionamiento de los refugios deteriorados.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS - Reubicación de las cajas nido o de los refugios que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación. - Reparación y limpieza de las cajas nido y de los refugios instalados en caso de necesidad. -

9.4.16. SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

CONTROL SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	FE.05
OBJETIVO Garantizar su gestión adecuada de los residuos producidos durante el funcionamiento de la infraestructura.	
ACTUACIONES - Verificar que se realiza correctamente el almacenamiento in situ de los fangos residuales producto del tratamiento terciario proyectado. - Comprobar que el almacenamiento es inferior a tres meses desde su inicio. - Comprobar que la retirada del residuo se realiza por un gestor autorizado.	
CALENDARIO/FRECUENCIA Control trimestral del registro de residuos, de la documentación de gestión, de la autorización o comunicación acreditativa de gestor autorizado…	
VALOR UMBRAL Almacenamiento de residuos de fango por períodos superiores a tres meses. Incumplimiento de la normativa legal de referencia vigente. Cualquier situación que suponga riesgo de contaminación.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN Comunicación a los trabajadores de la correcta gestión de los residuos generados. Cualquier desviación de la correcta gestión de los residuos se notificará inmediatamente para que sea corregida.	

9.5. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO (€)
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS y COMPENSATORIAS	
REVEGETACIÓN DE SUPERFICIE CON ESPECIES AUTÓCTONAS TALUDES EXTERIORES BALSAS	35.000,00
ESTUDIO PREVIO DE UBICACIÓN DE MEDIDAS DE FAUNA	400,00
REFUGIOS PARA QUIRÓPTEROS	1.459,20
CAJAS NIDO PARA AVES	769,20
REFUGIO PARA INSECTOS	126,00
TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**37.754,40**
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA	3.000,00
ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA COORDINACIÓN AMBIENTAL DE OBRAS	650,00
TOTAL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE OBRA	**3.650,00**
TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA	**41.404,40**
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)	
Mantenimiento de estructuras vegetales	400,00
Mantenimiento de cajas nido y refugios	300,00
Gestión de fangos	72.754,70
Analíticas de control de calidad del agua de riego	18.853,92
Realización de informes de seguimiento	2.000,00
TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN	**94.308,62**

(*) Coste asumido por la Conselleria de Agricultura tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste anual aproximado, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de marras o reparación de componentes de las medidas implementadas.

10. CONCLUSIONES

El proyecto objeto de este estudio pretende satisfacer una serie de necesidades:

- Abastecer a los agricultores de la zona con agua para riego que cumpla los requisitos mínimos del RD 1620/2007, del reglamento (UE) 2020/741, del Plan Hidrológico de las Illes Balears y los criterios del informe de *Sanejament i Depuració 2020*, así como reutilizar el agua regenerada en la EDAR de Sant Lluís.
- Fortalecer e incentivar la actividad agrícola en la zona.
- Satisfacer las necesidades de riego de los agricultores durante el año.
- Evitar la sobreexplotación de los acuíferos y la posible salinización de estos. Los regantes dispondrán de agua de calidad para el regadío agrícola procedente de la EDAR. El proyecto que se analiza mejorará la calidad del agua de salida de la EDAR para dar cumplimiento a los umbrales de los parámetros fijados para el agua de riego agrícola por la normativa pertinente.
- Optimización de la gestión del agua de riego y avance en la digitalización a través de instalación de telecontrol, lo que redundará en una mejor gestión energética, en la incorporación de riegos inteligentes, en la eficacia hídrica de la red y, en definitiva, en una mejor gestión productiva y sostenible.

Por lo que se refiere a la necesidad de tramitación ambiental del proyecto, las actuaciones contempladas podrían enmarcarse en el Anexo II de la Ley 21/2013; Grupo 1. *Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería*; Apartado c. *Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura*; Punto 2. *Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha*. Por ello, el proyecto será objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

En referencia a la ley ambiental autonómica, podemos enmarcar el proyecto objeto de análisis en el Anexo II del Decreto legislativo 1/2020; Grupo 1. *Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería*; Apartado 2. *Nuevos regadíos de extensión superior a 50 ha y a partir de 5 ha cuando se prevea la utilización de aguas residuales depuradas, aunque se trate de un regadío existente* Por ello, el proyecto será objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

Tras el análisis del inventario ambiental, el estudio de la afección ambiental del proyecto y la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se puede concluir que:

- Los impactos significativos de mayor magnitud se registrarán durante la fase de obra. No se detecta ningún impacto severo o crítico, siendo moderados, principalmente, los impactos sobre algún componente del medio debido a posibles accidentes derivados de la fase de ejecución del proyecto, así como en la construcción de las balsas previstas.
- Los principales impactos positivos inciden, en fase de obra, sobre el trabajo y la economía. En fase de explotación hay que añadir los impactos positivos que producirá la consolidación del sistema de riego, con la mejora de la calidad del agua y el uso de aguas regeneradas, sobre factores del medio como recursos hídricos y masas de agua, suelo, comunidades vegetales, fauna y salud humana.

- Se prevé un impacto no significativo sobre el cambio climático durante la fase de explotación. Por otro lado, el uso de agua regenerada supone una contribución a la adaptación al cambio climático, ya que, ante los escenarios de cambio climático de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía, garantizará las necesidades de agua para regadío y permitirá una adecuada gestión de la regulación del volumen a distribuir. De este modo se contribuye a reducir los efectos de las sequías, constituyendo una garantía de disponibilidad de recursos hídricos para el regadío. Por este motivo se considera un impacto POSITIVO sobre la adaptación al cambio climático.
- Todos los impactos adversos se consideran recuperables a excepción de la pérdida de vegetación debido al movimiento de tierras para la construcción de la balsa.
- Tal como se especifica en el apartado 3.2 del presente documento, una parte del material de excavación será utilizado en la propia obra, para relleno de zanjas y para la formación del terraplén y diques de cierre de las balsas. Según se recoge en el anejo de gestión de residuos, será reutilizado en obra un 83,5% de las tierras de excavación, lo que contribuye a la economía circular, el 16,5% restante será valorizado en la restauración de canteras.
- A efectos de lo establecido en el artículo 45.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, la ejecución de las actuaciones no "causará perjuicio a la integridad" de ningún espacio protegido ni sobre ninguno de sus hábitats catalogados; ni a zonas periféricas de protección (art. 37).

En todo caso, la mayoría de los impactos que se han identificado en este capítulo pueden ser minimizados mediante la adopción de medidas preventivas (si tienen un carácter cautelar sobre la ejecución de una determinada acción) o compensatorias o de mitigación (cuando pretenden eliminar las consecuencias de una acción ya llevada a cabo). Aunque los vectores de impacto de una acción sobre un determinado elemento del medio calificado como compatible o moderado no precisen medidas protectoras o correctoras intensivas, se pondrán en práctica todas las medidas protectoras y correctoras que se exponen en el capítulo 8, de tal manera que la consecución de las condiciones ambientales iniciales se consiga lo antes posible. En el apartado de medidas se establecen además medidas compensatorias para apoyar la sostenibilidad ambiental del proyecto, como son:

- Plantación de estructuras vegetales para polinizadores. Estas formaciones vegetales también contribuirán a recuperar un espacio intersticial degradado del entorno de la comunidad de regantes, al reducir el potencial erosivo de las aguas de escorrentía de la zona, suponiendo una mejora paisajística del entorno. Se proyecta la ejecución de estructuras para polinizadores alrededor del talud de la balsa ya existente. Se propone para ello una combinación de varias especies para fomentar la biodiversidad. En concreto, se propone como especies semiarbustivas como zarzaparrilla (*Smilax aspera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Asparagus spp.*, olivilla (*Phillyrea angustifolia*), aladierna (*Rhamnus alaternus*). Como especie arbolada el acebuche *Oleo europaea var sylvestris*.
- Incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves, refugios para murciélagos e insectos. Con el objetivo de incrementar el número y disponibilidad de espacios favorables para la reproducción y el cobijo, se pretende instalar 15 refugios para quirópteros, 15 cajas nido para aves pequeñas de carácter insectívoro y 2 hoteles para insectos, en distintos emplazamientos.
- Mitigación del riesgo para la fauna en las balsas con la instalación de vías de salida en caso de caída accidental, bocas de aspiración cubiertas por una jaula de rejilla y vallado perimetral del recinto.

Por otro lado, de acuerdo con el análisis de riesgos realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes, considerando las medidas de adaptación, es baja. Dada esta baja vulnerabilidad del proyecto, no se identifica ningún RIESGO CLIMÁTICO que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista.

El proyecto incorpora un Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental que contempla la eficacia de las medidas establecidas.

El impacto que causará sobre el medio el proyecto de INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO CON AGUAS REGENEADAS es COMPATIBLE con el normal desarrollo de los procesos ambientales que puedan producirse, siempre que se apliquen todas las medidas preventivas necesarias y que se siga lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental. No se prevé ningún tipo de impacto residual.

Palma, abril de 2023

Maria del Mar Janer Mulet
Licenciada en biología, núm. col. COBIB 00533-IB

11. anexos

ÍNDICE

ANEXO 01 INFORME ENSAYO ANALÍTICO. EFLUENTE SALIDA SECUNDARIO EDAR SANT LLUÍS. PIMELAB. CENTRO TECNOLÓGICO. CA-11274-148 30/03/2013 – 11/04/2023

ANEXO 02 INFORME ENSAYO ANALÍTICO. EFLUENTE SALIDA TERCIARIO EDAR SANT LLUÍS. PIMELAB. CENTRO TECNOLÓGICO. CA-11274-149 30/03/2013 – 11/04/2023

ANEXO 03 INFORME D'AFECCIÓ PATRIMONIAL IRENE RIUDAVETS GONZÁLEZ

ANEXO 01

INFORME ENSAYO ANALÍTICO. EFLUENTE SALIDA SECUNDARIO EDAR SANT LLUÍS.
PIMELAB. CENTRO TECNOLÓGICO. CA-11274-148
30/03/2013 – 11/04/2023

- INFORME DE ENSAYO -

A. DATOS GENERALES

Datos peticionario: EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A., S.M.E., M.P. - NIF: A28476208
Passatge de Cala Figuera, 6 – PALMA

Muestra/s: EFLUENTE SALIDA SECUNDARIO EDAR SANT LLUIS
Agua residual depurada tomada por personal técnico del laboratorio el 28/03/2023, en las instalaciones de la EDAR Sant Lluis, en Sant Lluis.

Fecha ensayo/s: Inicio: 30/03/2023 – Final: 11/04/2023

B. RESULTADOS

Muestra: **"EFLUENTE SALIDA SECUNDARIO EDAR SANT LLUIS"**
ZONA: EDAR Sant Lluis

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
Caracteres Físico-Químicos			
pH	P.I. MQ-070 Electrometría	**7,21**	U. de pH
Conductividad	P.I. MQ-070 Electrometría	**1.913**	µS/cm
DQO	P.I. MQ-062 Espectrofotometría	**11**	mg O_2/l
DBO_5	P.I. MQ-063 Método respirométrico	**3**	mg O_2/l
Materias en Suspensión	P.I. MQ-059 Filtración GF/C y Desecación	**11,6**	mg/l
Turbidez	P.I. MQ-011 Turbidimetría	**2,3**	NTU
Nitritos	P.I. MQ-008 Espectrofotometría	**1,4**	mg NO_2^-/l
Nitratos	P.I. MQ-067 Cromatografía Iónica	**3,9**	mg NO_3^-/l
Nitrógeno Kjeldhal	P.I. MQ-046 Método Kjeldhal	**2,4**	mg N/l
Nitrógeno total	Cálculo matemático	**3,7**	mg N/l
Caracteres Microbiológicos			
Escherichia coli	P.I. MM-034 Filtración (Cromogénico)	**43.300**	ufc/100 ml
Legionella spp.	P.I. MM-030 Basado en ISO 11731	**No detectado**	ufc/l
Huevos de Nematodos	P.I. MM-032 Microscopía	**No detectado**	en 5 l

Ciutadella, 17 de abril de 2023

Fdo. Jaume Pons Fuxà
Responsable Dpto. Química
Director Técnico

Fdo. Júlia Florit Sureda
Responsable Dpto. Microbiología

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO DE LA CALIDAD PIME menorca

Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.

ANEXO 02

INFORME ENSAYO ANALÍTICO. EFLUENTE SALIDA TERCIARIO EDAR SANT LLUÍS.
PIMELAB. CENTRO TECNOLÓGICO. CA-11274-149
30/03/2013 – 11/04/2023

- INFORME DE ENSAYO -

A. DATOS GENERALES

Datos peticionario: EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A., S.M.E., M.P. - NIF: A28476208
Passatge de Cala Figuera, 6 – PALMA

Muestra/s: EFLUENTE SALIDA TERCIARIO EDAR SANT LLUIS
Agua residual depurada tomada por personal técnico del laboratorio el 28/03/2023, en las instalaciones de la EDAR Sant Lluis, en Sant Lluis.

Fecha ensayo/s: Inicio: 30/03/2023 – Final: 11/04/2023

B. RESULTADOS

Muestra: **"EFLUENTE SALIDA TERCIARIO EDAR SANT LLUIS"**
ZONA: EDAR Sant Lluis

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
Caracteres Físico-Químicos			
pH	P.I. MQ-070 Electrometría	**7,42**	U. de pH
Conductividad	P.I. MQ-070 Electrometría	**1.880**	µS/cm
DQO	P.I. MQ-062 Espectrofotometría	**< 5**	mg O_2/l
DBO_5	P.I. MQ-063 Método respirométrico	**< 2**	mg O_2/l
Materias en Suspensión	P.I. MQ-059 Filtración GF/C y Desecación	**3,6**	mg/l
Turbidez	P.I. MQ-011 Turbidimetría	**0,51**	NTU
Nitritos	P.I. MQ-008 Espectrofotometría	**< 0,02**	mg NO_2^-/l
Nitratos	P.I. MQ-067 Cromatografía Iónica	**7,5**	mg NO_3^-/l
Nitrógeno Kjeldhal	P.I. MQ-046 Método Kjeldhal	**0,72**	mg N/l
Nitrógeno total	Cálculo matemático	**2,4**	mg N/l
Caracteres Microbiológicos			
Escherichia coli	P.I. MM-034 Filtración (Cromogénico)	**76**	ufc/100 ml
Legionella spp.	P.I. MM-030 Basado en ISO 11731	**No detectado**	ufc/l
Huevos de Nematodos	P.I. MM-032 Microscopía	**No detectado**	en 5 l

Ciutadella, 17 de abril de 2023

Fdo. Jaume Pons Fuxà
Responsable Dpto. Química
Director Técnico

Fdo. Júlia Florit Sureda
Responsable Dpto. Microbiología

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO DE LA CALIDAD PIME menorca

Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.

ANEXO 03

INFORME D'AFECCIÓ PATRIMONIAL
IRENE RIUDAVETS GONZÁLEZ

INFORME D'AFECTACIÓ PATRIMONIAL PEL "PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUÍS-MENORCA"



Irene Riudavets González
Arqueòloga col·legiada núm. 3290 del CDLIB



FIG. 1: VISTA GENERAL DE L'EMPLAÇAMENT DE LES INFRAESTRUCTURES, EMMARCAT EN BLANC. FONT: CAPA RESTRINGIDA DE PATRIMONI DEL CONSELL INSULAR DE MENORCA.

ELEMENTS ARQUEOLÒGICS, TOTAL: 33
ELEMENTS ETNOLÒGICS, TOTAL: 31
ELEMENTS ARQUITECTÒNICS, TOTAL: 8
ELEMENTS PALEONTOLÒGICS , TOTAL: 1
ELEMENTS MILITARS, TOTAL: 1

LLISTAT D'ELEMENTS QUE ES TROBEN DINS ELS LÍMITS DE LA ZONA D'EMPLAÇAMENT DEL PROJECTE

BINISSAFÚLLER NOU O BINISSAFÚLLER D'EN MOYSI (BFN)

- **Elements etnològics**
  - **BFN E 02**
  - **BFN E03**
  - **BFN E04**
  - **BFN E05**
- **Elements arquitectònics**
  - **BFN A01**

BINIBÈQUER VELL (BBV)

- **Elements arqueològics**
  - **BBV 01**
  - **BBV 03**
  - **BBV 09**
  - **BBV 10**
  - **BBV 11**
  - **BBV 12**

- Elements etnològics
  BBV E01
  BBV E02
  BBV E04
  BBV E05
  BBV E06
- Elements arquitectònics
  BBV A01

BINIBECÓ (BBC)
- Elements etnològics
  BBC E01

BINIBÈQUER NOU (BBN)
- Elements arqueològics
  BBN 01
  BBN 02
  BBN 03
  BBN 04
  BBN 05
  BBN 06
- Elements arquitectònics
  BBN A01

TORRET D'EN PUJOL (TPJ)
- Elements etnològics
  TPJ E01

ES CAMP SARG (CSA)
- Elements etnològics
  CSA E01

TORRET (TET)
- Elements arqueològics
  TET 01
  TET 02
  TET 03
  TET 05
  TET 06
  TET 07
- Elements etnològics
  TET E03
  TET E04
  TET E07
  TET E08
- Elements arquitectònics
  TET A01
  TET A03

BINIANCOLLET (BCL)
- Elements arqueològics
  BCL 01
  BCL 02

SA VINYA VELLA (VVE)
- Elements arqueològics
  VVE 01

TORRET DE DALT (TTD)
- Elements arqueològics

TTD 01

TORRET DE BAIX (TTB)

- Elements arqueològics

  TTB 02

- Elements etnològics

  TTB E01
  TTB E02
  TTB E03
  TTB E04
  TTB E05
  TTB E06

BINIANCOLLA DE BAIX (BIX)

- Elements arqueològics

  BIX 01
  BIX 02

- Elements militars

  BIX M01

BINIANCOLLA DES PATRONS (BCP)

- Elements arqueològics

  BCP 01

SON REMEI (SEI)

- Elements arqueològics

  SEI 01

- Elements etnològics

  SEI E01

ALCALFAR VELL (ACF)

- Elements arqueològics

  ACF 01
  ACF 03
  ACF 04
  ACF 11
  ACF 12
  ACF 13

- Elements etnològics

  ACF E 02
  ACF E03
  ACF E04
  ACF E05
  ACF E06
  ACF E07

- Elements arquitectònics

  ACF A01
  ACF A02
  ACF A03

- Elements paleontològics

  ALF P01

PUNTA PRIMA (PPS)

- Elements etnològics

  PPS E01
  PPS E02

PLANOS

PLANOS

ÍNDICE

1. SITUACIÓN

2 PLANTA GENERAL

3. PLANTA GENERAL SECTOR 1

4. PLANTA GENERAL SECTOR 2

5. PLANTA GENERAL IMPULSIONES

6. TRATAMIENTO TERCIARIO Y ESTACIÓN DE BOMBEO 2

7. DETALLE AFECCIONES SECTOR 1

8. DETALLE AFECCIONES SECTOR 2

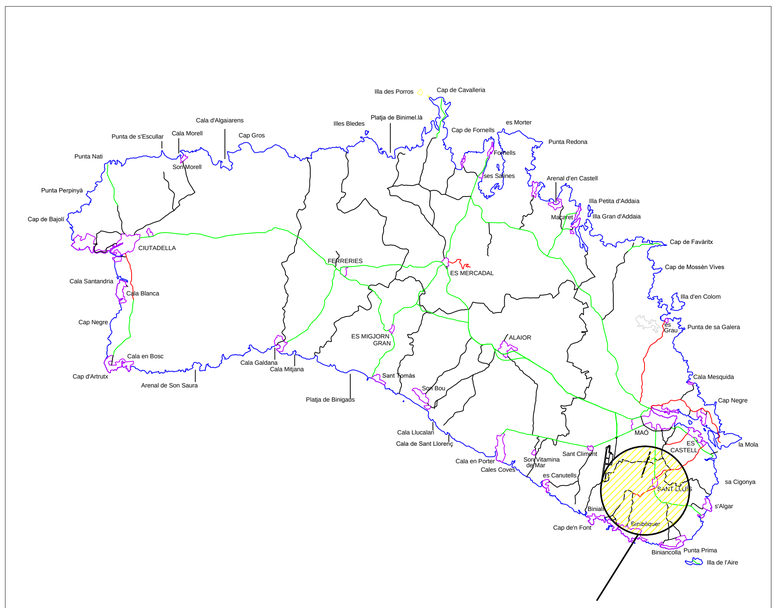
9. DETALLE AFECCIONES PARCELAS PRIVADAS

10. BALSA SECTOR 1

11. BALSA SECTOR 2

12. ESTACIÓN DE BOMBEO TERCIARIO

13. ESTACIÓN DE BOMBEO 1 Y 2



SITUACIÓN
ESCALA 1:200.000

0 5000 10000
Escala gráfica (m)



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:15.000

0 500 1000
Escala gráfica (m)

ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA INDICADA

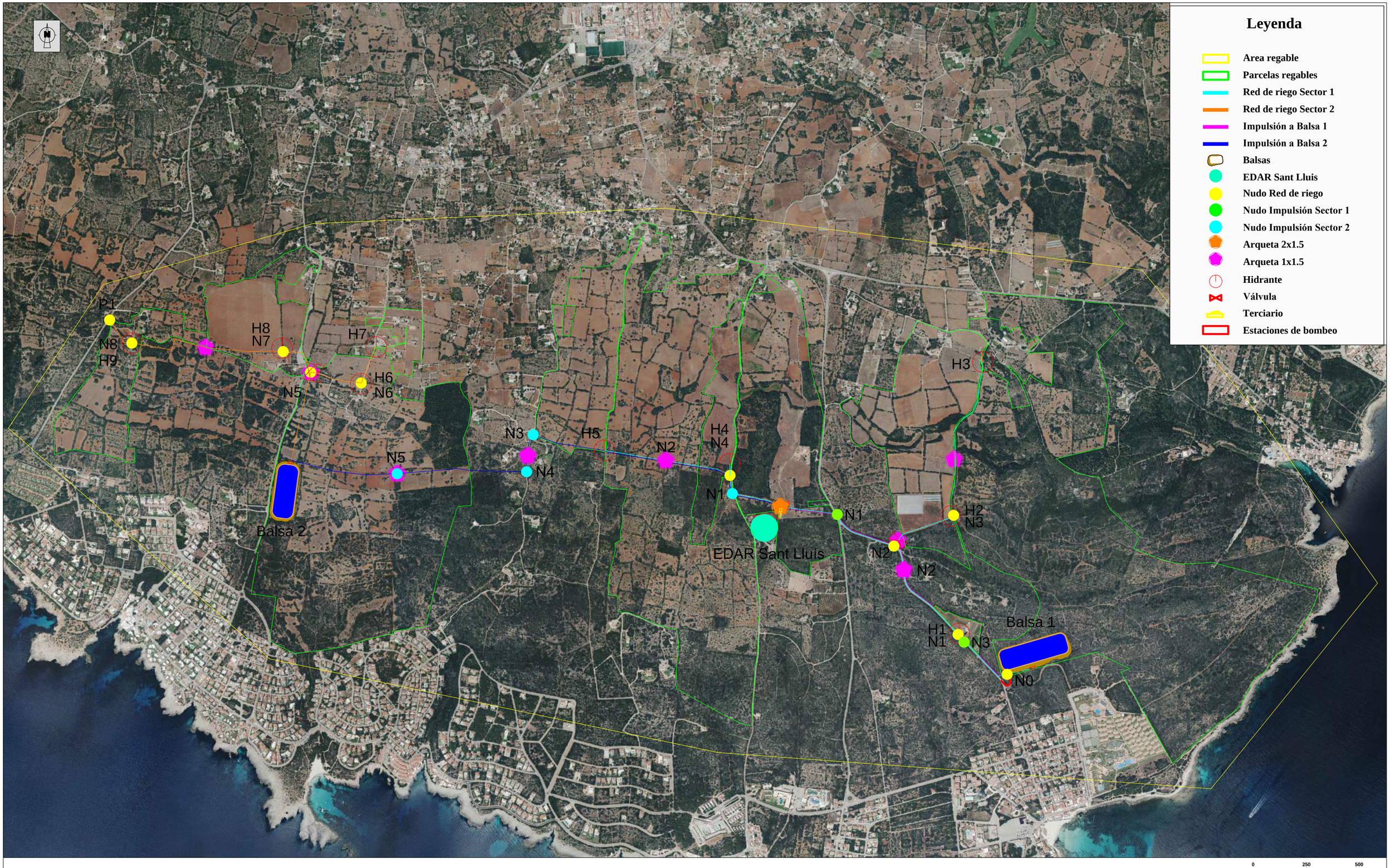
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 1

HOJA Nº 1 de 1



ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA 1:8.000

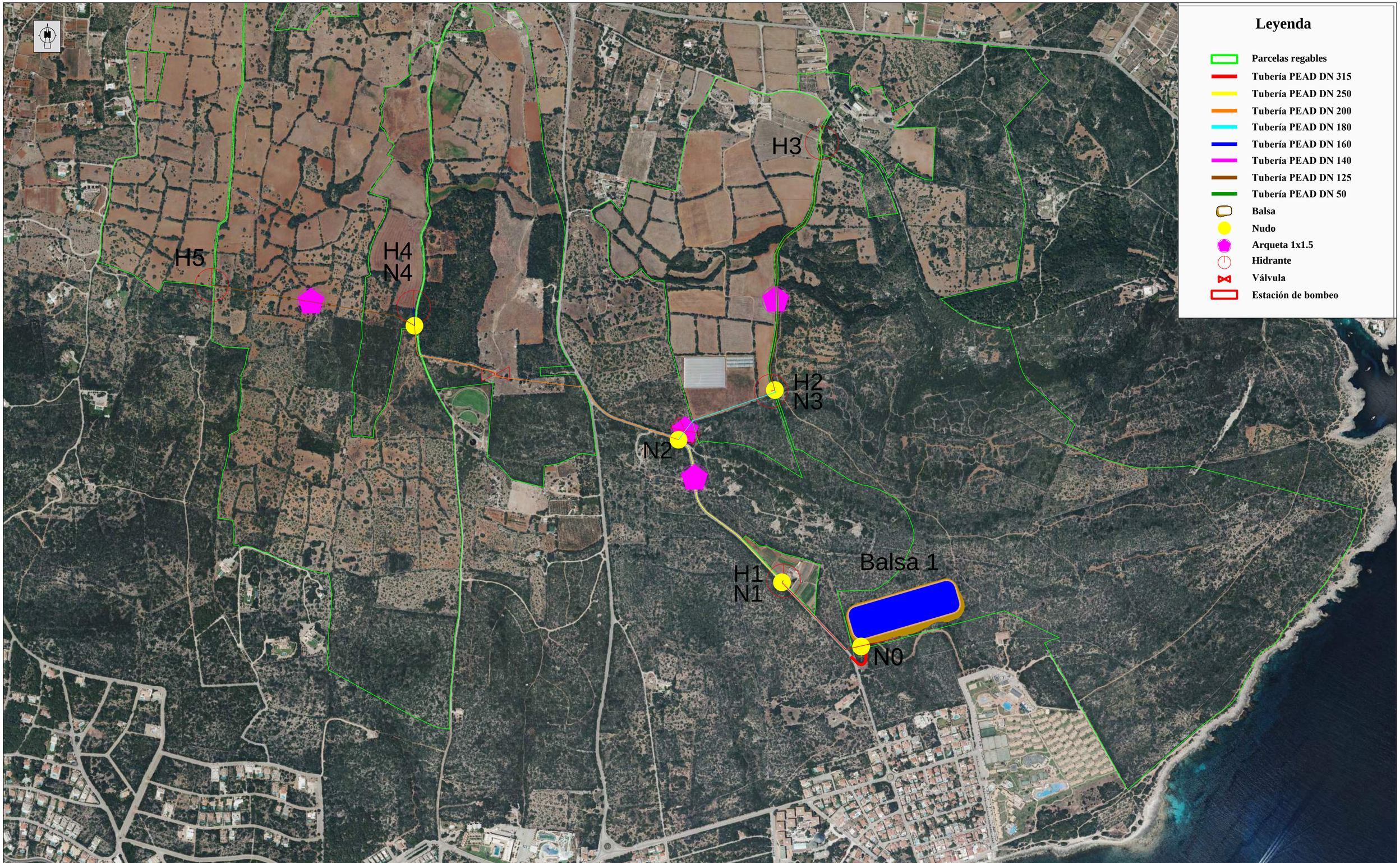
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

PLANTA GENERAL

PLANO Nº 2

HOJA Nº 1 de 1



ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ
DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA 1:5.000

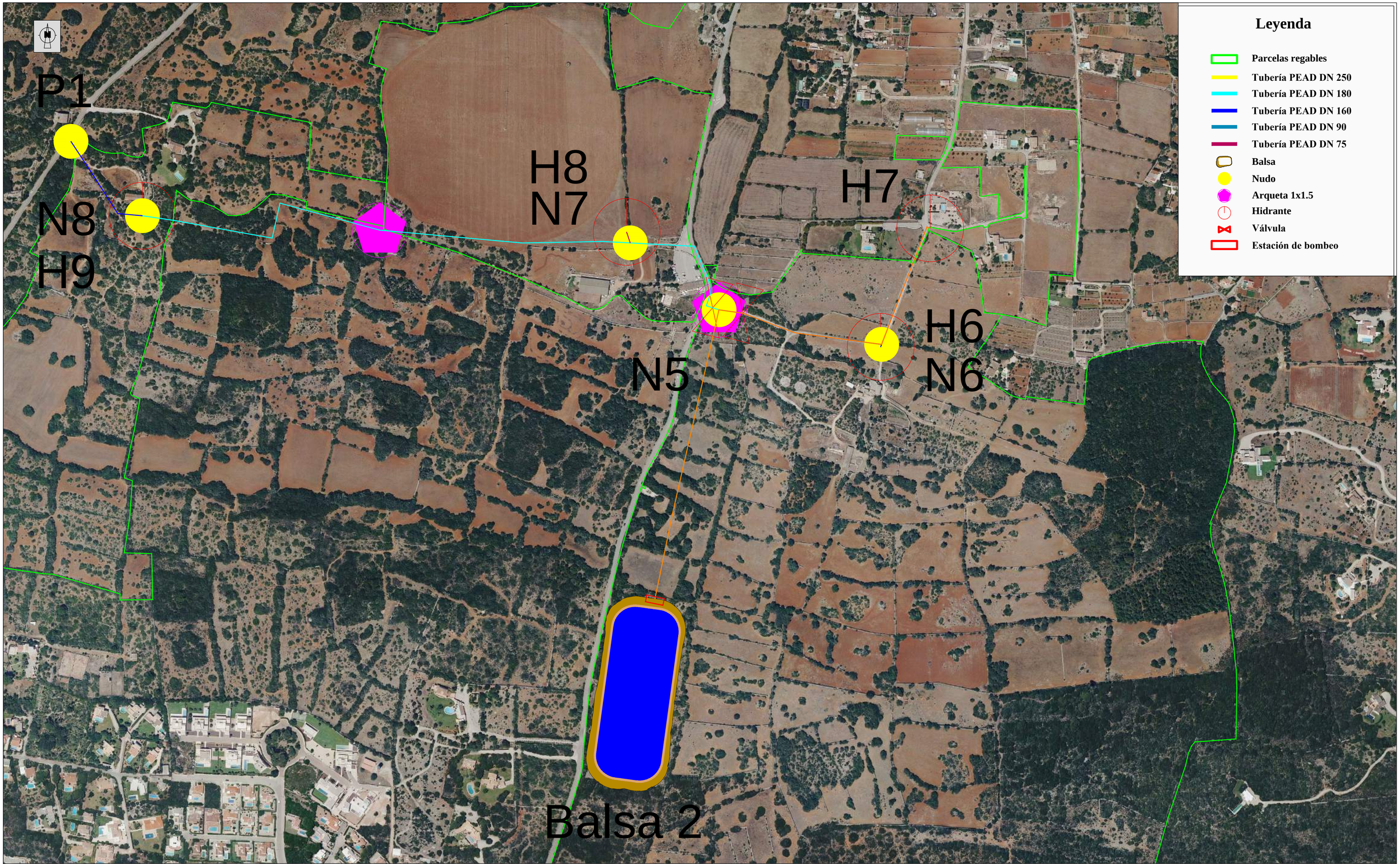
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

PLANTA GENERAL SECTOR 1

PLANO Nº 3

HOJA Nº 1 de 1



0 100 200

Escala gráfica (m)

ETRS89.UTM-31N

G CONSELLERIA D'AGRICULTURA, I PESCA I ALIMENTACIÓ B DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA 1:2.500**	**MARZO 2023**	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**PLANTA GENERAL SECTOR 2**	PLANO Nº 4 HOJA Nº 1 de 1

Leyenda

- Impulsión a Balsa 1
- Impulsión a Balsa 2
- Camino de acceso Balsa
- Balsas
- EDAR Sant Lluis
- Nudo Sector 1
- Nudo Sector 2
- Arqueta 2x1.5
- Arqueta 1x1.5
- Terciario
- Estaciones de bombeo

N3
N2
N5
N4
N1
Balsa 2
EDAR Sant Lluis
N1
N2
Balsa 1
N3

ALGIBE

ETRS89.UTM-31N

ESCALA 1:600

0 20 40
Escala gráfica (m)

ESCALA 1:8.000

0 250 500
Escala gráfica (m)

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ
DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA INDICADA

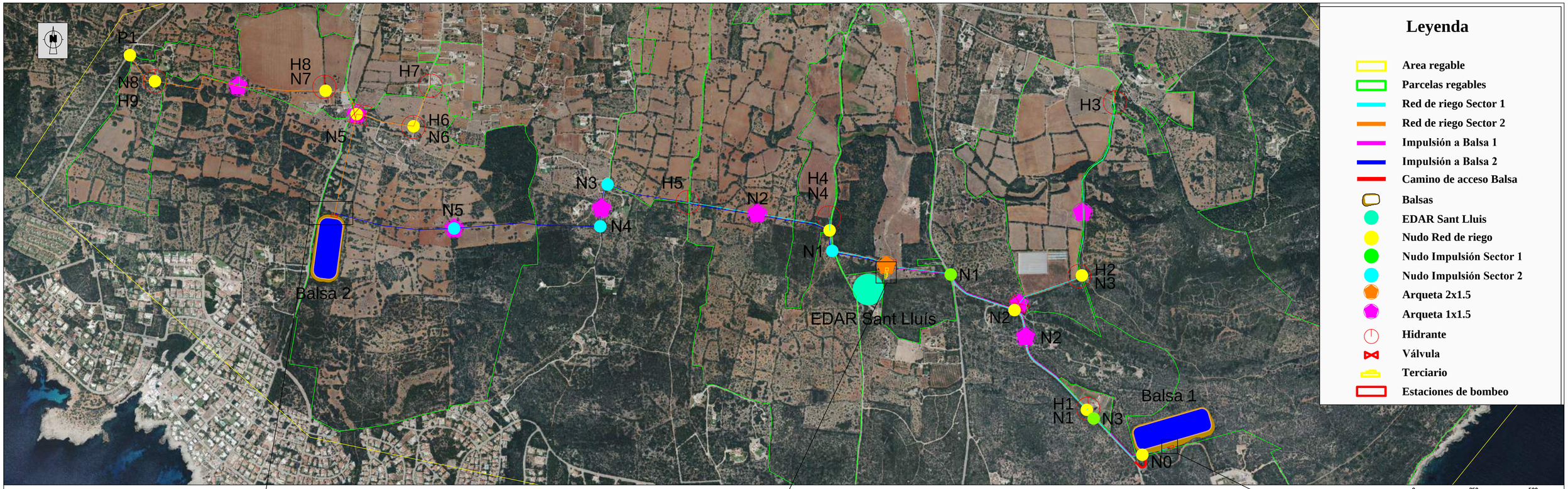
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

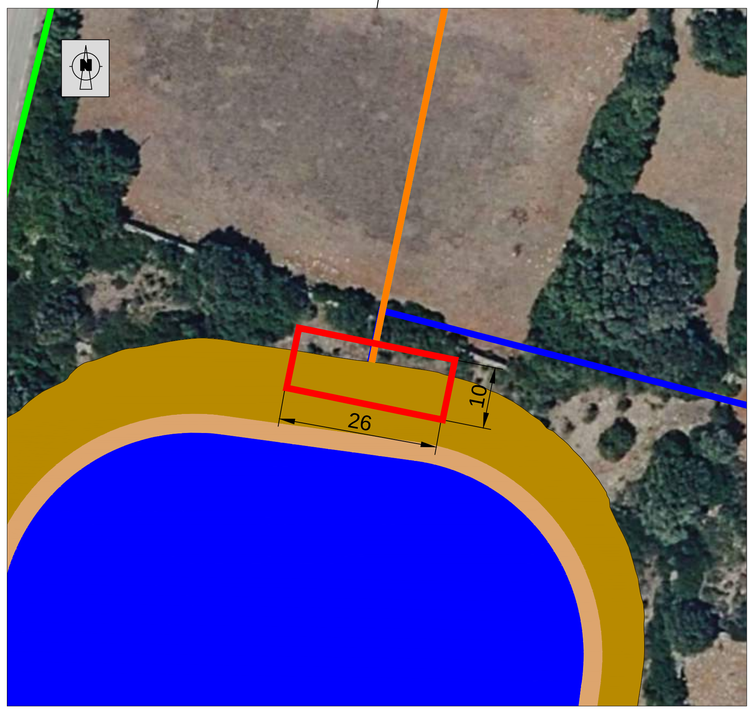
PLANTA GENERAL IMPULSIONES

PLANO Nº **5**

HOJA Nº **1 de 1**

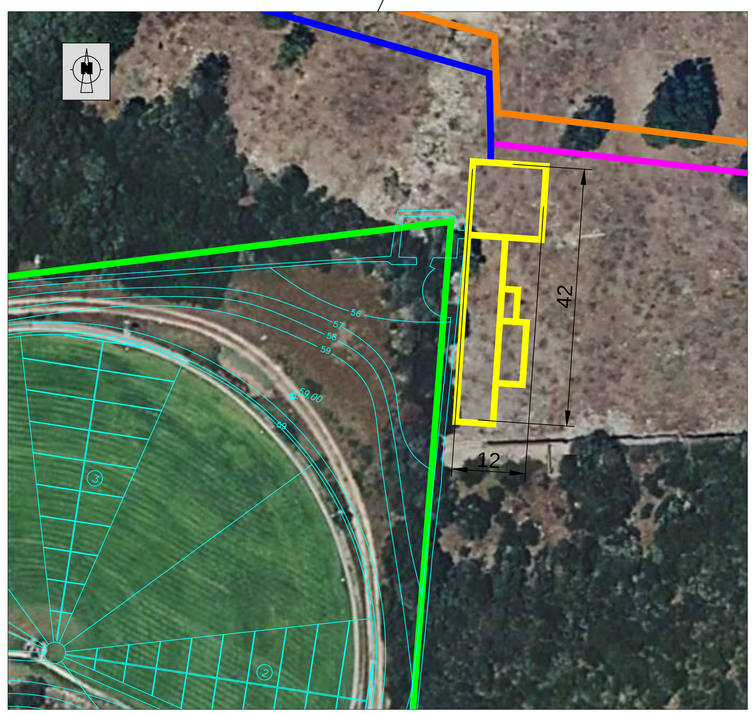


ESCALA 1:8.000 UBICACIÓN



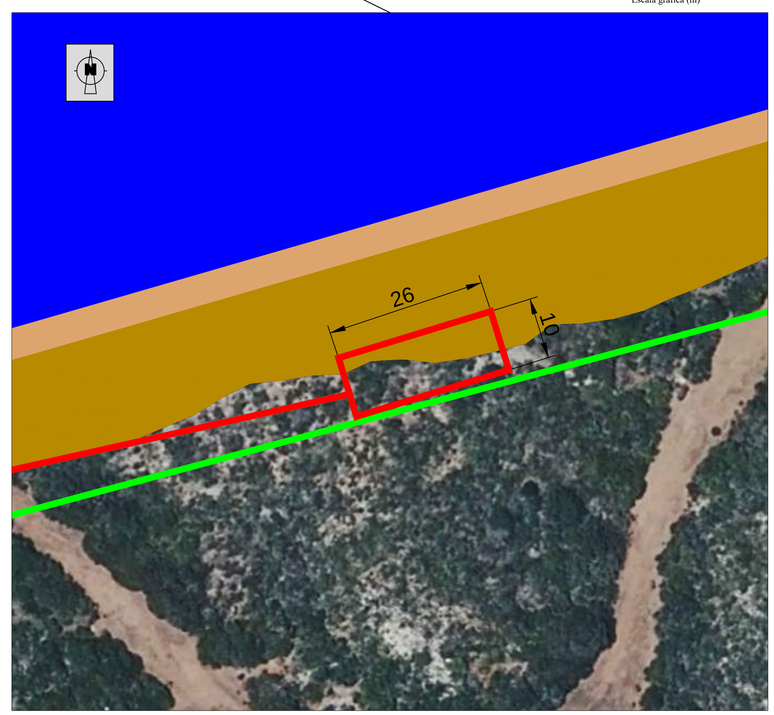
ESCALA 1:200 EB2 BALSA 2

0 15 30
Escala gráfica (m)



ESCALA 1:200 TERCIARIO

0 15 30
Escala gráfica (m)



ESCALA 1:200 EB2 BALSA 1

0 15 30
Escala gráfica (m)

ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ
DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA INDICADA

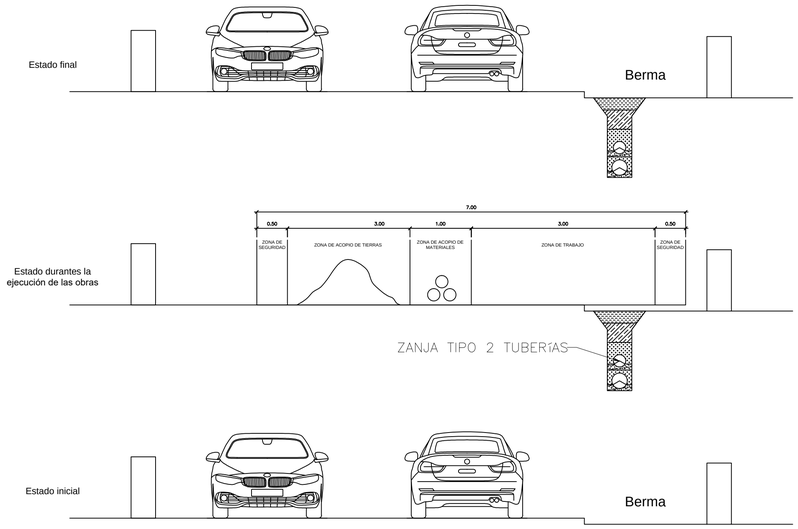
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

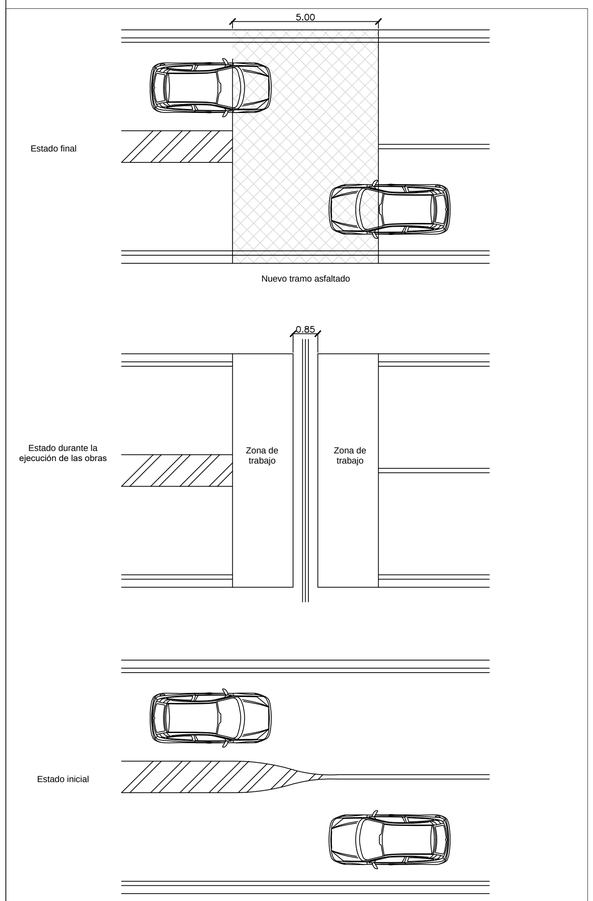
TRATAMIENTO TERCIARIO Y ESTACIONES DE BOMBEO 2

PLANO Nº **6**

HOJA Nº **1 de 1**



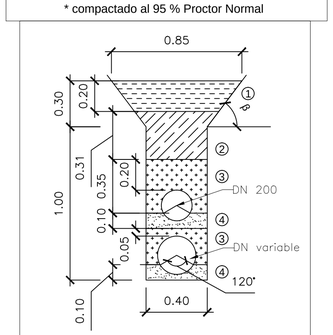
DETALLE AFECCIÓN CARRETERA PUNTA PRIMA
ESCALA 1:50



DETALLE AFECCIÓN CARRETERA SANT LLUIS–BINIANCOLLA
ESCALA 1:100
ETRS89.UTM-31N

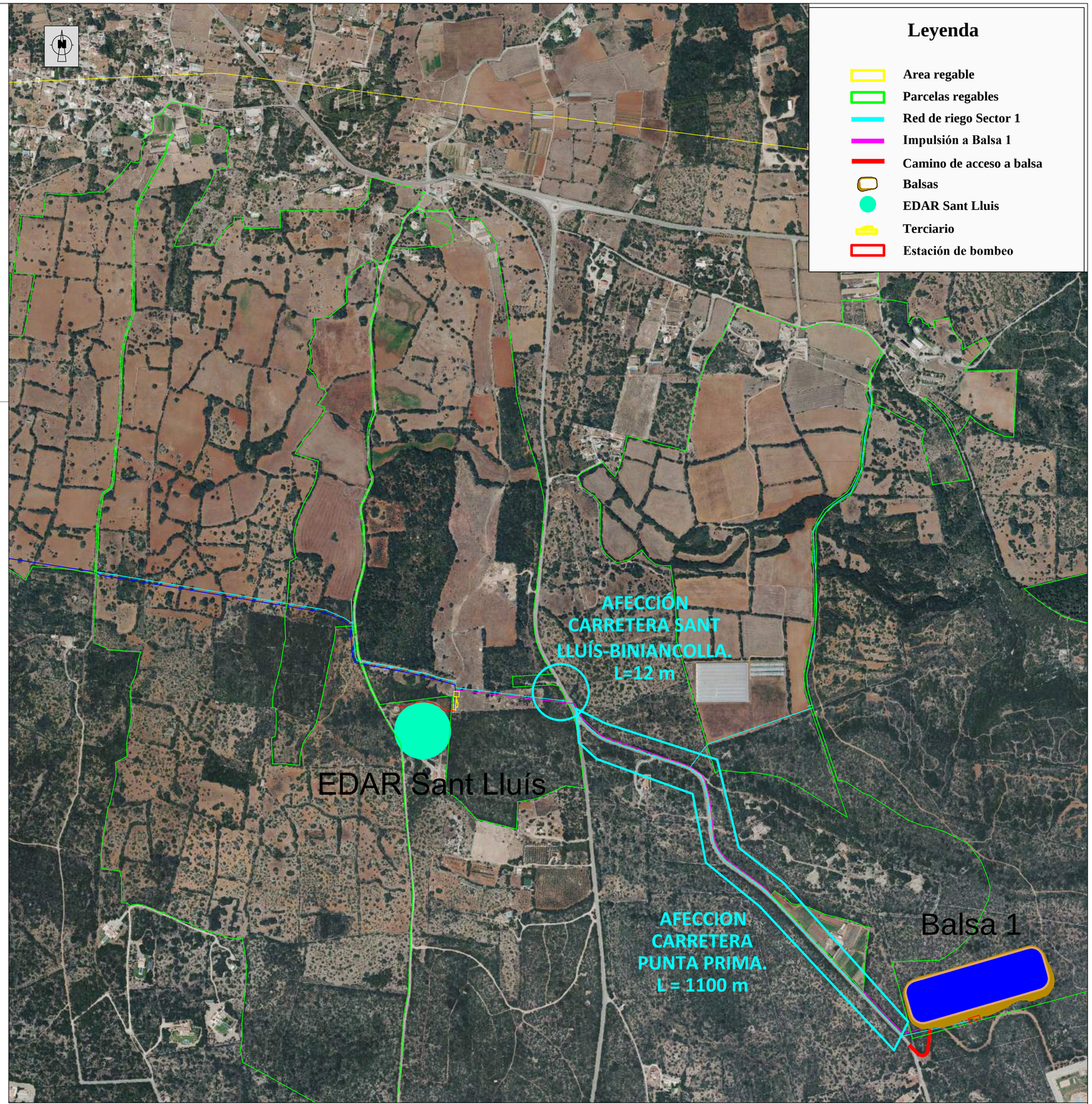
Descripción de elementos	
1	Acabado superficial (tierra, zahorra o asfalto)
2	Suelo seleccionado compactado por capas*
3	Garbancillo*
4	Cama de arena*
β	Ángulo máximo según PRL (53º)

* compactado al 95 % Proctor Normal



Zanja tipo 2 tuberías

DETALLE ZANJAS TIPO
ESCALA 1:20



ESCALA 1:5.000

GOVERN ILLES BALEARS
CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ
DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA INDICADA

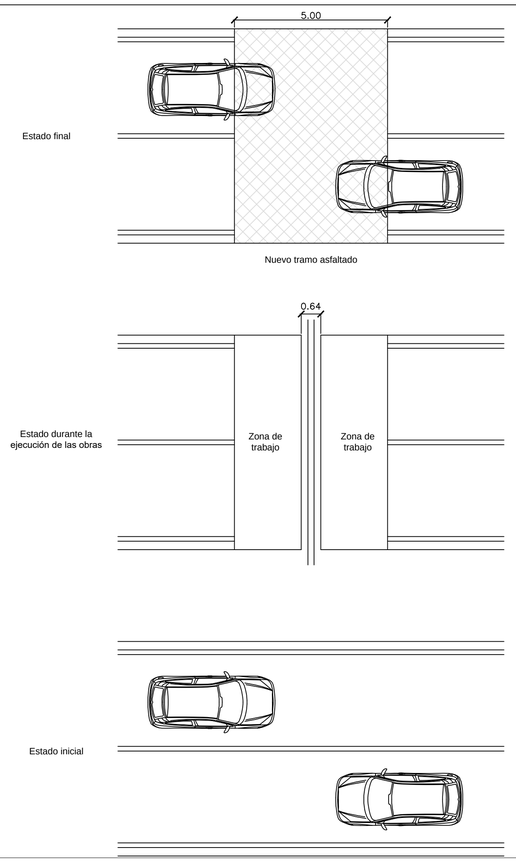
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

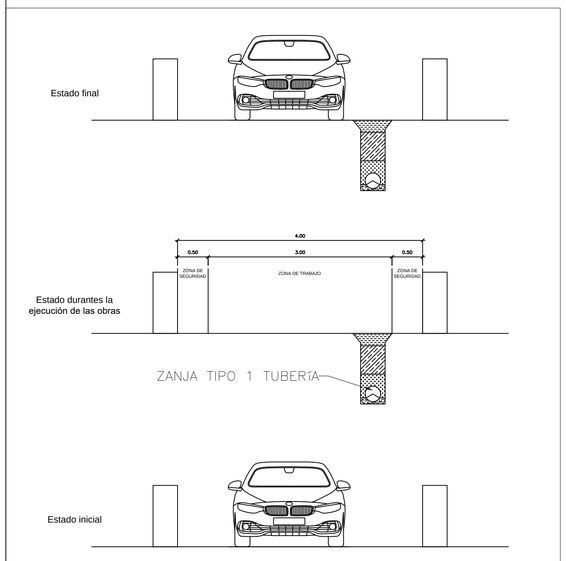
DETALLE AFFECCIONES SECTOR 1

PLANO Nº 7

HOJA Nº 1 de 1



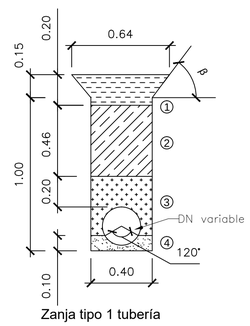
DETALLE AFECCION CAMINO DE BINIBECA VELL
ESCALA 1:100



DETALLE AFECCIÓN CAMINO DE S'ATALAIA
ESCALA 1:50

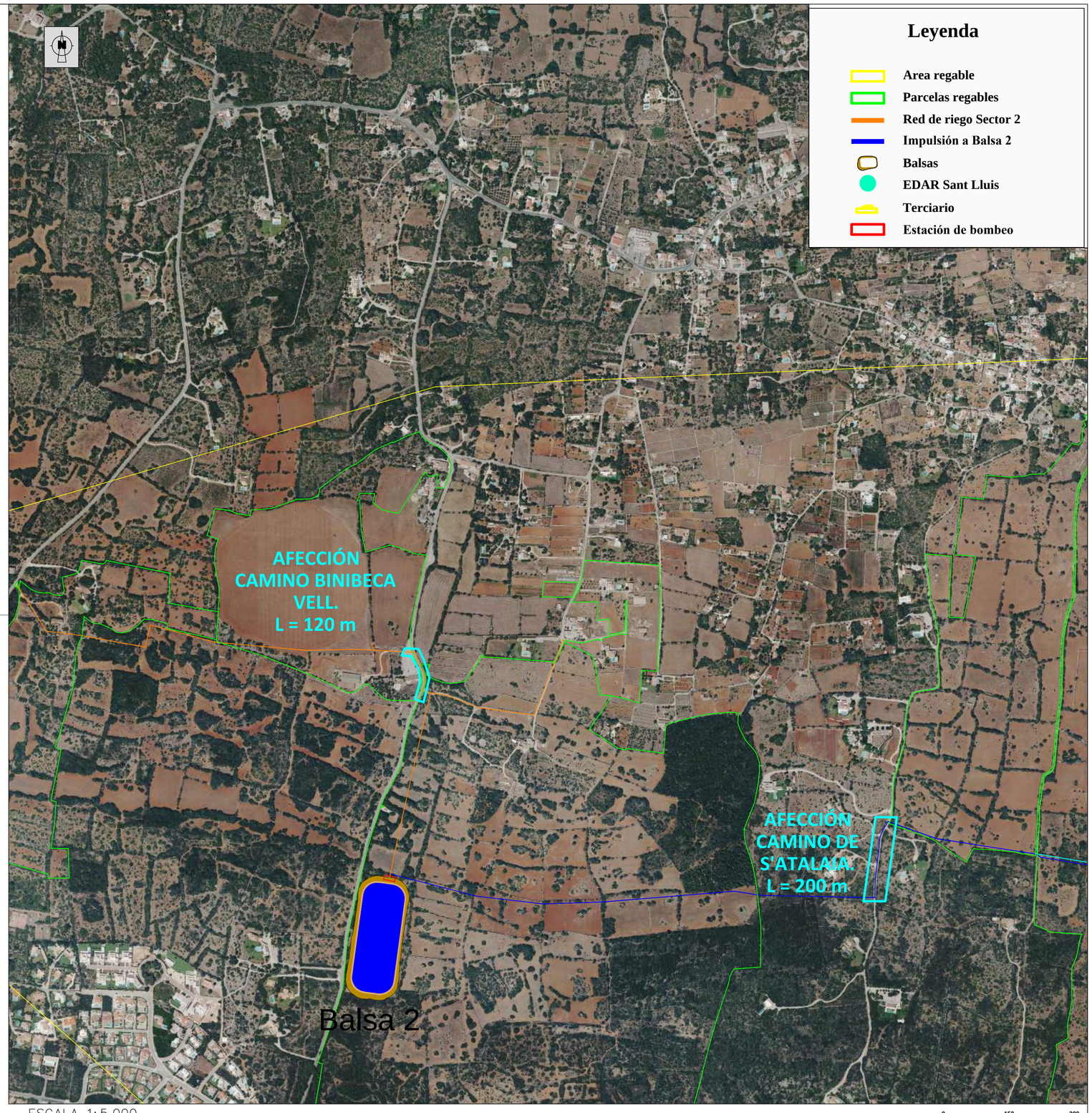
Descripción de elementos	
1	Acabado superficial (tierra, zahorra o asfalto)
2	Suelo seleccionado compactado por capas*
3	Garbancillo*
4	Cama de arena*
β	Ángulo máximo según PRL (53º)

* compactado al 95 % Proctor Normal



Zanja tipo 1 tubería

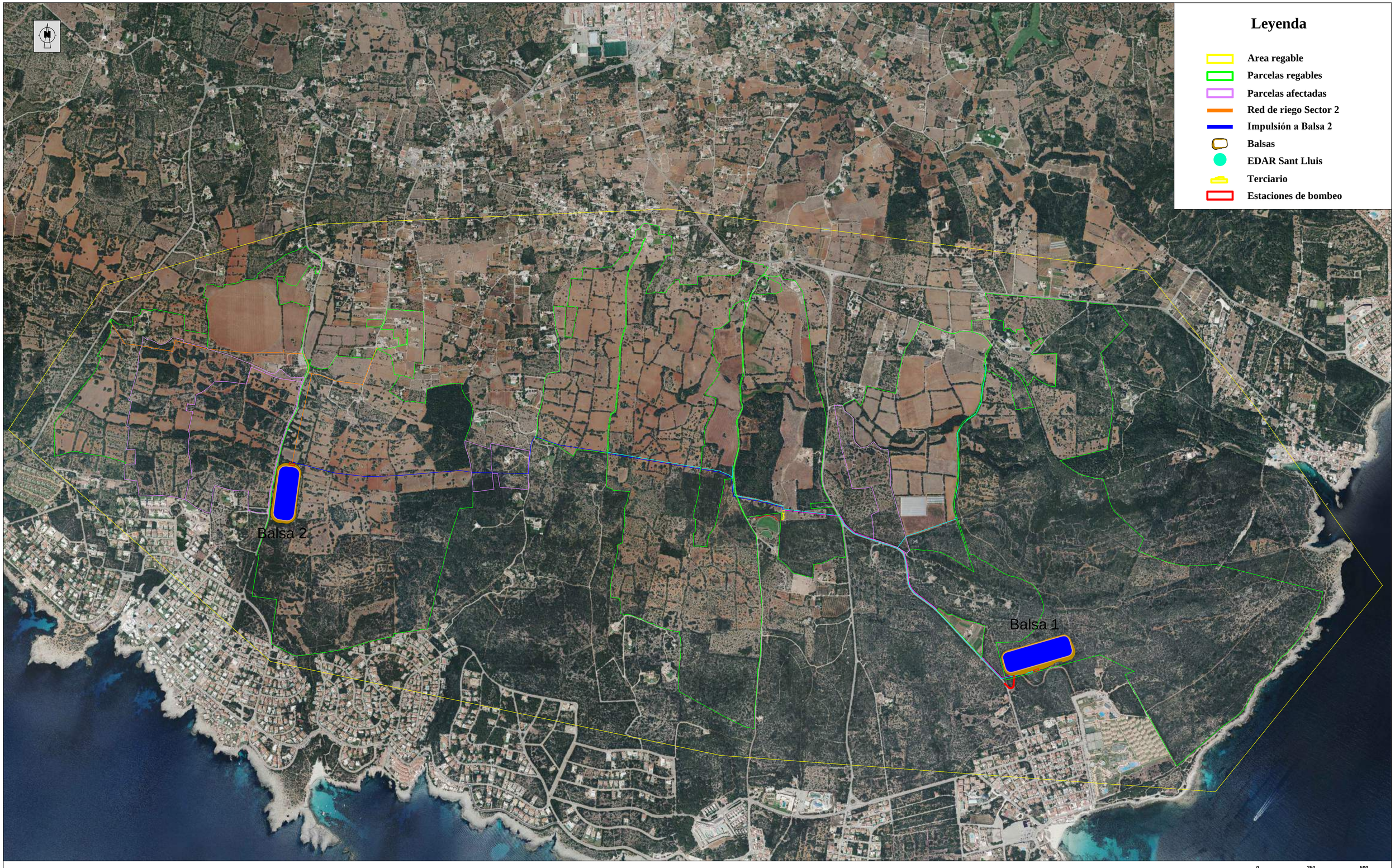
DETALLE ZANJA TIPO
ESCALA 1:20



ESCALA 1:5.000

ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA INDICADA**	**MARZO 2023**	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**DETALLE AFFECCIONES SECTOR 2**	**PLANO Nº 8** / **HOJA Nº 1 de 1**



ETRS89.UTM-31N

CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA

GOVERN ILLES BALEARS

PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA

ESCALA 1:8.000

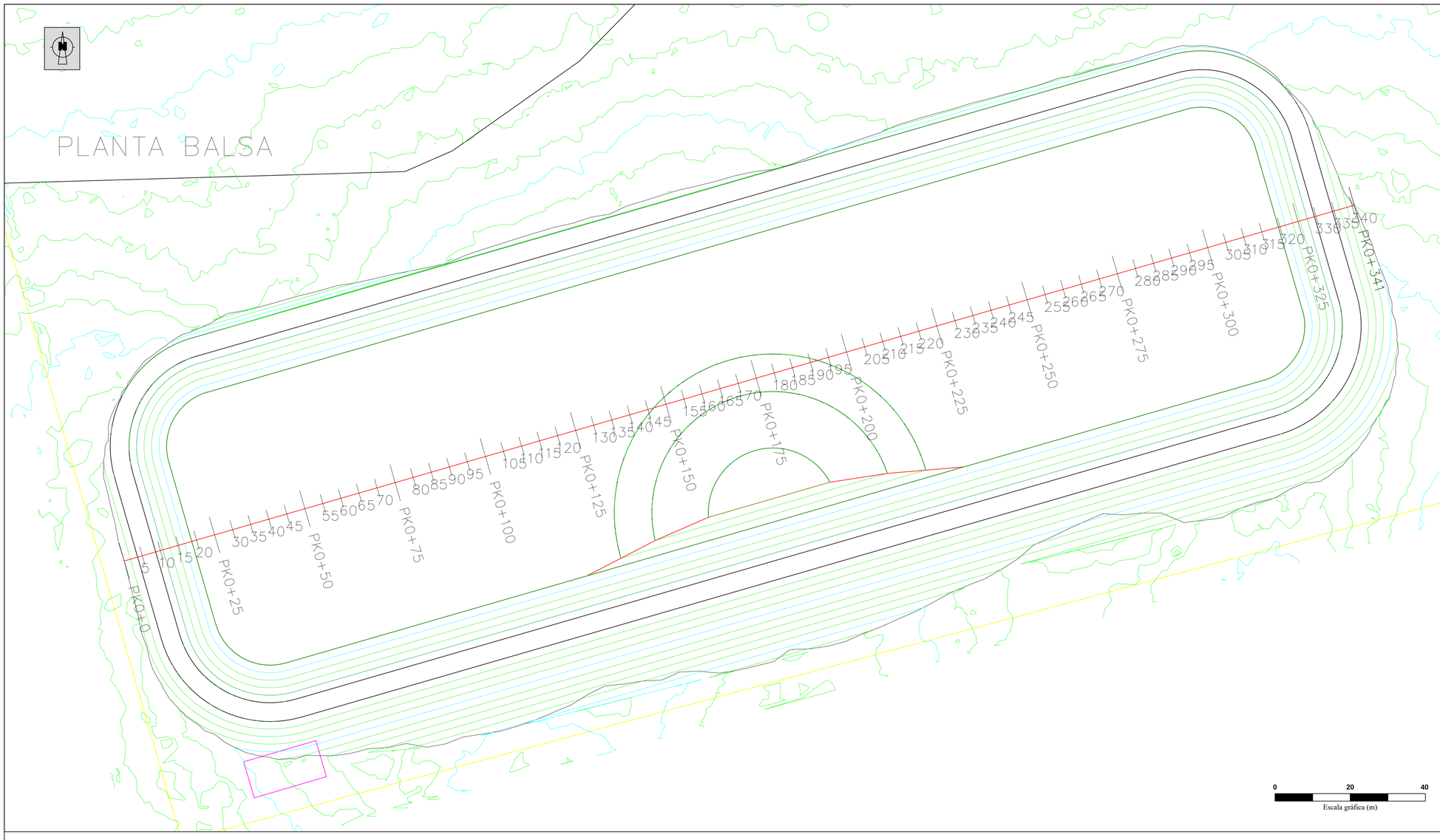
MARZO 2023

AUTOR DEL PROYECTO:

DETALLE AFECCIONES PARCELAS PRIVADAS

PLANO Nº 9

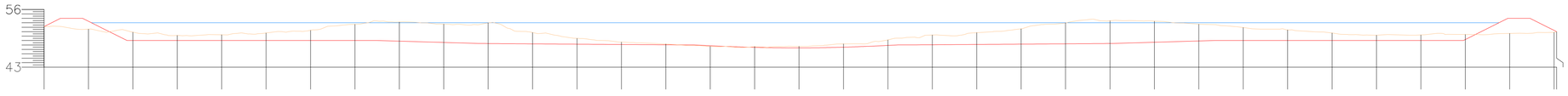
HOJA Nº 1 de 1



DETALLES DISEÑO BALSA

COTA CAMINO CORONACION: 54m
COTA DE FONDO MAX 46m
COTA DE FONDO MED 49m
RESGUARDO: 1m
SUPF. OCUPADA BALSA: 42668m²
COLUMNA MAX. DE AGUA: 7m
VOLUMEN AGUA ACUMULADA: ±112441m³
VOLUMEN EXCAVACION: 63417m³
VOLUMEN TERRAPLEN: 49566m³
DIMENSIONES APROX.: 331m X 105m
TALUD TERRAPLEN 2h/1v
TALUD DESMONTE 1h/1v
SUPF TALUD EXT: ±41708m²
SUP LAMINA POLIET. : 30907+1591(anclaje)
PERIMETRO PIE TALUD EXT(long): 865m/l
LONG CAMINO CORONACION (eje): ±805m/l
LONG CAMINO PERIMETRAL (eje): ±881m/l
COTA MAXIMA DE AGUA: 53m

PERFIL LONGITUDINAL BALSA

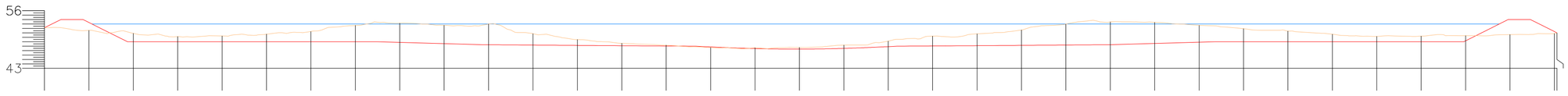


Distancia al Origen	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	341
Cota Terreno	52.15	51.56	50.88	50.15	50.29	50.70	51.31	52.67	53.17	52.70	52.97	50.80	49.49	48.64	48.21	47.68	47.63	47.69	48.23	49.14	50.25	50.77	51.63	52.95	53.46	53.36	52.69	51.93	51.38	50.69	50.19	50.26	50.36	50.61	50.85	50.97

ETRS89.UTM-31N

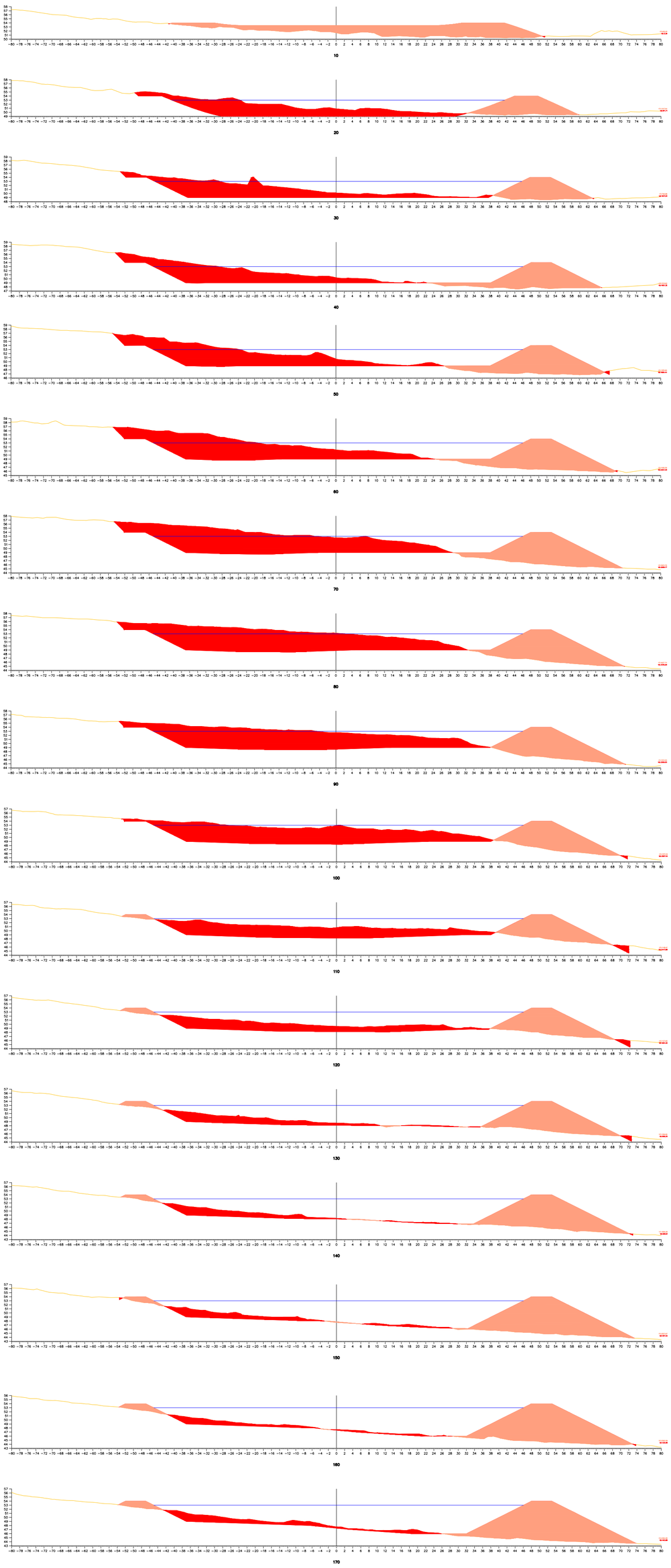
CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA** 1:600	**MARZO** 2023	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**BALSA SECTOR 1**	**PLANO Nº** 10 / **HOJA Nº** 1 de 2

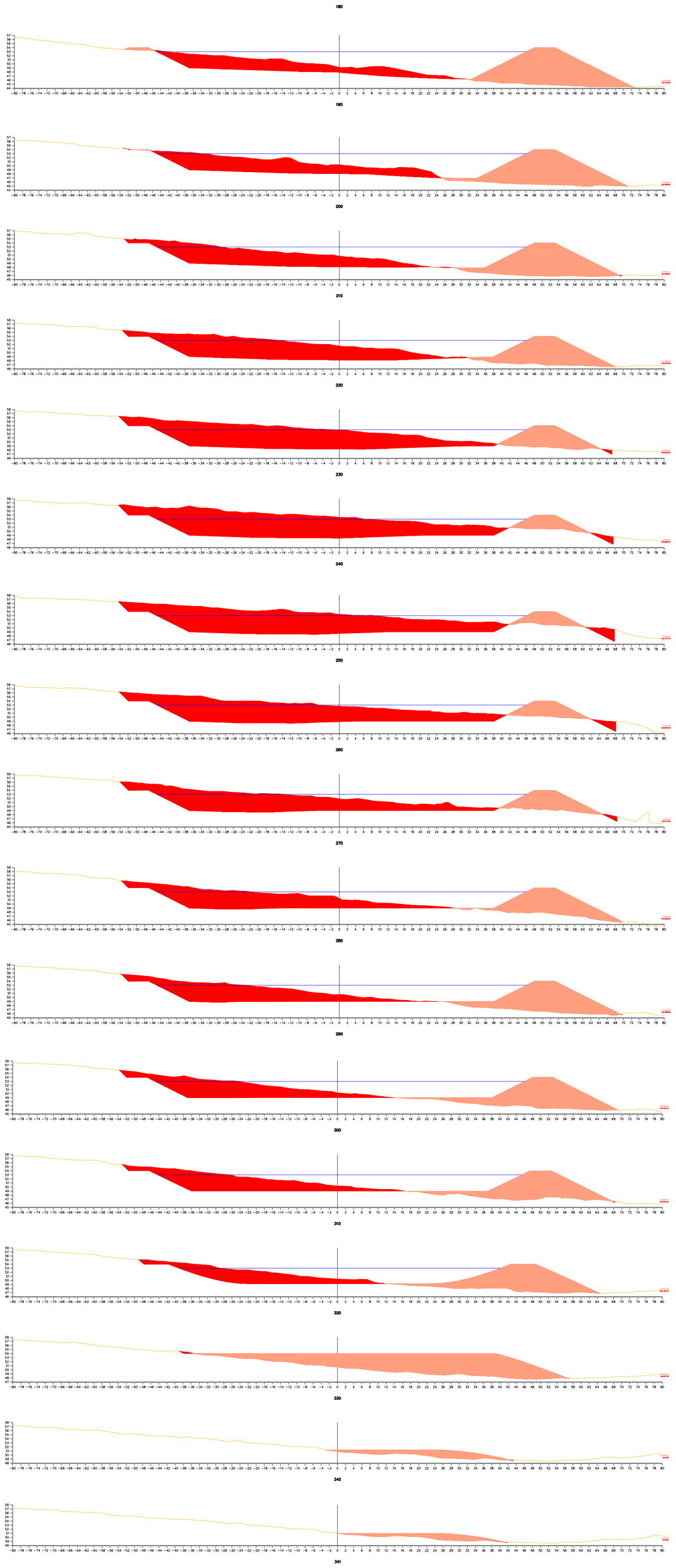
PERFIL LONGITUDINAL BALSA



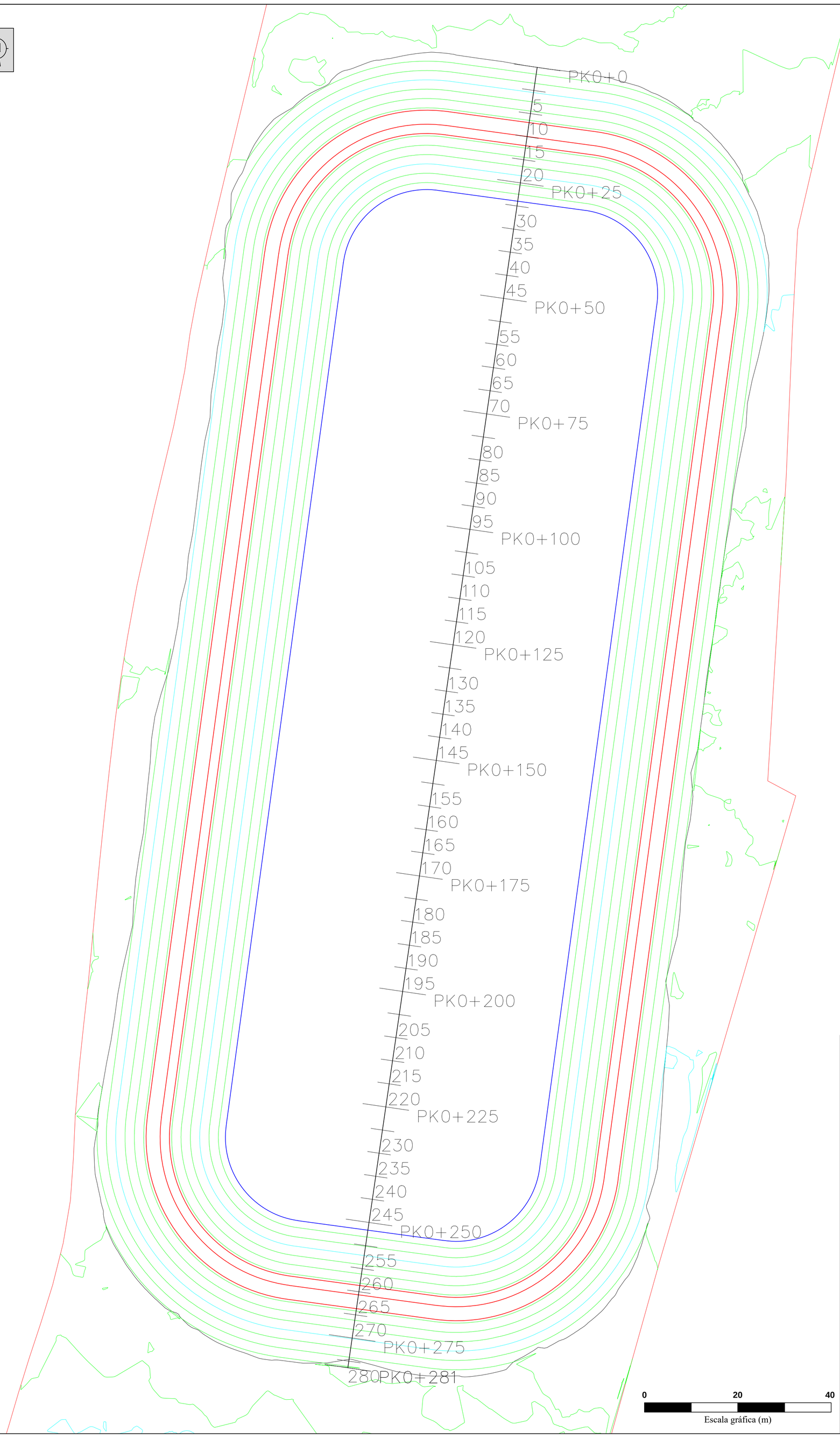
Distancia al Origen	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	341
Cota Terreno	52.15	51.56	50.88	50.15	50.29	50.70	51.31	52.67	53.17	52.70	52.97	50.80	49.49	48.64	48.21	47.68	47.63	47.69	48.23	49.14	50.25	50.77	51.63	52.95	53.46	53.36	52.69	51.93	51.38	50.69	50.19	50.26	50.36	50.61	50.85	50.97

PERFILES TRANSVERSALES





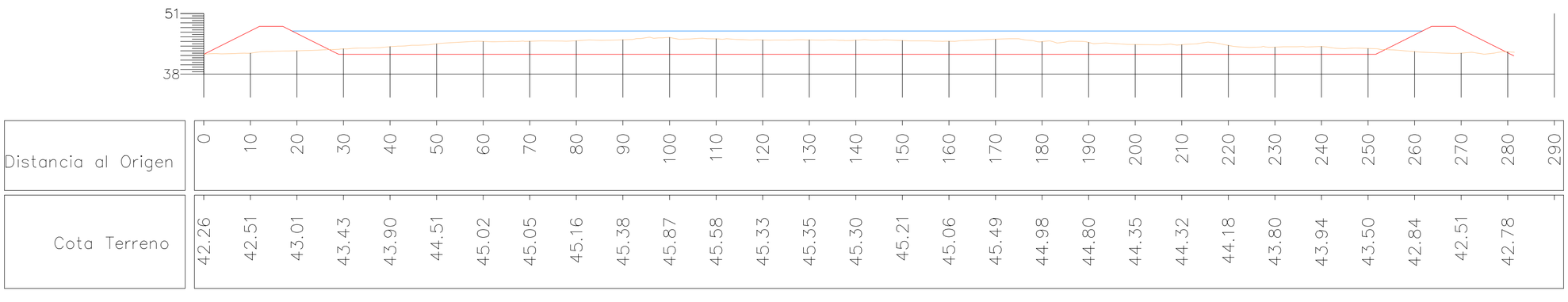
GOIB CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA** S/E	**MARZO** 2023	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**BALSA SECTOR 1**	**PLANO Nº** 10 / **HOJA Nº** 2 de 2



DETALLES DISEÑO BALSA

COTA CAMINO CORONACION: 48.25m
COTA DE FONDO 42.25m
RESGUARDO: 1m
SUPF. OCUPADA BALSA: 32810m²
COLUMNA MAX. DE AGUA: 5m
VOLUMEN AGUA ACUMULADA: ±88338m³
VOLUMEN EXCAVACION: 39582m³
VOLUMEN TERRAPLEN: 37891m³
DIMENSIONES APROX.: 257m X 102m
TALUD TERRAPLEN 2h/1v
TALUD DESMONTE 1h/1v
SUPF TALUD EXT: ±31977m²
SUP LAMINA POLIET. : 22698+1264(anclaje)
PERIMETRO PIE TALUD EXT(long): 729m/l
LONG CAMINO CORONACION (eje): ±642m/l
LONG CAMINO PERIMETRAL (eje): ±745m/l
COTA MAX DE AGUA: 47.25

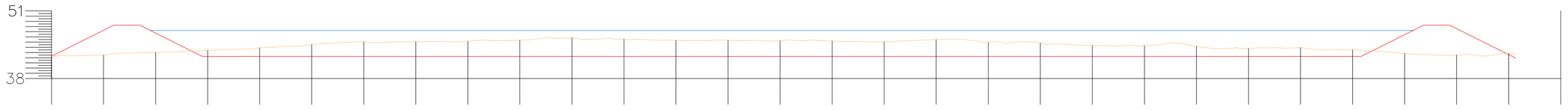
PERFIL LONGITUDINAL BALSA



ETRS89.UTM-31N

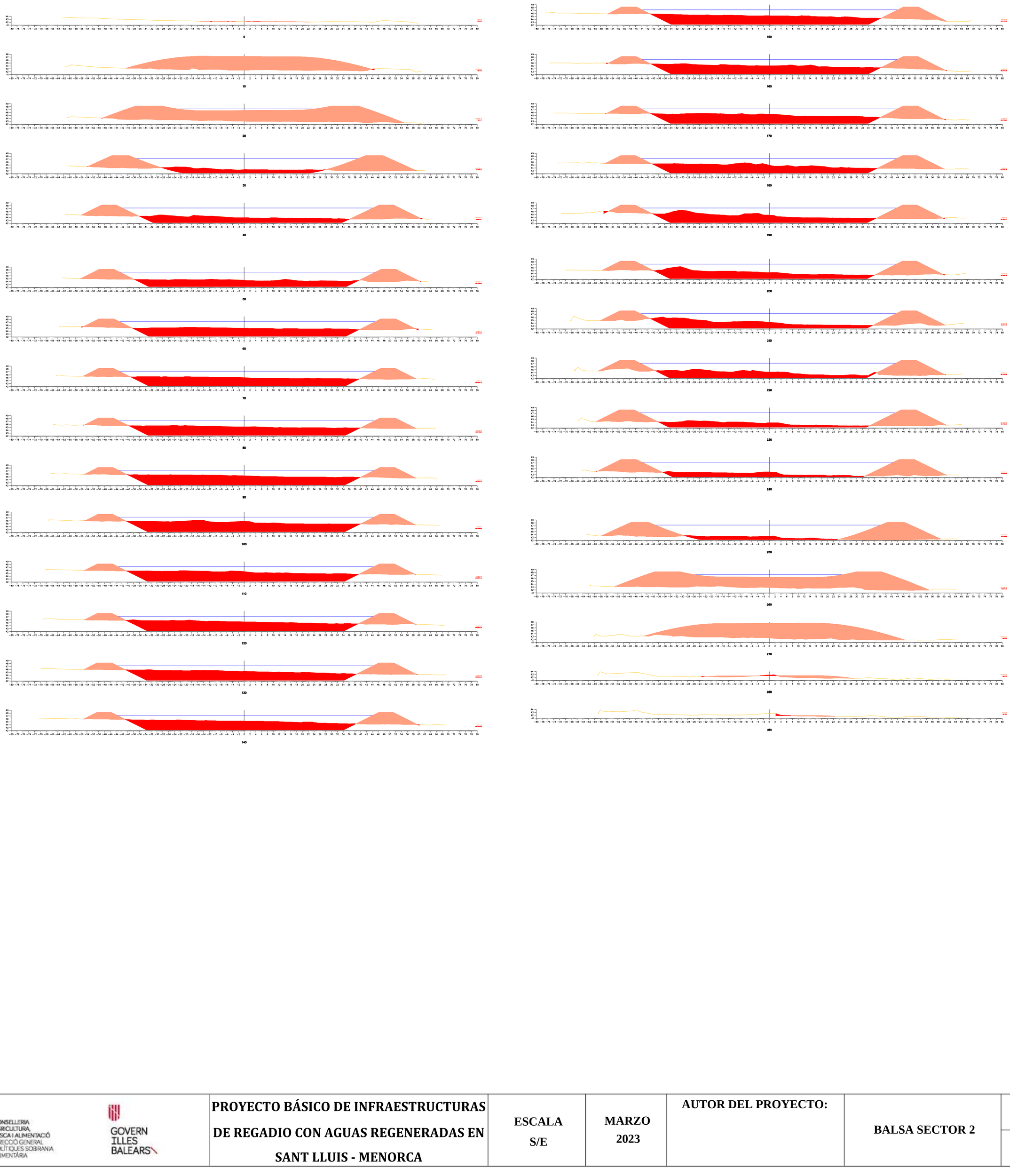
CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA 1:500**	**MARZO 2023**	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**BALSA SECTOR 2**	**PLANO Nº 11** / **HOJA Nº 1 de 2**

PERFIL LONGITUDINAL BALSA

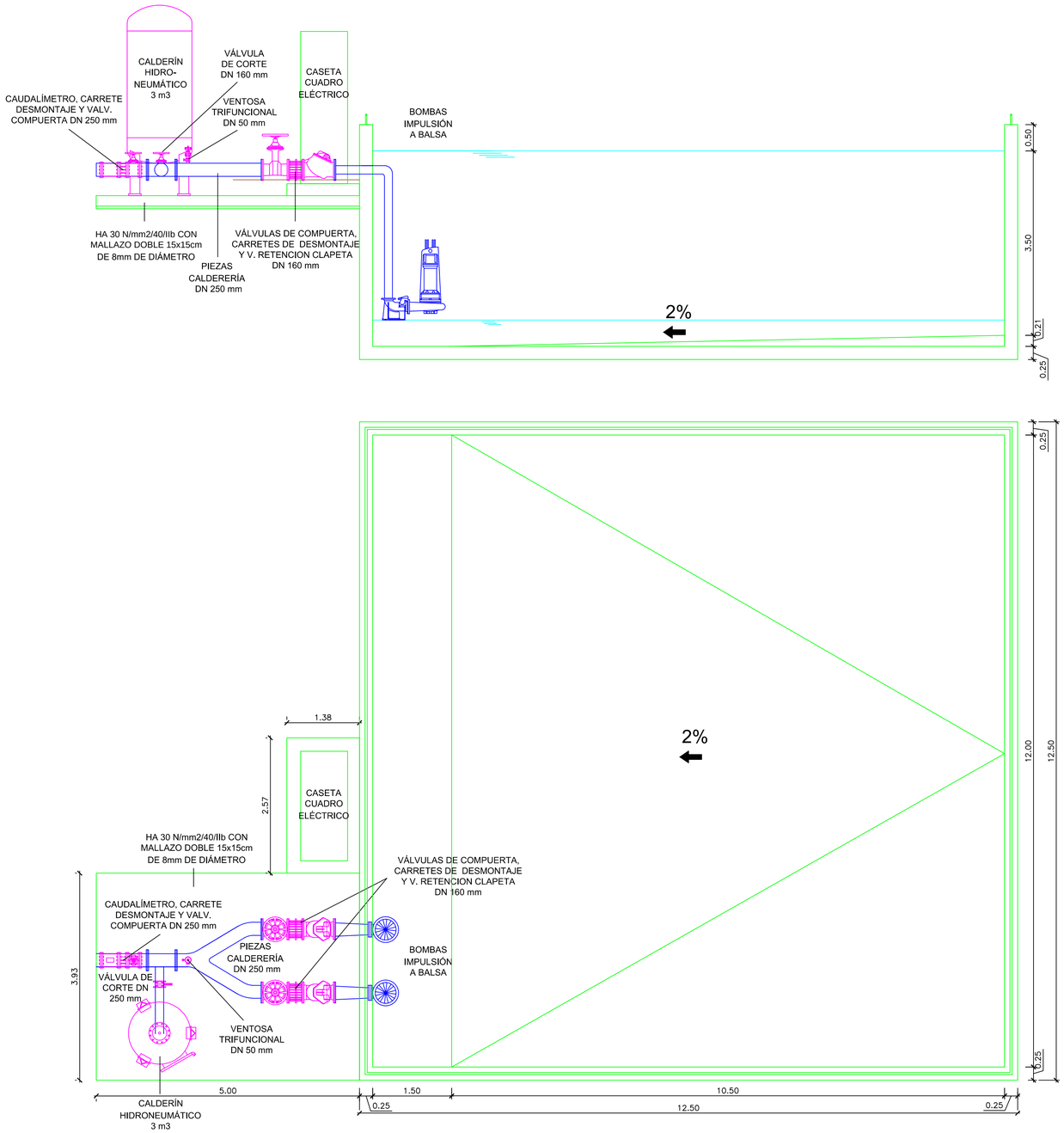


Distancia al Origen	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
Cota Terreno	42.26	42.51	43.01	43.43	43.90	44.51	45.02	45.05	45.16	45.38	45.87	45.58	45.33	45.35	45.30	45.21	45.06	45.49	44.98	44.80	44.35	44.32	44.18	43.80	43.94	43.50	42.84	42.51	42.78	

PERFILES TRANSVERSALES

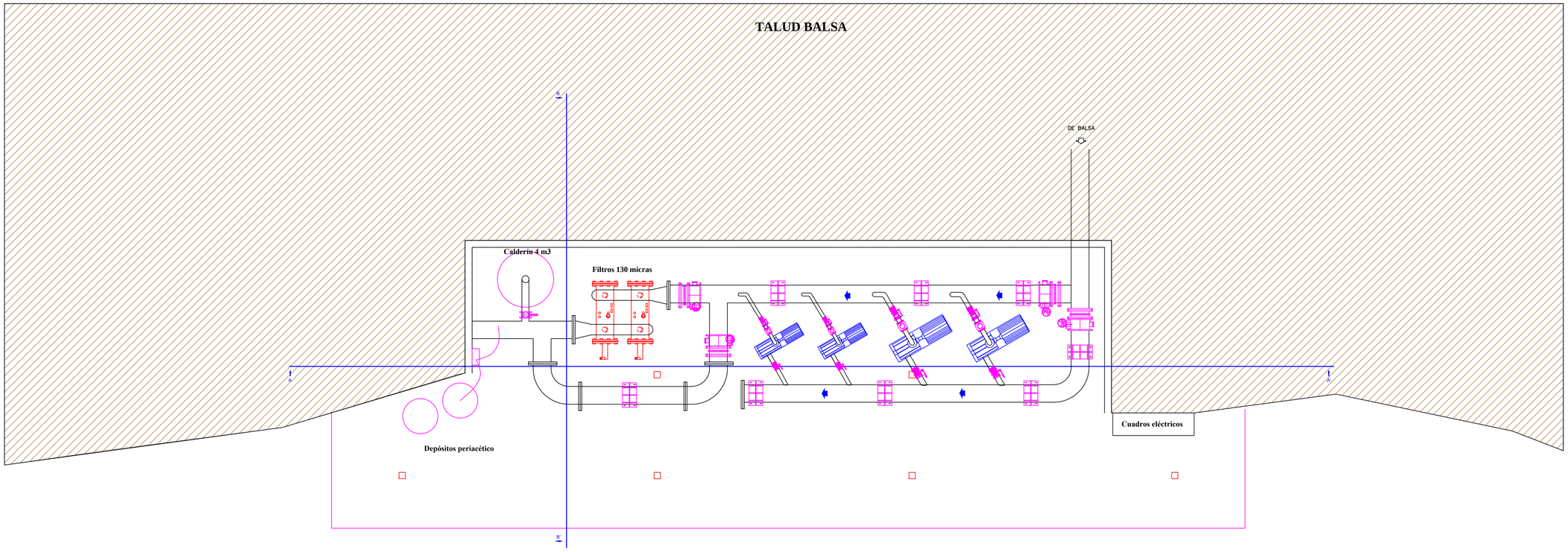


GOIB CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA** S/E	**MARZO** 2023	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**BALSA SECTOR 2**	PLANO Nº 11 / HOJA Nº 2 de 2



CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA** 1:50	**MARZO** 2023	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**ESTACIÓN DE BOMBEO TERCIARIO**	PLANO Nº 12 / HOJA Nº 1 de 1

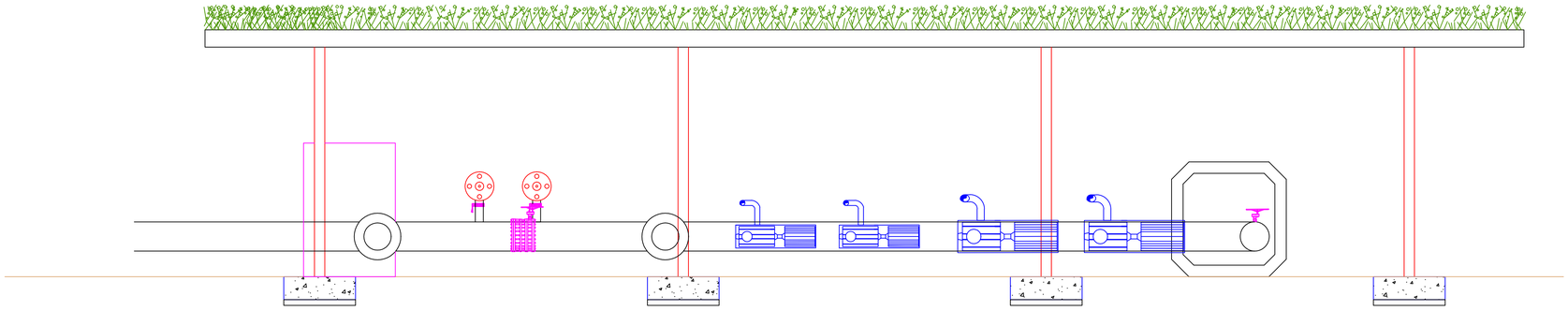
PLANTA



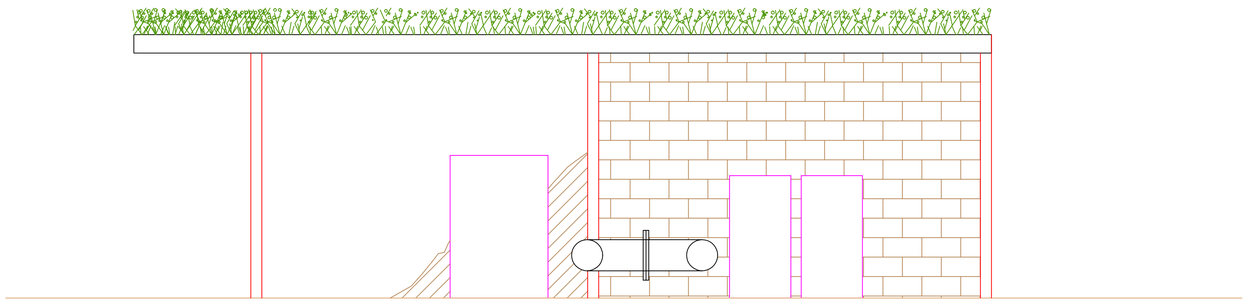
CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA / GOVERN ILLES BALEARS	PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA	ESCALA 1:65	MARZO 2023	AUTOR DEL PROYECTO:	ESTACIÓN DE BOMBEO 1 Y 2	PLANO Nº 13 / HOJA Nº 1 de 2

SECCIONES

SECCIÓN A - A´



SECCIÓN B - B´



CONSELLERIA AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ DIRECCIÓ GENERAL POLÍTIQUES SOBIRANIA ALIMENTÀRIA GOVERN ILLES BALEARS	**PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS DE REGADIO CON AGUAS REGENERADAS EN SANT LLUIS - MENORCA**	**ESCALA** 1:50	**MARZO** 2023	**AUTOR DEL PROYECTO:**	**ESTACIÓN DE BOMBEO 1 Y 2**	PLANO Nº 13 HOJA Nº 2 de 2