




# Estudio de Impacto Ambiental

## Planta de Digestión Anaerobia



**Fecha:** 15 Marzo 2024



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 1/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## INFORMACION DE CONTACTO

[Redacted contact information]

## CONTENIDO

- INFORMACION DE CONTACTO ..... 2
- CONTENIDO ..... 2
- 1 INTRODUCCIÓN ..... 13
- 2 OBJETO Y DESCRIPCION DEL PROYECTO ..... 16
  - 2.1 TITULO DEL PROYECTO ..... 16
  - 2.2 ANTECEDENTES ..... 16
  - 2.3 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO ..... 21
  - 2.4 OBJETO DEL PROYECTO ..... 22
  - 2.5 PROMOTOR DEL PROYECTO, PROMOTOR Y LA ACTIVIDAD ..... 23
    - 2.5.1 LEGISLACIÓN COMUNITARIA ..... 24
    - 2.5.2 LEGISLACIÓN ESTATAL ..... 25
    - 2.5.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA ..... 29
  - 2.6 IDENTIFICACIÓN DE PROMOTOR Y PARTICIPANTES ..... 31
  - 2.7 CONSULTAS PREVIAS ..... 31
  - 2.8 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 32
- 3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ..... 35
- 4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO ..... 39
  - 4.1 ALTERNATIVA CERO ..... 40
  - 4.2 ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN ..... 41
  - 4.3 ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ..... 46
  - 4.4 OTRAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO ..... 48
  - 4.5 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL TRATAMIENTO DE DIGESTATOS ..... 52
    - 4.5.1 APLICACIÓN DIRECTA AL CAMPO ..... 52
    - 4.5.2 ACONDICIONAMIENTO Y TRATAMIENTO ..... 53
  - 4.6 TAMAÑO DE LA PLANTA ..... 64
- 5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 65

[Redacted text]

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 2/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PLANTA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO ..... 65

    5.1.1 RESUMEN DEL PROCESO ..... 65

    5.1.2 RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE RESIDUOS ..... 66

    5.1.3 DIGESTION ANAEROBIA Y PRODUCCIÓN DE BIOGÁS ..... 68

    5.1.4 UPGRADING DE BIOMETANO ..... 68

    5.1.5 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO ..... 69

5.2 DESCRIPCIÓN EN DETALLE DEL PROCESO ..... 69

    5.2.1 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y ENTRADA DE RESIDUOS EN LA PLANTA ..... 69

    5.2.2 RECEPCIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA ..... 71

    5.2.3 DIGESTIÓN ANAEROBIA ..... 78

    5.2.4 UPGRADING DEL BIOGÁS E INYECCIÓN DEL BIOMETANO A RED ..... 87

    5.2.5 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y TRATAMIENTO DE FRACCIÓN SÓLIDA ..... 96

    5.2.6 TRATAMIENTO DE DIGESTATO BRUTO ..... 98

    5.2.7 TRATAMIENTO DE DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y APLICACIÓN FRACCIÓN SÓLIDA 102

    5.2.8 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: FRACCIÓN LÍQUIDA ..... 103

    5.2.9 SISTEMAS AUXILIARES EN LA PLANTA ..... 110

5.3 ACOMETIDA DE SERVICIOS ..... 112

5.4 BALANCE DE MASAS Y ENERGÍA ..... 113

    5.4.1 Balance de masas ..... 113

5.5 BALANCE DE ENERGÍA ..... 116

    5.5.1 PRODUCCIÓN DE BIOGÁS ..... 116

    5.5.2 CONSUMO TÉRMICO ..... 117

    5.5.3 CONSUMO ELÉCTRICO ..... 117

5.6 MATERIAS PRIMAS ..... 120

    5.6.2 PRODUCTOS INTERMEDIOS Y FINALES ..... 136

    5.6.3 CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS ..... 142

5.7 CONSUMO DE RECURSOS ..... 146

    5.7.1 CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA ..... 146

    5.7.2 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ..... 147

    5.7.3 CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS ..... 152



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 3/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 5.8 ANÁLISIS DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES EN LA PLANTA..... 155
  - 5.8.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS ..... 155
  - 5.8.2 VERTIDOS ACUOSOS ..... 158
  - 5.8.3 ESTIMACIÓN DE CAUDALES ..... 160
  - 5.8.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN Y DE TRATAMIENTO ..... 161
  - 5.8.5 AUTOCONTROL DE NIVELES DE VERTIDO ..... 162
  - 5.8.6 CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS ..... 162
- 5.9 EMISIONES A LA ATMÓSFERA ..... 165
  - 5.9.1 CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE ..... 165
  - 5.9.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS ..... 167
  - 5.9.3 EMISIONES CANALIZADAS ..... 169
  - 5.9.4 EMISIONES DIFUSAS ..... 176
  - 5.9.5 EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI) ..... 184
  - 5.9.6 EMISIONES ACÚSTICAS Y VIBRACIONES ..... 185
  - 5.9.7 EMISIONES LUMÍNICAS ..... 189
- 5.10 MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTDs) Y TECNOLOGÍAS ADOPTADAS EN LA PLANTA ..... 191
- 6 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES, ECOLÓGICOS O AMBIENTALES CLAVE. .... 220
  - 6.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO ..... 221
    - 6.1.1 CLIMATOLOGÍA ..... 221
    - 6.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO ..... 228
    - 6.1.3 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA ..... 233
    - 6.1.4 CALIDAD ACÚSTICA ..... 235
    - 6.1.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA ..... 236
    - 6.1.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA ..... 240
    - 6.1.7 SUELOS ..... 251
    - 6.1.8 VEGETACIÓN ..... 253
    - 6.1.9 FAUNA ..... 264
    - 6.1.10 ESPACIOS NATURALES ..... 273
    - 6.1.11 VÍAS PECUARIAS ..... 279
    - 6.1.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGÍA ..... 281
    - 6.1.13 PAISAJE ..... 282
  - 6.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 289



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 4/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>
		

Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

- 6.2.1 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANISTICO ..... 290
- 6.2.2 POBLACIÓN ..... 292
- 6.3 RESUMEN DE LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS POR EL PROYECTO ..... 295
- 6.4 AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ..... 295
- 7 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS..... 296
  - 7.1.1 ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR UN IMPACTO AMBIENTAL..... 297
  - 7.1.2 FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR UN IMPACTO AMBIENTAL ..... 298
  - 7.1.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 299
- 7.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS ..... 301
  - 7.2.1 FASE DE OBRA ..... 301
  - 7.2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 309
  - 7.2.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO ..... 315
- 7.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ..... 323
- 7.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS..... 328
- 8 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 ..... 332
- 9 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO..... 334
  - 9.1 ALCANCE Y METODOLOGÍA ..... 335
  - 9.2 AMENAZAS INTERNAS ..... 336
    - 9.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 336
    - 9.2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 337
  - 9.3 AMENAZAS EXTERNAS ..... 338
    - 9.3.1 RIESGO SÍSMICO ..... 338
    - 9.3.2 RIESGO POR INUNDACIÓN..... 339
    - 9.3.3 RIESGO DE INCENDIOS ..... 340
    - 9.3.4 PRECIPITACIONES Y VIENTO..... 341
    - 9.3.5 TORMENTAS ELÉCTRICAS ..... 344
    - 9.3.6 CONCLUSIONES DE MEDIDAS APLICABLES A LOS POSIBLES IMPACTOS ..... 346
  - 9.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO ..... 347
- 10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ..... 349
  - 10.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 350
    - 10.1.1 MEDIDAS DE PROTECTORAS Y PREVENTIVAS SOBRE LA ATMOSFERA ..... 351
    - 10.1.2 PREVENCIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES EN ÁREAS HABITADAS..... 354



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 5/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>
		

Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

- 10.1.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA..... 356
- 10.1.4 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN NATURAL ..... 357
- 10.1.5 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y SISTEMA HIDROLÓGICO..... 361
- 10.1.6 PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN..... 366
- 10.1.7 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ..... 366
- 10.1.8 PROTECCIÓN DEL PAISAJE ..... 366
- 10.1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 367
- 10.2 MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN..... 377
  - 10.2.1 PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN..... 377
  - 10.2.2 PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA ..... 379
  - 10.2.3 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO..... 381
  - 10.2.4 PROTECCIÓN DEL SUELO Y AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ..... 382
  - 10.2.5 PROTECCIÓN DEL PAISAJE ..... 383
- 11 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL..... 383
  - 11.1 METODOLOGÍA Y ASPECTOS OBJETO DE SEGUIMIENTO ..... 383
  - 11.2 FIGURA DEL COORDINADOR AMBIENTAL..... 385
  - 11.3 ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ..... 386
    - 11.3.1 JALONAMIENTO DE LAS ZONAS DE OBRA..... 386
    - 11.3.2 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA ..... 388
    - 11.3.3 CONSERVACIÓN DE SUELOS ..... 392
    - 11.3.4 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN..... 397
    - 11.3.5 PROTECCIÓN DE LA FAUNA..... 398
    - 11.3.6 PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN..... 399
    - 11.3.7 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS FLUVIALES Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS..... 401
    - 11.3.8 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO..... 403
    - 11.3.9 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ZONAS: ACOPIO DE MATERIALES, ZONAS DE PRÉSTAMO Y VERTEDEROS, ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE, GESTIÓN DE RESIDUOS Y ZONAS DE LIMPIEZA DE HORMIGONERA ..... 404
  - 11.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN..... 413
  - 11.5 CONTENIDOS DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA..... 415
    - 11.5.1 INFORMES PREVIOS, ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS ..... 416
    - 11.5.2 INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE DE OBRAS ..... 417



	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 6/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

11.5.3 INFORME PREVIO A LA EMISIÓN DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 418

11.5.4 INFORMES ESPECIALES ..... 420

12 BIBLIOGRAFÍA ..... 421

12.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 421

13 CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO..... 421

## Listado de Figuras

Figura. 3-1 Mapa Topográfico Nacional con la inserción del municipio de Arcos de la Frontera. .... 36

Figura. 3-2 Parcela y referencia catastral de la parcela donde se plantea el desarrollo de esta actuación. .... 38

Figura. 4-1 Alternativas estudiadas sobre ortofoto ..... 43

Figura. 4-2 Planeamiento urbanístico de Arcos de la Frontera y Alternativas usadas. Fuente: Sistema de Información Urbana (SIU)..... 45

Figura. 4-3 Esquema simplificado de los distintos tipos de separación S/L para digestatos y caracterización tipo de cada una de las fases resultantes (FS/FL). Fuente: Wehrle. .... 55

Figura. 4-4 Posibles tratamientos para la valorización de la fracción sólida del digestato. Fuente: Wehrle..... 56

Figura. 4-5 Alternativa de valorización de la fracción líquida del digestato. Fuente: Wehrle. 56

Figura. 4-6 Configuración típica de un sistema de tratamiento de fracción líquida de digestatos mediante el enfoque de recuperación. Fuente: Wehrle..... 58

Figura. 4-7 configuración típica de un sistema de tratamiento de la fracción líquida mediante el enfoque de eliminación. Fuente: Wehrle. .... 60

Figura. 4-8 Esquema del funcionamiento de la planta de biogás. .... 63

Figura. 5-1 Diagrama de flujo de la planta de Arcos de la Frontera..... 66

Figura. 5-2. Báscula para control de pesaje. Fuente: Virtus..... 71

Figura. 5-3. Tolda de recepción con tornillos de extracción. Fuente: Virtus..... 74

Figura. 5-4 Mezclador Premix. Fuente: Virtus. .... 75

Figura. 5-5 Tratamiento de residuos SANDACH. Fuente: Virtus. .... 76

Figura. 5-6 Triturador de residuos SANDACH. Fuente: Virtus..... 76

Figura. 5-7 Esterilizador. Fuente: Virtus. .... 77

Figura. 5-8 Sistema de separación de arenas. Fuente: Virtus..... 78



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 7/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 202499012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Figura. 5-9 Digestor anaerobio.....80

Figura. 5-10 Sistema de agitación SCABA. Fuente: Elaboración propia. ....81

Figura. 5-11 Membrana de almacenamiento de biogás. ....82

Figura. 5-12 Antorcha de seguridad. Fuente: Virtus.....85

Figura. 5-13 Instalación de desulfuración. Fuente: Elaboración propia. ....86

Figura. 5-14 Principio de separación por membranas. Fuente: Virtus. ....90

Figura. 5-15 Diagrama de bloques de upgrading de biogás. Fuente: Virtus.....90

Figura. 5-16 Upgrading de biogás por membranas. Fuente: Virtus.....91

Figura. 5-17 Módulo de inyección a red. Fuente: Virtus. ....92

Figura. 5-18. Diagrama de bloques de proceso de licuefacción del biometano. Fuente: Virtus.....94

Figura. 5-19 Diagrama de bloques de proceso de licuefacción de CO<sub>2</sub>. Fuente: Virtus.....96

Figura. 5-20 Proceso de tratamiento y salidas del digestato producido. ....97

Figura. 5-21 Instalación de compostaje.....100

Figura. 5-22 Evaporación mecánica atmosférica del digestato. ....101

Figura. 5-23 Sistema de separación sólido-líquido. ....102

Figura. 5-24 Sistema de recuperación de nitrógeno. ....104

Figura. 5-25 Instalación de ultrafiltración. ....105

Figura. 5-30 Instalación de osmosis inversa.....106

Figura. 5-31 Depósito de gasóleo. Fuente: Virtus. ....111

Figura. 5-32. Tolva de recepción con tornillos de extracción.....129

Figura. 5-33 Mezclador PREMIX. Fuente: Virtus. ....130

Figura. 5-34. Tratamiento de residuos SANDACH. Fuente: Virtus. ....131

Figura. 5-35 Esterilizador. Fuente: (Elaboración propia). ....132

Figura. 5-36 Sistema de separación de arenas. Fuente: Virtus. ....133

Figura. 5-37 Digestor anaerobio.....135

Figura. 5-38 Temperatura medias y precipitaciones en Arcos. Fuente: Meteoblue, s.f.....172

Figura. 6-1 Rosa de vientos en la zona de estudio. Fuente: www.meteoblue.com.....227

Figura. 6-2 Grafico representando el cambio de la temperatura máxima (°C). Fuente AEMET. ....231

Figura. 6-3 Gráfico representando el cambio de las temperaturas mínimas (°C). Fuente AEMET.....231

Figura. 6-4 Gráfico representando el cambio de precipitaciones en (%). Fuente: AEMET....232



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 8/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Figura. 6-5 Mapa geográfico en donde se refleja la contaminación lumínica dentro del ámbito de estudio. Fuente: lightpollutionmap.info. .... 234

Figura. 6-6 Corrientes de agua superficiales presentes en la parcela. .... 237

Figura. 6-7 Masas de agua subterráneas de la parte española de la Cuenca Hidrográfica del Guadalete - Barbate. (Elaboración propia). .... 239

Figura. 6-8 Mapa esquemático de las Cordilleras Béticas..... 242

Figura. 6-9 Representación de las Series geológicas presentes en el término municipal de Arcos de la Frontera..... 248

Figura. 6-10 Mapa topográfico del territorio municipal. .... 249

Figura. 6-11 Curvas de nivel en la parcela de actuación y su entorno. .... 250

Figura. 6-12 Mapa edafológico de la zona de estudio. .... 252

Figura. 6-13 Distribución de las Series de vegetación potencial en la zona de estudio. .... 256

Figura. 6-14 Ortofoto con la localización de la superficie de la Ombú de Faín (Phytolacca dioica) respecto al ámbito de actuación..... 258

Figura. 6-15 Distribución del hábitat 5330: Matorral termomediterráneos y pre-estépicos, en la zona de estudio..... 260

Figura. 6-16 Distribución del hábitat 6220\* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodieta. .... 261

Figura. 6-17. Distribución del hábitat 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos. .... 262

Figura. 6-18. Distribución del hábitat 6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp. .... 263

Figura. 6-19. Distribución del hábitat 92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba. .... 264

Figura. 6-20 Localización de la ZEC, Río Guadalete. Cod.ES6120021 y la ZEPA, Cola del Embalse Arcos. Cod.ES6120001.. Respecto al ámbito de actuación. .... 277

Figura. 6-21 Trazado de las vías pecuarias presentes en el término municipal de Arcos de la Frontera sobre una ortofoto de la zona..... 280

Figura. 6-22 Ortofoto con la localización de los yacimientos arqueológicos de interés en el municipio de Arcos de la Frontera. .... 282


Figura. 6-23 Clasificación de suelo vigente en la zona de estudio..... 291

Figura. 6-24 Distribución del gasoducto a lo largo de la zona sujeta a estudio..... 292

Figura. 6-25 Estructura de la población de Arcos de la Frontera. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía..... 293

Figura. 8-1 Espacio protegido Red Natura 2000 (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). .... 332



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 9/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Figura. 9-1 Mapa sísmico de España. Fuente: Instituto Geológico Minero Español..... 339

Figura. 9-2 Zona inundable con probabilidad (T=500, 100 y 10 años) (Fuente: MITECO). ..... 340

Figura. 9-3 Riesgo de incendio en el ámbito de estudio. Fuente: INFOCA..... 341

Figura. 9-4 Temperaturas y precipitaciones medias de Arcos de la Frontera (Fuente: www.meteoblue.com) ..... 342

Figura. 9-5 Vertientes en la región de España. (Fuente: www.bamboozle.com). ..... 343

Figura. 9-6. Rosa de los vientos de la ciudad de Arcos de la Frontera. (Fuente: www.meteoblue.com). ..... 344

Figura. 9-7 Mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación. .... 345

Figura. 9-8 Mapa de densidad de descargas eléctricas anuales por Km2, del 2019. Fuente: AEMET..... 346

Figura. 10-1 Jalonamiento metálico..... 358

Figura. 10-2 Baño químico. .... 362

Figura. 10-3 Colores de los contenedores del punto limpio. .... 375

## Listado de tablas

Tabla 2-1. Datos generales de la planta de biogás de Arcos de la frontera. .... 23

Tabla 2-2. Identificador de promotor y participantes ..... 31

Tabla 3-1. Distancia de la parcela con respecto a los núcleos de población más cercanos. .... 37

Tabla 4-1. Tabla de comparación entre los diferentes enfoques descritos..... 62

Tabla 5-1. Características del biogás, biometano y off-gas CO<sub>2</sub>..... 87

Tabla 5-2. Caudales de desodorización en planta ..... 108

Tabla 5-3. Remoción de COVs en aire con distintas alternativas de tratamiento..... 109

Tabla 5-4. Balance de materia de entrada..... 114

Tabla 5-5. Balance de materia de salida. .... 114

Tabla 5-6. Rendimiento en biogás y biometano de los residuos..... 115


Tabla 5-7. Balance de energía. .... 116

Tabla 5-8. Consumo de energía térmica..... 117

Tabla 5-9. Consumos de combustible..... 117

Tabla 5-10. Distribución de potencias. .... 118



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 10/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Tabla 5-11. Cantidades y características de los residuos entrantes a la planta. .... 121

Tabla 5-12. Códigos LER de residuos admisibles ..... 122

Tabla 5-13. Capacidades máximas de almacenamiento según tipo de residuo ..... 127

Tabla 5-14. Pretratamientos asociados a las entradas a planta..... 128

Tabla 5-15. Corrientes de salida de la planta ..... 137

Tabla 5-16. Consumo de productos químicos..... 142

Tabla 5-17. Consumos de energía térmica. .... 146

Tabla 5-18. Consumos de combustibles..... 147

Tabla 5-19. Estimaciones de los consumos de agua potable ..... 152

Tabla 5-20. Estimación de consumo de agua de limpieza para camiones ..... 153

Tabla 5-21. Consumos totales estimados de aguas ..... 154

Tabla 5-22. Generación de residuos en la planta..... 156

Tabla 5-23. Principales flujos de aguas en la planta..... 159

Tabla 5-24. Temperaturas medias y precipitaciones mensuales en Arcos de la Frontera ..... 160

Tabla 8-25. Parámetros de calidad de aire medidos en estaciones Arcos de la Frontera" ... 167

Tabla 5-26. Clasificación de la actividad ..... 168

Tabla 5-27. Focos de emisión asociados a la planta..... 169

Tabla 5-29. Descripción del foco emisor. Caldera de biomasa..... 170

Tabla 5-30. Cálculo altura de chimenea ..... 172

Tabla 5-31. Tratamiento de los focos emisores..... 173

Tabla 5-32. Características de foco emisor antorcha de seguridad..... 175

Tabla 5-33. Identificación de focos de emisión difusa ..... 176

Tabla 5-34. Descripción de foco D-1 Aproveccionamiento de residuos Sandach. .... 176

Tabla 5-35. Descripción del foco D-2 Aproveccionamiento de residuos sólidos: estiércoles ..... 177

Tabla 5-36. Descripción del foco D-3 Aproveccionamiento de residuos sólidos: residuos agroindustriales..... 178

Tabla 5-37. Descripción del foco D-4 Separador Sólido-Líquido ..... 178

Tabla 5-38. Descripción del foco D-5 Depósito de digestato líquido ..... 179

Tabla 5-39. Descripción del foco D-6 Uniones de equipos, tuberías e instrumentos..... 180

Tabla 5-40. Descripción del foco D-7 Tráfico de vehículos ..... 181

Tabla 5-40. Identificación de focos sonoros ..... 186

Tabla 5-41. Comparativa de tratamientos de residuos orgánicos ..... 192

Tabla 5-43. MTDs aplicables a la planta de biometanización de Arcos..... 196

Tabla 6-1. Datos de la estación de Jerez de la Frontera - aeropuerto. Fuente: AEMET. .... 222

Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 11/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Tabla 6-2. Promedio de temperaturas registradas. Fuente: AEMET. .... 223

Tabla 6-3. Tabla de precipitaciones, Humedad, nieve y tormentas en la zona de estudio. Fuente: AEMET..... 224

Tabla 6-4. Clasificación de Papadakis. .... 227

Tabla 6-5. Histórica calidad del aire en la ciudad de Arcos de la Frontera. Elaboración propia. .... 229

Tabla 6-6. Masas de agua subterránea identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate. .... 238

Tabla 6-7. Descripción de la vegetación en la zona de estudio. .... 254

Tabla 6-8. Inventario de fauna..... 267

Tabla 6-9. Inventario arqueológico en el entorno de la zona de estudio, en el municipio de Arcos de la Frontera..... 281

Tabla 6-10. Medición de la Calidad intrínseca, del entorno y fondo escénico del paisaje. . 286

Tabla 6-11. Valorización de la visibilidad de la planta. .... 287

Tabla 6-12. Fragilidad del paisaje en el entorno de la planta..... 288

Tabla 6-13. Parámetros y medición de la susceptibilidad del paisaje a ser cambiado..... 289

Tabla 6-14. Población registrada en Arcos de la Frontera. Fuente: INE. .... 292

Tabla 6-15. Movimiento natural del municipio de Arcos de la Frontera. Fuente: Economistas. Consejo general. .... 294

Tabla 6-16. Distribución del empleo en Arcos de la Frontera..... 294

Tabla 6-17. Paro registrado en el municipio de Arcos de la Frontera..... 295

Tabla 7-1. Caracterización de impactos y su valor. .... 327

Tabla 7-2. Valoración del impacto ..... 328

Tabla 8-1. Preguntas para determinar si se afecta o no a algún espacio Red Natura 2000. 333

Tabla 9-1. Evaluación de la vulnerabilidad del proyecto frente a los agentes externos. .... 347

Tabla 10-1. Tabla de valores límite de partículas en suspensión. .... 352

Tabla 10-2. Valores límite de emisiones de NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>..... 353

Tabla 10-3. Valores límite de emisiones de CO. .... 353

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 12/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1 INTRODUCCIÓN

La economía global actualmente depende de combustibles fósiles como el carbón, gas natural o el petróleo. El uso de esta energía fósil depende de las relaciones internacionales entre productores y consumidores, generando tensiones y relaciones de dependencia internacional. Si a esto anterior se le añade los condicionantes de tipo económico y técnico de la explotación de los nuevos yacimientos y que estas energías son las principales de las emisoras de CO<sub>2</sub>, junto a otros gases de efecto invernadero y, por tanto, responsables del calentamiento global. Se entiende que se incentive el desarrollo de fuentes de energías renovables que permita cubrir parte de la demanda futura con una mayor independencia, con respecto a las energías no renovables utilizadas actualmente, y con un mayor número de ventajas asociadas.


Las energías renovables, son consideradas como fuentes de energía "inagotables", como la biomasa, el viento o la radiación solar. El gas renovable es un vector energético polivalente, equivalente al gas natural, que se genera de manera independiente, mediante la fermentación anaeróbica de residuos orgánicos.

La producción de gas renovable es una consecuencia del cierre del ciclo natural del carbono. Este se desarrolla económicamente en diferentes mercados y actúa en diferentes niveles medioambientales. Económica y ambientalmente afecta a la gestión de residuos orgánicos, al mercado del gas, a las emisiones a la atmósfera y a la agricultura y la producción de fertilizantes de ciclo corto, pues el producto final generado tiene como principal uso, la aplicación en el campo.

La Directiva sobre energías renovables (Directiva (UE) 2018/2001) contiene un paquete de medidas, "*Energía limpia para todos los europeos*", esta tiene por objeto el mantener el liderazgo de la Unión Europea en materia de energías renovables y cumplir sus compromisos de reducción de emisiones en el marco del Acuerdo de París, que establece el objetivo en cuanto a energías renovables para 2030, en el que el al menos el 32% del consumo energético provenga de energías renovables.

La agricultura presenta un gran potencial según diversos estudios realizados por la Agencia Europea de Medio Ambiente, y se espera que en los próximos años este sector tenga las tasas más altas de crecimiento, contribuyendo significativamente en la consecución de los

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 13/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

objetivos de la directiva de energías renovables. En el reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta de disposición en el mercado de los productos fertilizantes de la Unión Europea, y en la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se hace una apuesta por el incremento en la valorización de los residuos en la agricultura.


La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia orgánica es degradada microbiológicamente en ausencia de oxígeno y en condiciones específicas mediante la acción de diferentes tipos de bacterias.

Estas bacterias degradan la materia orgánica en diferentes fases hasta alcanzar los productos finales que componen el biogás ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , etc.). Iniciando con un primer proceso en el que se elimina el carbono orgánico y libera toda la humedad que había presente en la materia orgánica inicial, generando un líquido digerido final. Este líquido digerido es una disolución de macronutrientes, como el nitrógeno, fósforo y elementos traza (N, P, K, Ca, etc.), en agua. El proceso anaerobio conlleva una eliminación física de la materia orgánica por su conversión en gas, y tiene efecto en el ciclo del Nitrógeno convirtiendo toda forma de nitrógeno orgánico en amoniacal, que queda disuelto y listo para la asimilación de las plantas.

El biogás generado presenta un alto porcentaje en metano,  $\text{CH}_4$  (entre el 50-70%), por lo que es susceptible su aprovechamiento energético mediante la combustión en motores, turbinas o calderas, etc. El proceso de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos. El tratamiento de un residuo mediante un proceso de biogás evita la emisión descontrolada a atmosfera de gas metano ( $\text{CH}_4$ ), por la descomposición de la materia orgánica y su uso posterior reduce el consumo de gas fósil, revirtiendo en menos emisiones de gases de efecto invernadero.

El proceso de degradación bioquímica anaerobia puede aplicarse a cualquier residuo orgánico, como la fracción orgánica de residuos urbanos, los residuos ganaderos, agrícolas, tratamiento de agua con alta carga orgánica, etc. Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o juntos, mediante el proceso de co-digestión.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 14/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


Los beneficios asociados a la digestión anaerobia son diversos, y algunos ya han sido comentados, pero debe destacarse la reducción significativa de malos olores, la mineralización de nutrientes, la producción de fitohormonas, la estabilización de material orgánico, la recuperación de recursos hídricos al liberar agua contenida en los residuos, producción de un líquido con propiedades fertilizantes y el cierre del carbono y su participación en los demás ciclos principales; además de los beneficios ya comentados previamente, como la producción de energía renovable y la doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, evitando las emisiones incontroladas de CH<sub>4</sub>, (Genera un efecto invernadero 20 veces mayor al del CO<sub>2</sub>), y por evitar la emisión de CO<sub>2</sub> de ciclo largo por sustitución de energía fósil.

La digestión anaerobia se considera como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea. Se trata de un proceso que, comparado con los otros sistemas de tratamiento, no solo se observa que emite menores cantidad de gases de efecto invernadero a la atmosfera, sino además que el balance final es negativo en las emisiones. Por lo cual se considera como una actividad que reduce las emisiones a la atmósfera.

La gestión de los residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una clara mejora en reducción de emisiones a la atmósfera, un descenso de la importación de carburante fósiles. Además, el material digerido y estabilizado tendrá otras aplicaciones como abono en aplicación agronómico, al ser rico en nutrientes mejora la calidad de nuestros suelos, alimentos y la competitividad del sector agrícola y agroindustrial del país. Uno de los principales compuestos presentes en el digerido es el amoniaco, molécula consumida en las actividades agrícolas y que actualmente se aplica mediante fertilizante inorgánico producido con energías fósiles, mediante una síntesis empleando nitrógeno gaseoso e hidrógeno sobrante del refino del petróleo.

La instalación de estas plantas de biogás y de co-digestión permite la implantación de sistemas de gestión integral de residuos orgánicos por zonas geográficas, con beneficios sociales, económicos y ambientales. Las plantas de gestión de residuos y producción de gas renovable constituyen una tecnología madura con potencial en la valorización de residuos orgánicos y producción de energía renovable, siendo completamente una actividad de

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 15/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

[Redacted text block]

## 2.2 ANTECEDENTES

Actualmente, las ciudades, las industrias y todos los sectores de la sociedad en general, generan residuos difíciles de gestionar sin dañar el medio ambiente.

La **Directiva Europea de residuos 2008/98/CE (modificada por la Directiva UE 2018/851)** prioriza el reciclaje y la valorización de los residuos frente a su eliminación en vertedero al considerarse esta última como la opción de gestión de residuos menos deseables. En el ámbito de los residuos también incide el Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva (2020), donde se incluyen propuestas para un uso más eficiente de los recursos y la valorización de los mismos para evitar su destino a vertedero.

En el ámbito nacional la **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, tiene por objeto sentar los principios de la economía circular a través de la legislación básica en materia de residuos, así como contribuir a la lucha contra el cambio climático. Se contribuye así al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluidos en la Agenda 2030 y en particular a los objetivos 12 -producción y consumo sostenibles- y 13 -acción por el clima-. Esta ley, en su artículo 8, establece el siguiente orden de prioridad, relativo a la jerarquía de gestión de residuos:

- Prevención,
- Preparación para la reutilización,
- Reciclado,
- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
- Eliminación.

[Redacted text block]



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 16/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Por todo ello, teniendo en cuenta la normativa europea como la nacional, la valorización de residuos prima frente a su eliminación.


Dentro del contexto europeo, en el año 2015 la Comisión Europea, publicó el denominado **Plan de Acción de la UE para una Economía Circular** (COM (2015) 614 final Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”) en el que establecía 54 medidas que se consideraban necesarias para avanzar en la transición hacia una economía circular. Estas medidas afectan a las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos: diseño y producción, consumo, gestión de residuos y aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y su reintroducción en el ciclo productivo. Posteriormente, en el año 2020, la Comisión Europea adoptó un **Nuevo Plan de Acción COM (2020) 98** final Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva”) para la Economía Circular por una Europa más limpia y competitiva, relacionado con el crecimiento sostenible y que tiene como objetivos, entre otros:

- Hacer que los productos sostenibles sean la norma en la UE.
- Centrarse en los sectores que utilizan más recursos y en los que el potencial de circularidad es más elevado, como: electrónica y TIC, productos químicos, baterías y vehículos, embalajes, plásticos, textiles, construcción y edificios, alimentos, agua y nutrientes.
- Garantizar que se generen menos residuos.
- Dirigir los esfuerzos mundiales en materia de economía circular.

El impulso de la transición mediante la investigación, la innovación en nuevos modelos de negocio circulares y nuevas tecnologías de producción y reciclado, incluida la exploración del potencial del reciclado químico, es uno de los aspectos principales de este plan para conseguir que los recursos se mantengan durante más tiempo en el ciclo productivo.

Por otro lado, y dentro de este mismo contexto europeo, **Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos restringe el volumen de residuos que pueden ser

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 17/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

depositados en vertedero, algo que está provocando, y seguirá haciéndolo en los próximos años, un cambio de tendencia en cuanto al tratamiento de estos residuos a favor de otros procesos de valorización. Esta situación favorece la aparición de nuevos procesos de reciclado que hasta ahora no se consideraban viables y que permitirán alcanzar unos objetivos ambiciosos a la par que necesarios. Igualmente quedaría incluido en el Pacto Verde Europeo debido a su contribución a la descarbonización y al desarrollo de la economía circular.


En esta línea, a nivel nacional, el fomento de gases renovables, donde se incluye el biogás, el biometano y el hidrógeno renovable, está contemplado en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Así mismo, en la **Ley 7/2021, de 20 mayo de cambio climático y transición energética**, se especifica en su artículo 12 lo siguiente, “El Gobierno fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración de los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable o permitan la reutilización de residuos orgánicos o subproductos de origen animal o vegetal”.

A resultas del PNIEC 2021 – 2030, que destina su medida 1.8 al fomento de los gases renovables, se aprueba en marzo de 2022 la **Hoja de Ruta del Biogás**, que es un plan específico para la penetración del gas renovable, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno renovable y otros. Está incluida en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en la Política Palanca 3 “Transición energética justa e inclusiva” correspondiente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Se centra en el biogás producido mediante la digestión anaerobia y se limita al tratamiento de materia orgánica procedente de diferentes tipos de residuos o materiales de origen agropecuario.

Respecto a la reducción de emisiones, la **Estrategia de la UE sobre el Metano**, establece medidas en los sectores de la energía, agropecuario y los residuos para reducción las mismas. Por su parte, también la **Política Agraria Común (PAC)** las promueve mediante el fomento de buenas prácticas, el establecimiento de esquemas de reducción de emisiones de metano y el apoyo a las plantas de biogás.

En este sentido, la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050)**, considera la producción de biogás una de las principales líneas para conseguir la reducción de emisiones

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 18/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

y el Programa Nacional del Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA), refleja medidas para la recogida separada de biorresiduos con destino a biometanización, con el fin de disminuir el depósito de estos flujos en vertedero y así contribuir a la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos.

A diferencia de otras tecnologías de energías renovables, generalmente en la producción y aprovechamiento del biogás no se parte de un recurso disponible de forma espontánea en la naturaleza y en principio, cualquier materia orgánica puede utilizarse para producir biogás.

Si, además, para producirlo, se utilizan, como recursos energéticos, materias primas residuales (residuos agrarios, subproductos agropecuarios, biorresiduos de competencia municipal y lodos de depuradora), se contribuye en gran medida a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, contemplando también una gestión sostenible de residuos.


La posibilidad de utilizar las materias primas consideradas para la producción de biogás se ve condicionada por diversas circunstancias entre las que destacan la cantidad accesible con criterios suficientes de sostenibilidad (la que puede ser gestionada, es decir, recogida, transportada y almacenada sin aumentar la huella de carbono del proceso), la estacionalidad y la existencia de usos alternativos.

Por último, hay que señalar que el biogás producido mediante la digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno), se encuentra en un nivel tecnológico y de desarrollo sectorial más avanzado que otros procesos de producción de biogás. Siendo un claro ejemplo de economía circular ya que el residuo se convierte en recurso y se evita la entrada de materiales vírgenes dentro del sistema de producción de biogás.

En el caso de la obtención de biometano, implica un proceso posterior de depuración del biogás para su transformación. El biometano producido a partir de biogás puede desplazar gradualmente al gas natural de origen fósil en sus usos habituales pues es plenamente intercambiable. Además, se contribuye a la reducción de la importación de gas natural reduciéndose con ello la dependencia energética.

La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea. Se trata de un proceso que, comparado con todos los otros sistemas de tratamiento, es el que no sólo no tiene menores emisiones a la atmósfera,

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 19/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

sino que tiene un balance negativo de emisiones. Toda la actividad de una planta de biogás, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta es que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.

Las necesidades del presente proyecto quedan justificadas en los siguientes puntos:

- Fomento de la economía circular. Las plantas de producción de gas renovable constituyen una tecnología madura con potencial en la valorización de residuos orgánicos y producción de energía renovable, siendo una actividad de economía circular ya que el residuo se convierte en recurso y se evita la entrada de materiales vírgenes dentro del sistema de producción de energía.
- Fijación de la población rural. El desarrollo del biogás además de reforzar la economía circular fijará población rural, gracias al crecimiento de su amplia cadena de valor empresarial.
- Uso de mejores técnicas disponibles. La instalación contará con las mejores técnicas y tecnologías disponibles para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro.
- Seguir las pautas marcadas por las Directivas comunitarias y transposiciones nacionales, en lo relativo a aprovechamiento de residuos y valorización de los mismos.
- La actividad de producción de gas renovable es una consecuencia del cierre del ciclo natural del carbono. Por ello es trasversal, actuando económicamente en diferentes mercados y ambientalmente a diferentes niveles. Económica y ambientalmente afecta a la gestión de residuos orgánicos, al mercado del gas, a las emisiones a la atmósfera y a la agricultura y a la producción fertilizantes de ciclo corto, pues el líquido digerido tiene como principal uso su aplicación a campo.
- Beneficios de la digestión anaerobia. Los beneficios asociados a la digestión anaerobia son diversos, pero debe destacarse la reducción significativa de malos olores, la mineralización de nutrientes, la producción de fitohormonas, la estabilización de material orgánico, la recuperación de recursos hídricos al liberar el agua contenida en los residuos, la producción de un líquido con propiedades fertilizantes y el cierre del ciclo del carbono y su participación en los demás ciclos principales; además de la

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 20/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

producción de energía renovable y la doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de evitar las emisiones incontroladas de CH<sub>4</sub>, (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO<sub>2</sub>), y por evitar la emisión del CO<sub>2</sub> de ciclo largo por sustitución de energía fósil.

- Balance negativo de emisiones. La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea. Se trata de un proceso que, comparado con todos los otros sistemas de tratamiento, es el que tiene un balance negativo de emisiones. Toda la actividad de una planta de biogás y biometano, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta en que es una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.
- Ofrecer un mejor tratamiento de los residuos. La gestión de residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una clara mejora en reducción de emisiones a la atmósfera.
- Aprovechamiento del biogás. El 21 de mayo de 2021 se publicó la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, con objeto de alcanzar la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050. En dicha normativa se dedica un artículo al fomento de los gases renovables. Se establece los objetivos anuales en la venta o consumo de gas natural, un sistema de certificación y una regulación que favorezca la inyección a la red. A raíz de la apuesta por la sustitución del gas natural por gas renovable a nivel estatal y europeo se escoge como aplicación del biogás su enriquecimiento a biometano para la posterior inyección en la red de gas natural.

### 2.3 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO

Respecto a la necesidad de someter el Proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental aplica el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. De acuerdo con el artículo 7, grupo 2 de la Ley citada, **se deberán someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada** los proyectos incluidos en el Anexo II. Dentro del Anexo II, en el grupo 9. Otros proyectos, epígrafe b) figura:

*“b) Instalaciones de eliminación o valorización de residuos o no incluidas en el Anexo I, excepto la eliminación o valorización de residuos propios no peligrosos en el lugar de producción.”*



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 21/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Por tanto, dado que la normativa así lo establece, el presente proyecto deberá someterse al procedimiento de evaluación ambiental simplificada. No obstante, si bien el promotor quiere ser más restrictivo habiendo decidido, de forma voluntaria, someterlo a **evaluación ordinaria de impacto ambiental** en base al artículo 7.1.d de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Además, el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación y el Real decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de emisiones industriales de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, indican que la solicitud de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) se acompañará, entre otros documentos, de un estudio de impacto ambiental.

Con objeto de dar cumplimiento a la legislación mencionada, VERDALIA BIOENERGY, elabora el presente documento correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de biometanización en el término municipal Arcos de la frontera, dentro de la provincia de Cádiz.


En el Apartado 2.6 se especifica la legislación de aplicación a este proyecto.

## **2.4 OBJETO DEL PROYECTO**

Se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental con el objeto de obtener, de conformidad con los términos establecidos en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental*, la Declaración de Impacto Ambiental favorable para el proyecto de la PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE Arcos de la Frontera (Cádiz), que consiste en la construcción de una instalación industrial para la producción de biometano a partir de residuos orgánicos.

Las dimensiones de la planta de biometanización se realizan en función de la entrada de residuos orgánicos, su gestión y, por tanto valorización de estos. Se prevé que a lo largo de un año se lleguen a gestionar un total de 160.000 toneladas de residuos orgánicos de distinta procedencia. Dado que las instalaciones operarán de manera continua durante los 365 días del año, se determina una capacidad máxima de gestión de 438 toneladas diarias.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 22/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

**2.5 PROMOTOR DEL PROYECTO, PROMOTOR Y LA ACTIVIDAD**

A continuación, se recogen una serie de datos generales de planta gas renovable proyectada y se identifica al promotor del proyecto:

Tabla 2-1. Datos generales de la planta de biogás de Arcos de la frontera.

DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE BIOGÁS	
RAZÓN SOCIAL DEL PROMOTOR	[REDACTED]
NIF	[REDACTED]
DOMICILIO SOCIAL	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
PLANO DE UBICACIÓN	
ALCANCE	Producción de gas renovable para producción de biometano que se inyectará en la red de gas natural mediante gasoducto real.
CNAE (Rev. 2009)	35.21 Producción de gas 38.32 Valorización de materiales ya clasificados
EPÍGRAFE IPPC (SEGÚN REAL DECRETO 815/2013)	5.4 Valorización, o una mezcla de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades: a) Tratamiento biológico.

[REDACTED]




En el calendario de ejecución del proyecto se ha previsto una duración estimada de 14 meses de ejecución desde el momento de la obtención de los correspondientes permisos.  
MARCO LEGAL

### 2.5.1 LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- **Reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) nº 1069/2009 y (CE) nº 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) nº 2003/2003.
- **Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (versión refundida).
- **Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 25 de noviembre de 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.
- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- **Reglamento (UE) 142/2011**, de 25 de febrero 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.
- **Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

[Redacted text]




- **Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (versión refundida).
- **Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 21 de octubre de 2009; por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano (SANDACH).
- **Decisión de la Comisión 2000/532/CE** de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo**, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.

### 2.5.2 LEGISLACIÓN ESTATAL


- **Real Decreto 34/2023**, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- **Real Decreto 445/2023**, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Ley 9/2018**, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Real Decreto 47/2022**, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- **Real Decreto 208/2022**, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 25/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- **Ley 7/2022**, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Ley 7/2021**, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- **Real Decreto 809/2021**, 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- **Real Decreto 553/2020**, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio español.
- **Real Decreto 1042/2017**, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto Legislativo 1/2016**, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC).
- **Real Decreto 183/2015**, de 13 de marzo, Se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- **Real Decreto 817/2015**, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto 984/2015**, de 30 de octubre, por el que se regula el mercado organizado de gas y el acceso de terceros a las instalaciones del sistema de gas natural.
- **Real Decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **Ley 11/2014**, de 3 de julio, por el que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- **Ley 30/2014**, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- **Real Decreto 506/2013**, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- **Real Decreto 815/2013**, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- **Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 26/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- **Real Decreto 100/2011**, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- **Real Decreto 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.
- **Resolución 15496, de 22 de septiembre de 2011**, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista.
- **Real Decreto 559/2010**, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- **Orden MARM/2656/2008**, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.
- **Real Decreto 2090/2008**, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental.
- **Real Decreto 508/2007**, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones de EPRT y de las autorizaciones ambientales integradas.
- **Real Decreto 907/2007**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Real Decreto 1421/2006**, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- **Real Decreto 9/2005**, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Ley 26/2007**, de 23 de octubre, de Responsabilidad Ambiental.
- **Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 27/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Real Decreto 524/2006**, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Real Decreto 606/2003**, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Real Decreto 681/2003**, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 1434/2002**, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001**, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 949/2001**, de 3 de agosto, por el que se regula el acceso de terceros a las instalaciones gasistas y se establece un sistema económico integrado del sector de gas natural.
- **Real Decreto 1193/1998**, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- **Real Decreto 1997/1995**, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 28/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Ley 3/1995**, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- **Real Decreto 1315/1992**, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- **Real Decreto 927/1988**, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II Y III de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 849/1986**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI Y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.

### 2.5.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA


- **Decreto-ley 2/2020**, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- **Resolución de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático**, por la que se aprueba el Programa de Inspección Ambiental de las instalaciones comprendidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrado de la contaminación, en la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2019.
- **Decreto-ley 2/2018**, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- **Ley 8/2018**, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- **Decreto 1/2016**, de 12 de enero, por el que se establece un conjunto de medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, y en el proyecto «Emprende en 3».
- **Decreto 169/2014**, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Decreto 5/2012**, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 29/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Decreto 23/2012**, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- **Decreto 73/2012**, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- **Decreto 7/2012**, de 17 de enero, se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- **Decreto 6/2012**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- **Decreto 6/2012**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- **Ley 9/2010**, de 30 de julio, de aguas de Andalucía.
- **Decreto 371/2010**, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales (INFOCA).
- **Orden de 21 de mayo de 2009**, por la que se establecen limitaciones de usos y actividades en terrenos forestales y zonas de influencia forestal.
- **Ley 2/2007**, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- **Ley 7/2007**, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- **Ley 14/2007**, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Orden de 14 de marzo de 2006**, por la que se aprueba la carta de servicios del Servicio de Residuos.
- **Decreto 168/2003**, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- **Ley 7/2002**, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- **Decreto 247/2001**, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- **Ley 5/1999**, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- **Decreto 155/1998**, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Decreto 19/1995**, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Decreto 297/1995** de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 30/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Ley 2/1992**, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- **Ley 2/1989**, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección.
- **Ley 4/1986**, de 5 de mayo, del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

## 2.6 IDENTIFICACIÓN DE PROMOTOR Y PARTICIPANTES

Se recoge a continuación toda la información necesaria para definir a los diferentes participantes del proyecto, a los responsables de la tramitación y la información de contacto necesaria de estos.

Tabla 2-2. Identificador de promotor y participantes

	PROMOTOR	TRAMITACIÓN AMBIENTAL
RAZÓN SOCIAL	VERDALIA BIO ARCOS S.L.	VERDALIA BIO ARCOS S.L.
NIF	B-70746268	B-70746268
DIRECCIÓN SOCIAL	C/ María de Molina 40, 3º planta 28006 Madrid, España	C/ María de Molina 40, 3º planta 28006 Madrid, España

## 2.7 CONSULTAS PREVIAS

El artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental establece que, con carácter potestativo, el Promotor podrá solicitar al órgano ambiental que elabore un documento de alcance del estudio de impacto ambiental. Para tal fin, el Promotor debe presentar ante el órgano sustantivo el documento inicial del proyecto.

Para la presente actuación el Promotor no ha considerado necesario redactar el citado Documento de Inicio.

Por tanto, el presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) exigido en la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, según lo establecido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, el cual tiene por objeto identificar y evaluar las afecciones ambientales que se deriven de la ejecución del proyecto, así como establecer las medidas preventivas o correctoras que sean oportunas, y un seguimiento sobre las mismas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 31/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 2.8 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL


Este documento se constituye en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), exigido en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria según lo establecido en el artículo 35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificado posteriormente por el artículo único 14 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. De igual forma el presente documento se elabora al amparo del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre.

El objetivo de este documento es el **análisis, a efectos ambientales, de las posibles repercusiones que se puedan generar por el desarrollo de la actuación**, en el que se recoge, al menos, el contenido mínimo que establece el artículo 35 y Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) 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.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, 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.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento. Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 32/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- d) Se incluirán un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.


Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- f) Programa de vigilancia ambiental.
- g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

En primer lugar, en el documento se abordará la localización e inserción geográfica del Proyecto en la provincia de Cádiz, justificando posteriormente la **definición de alternativas estudiadas en su desarrollo y que sean técnicamente viables**, así como la solución finalmente adoptada. En concreto, dentro de este análisis se abordará un estudio de las alternativas de gestión de los residuos ganaderos barajados, así como las alternativas tecnológicas para el tratamiento de digestato.

Una vez elegida la solución tecnológica más adecuada se procederá al **análisis más pormenorizado del Proyecto**, describiendo las dimensiones, características y ubicación de las instalaciones previstas y las actuaciones vinculadas con el mismo en todas sus fases (construcción, explotación y desmantelamiento). Dentro de este análisis se describirá el balance de materia previsto para la instalación, la actividad productiva, el consumo de materias primas y auxiliares, residuos generados, vertidos y emisiones.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 33/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Esta información se complementará posteriormente con **el inventario de los diferentes elementos territoriales presentes en el ámbito de actuación**, con objeto de analizar la situación preoperacional en la que se encuentra en la actualidad cada uno de los factores ambientales: climatología (caracterización climática y cambio climático), geología, geomorfología, geotecnia, edafología y usos del suelo, hidrología, hidrogeología, flora y vegetación, fauna, paisaje, zonas protegidas y ecosistemas singulares, patrimonio cultural, vías pecuarias, infraestructuras y servicios, planeamiento urbanístico y socioeconomía.


La **identificación de impactos** se realizará interaccionando las acciones previstas del proyecto con los elementos territoriales presentes en el medio, y evaluando las posibles alteraciones susceptibles de producir impacto en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, para posteriormente valorar estos impactos considerando su carácter (*positivo o negativo*) y el tipo de acción (*sin efecto, compatible, moderado, severo o crítico*). Con esta metodología se podrá obtener una comparación objetiva de las afecciones generadas por el Proyecto.

Tras la valoración de impactos se estará en disposición de determinar el impacto global del proyecto, y proponer aquellas **medidas preventivas y correctoras** a adoptar a lo largo de las diferentes fases. En concreto, se definen para cada elemento territorial las medidas necesarias para prevenir y corregir los efectos ambientales negativos significativos previstos y así conseguir la integración ambiental del Proyecto.

Tras el análisis de las medidas preventivas y correctoras se presenta un **Programa de Vigilancia Ambiental**, que desarrollará el seguimiento necesario de dichas medidas a lo largo del tiempo, y que ayudará a conocer su grado de eficiencia a lo largo del tiempo.

Cierran el estudio de impacto ambiental el **documento de síntesis**, donde se recogen de manera somera los aspectos más significativos tratados a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental, y las conclusiones derivadas del mismo, así como los **Anexos** que recogen, entre otros documentos, el documento fotográfico del ámbito de actuación, los Planos temáticos (donde se recoge la implantación del Proyecto y los condicionantes ambientales y culturales de interés), la bibliografía, la documentación arqueológica y el Estudio acústico desarrollado específicamente para la presente actuación.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 34/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El municipio de Arcos de la frontera se encuentra se sitúa en el sector septentrional de la provincia de Cádiz, a 67 kilómetros de la capital de provincia, Cádiz y a 30 kilómetros de Jerez de la Frontera. Su conjunto urbano, especialmente su centro histórico está emplazado en un espolón rocoso, cortado de forma abrupta en dos de sus lados (denominados la Peña Vieja y la Peña Nueva), a la derecha discurre un amplio meandro que forma el río Guadalete, salvaguardando este obstáculo orográfico. Además, Arcos de la frontera forma parte de la comarca "Sierra de Cádiz".

El municipio limita al norte con los términos municipales de Espera y Bornos, al noroeste con el municipio de Villamartín, al este con los de El Bosque y Prado del Rey, al sureste con los de Benaocaz y Ubrique, al sur con los de Algar y San José del Valle y al oeste con Jerez de la Frontera.

El territorio municipal presenta una extensión próxima a los 526,81 Km<sup>2</sup>, concentrándose la práctica totalidad de la población en la cabecera del municipio. La extensión del término municipal de Arcos de la Frontera, se encuentra entre los de tamaño medio, dentro del contexto provincial y comarcal. La topografía en el territorio en líneas generales es manifiestamente plana, con presencia de algunas cotas que se desarrollan entre los 160 metros a 185 metros sobre el nivel del mar.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 35/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 3-1 Mapa Topográfico Nacional con la inserción del municipio de Arcos de la Frontera.

Se trata de un municipio que **destaca por la ausencia en su interior de figuras de protección medioambiental de la Red Natura 2000** y su estratégica localización en el alfoz de la capital salmantina, lo que ha desencadenado un importante desarrollo residencial en el municipio en las últimas décadas.

La Planta de Biometano se plantea localizar al nordeste del **municipio de Arcos de la Frontera**, en la parcela 44 del polígono 97 de naturaleza rústica. Esta parcela presenta una superficie gráfica total de 1.138.365m<sup>2</sup>, según la ficha de la Dirección General del Catastro.

Se presenta a continuación una imagen con la localización del emplazamiento propuesto para esta nueva Planta, tomando como referencia el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 36/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MW5VP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Las distancias aproximadas en línea recta de las instalaciones respecto a los núcleos de población principales situados en su entorno inmediato, son las siguientes:

Tabla 3-1. Distancia de la parcela con respecto a los núcleos de población más cercanos.

NÚCLEO DE POBLACIÓN	DISTANCIA
Arcos de la frontera	3,33 km

El promotor de la presente actuación (**Verdalia Bio Arcos, S.L.**) tienen una opción de compra notariada y actualmente en curso de inscripción en el registro de la propiedad sobre la parcela.

Se presenta a continuación la ficha catastral de la parcela donde se plantea el desarrollo de esta actuación.



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



### CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 53006A097000440000DR

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

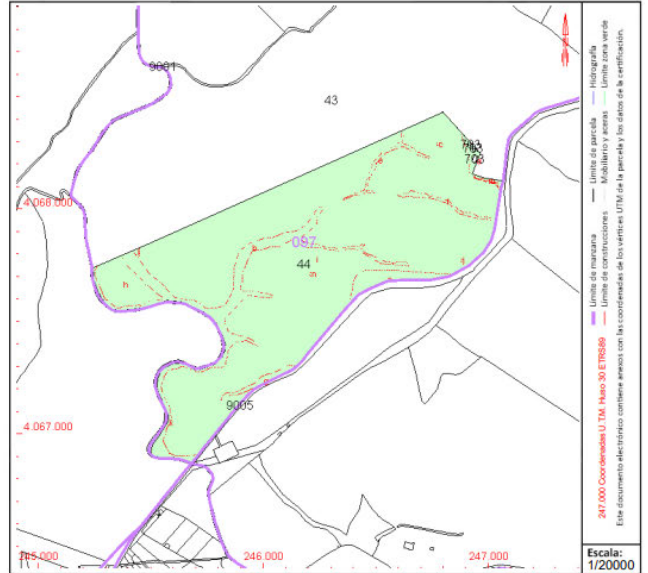
**Localización:**  
 Polígono 97 Parcela 44  
 MANFLORA. ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

**Clase:** RÚSTICO  
**Uso principal:** Agrario  
**Superficie construida:**  
**Año construcción:**

Cultivo			
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- GIRASOL	08	21.548
b	RÍ ÁRBOLES RIBERA VEGETACIÓN ESPONTÁNEA	03	75.270
c	I- IMPRODUCTIVO	00	102
d	I- IMPRODUCTIVO	00	6.802
e	HG HIDROGRAFIA NATURAL [rio,laguna,arroyo,]	00	6.960
f	HG HIDROGRAFIA NATURAL [rio,laguna,arroyo,]	00	5.805
g	HG HIDROGRAFIA NATURAL [rio,laguna,arroyo,]	00	7.463
h	C- GIRASOL	06	38.786
i	C- GARBANZOS	09	959.124
j	E- PASTIZAL	03	124
k	E- PASTIZAL	03	14.643
l	E- PASTIZAL	04	748
m	C- GIRASOL	09	830
n	I- IMPRODUCTIVO	00	159

#### PARCELA

**Superficie gráfica:** 1.138.365 m2  
**Participación del inmueble:** 100,00 %  
**Tipo:**



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Jueves , 8 de Febrero de 2024

Figura. 3-2 Parcela y referencia catastral de la parcela donde se plantea el desarrollo de esta actuación.

Las coordenadas (DMS) de la parcela son las siguientes 36° 43´ 14.02" N, 5° 50´ 29.57" O.

Para más información gráfica sobre la localización e inserción geográfica de la Planta de biometano en el territorio se presenta en el **Anexo nº4 (Planos), el Plano de Situación** y emplazamiento.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 38/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Dentro del análisis de alternativas se debe considerar, en primer lugar, la alternativa cero o de no proyecto, es decir, aquella que supone que la gestión de estos residuos no pueda efectuarse de una manera ambientalmente correcta, en un lugar concreto y adaptado como punto de tratamiento y contemplando las directrices y principios establecidos en la normativa vigente sobre la gestión de los residuos. Así, esta alternativa puede dar lugar a una serie de problemas y riesgos ambientales, como pueden ser:

- El depósito de residuos orgánicos en lugares no específicos y no adaptados a recibir este tipo de residuos con todas las garantías de control ambiental.
- El depósito incontrolado de estos residuos puede suponer un riesgo para los suelos y las aguas, al no tomar las necesarias medidas de protección y no llevar a cabo pertinentes medidas de control, lo que puede originar asimismo un riesgo sanitario que implica una disminución del bienestar de la población.
- Así mismo, lo anterior puede suponer una importante emisión de malos olores, patógenos y otros vectores perjudiciales.

Por el contrario, si se implanta esta instalación, teniendo en cuenta todos los criterios de protección del medio ambiente y de explotación de la misma establecidos en las distintas leyes vigentes en el campo de la gestión de residuos y que se recogen tanto en el proyecto básico aportado como en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se obtendrían los siguientes beneficios:

- Con esta solución se consigue que los residuos orgánicos sean tratados correctamente con el consecuente beneficio para el medio ambiente y la salud de las personas.
- Se fabrica un fertilizante orgánico, el cual contribuye a reducir la contaminación procedente del uso de fertilizantes químicos y/o turba e, incluso, contribuye al secuestro del Carbono (C) en el suelo, con el ahorro en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que ello supone.
- Se obtiene un biometano renovable, el cual una vez depurado, se puede inyectar a la red de abastecimiento de gas natural reduciendo la dependencia energética de los combustibles fósiles.
- No obstante, este tipo de actividades provocan o pueden provocar una serie de afecciones al medio ambiente, las cuales deben ser corregidas para evitar la pérdida

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 39/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



de valor medioambiental tanto del suelo como de los recursos naturales que se pueden encontrar en la zona, en los términos recogidos en el presente proyecto.

Por tanto, el objetivo inicial de esta actuación es dar una adecuada gestión a todos los subproductos generados por la actividad ganadera en sus instalaciones, como purines, camas de animales y otros desechos orgánicos. Para ello se ha estudiado como dar un uso provechoso a estos residuos, aplicando las nuevas técnicas de reducción y aprovechamiento de estos residuos y subproductos, y estudiando asimismo la alternativa 0 (gestión actual que se está dando a estos residuos).

En cuanto a la localización de la Planta se ha realizado un estudio pormenorizado de evaluación de residuos ganaderos en la zona, habiendo detectado que existe una concentración de instalaciones ganaderas que generan suficientes residuos para instalar entre 2 y 3 plantas similares a la propuesta, por lo que se considera razonable tener materia prima para tratar.

En el presente apartado se estudian las alternativas al Proyecto previsto, con el siguiente planteamiento:

- **Alternativa 0** o de no realización del proyecto.
- **Alternativa de ubicación** de la planta de biogás.


A continuación, se describen dichos planteamientos:

#### **4.1 ALTERNATIVA CERO**

La primera alternativa a considerar sería la no realización del Proyecto (Alternativa 0). Como ya se ha descrito en el *punto 1. Introducción*, de esta planta de biometanización permitirá el tratamiento del biogás procedente de la propia planta para producir biometano y su posterior compresión, medición, odorización y evacuación a la red básica de gasoductos a través de la cercana posición de Enagás, a través del ducto de conexión.

Se trata del aprovechamiento de un recurso renovable, recogido en el artículo 12 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética para el fomento y objetivos de los gases renovables; la aprobación del I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023 realizado por

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 40/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

el MITERD que incluye la medida 3.5.8 para la aprobación de la Hoja de Ruta de Biogás (ya aprobada) y dentro de las medidas de promoción de las energías renovables del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030: medida 1.8 promoción de gases renovables, biometano inyectado en red.

Además, esta planta de tratamiento de residuos orgánicos estaría en consonancia con el criterio ambiental de la Directiva 2008/98/CE sobre residuos, modificada por la Directiva (UE) 2018/851, en donde se prioriza el reciclaje y la valorización energética de los residuos, frente a su eliminación en vertedero.

De este modo con la construcción de este proyecto se permitirá el tratamiento y gestión de residuos orgánicos, así como el aprovechamiento de un recurso renovable (biometano) y la consecuente reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, contribuyendo a mitigar el cambio climático. Por tanto, **esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada.**

Una vez descartada la alternativa de no proceder a la ejecución del proyecto, el siguiente paso y más relevante para la construcción de la instalación es la elección de su ubicación, así como la consideración de otras opciones tecnológicas en asuntos clave como es el suministro de la energía eléctrica que necesita la planta en su funcionamiento.

#### 4.2 ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

##### Alternativa 1

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

##### Alternativa 2

- [Redacted]
- [Redacted]

[Redacted]

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 41/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- [Redacted]

**Alternativa 3**

- [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

En cuanto a las ubicaciones, los factores más importantes que determinan la selección del emplazamiento más adecuado de la planta son:

- Distancia de los centros productores de residuos, para minimizar la necesidad de logística y transporte.
- Distancia a los puntos de consumo del licor digerido para su uso como fertilizante, para minimizar la necesidad de logística y transporte.
- Distancia al gasoducto.
- Cumplimiento de la Normativa Urbanística.
- Superficie disponible.
- Coste del suelo y disponibilidad del mismo.
- Existencia de terrenos con características geomorfológicas aceptables (con pendientes bajas y poco desnivel).

A continuación, se incluye una imagen con la localización de estas 3 alternativas y las principales figuras de protección en su entorno:



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 42/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

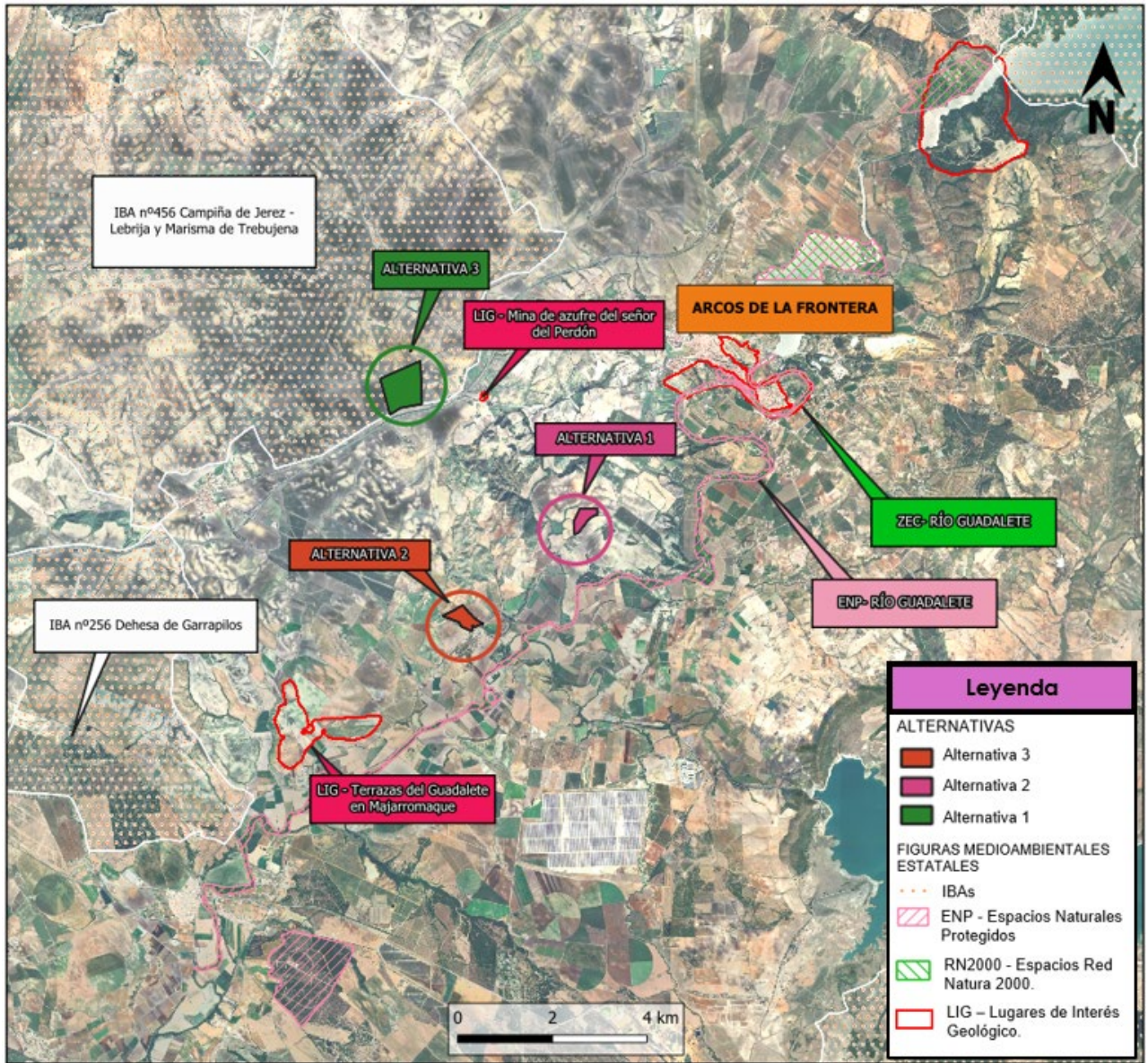


Figura. 4-1 Alternativas estudiadas sobre ortofoto

El análisis de las alternativas considera los siguientes elementos:

- **Alternativa 1**
  - Desde el punto de vista de zonas de protección natural local y autonómica, estas parcelas se encuentran libre de cualquier tipo de protección especial medioambiental que limite el uso previsto para las mismas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 43/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Las consultas realizadas sobre el Patrimonio y medio natural respecto de la posible existencia de algún impedimento medioambiental, por protección de las parcelas, han sido aclaradas indicando que no existe ningún tipo de protección en el espacio usado de la parcela, mencionando la obligación de respetar el arbolado de las mismas si lo hubiera.
- La parcela está a distancia adecuada de servicios tales como electricidad y agua.
- En lo que respecta a las distancias a suelo urbano, la parcela se encuentra a 2,6km del núcleo urbano consolidado más cercano. (Junta de ríos).


- **Alternativa 2**

- Desde el punto de vista de zonas de protección natural local y autonómica, esta parcela se encuentra libre de cualquier tipo de protección especial medioambiental que limite el uso previsto para las mismas. Sin embargo, la parcela se encuentra con 2 arroyos sin nombre y el canal de Tablellina. Pudiendo limitar el uso de la parcela y su posible utilización para una planta de biometano.
- Las consultas realizadas sobre Patrimonio y medio natural respecto a la posible existencia de algún impedimento medioambiental, por protección de las parcelas, han sido aclaradas indicando que no existe ningún tipo de protección en el espacio usado de la parcela, mencionando la obligación de respetar el arbolado de las mismas si lo hubiera.
- La parcela está a distancia adecuada de servicios tales como electricidad y agua.
- En lo que respecta a las distancias a suelo urbano, la parcela se encuentra a 120m del núcleo urbano consolidado más cercano. (Junta de ríos).

- **Alternativa 3**

- Desde el punto de vista de zonas de protección natural local y autonómica, esta parcela se encuentra libre de cualquier tipo de protección especial medioambiental que limite el uso previsto para las mismas. Sin embargo, la parcela se encuentra sobre la IBA nº456 Campiña de Jerez-Lebrija y Marisma de Trebujena. Pudiendo limitar el uso de la parcela y su posible utilización para una planta de biometano.
- Las consultas realizadas sobre Patrimonio y medio natural respecto a la posible existencia de algún impedimento medioambiental, por protección de las parcelas, han sido aclaradas indicando que no existe ningún tipo de protección



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 44/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- en el espacio usado de la parcela, mencionando la obligación de respetar el arbolado de las mismas si lo hubiera.
- o La parcela está a distancia adecuada de servicios tales como electricidad y agua.
- o En lo que respecta a las distancias a suelo urbano, la parcela se encuentra a 4km del núcleo urbano consolidado más cercano. (Jédula).
- o Este emplazamiento al estar situado más hacia el oeste la logística en cuanto al transporte de los productos a la planta es mucho mayor por lo que el coste de transporte sería mayor, junto a la huella de carbono que esto generaría.

A continuación, se incluye una imagen con la ordenación urbanística de Arcos de la Frontera y la localización de las tres alternativas. Todas ellas se localizan en Suelo No Urbanizable, sin una protección especial.

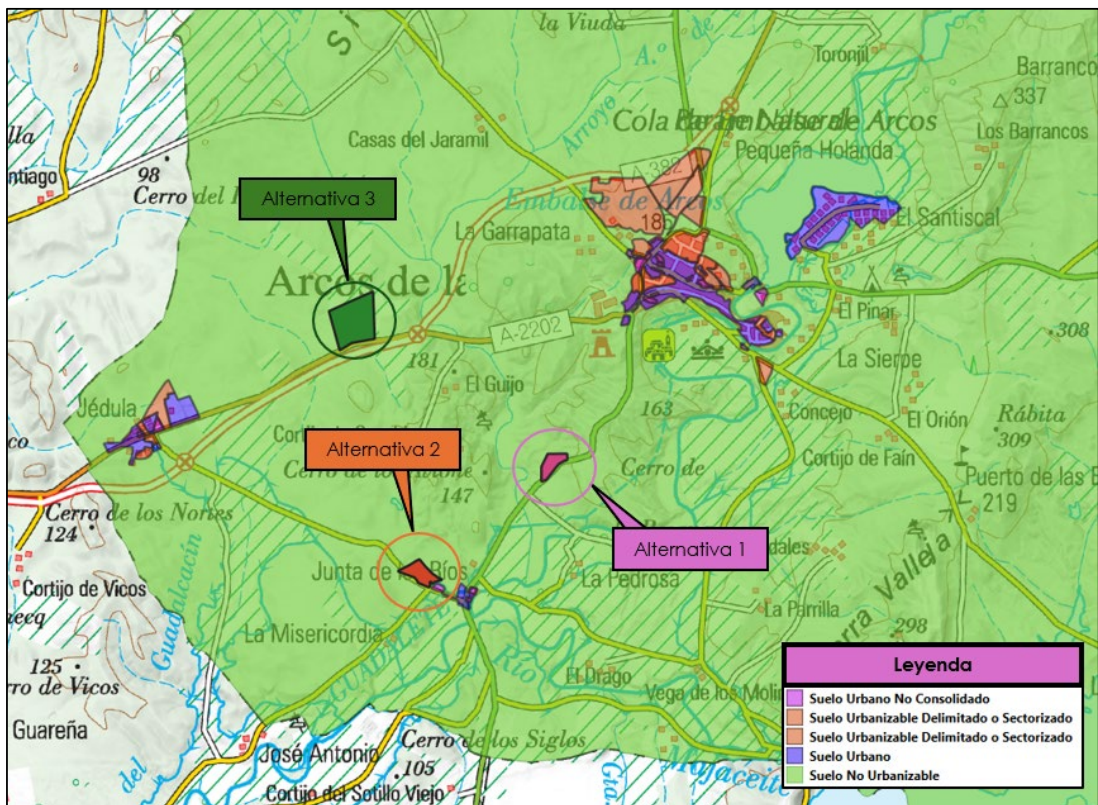


Figura. 4-2 Planeamiento urbanístico de Arcos de la Frontera y Alternativas usadas. Fuente: Sistema de Información Urbana (SIU).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 45/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Del análisis de las tres opciones antes descritas, solamente la alternativa 1 y 3 resultan factibles al encontrarse a una distancia a núcleos habitados consolidados mayor a 2 km. La alternativa 2, se desecha por esta misma razón.

Por otra parte, el acceso a las parcelas de la Alternativa 1, se realiza a través de la carretera A-389 sin ningún tipo de acondicionamiento, en la alternativa 2 el acceso también por una carretera, por la A-2200. A la alternativa 3 también se realiza el acceso a través de una carretera, la A-382ª.

Por otro lado, también comentar que la alternativa 3 se localiza sobre la IBA nº456 Campiña de Jerez-Lebrija y Marisma de Trebujena. Que tiene importantes poblaciones de Sisón común (*Tetrax tetrax*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Además este iba abarca parte de espacios Red Natura 2000 como la Laguna de los Tollos.


En conclusión, se ha considerado la Alternativa 2 como la más adecuada desde el punto de vista técnico y económico. Además, tras la negociación con los propietarios de todas las parcelas, únicamente los de la **Alternativa 1**, estuvieron dispuestos a vender sus parcelas. Finalmente se escoge la **Alternativa 1**.

#### **4.3 ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

Esta alternativa constituye el sistema de gestión y tratamiento que se aplica actualmente para los residuos ganaderos, donde se utilizan los purines para la fertilización de las tierras que se localizan en el entorno inmediato de las explotaciones, sin ningún tratamiento previo. Hasta hace poco tiempo se han considerado tanto los estiércoles sólidos como purines unos recursos de gran valor para los terrenos agrícolas, si bien en algunos casos la inadecuada gestión de los recursos ha generado impactos medioambientales, asociados principalmente a la contaminación de los suelos o de las aguas subterráneas.

Concretamente, el nitrógeno asociado a los estiércoles es uno de los que genera problemas ambientales más importantes si las aplicaciones como fertilizantes son inadecuadas. En la provincia de Cádiz existen numerosas zonas con presiones difusas vinculadas al nitrógeno y fósforo de origen ganadero, tanto a nivel superficial como en las masas subterráneas.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 46/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Una de las ventajas que presenta este tratamiento es que permite aprovechar los recursos de las explotaciones agroganaderas de mayor entidad, principalmente porque requiere coordinar la distribución espacial de los purines con el calendario de aplicaciones de los cultivos, reduciéndose consecuentemente los costes de gestión. No obstante, siempre es necesario disponer en las explotaciones de balsas de almacenamiento, debidamente impermeabilizadas para evitar fugas, que permitan almacenar los mismos hasta que se pueda proceder a su valoración agronómica.

Entre los riesgos ambientales asociados a un manejo inadecuado de los residuos se encuentran los siguientes:


- Emisión de amoníaco (NH<sub>3</sub>) y gases de efecto invernadero (GEI): CO<sub>2</sub>, metano (CH<sub>4</sub>), y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).
- Contaminación del agua–eutrofización provocada por nitratos y/o fosfatos. Conviene reseñar a este respecto que su utilización está restringida en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.
- Contaminación de suelos, por acumulación de fósforo y metales pesados, o por posibles fugas de las balsas de almacenamiento.
- Emisión de malos olores.
- Riesgos sanitarios.

El tratamiento de suelos mediante la aplicación al terreno de residuos está considerado como una operación de valorización codificada como R10, según se establece en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Así, los residuos se deben aplicar a los suelos agrarios exclusivamente con el fin de producir un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

La aplicación al terreno de los subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH), tal es el caso de los estiércoles y purines, está excluida del ámbito de la aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, en virtud de lo recogido en su artículo 3.3.b). Por lo tanto, para ejercer dicha actividad no precisa de la autorización en materia de residuos, es decir, la establecida en el artículo 33.4 de la citada ley.

En la actualidad los residuos de estiércol y purines se destinan directamente a agricultura, siendo los mismos un recurso importante para la producción de biogás. Es un gas renovable

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 47/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

y los principales usos que en la actualidad se dan al biogás son la producción de electricidad y calor, o su inyección a la red de gas natural, una vez transformado en biometano previo tratamiento de upgrading.

Por lo tanto, uno de los principales efectos que tiene esta alternativa es que se estaría perdiendo la oportunidad de reutilizarlo y valorizarlo, como una importante fuente de energía, y además se evitaría el consumo de combustibles fósiles, lo que contribuye a la lucha contra el cambio climático.

En virtud de los argumentos expuestos anteriormente esta alternativa se ha desechado, dado que iría en contra de los objetivos estratégicos de la Unión europea enfocados a una «Sociedad del Reciclado» eficiente en cuanto al uso de los recursos (Economía circular).

#### **4.4 OTRAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO**


A la hora de analizar el mejor tratamiento y gestión posible para los residuos es importante ahondar en el concepto de la jerarquía de residuos, el cual constituye el pilar fundamental de la normativa en materia de residuos de la Unión Europea, estando la misma recogida en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

La jerarquía de residuos establece en general un orden de prioridad de lo que constituye la mejor opción global para el medio ambiente en la legislación y la política en materia de residuos, aunque puede resultar necesario apartarse de dicha jerarquía para determinados flujos de residuos cuando esté justificado por motivos de factibilidad técnica, viabilidad económica y protección del medio ambiente, entre otros.

En concreto, en la misma se establecen cinco niveles categorizada de mejor a peor gestión:

- **Prevención:** en primer lugar, se encontrarían las medidas orientadas a evitar la producción total de cualquier residuo, lo cual tratándose de residuos ganaderos es imposible y sobre lo cual no se puede actuar sino se reduce la cabaña ganadera, se cierran las explotaciones o se adaptan las instalaciones mediante la implantación de las mejores técnicas disponibles.

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 48/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Preparación para la reutilización:** Este segundo nivel se encontraría más orientado a las operaciones de valorización mediante la cual, productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se puedan preparar para su reutilización, sin ninguna transformación previa.
- **Reciclado:** En el tercer nivel se incardinarían las operaciones de valorización donde los residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Se encontraría incluida la transformación del material orgánico, aunque no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a utilizar como combustibles o para operaciones de relleno.
- **Otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética.** Valorización es cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación:** Como última opción se encontraría cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

En virtud de esta categorización y aplicando esta jerarquía a los residuos ganaderos se pueden establecer las siguientes categorías de peor a mejor para la gestión de residuos ganaderos:

- **Depósito en vertedero,** se consideraría la peor solución según la jerarquía de residuos, lo cual requeriría la construcción de un depósito de rechazo, produciendo cantidades de metano que no se aprovecharía y liberaría a la atmósfera, con las consiguientes emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Incineración:** Según su eficiencia energética, la incineración puede considerarse recuperación de energía o eliminación. Para su desarrollo y viabilidad económica se requiere importantes volúmenes de entrada, obteniendo como resultado gases de combustión y residuos sólido compuesto fundamentalmente por escorias inertes y cenizas. En este proceso se requiere un exceso de oxígeno durante la combustión, para asegurar una completa oxidación.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 49/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Compostaje:** Para el tratamiento de la fracción sólida se puede citar al compostaje, que es un proceso que consiste en la descomposición biológica aerobia y de estabilización de sustratos orgánicos, cuyo objetivo principal es la obtención de un producto final estable, con bajo porcentaje de humedad, que conserve el máximo porcentaje de los nutrientes del producto inicial sin tratar, libre de patógenos y semillas.
- **Digestión anaerobia:** La digestión anaerobia es un proceso biológico de descomposición de residuos que tiene lugar en ausencia de oxígeno, cuyo objetivo principal es, por un lado, la producción de energía (producción de “bio-metano” o biogás), a través de la degradación de la materia orgánica del residuos por la acción de microorganismos y, por el otro, la transformación del purín en un producto final denominado “digestato” con unas características fisicoquímicas que facilitan tanto su manejo posterior como su valorización agrícola como fertilizante.


El **tratamiento biológico** (incluidos el compostaje y la digestión anaerobia) se puede clasificar como reciclado cuando el compost (o digestato) se utiliza para la producción de sustratos de cultivo. Si no se prevé ese uso, se debe clasificar como pretratamiento. Además, la digestión anaerobia (que produce metano para fines energéticos) debe considerarse recuperación de energía.

Otras alternativas de tratamiento de esos residuos ganaderos son siempre menos eficientes, si no se incluye la producción de biogás y su valorización vía biometano. La razón es que los ingresos derivados del biometano sirven para financiar el tratamiento del digestato líquido, que es hoy el mayor problema ambiental derivado de las instalaciones ganaderas por el alto contenido en nitratos de los purines.

Como mejor solución ambiental y por **requerimiento del Promotor se promueve una Planta donde los ingresos del biometano permitan un tratamiento de desnitrificación completa del digestato producido, y su adecuación para el uso como fertirriego de la parcela adquirida y parcelas aledañas.**

El proceso controlado de digestión anaerobia resulta el más adecuado para la **reducción de emisiones de efecto invernadero**, así como el **aprovechamiento energético** de los residuos orgánicos y para mantener y mejorar el valor fertilizante de los productos tratados.


[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 50/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En virtud de lo expuesto anteriormente **se ha optado por la digestión anaerobia de los residuos ganaderos** en la nueva Planta que se promueve, al ser la mejor alternativa tecnológica disponible hoy, estando asimismo justificada por los siguientes motivos:

- Es promovida por la Unión Europea como **mejor tecnología disponible** dentro de la promoción de energías de fuentes renovables (Directiva (UE) 2018/2001 de 11-diciembre-2018 sobre promoción en el uso de energías de fuentes renovables) y como fuente de fertilizantes orgánicos (Regulación (UE) 2019/1009 de 5 de junio de 2019 sobre reglas para productos fertilizantes).
- En España, la reciente *Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular* prevé, cuando sea apropiado, que las autoridades competentes promuevan la utilización del biogás procedente de la digestión anaeróbica con fines energéticos, para inyección directa en la red existente de gas natural en forma de biometano.
- Es un proceso con mucha experiencia acumulada en plantas ya en operación en Europa, con constatados beneficios en el corto y largo plazo por:
  - **Balance energético positivo**, siendo la planta un productor neto de energía.
  - Contribución a la **reducción de gases de efecto invernadero**.
  - Además, la instalación de la planta de biometano permite externalizar para los ganaderos los costes de tratamiento y depuración de los residuos producidos, por lo que no es solo medioambientalmente más deseable que la no instalación, sino que proporciona medidas de mejora competitiva para el tejido ganadero de la zona.
  - La planta contribuye a **mejorar la huella de gases invernadero de España**, tanto por la degradación de la materia orgánica expuesta a la intemperie, como por la sustitución de gases de origen fósil en su uso final.
  - La planta contribuye al crecimiento de la economía local, provincial, regional y nacional, así como al desarrollo rural, con nuevos empleos locales.
  - El modo de explotación ganadera exige, cada vez más, medidas que hagan más sostenible su futuro.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 51/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### **4.5 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL TRATAMIENTO DE DIGESTATOS**

El digestato es el material digerido que se genera en un proceso anaeróbico utilizado para obtener un aprovechamiento energético (biogás, energía eléctrica, energía térmica, etc.) a partir de un sustrato biodegradable.

El digestato, como subproducto del proceso de biometanización, debe ser gestionado de una forma adecuada, de acuerdo con las características del mismo, a las posibilidades técnico- económicas existentes para su gestión y a la normativa ambiental existente en el entorno en el que se genere.

Existen distintas alternativas tecnológicas para el tratamiento del digestato, que se analizarán detalladamente en los siguientes apartados.

##### **4.5.1 APLICACIÓN DIRECTA AL CAMPO**

Una de las opciones de gestión del digestato es su aplicación directa al campo con fines agrícolas, como fuente de enriquecimiento de nutrientes (abono), con alto contenido en materia orgánica y nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K)


Entre los aspectos positivos de este tipo de gestión de los digestatos se encuentran:

- Una baja complejidad tecnológica.
- Una reducida necesidad de costes de inversión (CAPEX).
- Una reducida necesidad de costes de operación (OPEX).
- Posibilita una producción agrícola sostenible.
- El digestato es una fuente rica en fertilizantes NPK, que puede presentar gran interés en regiones con terrenos que presentan una pobre presencia de nutrientes.

Sin embargo, este tipo de gestión adolece de ciertas carencias y aspectos negativos:

- Requiere de una gran superficie de campo disponible para esparcir el digestato, para no sobrecargar los terrenos agrícolas.
- Es altamente dependiente de condiciones del suelo y de las precipitaciones de la zona.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 52/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Existe limitaciones, en particular dentro de la Unión Europea, debido al valor límite establecido por la normativa vigente en la cantidad de nitrógeno máximo admisible por hectárea y año aplicado al campo mediante fertilizantes orgánicos y minerales.
- No es una solución adecuada para todo tipo de cultivos.

#### 4.5.2 ACONDICIONAMIENTO Y TRATAMIENTO

Debido a los citados aspectos negativos, en muchas regiones no es factible realizar este tipo de uso del digestato fresco en aplicación directa al campo, por lo que se requieren otras alternativas de gestión más avanzadas, que permitan realizar una transformación del digestato mediante procesos de acondicionamiento y tratamiento que permitan su separación inicial en distintas fracciones y el tratamiento posterior individualizado de dichas fracciones para transformarlas en productos con mayor valor añadido y que permitan una gestión o uso más adecuado desde un punto de vista normativo y medioambiental.


Entre los **aspectos positivos** de este tipo de gestión cabe destacar:

- Reduce el volumen de productos finales a gestionar y facilita el manejo de los mismos.
- Permite un ahorro en costes de almacenamiento y transporte.
- Abre posibilidades de negocio a nuevos mercados potenciales (horticultura/jardinería).
- Es la alternativa de gestión para regiones donde no es posible la aplicación directa al campo de los digestatos brutos.
- Potencia la Economía Circular, permitiendo un reaprovechamiento mediante la transformación de un subproducto con bajo valor en productos con alto valor añadido.

Sin embargo, este tipo de gestión también puede presentar ciertos **inconvenientes**:

- Los procesos involucrados en el tratamiento requerido requieren una elevada complejidad tecnológica.
- Presentan unos requerimientos de inversión (CAPEX) y de operación (OPEX) sustancialmente más elevados que la gestión mediante aplicación directa a campo.
- Según la situación del mercado, puede haber dificultad para dar salida a los productos generados tras el acondicionamiento y tratamiento.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 53/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- El coste total requerido (TOTEX, suma de CAPEX + OPEX) puede llegar a hacer peligrar la viabilidad económica del modelo de negocio principal de la planta de generación de biogás.

#### 4.5.2.1 SEPARACIÓN DEL DIGESTATO BRUTO EN FRACCIONES SÓLIDAS Y LÍQUIDA

La primera fase de tratamiento del digestato bruto pasa por hacer una separación en dos fracciones principales, una fracción sólida (FS) en la que se encontrará la mayor cantidad de los Sólidos Suspendidos (TSS) y una fracción líquida (FL) con menor concentración de TSS. Este paso inicial es necesario porque cada una de estas dos fracciones del digestato inicial tendrán posteriores tratamientos específicos.

Existen distintas tecnologías para realizar esta separación, más o menos avanzadas. En base a la tecnología específica empleada y a las características del digestato bruto, el grado de separación de las dos fracciones será diferente.

En cada proyecto individualizado se deben tener en cuenta todos los factores específicos que permitan decantarse por una u otra tecnología de separación sólido – líquido, entre otros, los costes específicos (CAPEX / OPEX) de cada tecnología de separación o los requerimientos de calidad de cada fracción (FS/FL) que permita optimizar los tratamientos posteriores a realizar sobre cada una.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 54/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



SEPARACIÓN EN FRACCIÓN SÓLIDA (FS) / LÍQUIDA (FL)			
Tecnologías	Reducciones (s/ tecnología)	Características FS	Composición FL (s/ tecnología)
<b>Prensa tornillo</b> 	Fibras 98 - 99% TSS 70 - 90% NTK 20 - 50%	Rica en mat. fibroso MS ~ 15 - 30%	Pobre en mat. fibroso MS 1,5 - 5% NTK 4 - 6 g/l
<b>Decanter centrifugo</b> 	N-N <sub>org</sub> 50 - 80 % N-NH <sub>4</sub> 5 - 10% DQO 50 - 80% PO <sub>4</sub> -P 40 - 90% K 10 - 20%	Rica en N-N <sub>org</sub> Rica en C Rica en P Pobre en K	N-N <sub>org</sub> 1 - 1,5 g/l N-NH <sub>4</sub> 3 - 5 g/l DQO 15 - 20 g/l P 0,5 - 1 g/l K 1 - 2 g/l
<b>Prensa banda</b> 			

Figura. 4-3 Esquema simplificado de los distintos tipos de separación S/L para digestatos y caracterización tipo de cada una de las fases resultantes (FS/FL). Fuente: Wehrle.

#### 4.5.2.2 VALORIZACIÓN DE LA FRACCIÓN SÓLIDA DEL DIGESTATO

La fracción sólida, con contenidos habituales de TSS en el intervalo del 15% al 30%, en función del tipo de tecnología de separación S/L utilizada, tiene distintas posibilidades de valorización.

Entre los distintos usos y tratamientos que se pueden realizar están desde una aplicación directa a campo como enmienda orgánica, a un secado térmico usando para ello fuentes de energía residuales (por ejemplo, gases de escape de motor de cogeneración) o energías renovables (secado solar), a un proceso de compostaje por descomposición microbiana aeróbica que permita obtener un compost estabilizado o a un proceso termoquímico avanzado de carbonización hidrotermal (HTC) que permite la conversión de los compuestos orgánicos a carbonos estructurales.

El uso de uno u otro proceso de valorización depende de las características particulares de cada proyecto, **siendo el secado y estabilización biológica (compostaje) uno de los procesos más estandarizados** y habituales, y particularmente interesante cuando existe la posibilidad del uso cercano de ese compost, por ejemplo, cuando se dispone de suficientes tierras de cultivo próximas al lugar de producción, que evite costes de transporte innecesarios.



VALORIZACIÓN FRACCIÓN SÓLIDA DIGESTATO			
USO FERTILIZANTE SÓLIDO (Rico en C / P) / USO TÉRMICO			
<b>Aplicación directa a campo (Enmienda orgánica)</b>	<b>Secado térmico (gases escape / solar)</b>	<b>Secado Biológico (compost + pelletización)</b>	<b>Carbonización Hidrotermal (HTC)</b>

Figura. 4-4 Posibles tratamientos para la valorización de la fracción sólida del digestato. Fuente: Wehrle.

#### 4.5.2.3 VALORIZACIÓN DE LA FRACCIÓN LÍQUIDA DEL DIGESTATO

La fracción líquida del digestato presenta una elevada concentración en materia orgánica disuelta, así como en nitrógeno, fósforo y potasio. Asimismo, puede presentar todavía presencia de sólidos suspendidos, habitualmente entre un 0.5% y un 5%, en función del tipo de separación sólido-líquido realizada sobre el digestato bruto.

VALORIZACIÓN FRACCIÓN LÍQUIDA DIGESTATO		
USO COMO FERTILIZANTE LÍQUIDO		DEPURACIÓN
<b>Para aplicación directa (Fuente NPK)</b>	<b>Para su comercialización (Recuperación de nutrientes indiv.)</b>	<b>Para vertido / reutilización (Eliminación de nutrientes)</b>

Figura. 4-5 Alternativa de valorización de la fracción líquida del digestato. Fuente: Wehrle.



Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

De entre las alternativas de gestión y valorización de esta fracción líquida se encuentran el uso como fertilizante líquido, bien como aplicación directa a campo o bien separándolo en distintas fracciones enriquecidas en determinados nutrientes individuales, y que posteriormente puedan usarse o comercializarse como fertilizantes o precursores de fertilizantes. Otra vía alternativa de gestión de la fracción líquida es su depuración, lo que permitirá eliminar o reducir los contaminantes presentes en la misma hasta una calidad suficiente para vertido o reutilización.

La aplicación directa a campo de la fracción líquida del digestato, si bien aún se continúa haciendo en diversas zonas geográficas, cada vez será más complejo realizarla tanto en España como a nivel europeo, debido por un lado a las restricciones dadas por las distintas normativas de características requeridas para fertilizantes y por otro a las limitaciones normativas para reducir la contaminación por nitrógeno (nitratos) de masas de agua superficial y subterránea.

Es por esto por lo que un **proceso realista y adaptado a los requerimientos actuales pasa por tratamientos más avanzados para la fracción líquida**, que, como mencionado anteriormente, se pueden separar en dos vías:


1. Procesos con enfoque de separación que posibiliten una recuperación de los distintos componentes (nutrientes) presentes en la fracción líquida.
2. Procesos con **enfoque de eliminación o transformación de componentes (principalmente materia orgánica y nitrógeno)**, que permitan generar un agua depurada con calidad suficiente para su vertido o para reutilización interna en las instalaciones.

El tipo de enfoque a realizar, como anteriormente se ha citado, depende de las características específicas de cada proyecto: tamaño de la instalación, localización, presupuesto, normativa específica a cumplir, requerimientos internos, etc. A continuación, se exponen más pormenorizadamente cada uno de estos dos enfoques.

#### A. Enfoque de separación (recuperación)

El objetivo del enfoque de recuperación para el tratamiento de la fracción líquida de digestatos pasa por el uso de distintas tecnologías de separación que vayan reconcentrando



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 57/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

los distintos compuestos mayoritarios (carbono, nitrógeno, fósforo, potasio) en distintas corrientes con objeto de valorizar cada una de ellas de forma independiente.

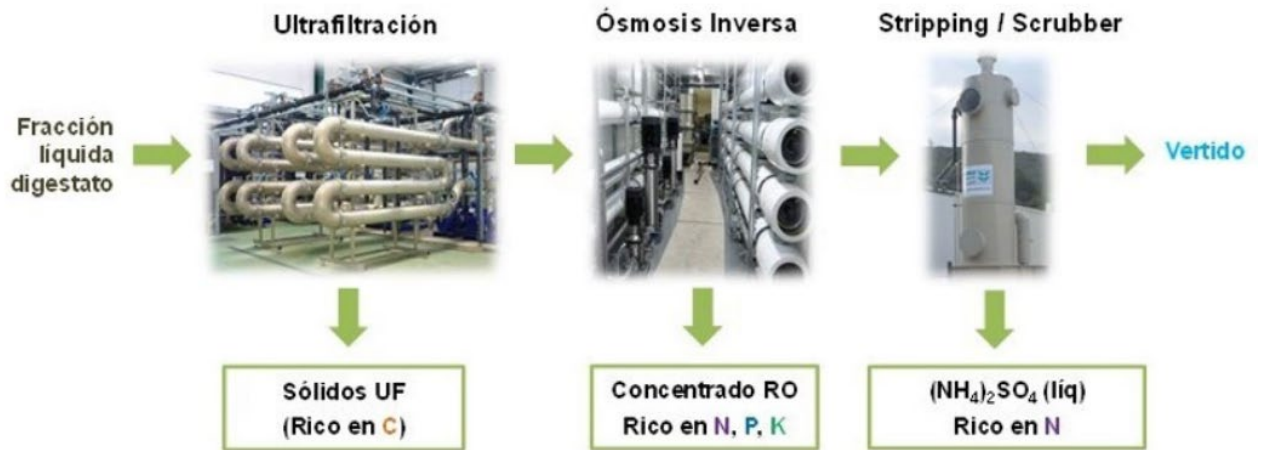


Figura. 4-6 Configuración típica de un sistema de tratamiento de fracción líquida de digestatos mediante el enfoque de recuperación. Fuente: Wehrle.

Habitualmente estos enfoques usan una o varias de las siguientes tecnologías:

- **ULTRAFILTRACIÓN (UF):** La tecnología de separación mediante membranas de ultrafiltración permite la separación de la totalidad de los sólidos suspendidos de una corriente, lo que posibilita que el permeado de la ultrafiltración esté completamente libre de dichos componentes y posibilita el tratamiento posterior de tecnologías complementarias que, con la presencia de sólidos suspendidos, no serían factibles. La corriente que queda retenida en las membranas de ultrafiltración está enriquecida en carbono, mientras que la corriente que pasa la membrana tiene todas las sustancias disueltas.
- **ÓSMOSIS INVERSA (OI):** Los procesos de ósmosis inversa se usan fundamentalmente para separación de sales disueltas, por ejemplo, en desalación, aunque la tecnología está ampliamente extendida a otros fluidos aparte del agua salada. La aplicación de procesos de separación por membranas de ósmosis inversa al permeado de la ultrafiltración posibilita una separación de los principales componentes disueltos todavía presentes (carbono, nitrógeno, potasio, fósforo), que se reconcentran en la corriente de concentrado de OI, mientras que la corriente de permeado de OI reduce sustancialmente su concentración de estos compuestos. Habitualmente deben



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 58/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

realizarse configuraciones de etapas de OI secuenciales en serie, debido a la alta concentración de compuestos presentes para obtener un permeado de OI con una calidad suficiente para vertido.

- **STRIPPING / ABSORCIÓN:** Esta combinación de procesos consiguen separar una parte del nitrógeno presente mediante un cambio del nitrógeno amoniacal disuelto ( $\text{NH}_4^+$ ) a una corriente gaseosa con amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) para posteriormente absorberla en un medio líquido (habitualmente ácido sulfúrico o ácido nítrico), obteniéndose una sal de amonio (sulfato o nitrato amónico, en función del ácido que se obtenga) que podría usarse como fertilizante mineral. En función del proyecto concreto el stripping puede requerirse para reducir la concentración de amonio en el agua depurada previa a su vertido, en caso de que no se cumplan los requerimientos de vertido, o puede usarse por ejemplo para obtener la sal de amonio a partir de una corriente altamente concentrada en nitrógeno, como el concentrado de OI.


Este tipo de sistemas, si bien desde un punto de vista conceptual son muy atractivos, ya que permitirían un alto reaprovechamiento de los distintos compuestos, en la práctica es difícil de implementar, debido a la complejidad para valorizar las distintas fracciones por separado, que permita compensar parcialmente los elevados costes del sistema, junto a las propias dificultades operativas de los procesos de separación con entradas como el digestato y, en muchas ocasiones, porque el fluido final tratado no permite cumplir con la calidad de vertido requerida para muchos proyectos específicos.

Este enfoque siempre debe ser considerado como una posible opción, pero en la mayoría de los casos, tras un estudio detallado del proyecto, a nivel de CAPEX / OPEX, no se dan las condiciones adecuadas para poder aplicarlo.

## B. ENFOQUE DE ELIMINACIÓN

El objetivo del enfoque de eliminación para el tratamiento de la fracción líquida de digestatos persigue reducir la concentración de contaminantes (principalmente carbono y nitrógeno) de la fase clara del digestato **obteniendo un agua con una calidad adecuada para su vertido o reutilización**, es decir, no se enfoca, como el concepto de recuperación, en tener distintas corrientes concentradas en componentes que tengan un posible uso posterior, si no usar procesos altamente contrastados, como los procesos de depuración



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 59/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

biológica, para **transformar los contaminantes en sustancias inorgánicas simples que permitan su retorno al medioambiente con mínima afectación al entorno y cumplimiento de la normativa ambiental.**



Figura. 4-7 configuración típica de un sistema de tratamiento de la fracción líquida mediante el enfoque de eliminación. Fuente: Wehrle.

La combinación de tecnologías que habitualmente se utiliza en el enfoque de eliminación es un proceso de BIOLOGÍA AERÓBICA, que permite eliminar los contaminantes biodegradables, seguida de un proceso de ÓSMOSIS INVERSA, que permite separar los componentes no biodegradables y las sales disueltas. En ocasiones, a estos dos procesos, se les puede añadir otros, como el STRIPPING, si tras un análisis detallado se concluye que la reducción de nitrógeno antes de entrar al proceso biológico permite una ventaja adicional en términos de CAPEX / OPEX de la instalación en su conjunto.

LA BIOLOGÍA, dada la tipología del digestato, con una muy elevada concentración de materia orgánica y nitrogenada, es habitualmente tipo MBR (Biorreactor con separación de la biomasa por membranas de Ultrafiltración) ya que son sistemas de muy alto rendimiento, con contrastada experiencia para aguas muy complejas y presentan una calidad muy elevada del agua depurada.

La eliminación de la materia orgánica biodegradable se realiza mediante bacterias especializadas en ambiente óxico y bajo condiciones contraladas de proceso (temperatura,



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 60/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

pH, etc.). Por su parte, la eliminación del nitrógeno se realiza mediante procesos combinados de nitrificación – desnitrificación.

La OSMOSIS INVERSA, como ya explicado anteriormente, separa las sales y los compuestos no biodegradables. En el enfoque de eliminación, al tener el agua previa a la entrada a la ósmosis un bajo valor de carga orgánica y nitrogenada, la ósmosis puede operar de manera óptima y habitualmente no se requiere más de una etapa en serie.

El **enfoque de eliminación está ampliamente extendido y es el más habitual para el tratamiento de aguas complejas con alta carga orgánica y amoniacal**, como es el caso de los digestatos.

### C. COMPARATIVA ENTRE ENFOQUE DE RECUPERACIÓN Y DE ELIMINACIÓN

Los dos enfoques estudiados para el tratamiento de la fracción líquida de los digestatos presentan distintas características, con pros y contras. La elección de uno u otro enfoque se encuentra condicionada por las particularidades de cada proyecto específico, pero se pueden dar unas características principales de cada uno desde varios puntos de vista, como son el operativo, las influencias de cada enfoque en el CAPEX y el OPEX de la instalación y su huella ambiental, asociada a la economía circular.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de las características principales de los dos enfoques:

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 61/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 4-1. Tabla de comparación entre los diferentes enfoques descritos.

CRITERIO	ENFOQUE RECUPERACIÓN	ENFOQUE ELIMINACIÓN
OPERATIVO	Emplea métodos físicos de separación: ☹ Dificultad para cumplir calidad de vertido ☹ Necesidad de multietapas	Combina métodos de eliminación y separación: ☺ Seguridad y fiabilidad de operación ☺ Alta calidad de vertido y reutilización
	Uso directo de membranas con Digestato: ☹ Dificultades operativas ☹ Baja filtrabilidad y rendimiento ☹ Alta frecuencia de lavados ☹ Alto consumo de energía y químicos ☹ Baja vida útil membranas	Uso de membranas tras proceso biológico: ☺ Facilita la operativa ☺ Alta filtrabilidad y rendimiento ☺ Minimiza la frecuencia de lavados ☺ Reduce consumo energético ☺ Aumenta durabilidad de membranas.
COSTES DE INVERSIÓN (CAPEX)	los dos enfoques se sitúan en rangos equivalentes, siendo muy relevante el factor de escala, ya que los tratamientos empiezan a ser económicamente viables para instalaciones por encima de aprox. unas 50.000 toneladas al año de residuos.	
COSTE OPERATIVO (OPEX):	☹ Alto coste de energía, químicos y reposición de membranas ☺ Permite compensar los altos costes con ingresos por ventas de nutrientes recuperados	☹ Energía aireación biológico ☺ Bajo consumo químicos y reposición de membranas ☹ No hay ingresos por venta de nutrientes
ECONOMIA CIRCULAR	☺ Recuperación de nutrientes ☹ Dificultades para comercialización ☹ Bajo valor de mercado	☹ No aprovecha nutrientes (excepto el nitrógeno en opción stripping) ☺ Alta calidad del efluente final para reutilización

#### D. CONCEPTO PROPUESTO PARA LA PRESENTE ACTUACIÓN

Después de valorar el estado actual de la técnica y las distintas alternativas existentes para el tratamiento de los digestatos y estudiar en detalle las particularidades que se darán en la instalación de generación de biogás/biometano a partir de residuos agroalimentarios de Arcos de la Frontera, para la planta de digestatos se ha considerado un concepto basado en el enfoque de eliminación, según en siguiente esquema:



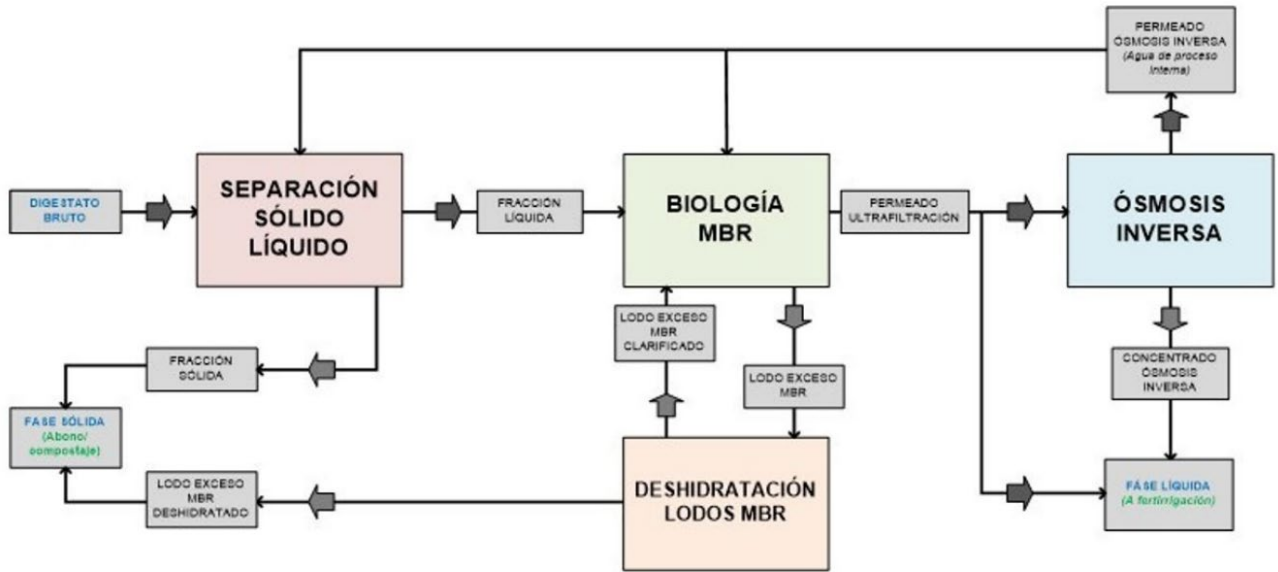


Figura. 4-8 Esquema del funcionamiento de la planta de biogás.

Posteriormente, en la descripción del Proyecto se realizará una explicación detallada de cada uno de los procesos de la instalación proyectada.

La elección de un enfoque de eliminación para esta instalación se considera la óptima desde un punto de vista técnico económico y se ha basado, entre otras, en las siguientes consideraciones:

- La dificultad que la propiedad considera que tendría, tras un análisis comparativo, para poder valorizar los distintos subproductos resultantes de aplicar un enfoque de recuperación a la fracción líquida del digestato. Esto obligaría, en alguno de los escenarios analizados, a gestionar como residuos dichos subproductos. El impacto de esta posibilidad en el modelo de negocio elaborado podría hacer el proyecto global inviable desde un punto de vista financiero.
- La necesidad de agua de red / agua de proceso de alta calidad requerida para la totalidad de la instalación es superior a la capacidad de agua de red que inicialmente está disponible desde fuentes externas, de forma que para la viabilidad del proyecto se necesita generar agua de proceso de alta calidad de forma interna, siendo el proceso de tratamiento seleccionado (ósmosis inversa tras el proceso MBR) la



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 63/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



alternativa factible desde un punto técnico-económico para poder generar esta agua y reducir la dependencia del consumo de agua de red externo a la instalación, haciendo el proyecto técnicamente factible.


- Los requerimientos de calidad necesarios para el agua final depurada, en cuanto a la cantidad de nitrógeno, para uso de esta como fertiirrigación. Esta limitación en cuanto a la cantidad de nitrógeno por hectárea y año y la cantidad de nitrógeno existente en el digestato hace que se requiera obligatoriamente un proceso de eliminación de nitrógeno (proceso biológico MBR), para poder cumplir con los criterios normativos que permita utilizar el agua tratada como agua de riego para suelo agrícola cumpliendo los requisitos reflejados en la Orden MAV/398/2022, de 29 de abril, del BOCYL.

#### 4.6 TAMAÑO DE LA PLANTA

Por su parte, conviene apuntar que el tamaño propuesto para el dimensionamiento final de la planta viene definido fundamentalmente por:

- El mapa de los residuos ganaderos disponibles en una zona de influencia interna de 20 km y externa de 50 km de distancia. La cantidad de residuos justifica con creces el tamaño elegido.
- La capacidad de la red gasista en la zona próxima, que permite la inyección del biometano producido en la red existente, con importantes economías de escala debido a la reducida distancia para conseguir la conexión.
- La economía de escala de una planta como la elegida permite tener importantes ahorros de eficiencia en todo el tratamiento del digestato líquido, que es uno de los mayores costes operativos de la planta. Un tamaño mínimo ayuda así a que la planta sea de cero vertidos y cero impactos negativos de los residuos tratados.
- La experiencia en plantas de biometano similares en Europa, donde cada vez más se tiende a un tamaño medio de planta superior para maximizar economías de escala, con una misma huella ambiental.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 64/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PLANTA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO


#### 5.1.1 RESUMEN DEL PROCESO

El proceso diseñado en esta planta corresponde a una planta de producción de biogás. Siguiendo el proceso indicado en el diagrama de flujo de procesos (PFD) indicado en el **Anexo 2** del proyecto básico, se pueden localizar las principales corrientes, flujos de materia y operaciones de proceso, entre las que destacan:

- Zona de recepción de residuos: entrada diferenciada de residuos SANDACH y no SANDACH, con sus respectivos espacios de recepción y pretratamientos.
- Zona de digestión anaeróbica y producción de biogás: Etapa de adición de residuos homogenizados y pretratados a reactores anaeróbicos para la producción de biogás. Se produce biogás y digestato.
- Zona de upgrading e inyección: Zona de purificación del biometano y CO<sub>2</sub> procedentes del biogás e inyección del biometano a la red.
- Zona de tratamiento del digestato: separación física de las fracciones líquida y sólida del digestato procedentes del digestor. La fracción sólida cuenta con una elevada concentración de nutrientes, mientras que la líquida, tras un post tratamiento, puede emplearse para la recirculación interna y aplicación a campo.

En la siguiente figura, puede observarse el PFD correspondiente a la planta diseñada por VERDALIA destinada a la gestión de residuos orgánicos para ser operada y gestionada en la ubicación de Arcos. Dicho PFD ha sido entregado adjunto a este documento en el **Anexo 2**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 65/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

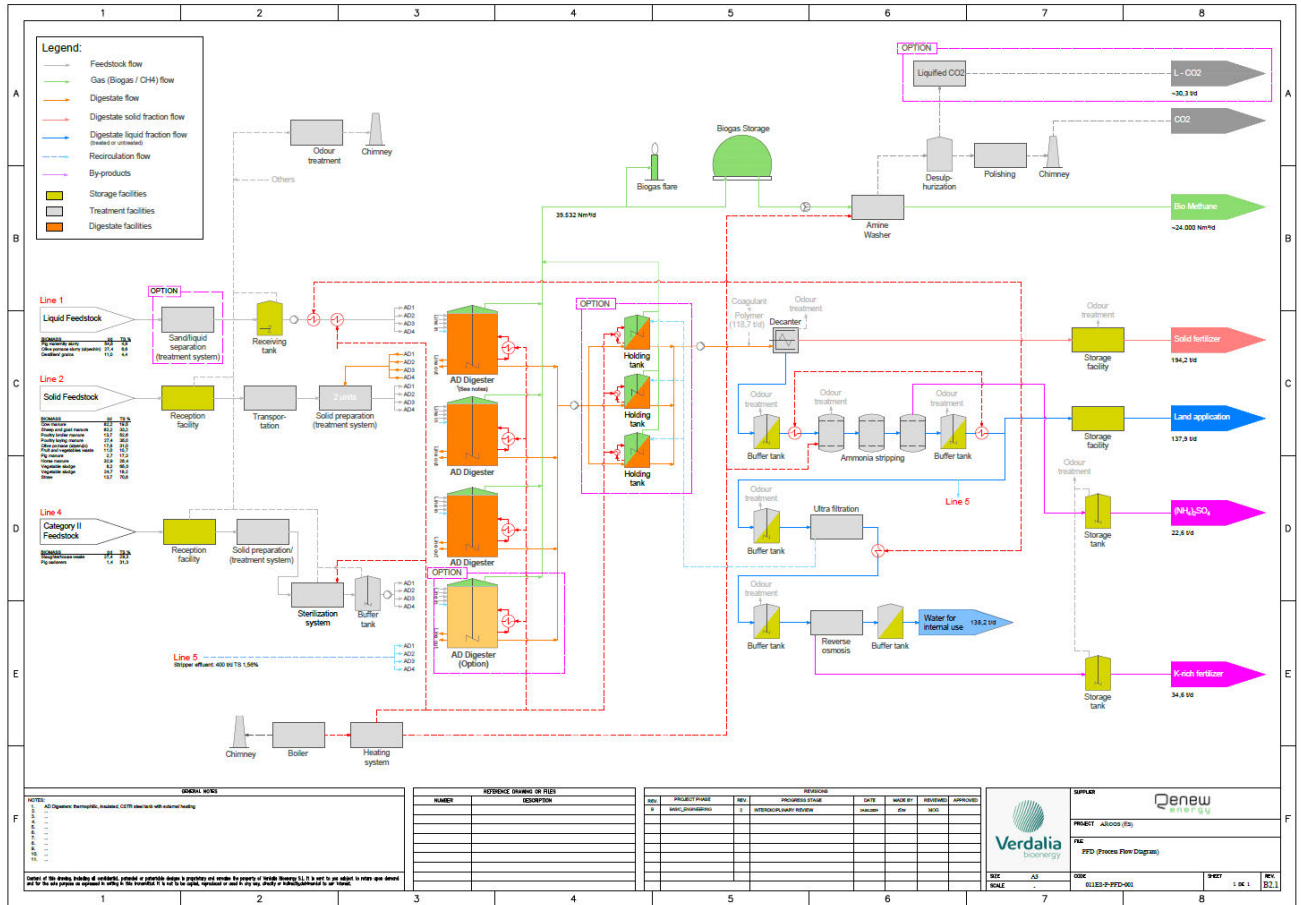


Figura. 5-1 Diagrama de flujo de la planta de Arcos de la Frontera.

### 5.1.2 RECEPCIÓN Y PRETRATAMIENTO DE RESIDUOS

La recepción de los residuos se realizará de forma segregada, según el origen (si es SANDACH o no, fase líquida o sólida) y se orientará a facilitar tanto la descarga de los residuos como su introducción posterior al pretratamiento posterior. A continuación, se resumen los principales residuos de entrada y su pretratamiento.


- **Estiércoles:** Es la mezcla de heces y orina, que se obtiene de la cría de estos animales. Se estima un total de 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol vacuno, 15.000 t/año (39.500 kg/día) de gallinaza, 1.000 t/año (2.600 kg/día) de estiércol de cerdo, 30.000 t/año (79.000 kg/día) de estiércol ovino, y 12.000 t/año (31.600 kg/día) de estiércol de caballo. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. El estiércol se mezclará en línea con la fracción líquida



procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia. La impulsión del PREMIX alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena contenidas en la suspensión.

- Purines: Se estima un total de 20.000 t/año (52.700 kg/día) de purín de cerdo. Los purines se recibirán en un tanque de almacenamiento de residuo líquido. Se almacenarán en un depósito de residuos líquidos de 700 m<sup>3</sup>, equivalentes a 5 días de almacenamiento. La carga del depósito se llevará a cabo mediante una bomba de carga que aspirará el purín líquido del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los purines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia.
- Paja: Se estima un caudal de 5.000 t/año (13.200 kg/día) de paja. El proceso). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de pretratamiento de la paja consiste en reducir su tamaño mediante un molino dilacerador que las tritura hasta convertirlas en fibras de pequeño tamaño que son depositadas en una tolva con tornillos de extracción. La paja acondicionada procedente de la tolva se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al conjunto de digestores.
- Alperujo y alpechín: Se estima un caudal de alperujo de 6.500 t/año (17.100 kg/día). Este residuo será almacenado directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción. Se estima una recepción de alpechín de 10.000 t/año (26.300 kg/día). El alpechín se almacenará en un depósito de residuos líquidos. Se preverá un almacenamiento de 5 días, que correspondería a 700 m<sup>3</sup>. Una bomba de carga aspirará el alpechín del camión cisterna y lo descargará en el interior del depósito. Los alpechines se mezclarán en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida directamente al proceso de digestión anaerobia
- Residuos vegetales: Se estima una recepción de 3.000 t/año (7.900 kg/día) de hoja de olivo, 9.000 t/año (23.700 kg/d) de pulpa de tomate, 4.000 t/año (10.500 kg/día) de



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 67/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

bagazo y 4.000 t/año (10.500 kg/día) de residuo de fruta y de verdura. Estos residuos serán almacenados directamente en los trojes de recepción de la nave de recepción para su posterior incorporación al proceso de digestión anaerobia.

- Residuo Sandach (categoría II SANDACH): Se estima una recepción de residuos de industria cárnica de 10.000 t/año (26.300 kg/día) y cadáveres de cerdo de 500 t/año (1.300 kg/día). Estos residuos serán triturados y se mezclarán con digestato líquido recirculado con un sistema PREMIX de Vogelsang. Después, pasará a tratarse en el autoclave, donde se procederá a su esterilización a presión (133°C, 3 bar, 20 min). La pasta esterilizada se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al proceso de digestión anaerobia.

La entrada total de residuos será de 160.000 t/a (438.000 kg/d)

### 5.1.3 DIGESTION ANAEROBIA Y PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

Todos los residuos recibidos y pretratados son introducidos en un tanque de mezcla y homogenización y para ser alimentado de forma controlada a la digestión anaerobia. En ellas, los microorganismos degradan los sustratos alimentados para producir el biogás. El caudal estimado de biogás es de 1.690 Nm<sup>3</sup>/h, de los cuales 1.037 Nm<sup>3</sup>/h corresponden a biometano.


### 5.1.4 UPGRADING DE BIOMETANO

El biogás puede distribuirse a través de las redes de distribución de gas existentes y utilizarse para los mismos usos que el gas natural. Para ello, debe previamente someterse a un proceso de afino para retirar el CO<sub>2</sub> y otros gases, y presurizarse a presión de transporte.

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH<sub>4</sub> del biometano.

Una vez realizado el upgrading del biogás y tras obtener biometano de alta calidad para inyección a red o uso vehicular, es posible llevar a cabo el proceso de licuefacción del biometano. Este tratamiento se planteará en una siguiente fase del proyecto.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 68/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO<sub>2</sub> y la humedad del flujo de gas y evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

El biogás licuado se envía a un tanque de almacenamiento de GNL (gas natural licuado) antes de exportarlo a un camión cisterna para su transporte.

### 5.1.5 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO

La separación sólido-líquido del digestato extraído del proceso de digestión anaerobia es un proceso físico de tratamiento que permite mejorar su manejo, concentrando los nutrientes en la fracción sólida y facilitando su transporte, a la vez que se reduce la emisión de olores. Se estima una producción total de digestato de 288.800 t/año.

Se obtiene una fracción sólida de digestato hasta **197 m<sup>3</sup>/d**, con 28 % MS tras la deshidratación. Será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.


La fracción líquida del digestato tiene **773 m<sup>3</sup>/d**, la cual se somete a un tratamiento de stripping de amonio para reducir el nivel de nitrógeno y recuperar sulfato amónico. Una fracción del digestato bajo en nitrógeno es recirculado (ya con bajo nitrógeno) a cabecera de planta para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento. La segunda fracción del digestato bajo en nitrógeno pasa a un post tratamiento aeróbico para reducir el nivel de nitrógeno a los niveles necesarios para la aplicación del digestato en los campos de cultivo de la zona.

## 5.2 DESCRIPCIÓN EN DETALLE DEL PROCESO

### 5.2.1 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN Y ENTRADA DE RESIDUOS EN LA PLANTA

El proceso de prestación del servicio de VERDALIA comienza con el procedimiento de admisión de los residuos. La planta recibirá diferentes códigos LER, previa autorización y registro de estos por la autoridad competente. Todos los residuos serán de naturaleza orgánica.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 69/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El procedimiento para la admisión de los residuos en la planta de gestión contempla los siguientes apartados:

- **SOLICITUD DE ADMISIÓN:** Donde se recopilarán los datos del centro productor del residuo, de la persona responsable por el productor, datos básicos del residuo, observaciones, fecha, firma del responsable y sello del productor. Será documento obligatorio para todo residuo que entre a la planta.
- **ADMISIBILIDAD DEL RESIDUO:** La admisibilidad del residuo vendrá determinada por una analítica o cumplimiento de los parámetros de admisión establecidos para cada uno de los residuos. En función de los resultados obtenidos en este estudio de admisibilidad se determinará la aptitud para entrada a planta.  
Con el objetivo de asegurar la conformidad del residuo recibido con los requisitos especificados en el contrato de tratamiento, se tiene en cuenta la actividad de la empresa productora y el proceso que sigue para la producción del residuo. Además de lo dispuesto en la legislación vigente en lo relativo a periodicidad de las analíticas y obligaciones por parte de los productores, la planta realizará controles analíticos internos periódicamente con el fin de garantizar y comprobar la naturaleza de los residuos recibidos, para asegurar calidades y trazabilidad.
- **CONTRATO DE TRATAMIENTO:** Una vez estudiada toda la documentación anteriormente mencionada se determinará la admisibilidad en planta del residuo. En el caso de que el residuo pueda ser admitido en Planta se elaborará un contrato de tratamiento en el que se indican los datos del productor, datos del residuo aceptado, datos del gestor, fecha, firma y sello de la persona responsable. Dicho contrato de tratamiento será obligatorio para todos los residuos.

Tras la admisión de los residuos, se acepta la entrada de éstos en el proceso productivo para la producción del biogás

La parcela estará delimitada por vallado perimetral y tendrá dos accesos diferenciados y separados convenientemente:

- Uno para personal de a pie



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 70/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Otro para coches o vehículos autorizados, como:
  - Coches autorizados
  - Entrada y salida de materias primas/subproductos
  - Entrada y salida a camiones y/o maquinaria de servicios

El acceso para camiones y vehículos autorizados dispondrá de una puerta automatizada controlada por el personal de la planta. Se dispondrá de arco de desinfección, inmediatamente después de la puerta de entrada, de paso obligatorio para todos los vehículos, con el fin de minimizar los riesgos sanitarios. Esta desinfección se realizará por medio de sistema de pulverización, de tal forma que el producto desinfectante se adhiere al vehículo sin que se generen aguas residuales. Este arco se ejecutará con soler

a de hormigón armado impermeabilizada.

Un operario adecuadamente formado y preparado para poder realizar el registro de volúmenes, procedencias y tipos de residuos controlará los accesos y salidas de camiones y material de la planta.

**5.2.2 RECEPCIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA**

Los camiones que lleguen a la planta con las materias primas pasarán en primer lugar por una báscula para registrar el peso y proceder a su registro (proveedor, fecha, cantidad, tipo de materia prima, proceso de procedencia y calidad).

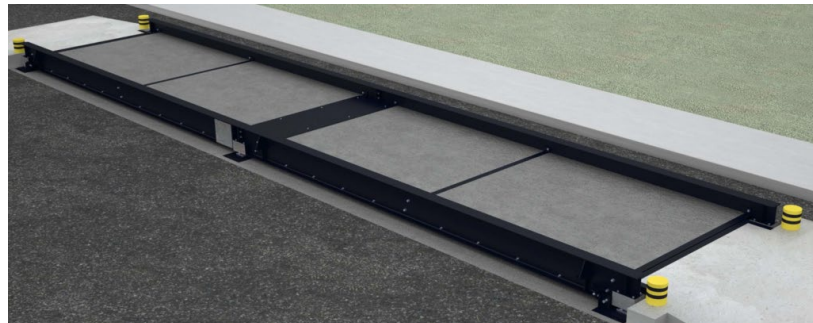


Figura. 5-2. Báscula para control de pesaje. Fuente: Virtus.

El acceso conduce a las distintas zonas de descarga según la tipología de entrada. En el caso de los residuos SANDACH, se atenderá a los itinerarios que se diseñen de zona sucia



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 71/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

y zona limpia, de tal forma que el vehículo accederá y procederá a la descarga en la nave habilitada de forma exclusiva para tal fin. Consecuentemente será objeto de limpieza y desinfección previo a su salida de la instalación y saldrá de las instalaciones.

Todos los camiones y vehículos autorizados saldrán de la planta, por la misma puerta que accedieron, pasando nuevamente por báscula. El operario dará permiso e instrucciones para la descarga del material en la zona correspondiente de las instalaciones.

La adecuación de las materias primas/residuos sólidos para el proceso de digestión, su eventual almacenamiento intermedio y su procesado se hará de forma inmediata con el objetivo de que toda materia prima pase al interior de los digestores anaerobios en el menor tiempo posible desde su llegada a la planta.

La nave de recepción será el punto de la instalación que servirá como lugar de recepción de los residuos no SANDACH: estiércoles, purines, residuos vegetales, alperujo y alpechín, y paja; y de su tratamiento previo a la entrada en el proceso de digestión anaerobia. Todos estos residuos serán almacenados directamente en los fosos de recepción. La nave de recepción tendrá unas dimensiones de **114 m de longitud, 46 m de ancho y 13 m** de altura.


Los purines de cerdo y el alpechín se recibirán en el depósito de recepción de líquidos con un volumen de 700 m<sup>3</sup>. La carga de los depósitos se llevará a cabo mediante bombas de carga que aspirarán estos residuos líquidos camión cisterna y los descargarán en el interior de su correspondiente depósito.

En esta planta habrá una línea de recepción de productos SANDACH. Se prevé la entrada de residuos de vertedero y cadáveres de cerdo (categoría II).

Estos residuos serán almacenados en un depósito separado para evitar el contacto con el resto antes de ser tratados.

Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado. Además, dispondrán de una red de drenaje que permitirá recoger aguas de proceso o de limpieza que se generen.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 72/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 5.2.2.1 PRETRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El objetivo principal del pretratamiento es cumplir con los requerimientos de higienización de aquellos residuos que lo requieran y aumentar la digestibilidad de la materia prima, es decir, introducir el residuo lo más homogéneo posible, con las condiciones físico-químicas adecuadas al proceso de digestión anaerobia al que va a ser sometido, y sin elementos que puedan dañar el digestor. El correcto pretratamiento de la materia prima influye en el flujo y la eficiencia del proceso de digestión anaerobia.

Para que las materias primas a tratar en la planta de digestión anaerobia puedan ser manejadas mediante bombas será necesario macerarlas y eventualmente triturarlas. Como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua fresca de la planta. Se prevé **recircular** un caudal de **400 m<sup>3</sup>/d** de fracción líquida con fines de dilución de las materias primas de entrada.

Desde los fosos de recepción y con ayuda de una cuchara bivalva suspendida de un puente grúa automatizado se alimentarán los residuos a las tolvas con sinfines de descarga desde donde se inicia el tratamiento.

La tolva está formada por una estructura realizada en base a perfiles y va montada sobre células de carga con sistema antivuelco. La estructura inferior y superior está formada por chapa de acero suficientemente gruesa. Las paredes laterales de la tolva disponen de inclinación hacia las cunas de apoyo de los tornillos para facilitar la caída de la materia prima a esta zona. Estas tolvas son aptas para residuos líquidos y sólidos.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 73/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-3. Tolva de recepción con tornillos de extracción. Fuente: Virtus.

El sistema de extracción del residuo almacenado en la tolva está compuesto por sinfines de extracción longitudinales de paso variable accionados de forma independiente por un reductor de engranajes. Los residuos sólidos se verterán en estas tolvas de forma que pueda gestionarse de forma paralela.

Las tolvas de alimentación de materias primas tendrán una capacidad unitaria de **100 m<sup>3</sup>**. Dos tolvas estarán destinadas a la gestión de los estiércoles, permitiendo la 20 h; otra tolva estará destinada a recibir los residuos vegetales, pudiendo conservar hasta un día de almacenamiento. Se evaluará en fases posteriores se evaluará la implantación de tolvas de menor tamaño para reducir el tiempo de almacenamiento.

El residuo procedente de las tolvas se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida a un 5,5% de MS directamente al conjunto de digestores.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 74/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

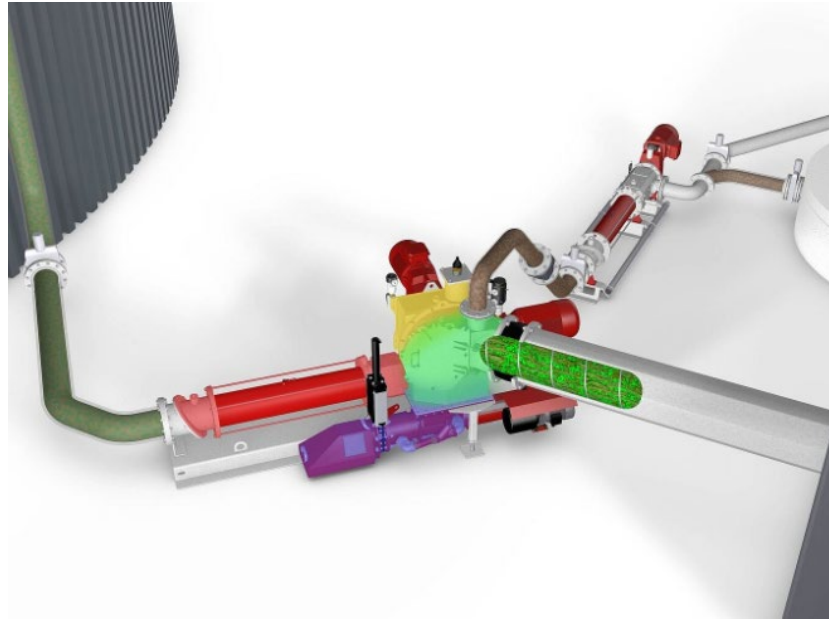



Figura. 5-4 Mezclador Premix. Fuente: Virtus.

PreMix es la combinación de cuatro pasos en una unidad compacta de tamaño reducido. El sistema universal de alimentación es una combinación de bomba de tornillo helicoidal y un macerador al cual se puede añadir el sistema de extracción de cuerpos extraños o un sistema de retirada de estos cuerpos extraños a un contenedor. La materia prima o residuo se introduce en el sistema por un lateral mediante un tornillo sinfín. Al mismo tiempo se añade la suspensión líquida, como por ejemplo el material recirculado o el abono líquido u otro tipo de diluyente. El PreMix convierte todo ello en una suspensión orgánica homogénea y la transporta al digestor anaerobio.

Los residuos SANDACH, categoría II se descargarán en una tolva que alimentará mediante un sistema de tornillos transportadores a un triturador.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 75/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

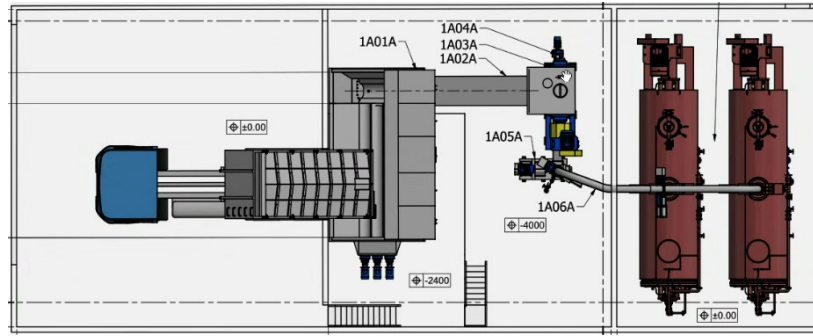


Figura. 5-5 Tratamiento de residuos SANDACH. Fuente: Virtus.

En el triturador, residuos de matadero serán transformados en partículas más pequeñas que faciliten su posterior pretratamiento y digestión. Estos subproductos una vez triturados, forman una pasta, que se almacena en una pequeña tolva situada en la parte inferior del triturador. Esta tolva está provista de un tornillo sinfín el cual alimenta a una bomba de lamelas capaz de impulsar en vertical la pasta hasta la zona dónde se lleva a cabo el siguiente tratamiento.



Figura. 5-6 Tritrador de residuos SANDACH. Fuente: Virtus.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 76/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Los residuos SANDACH categoría II convenientemente triturados pasarán al autoclave donde se procederá a su esterilización a presión (133 °C, 3 bar, 20 min).

La esterilización se realiza en un digestor calentado mediante vapor, procedente de una caldera. El esterilizador se llena con la pasta triturada. Una vez cargado, se somete a un proceso de esterilización en discontinuo a 133 °C y 3 bar de presión durante 20 min. En el interior, una pequeña parte del agua contenida en los subproductos, por efecto del calor, se evapora en la despresurización y se conduce al sistema de eliminación de vahos. De este esterilizador saldrá una pasta (pasta esterilizada) que se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al digestor anaerobio.




Figura. 5-7 Esterilizador. Fuente: Virtus.

Para minimizar la entrada de partículas finas de arena al proceso de digestión anaerobia se contemplará la instalación de un sistema de separación de arenas.

La impulsión del PREMIX procedente del edificio de recepción alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena más pesadas contenidas en la suspensión.

Los desarenadores son equipos destinados a la separación de partículas sólidas en medios líquidos y tienen numerosas aplicaciones en industrias de minería, alimentación, etc.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 77/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Su función es la separación física por retención de partículas con peso específico muy superior al fluido (primordialmente agua) por efecto de la gravedad.



Figura. 5-8 Sistema de separación de arenas. Fuente: Virtus.


### 5.2.3 DIGESTIÓN ANAEROBIA

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, y mediante la acción de un grupo de bacterias específicas, se descompone en productos gaseosos o “biogás” (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, etc.), y en digestato, que contiene una mezcla de productos minerales (N, P, K, Ca, etc.) y compuestos de difícil degradación.

La digestión anaerobia se aplica, entre otros, a residuos ganaderos, agrícolas, así como a los residuos de las industrias de transformación de dichos productos. Entre los residuos se pueden citar purines, estiércol, excedentes de cosechas, etc. Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o juntos, mediante lo que se da en llamar co-digestión.

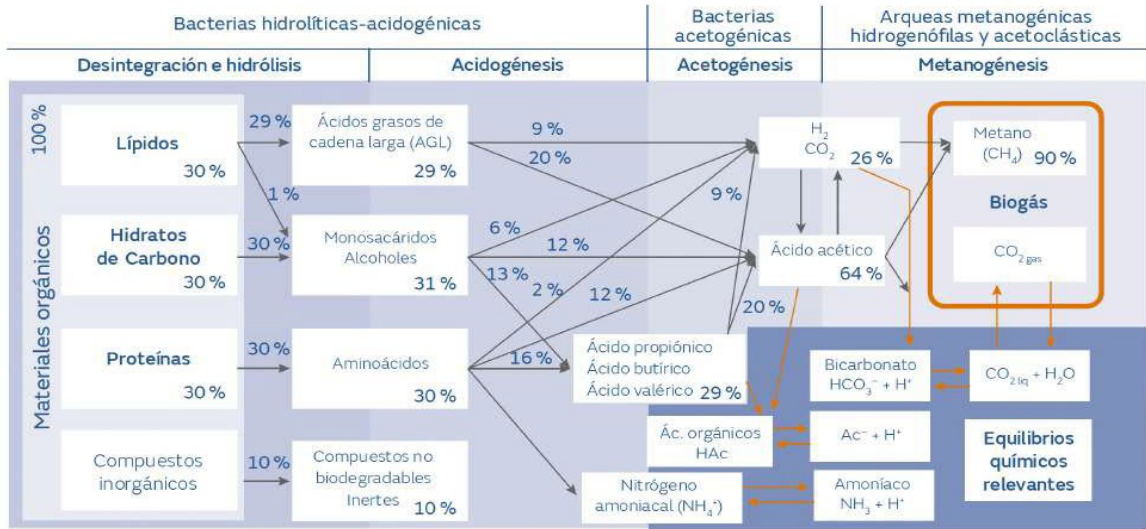
La digestión anaerobia está caracterizada por la existencia de varias fases consecutivas diferenciadas en el proceso de degradación del substrato (término genérico para designar, en general, el alimento de los microorganismos), interviniendo 5 grandes poblaciones de microorganismos. Estas poblaciones se caracterizan por estar compuestas por seres de



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 78/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

diferentes velocidades de crecimiento y diferente sensibilidad a cada compuesto intermedio como inhibidor (por ejemplo, H<sub>2</sub>, ácido acético o amoníaco producido de la acidogénesis de aminoácidos). Esto implica que cada etapa presentará diferentes velocidades de reacción según la composición del sustrato y que el desarrollo estable del proceso global requerirá de un equilibrio que evite la acumulación de compuestos intermedios inhibidores o la acumulación de ácidos grasos volátiles (AGV), que podría producir una bajada del pH. Para la estabilidad del pH es importante el equilibrio CO<sub>2</sub>-bicarbonato. Para hacer posible algunas reacciones es necesaria la asociación sintrófica entre bacterias acetogénicas y metanogénicas, creando agregados de bacterias de estas diferentes poblaciones.



En general, la velocidad del proceso está limitada por la velocidad de la etapa más lenta, la cual depende de la composición de cada residuo. Para sustratos solubles, la fase limitante acostumbra a ser la metanogénesis, y para aumentar la velocidad la estrategia consiste en adoptar diseños que permitan una elevada concentración de microorganismos acetogénicos y metanogénicos en el reactor. Con esto se pueden conseguir sistemas con tiempo de proceso del orden de días. Para sustratos en los que la materia orgánica esté en forma de partículas, la fase limitante es la hidrólisis, proceso enzimático cuya velocidad depende de la superficie de las partículas. Usualmente, esta limitación hace que los tiempos de proceso sean del orden de semanas, de dos a tres. Para aumentar la velocidad, una de las estrategias es el pretratamiento para disminuir el tamaño de partículas o ayudar a la



solubilización (maceración, ultrasonidos, tratamiento térmico, alta presión, o combinación de altas presiones y temperaturas).

Se han previsto **tres digestores de acero de diámetro 24,4 m y 20,2 m** de altura, con una capacidad unitaria de **7.500 m<sup>3</sup>**. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C. Se tendrá previsto un cuarto digestor de acero de diámetro 24 m y 20 m de altura y capacidad unitaria de 7.500 m<sup>3</sup>, como opción para extender el tiempo de retención a 30 días, en caso de ser necesario.



Figura. 5-9 Digestor anaerobio.

Los tanques de digestión anaerobia estarán cubiertos, almacenarán el biogás que se genere en su interior y estarán conectados a la red de biogás.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 80/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Cada digestor estará equipado con un agitador tipo SCABA ubicado en su cúpula.

Este sistema de agitación consiste en un agitador vertical unido a un motorreductor mediante un eje al que se acoplan una o dos unidades de aspas agitación montados a diferentes niveles de eje central.



Figura. 5-10 Sistema de agitación SCABA. Fuente: Elaboración propia.


Cada digestor estará cubierto, almacenará el biogás que se genere en su interior y estará conectado a la red de biogás.

El intercambio de calor tiene lugar en contracorriente en intercambiadores de calor externos al ponerse en contacto a través de una camisa de agua caliente el sistema de calentamiento y la corriente de digestato recirculado.

Posteriormente a la digestión se tiene previsto, como parte de una expansión futura, instalar tres tanques de post-digestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA. Los post-digestores tendrán un **diámetro de 11,6 m** y una **altura de 12,8 m**, con una capacidad unitaria de 1.100 m<sup>3</sup>

Cada post-digestor estaría equipado con un agitador tipo SCABA ubicado en su cúpula.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 81/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Cada post-digestor estaría cubierto, almacenará el biogás que se genere en su interior y estará conectado a la red de biogás.

**5.2.3.1 RED DE BIOGÁS**

Dado que el biogás se forma en cantidades fluctuantes y con picos de rendimiento en el tiempo es necesario almacenar temporalmente el biogás producido en los digestores en instalaciones de almacenamiento adecuadas que permitan que los siguientes procesos en su línea de tratamiento tengan lugar de la forma más constante posible.

El almacenamiento del biogás tendrá lugar en el interior de un gasómetro de doble membrana impermeable al biogás.



*Figura. 5-11 Membrana de almacenamiento de biogás.*

Los gasómetros de doble membrana tienen forma de 1/2 de esfera y su función es el almacenamiento y la presurización de la línea de biogás a una presión constante. Este gasómetro contará con una capacidad máxima de almacenamiento de 5.000 m3.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 82/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

### 5.2.3.2 SISTEMA DE CALENTAMIENTO

La temperatura constante del proceso de digestión es una de las condiciones más importantes para el funcionamiento estable del proceso biológico y obtener la mejor tasa de producción de biogás.

Para lograr y mantener una temperatura de proceso constante y compensar eventuales pérdidas de calor, los digestores se aislarán térmicamente y se calentarán mediante fuentes de calor externas.

Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de biomasa (opcionalmente gas natural) que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc). El traspaso de calor desde el circuito principal de calentamiento a los diferentes fluidos se realizará mediante intercambiadores de calor que utilizarán vapor y agua caliente como fuente de transmisión del calor.



Ilustración 2-1. Caldera de biomasa (Fuente: Virtus)



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 83/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Se recuperará calor de los procesos en los cuales se deba reducir la temperatura de las corrientes para su posterior tratamiento en otros procesos.

Las necesidades de calor de la instalación en condiciones normales serán de **14.968 MWh**.

El circuito de calefacción contará de una caldera de 2.095 kW capaz de suministrar 2.750 kg de vapor a 8 Bar. El circuito constará de intercambiadores de placas vapor agua para el circuito primario e intercambiadores de placas agua -agua en el circuito secundario.

La circulación de agua caliente se conseguirá mediante bombas centrifugas horizontales.

### 5.2.3.3 TRATAMIENTO DEL BIOGÁS PRODUCIDO

Hay situaciones en las que se produce más biogás del que se puede utilizar para generar energía. Esto puede suceder debido a tasas de producción de biogás extraordinariamente altas o durante resolución de averías, labores de mantenimiento de los sistemas ubicados aguas abajo. En estas situaciones las soluciones de respaldo son necesarias, como el almacenamiento adicional de biogás o sistemas adicionales de producción de energía. Para cubrir todas las situaciones se prevé siempre la instalación de una antorcha para quemar de forma controlada el biogás que no se pueda procesar en la planta de digestión anaerobia. Se instalará un sistema de bypass de emergencia a la salida de los digestores conectado directamente a la antorcha para actuar en las situaciones indicadas anteriormente.

Se dispondrá de una antorcha de seguridad para cubrir las situaciones de emergencia capaz de quemar la totalidad del biogás generado con un margen de seguridad hasta **2.200 Nm<sup>3</sup>/h**. La antorcha de seguridad quemará el gas entre 600 y 800 °C con un tiempo de residencia de 0,3 segundos. Contará con marcado CE y todas las garantías de material y equipo para asegurar una correcta combustión. Esta antorcha y sus equipos asociados se dispondrán en un espacio de **255 m<sup>2</sup>**.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 84/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-12 Antorcha de seguridad. Fuente: Virtus.

El biogás producido en el proceso de digestión está tibio y saturado de humedad y por ello, tan pronto como se enfríe, se producirá la condensación ligeramente líquida. Este condensado es altamente corrosivo. Como el biogás se enfriará en la línea de gas aguas abajo de los digestores, se debe implementar una medida para capturar esa agua líquida. La línea de gas está inclinada y en el punto más bajo se instala una trampa de condensados. La trampa de condensado consta de un recipiente hermético al agua y al gas donde se puede acumular el condensado. El agua acumulada se bombea después hacia el digester.

Cuando el biogás sale del digester, está húmedo, es decir contiene vapores de agua. Además de metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), contiene diversas cantidades de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y otros componentes. El sulfuro de hidrógeno es un gas tóxico que forma ácido sulfúrico en combinación con los vapores de agua del biogás y que puede causar daños a los elementos de las instalaciones en las que se procesa el biogás. Por ello, se hace necesario desulfurar el biogás (eliminación de H<sub>2</sub>S) y secarlo.

El biogás seco requiere un tratamiento de remoción del H<sub>2</sub>S presente para reducir la concentración de este contaminante antes del tratamiento de upgrading. El proceso se definirá en la etapa de upgrading entre las siguientes alternativas.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 85/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159, Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

La eliminación del H<sub>2</sub>S del biogás (desulfuración) se realizará mediante un proceso biológico. La oxidación biológica es uno de los métodos de desulfuración más utilizados, basado en la inyección de una pequeña cantidad de aire (2-8 %) al biogás bruto.

Para la limpieza del biogás antes del proceso de upgrading se han contemplado dos líneas de tratamiento en paralelo constando cada una de una torre biológica de desulfuración. Esta torre es capaz de tratar los **1.690 Nm<sup>3</sup>/h** de biogás con un contenido de hasta **2.000 ppm** de H<sub>2</sub>S producido.



Figura. 5-13 Instalación de desulfuración. Fuente: Elaboración propia.

En la ingeniería de detalle se evaluará la implantación de un proceso alternativo basado en sistemas de tratamiento mediante biotecnología/álcali con regeneración

Previo a la torre de desulfuración se instalará un chiller (enfriador) capaz de enfriar la corriente de biogás desde 52 °C a 6 °C que es la temperatura necesaria para la operación de la torre y poder eliminar la humedad presente en la corriente de biogás.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 86/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

## 5.2.4 UPGRADING DEL BIOGÁS E INYECCIÓN DEL BIOMETANO A RED

### 5.2.4.1 UPGRADING

El biogás puede distribuirse a través de las redes de distribución de gas existentes y utilizarse para los mismos usos que el gas natural, o puede comprimirse y utilizarse como combustible renovable para vehículos. Previo a su inyección a la red de gas natural o su utilización como combustible para vehículos, el biogás debe someterse a un proceso de afino, donde se eliminan todos los contaminantes, así como el dióxido de carbono, y se aumenta el contenido de metano del rango típico del 50-75% a más del 95%. El biogás obtenido del proceso de upgrading se denomina biometano.

Para la definición del upgrading se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones de diseño del sistema adecuado al caudal y a las características del biogás de entrada de forma que cumpla con las especificaciones de la calidad del biometano a la salida.

Las siguientes tablas resumen la información del biogás de partida y el balance de masas según el rendimiento esperado de la planta de generación de biometano: recuperación de CH<sub>4</sub> de 99.5%.

Tabla 5-1. Características del biogás, biometano y off-gas CO<sub>2</sub>

UPGRADING	BIOGAS	UNIDAD	BIO-CH <sub>4</sub>	UNIDAD	OFFGAS CO <sub>2</sub>	UNIDAD
CAUDAL	1.690	[Nm <sup>3</sup> /h]	1.037	[Nm <sup>3</sup> /h]	654	[Nm <sup>3</sup> /h]
CH <sub>4</sub>	60,0	[%]	98,5	[%vol]	0,61	[%vol]
CO <sub>2</sub>	39,2	[%]	0,65	[%vol]	98,7	[%vol]
O <sub>2</sub>	0,2	[%]	0,08	[%vol]	0,38	[%vol]
N <sub>2</sub>	0,6	[%]	0,79	[%vol]	0,31	[%vol]
H <sub>2</sub> O	Saturado		50,0	[ppmv]	<3.000,0	[ppmv]
H <sub>2</sub> S	<100,0	[ppmv]	<1,0	[ppmv]	<1	[ppmv]
TEMPERATURA	35-38	[°C]	AMB. +5	[°C]	40-60	[°C]
PRESION	150,0	[mbarg]	5-6	[barg]	20,0	[mbarg]

La planta propuesta incluye la instalación de un sistema con una capacidad de pretratamiento de hasta 700 ppmv de H<sub>2</sub>S en la corriente de entrada de biogás. El proceso



de tratamiento constará de dos líneas en paralelo. Una entrada accidental de hasta 1500 ppmv de H<sub>2</sub>S es tolerable, para un máximo de 6 horas aunque reduce la vida del carbón activo.

El biogás procedente de los digestores anaerobios se hace pasar a través de esta soplante para asegurar la circulación de dicho biogás por los filtros y los intercambiadores, justo hasta la entrada al compresor principal.

El biogás procedente de los digestores suele contener humedad. Esta humedad se elimina mediante condensación en unos intercambiadores de calor. Dos enfriadores ubicados antes y después de los filtros de carbón activo. La unidad que aporta el fluido frío necesario para producir esta condensación, es un chiller con agua y un 30 % glicol.


El biogás debe pasar purificado para evitar pérdida de efectividad y vida útil. Para ello se instalan dos filtros de carbón activo específico (uno en servicio y otro en stand-by), para mediante un proceso de adsorción retener el H<sub>2</sub>S contenido en la corriente de biogás. Una vez saturado el lecho del filtro, se debe proceder al cambio del relleno del lecho.

El biogás puede contener Siloxanos y compuestos orgánicos volátiles, que deben ser eliminados, ya que al igual que sucedía con el H<sub>2</sub>S. Para ello se dispone de un filtro de carbón activo para eliminar siloxanos por adsorción. En este caso, debido al bajo grado de saturación, se suele montar una unidad.

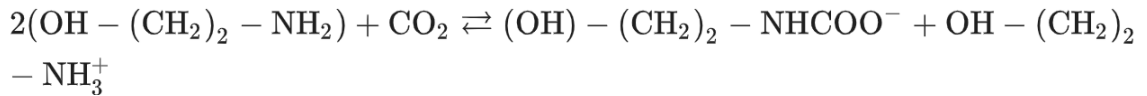
El tratamiento de purificación que se aplicará al biogás es "Scrubbing de Aminas" cuenta con una serie de ventajas con respecto a los costos operativos y el potencial alto de recuperación de energía térmica la cual encaja muy bien con las necesidades térmicas de la digestión anaeróbica termófila y el stripping de amonio.

El biogás con elevado contenido en CO<sub>2</sub> (40-45% aprox) que sale del tratamiento de desulfuración, se trata en una columna contracorriente en una columna de absorción química. Como medio líquido para la absorción, se emplearán aminas, tales como mono-ethanol-amine (MEA), di-ethyl ethanol amine (DMEA), diethanolamine (DEA) o una mezcla de methyl-diethanolamine (MDEA) and piperazine (PZ). La selección de las aminas se realizará en la ingeniería de detalle.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 88/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El proceso consiste en un proceso de absorción en el que el CO<sub>2</sub> se transfiere a la fase líquida y se da la reacción ácido-base con las aminas. En el caso de la MEA, ocurriría de la siguiente forma:



Las aminas realizan una absorción selectiva del CO<sub>2</sub>, puesto que su afinidad por el biometano es muy baja. Esto permite que la pérdida de biometano en el proceso sea mínima, llegando a ser inferior al 0,1%. Esta reacción es muy exotérmica, pudiendo liberar más de 70 kJ/mol de CO<sub>2</sub> absorbido en este caso de uso de MEA. Esta liberación de energía térmica puede emplearse para la recuperación de calor en los distintos puntos del proceso.


Como puede observarse, la reacción es reversible. El proceso requiere elevar la temperatura para favorecer la reacción más endotérmica, de forma que la reacción indicada se desplace a la izquierda. En el proceso en continuo, la corriente a alta temperatura debido a la reacción exotérmica, se calienta y se envía a desabsorción del CO<sub>2</sub> en una segunda columna, en la que el CO<sub>2</sub> se separa de las aminas. Estas aminas regeneradas a alta temperatura intercambian calor con la entrada a la columna de desabsorción, recuperando más del 90% del calor empleado en el proceso.

#### Membranas: Tratamiento de biogás alternativo

Después del pretratamiento del biogás, el biogás es comprimido por el compresor principal a la presión necesaria (12-16 bar) para asegurar el correcto paso a través de las **membranas** y que tenga lugar el proceso de separación del Bio-CH<sub>4</sub> del CO<sub>2</sub> y el resto de impurezas que pueda contener. Incluye una sección de compresión para la gestión de las recirculaciones entre etapas de membranas.

Después de la compresión, el gas se enfría para eliminar la última humedad y se vuelve a calentar antes de que el gas entre en las membranas, para llevarlo a las condiciones de temperatura y punto de rocío óptimos para el funcionamiento de las etapas de membranas.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 89/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Un sistema de 3 etapas de membranas separa el gas en dos corrientes. Una rica en metano, con una presión adecuada para su inyección a red o para posterior licuefacción, con una recuperación esperada >99,5% y otra corriente de rica en CO<sub>2</sub>.

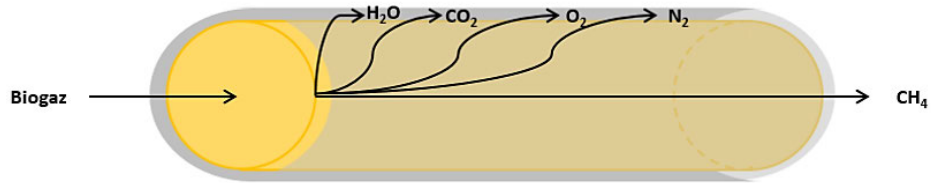


Figura. 5-14 Principio de separación por membranas. Fuente: Virtus.

El número de módulos de membrana y su configuración multietapa permiten alcanzar y garantizar altos rendimientos de purificación.

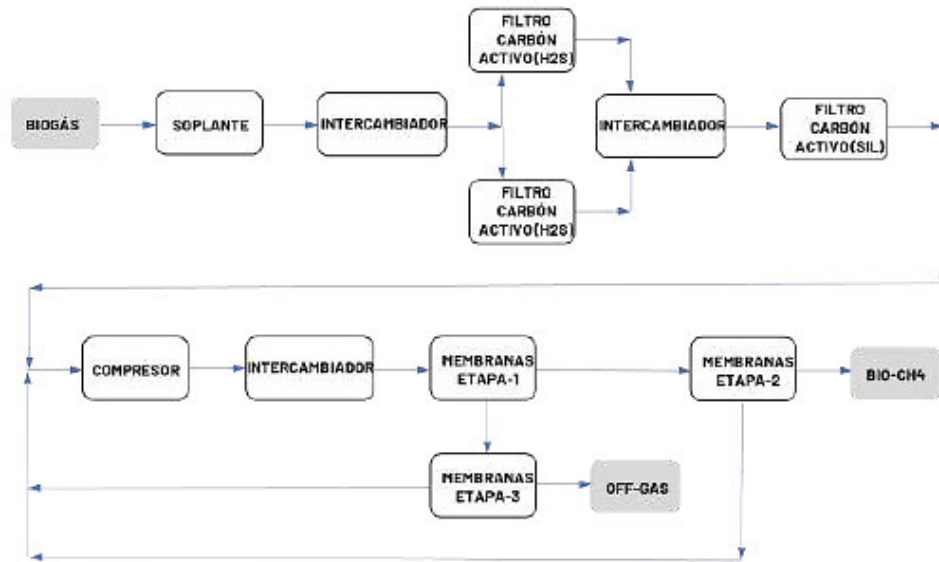


Figura. 5-15 Diagrama de bloques de upgrading de biogás. Fuente: Virtus.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 90/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSPV688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



Figura. 5-16 Upgrading de biogás por membranas. Fuente: Virtus.

#### 5.2.4.2 INYECCIÓN A RED

El biometano que resulta del proceso de upgrading del biogás se puede inyectar a la red de gas natural una vez se ha comprimido a la presión de transporte. Tiene la ventaja principal que conecta los puntos de producción de biometano que suelen estar en el medio rural con áreas urbanas densamente pobladas.

El módulo de inyección a red será suministrado por la empresa distribuidora de gas en la zona. Será el punto de medida de los kWh que se entregan al sistema y estará gestionado obligatoriamente por la empresa distribuidora. Estará instalado en el interior de un contenedor marítimo de 20 pies.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 91/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-17 Módulo de inyección a red. Fuente: Virtus.

El módulo de inyección consta de una rampa de gas, similar a las ERM de gas natural, que tiene incorporado en la línea de gas un cromatógrafo para verificar la riqueza en CH<sub>4</sub> del biometano. El productor del biometano tendrá la obligación de entregar el gas a inyección a la presión necesaria que requiere la tubería de gas.

A la salida del módulo de inyección existirá una dosificación de tetrahidrotiofeno, para dar el olor característico del gas natural al biometano.

Proceso para ampliación de planta: Licuefacción de biometano. Se evaluará la licuefacción del biometano. Este proceso tendría lugar una vez realizado el upgrading del biogás. Tras obtener biometano de alta calidad para inyección a red o uso vehicular, es posible llevar a cabo el proceso de licuefacción del biometano. Este tratamiento se planteará en una siguiente fase del proyecto.

En primer lugar, es necesario realizar una última purificación del biometano ("polishing") para eliminar completamente el CO<sub>2</sub> y la humedad del flujo de gas y evitar que se congelen en el intercambiador de calor interrumpiendo el proceso de licuefacción.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 92/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Esta purificación se realiza mediante un proceso de adsorción en el que el agua y el dióxido de carbono quedan atrapados en la superficie del lecho molecular. Una vez saturado, este lecho se regenera mediante gas caliente ascendente. Dado que se utilizan varias unidades de adsorción, la operación se produce de forma continua. Esta tecnología, ampliamente utilizada desde hace más de 50 años en las plantas de separación de aire, se conoce como TSA ("Temperature Swing Adsorption").


Una vez acondicionado, el biometano se licua en los "cryocoolers". Antes de los "cryocoolers", el biometano se enfría con el flash gas para recuperar la potencia frigorífica disponible. El Cryocooler, tiene dos corrientes de salida: el biometano licuado y el venteo de incondensables. El oxígeno y el nitrógeno presentes en el flujo de entrada, que licúan a menor temperatura que el biometano, se evacuan fuera del refrigerador criogénico en fase gaseosa.

La presión del biometano licuado se reduce para su trasvase al tanque de almacenamiento, el gas flash generado se gestiona dentro de la planta de licuefacción, evitando la formación de gases flash en el tanque de almacenamiento de bioGNL.

Este proceso se llevará a cabo en dos líneas de tratamiento en paralelo con los equipos indicados anteriormente.

El biogás licuado se envía a un tanque de almacenamiento de GNL (gas natural licuado) antes de exportarlo a un camión cisterna para su transporte.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 93/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

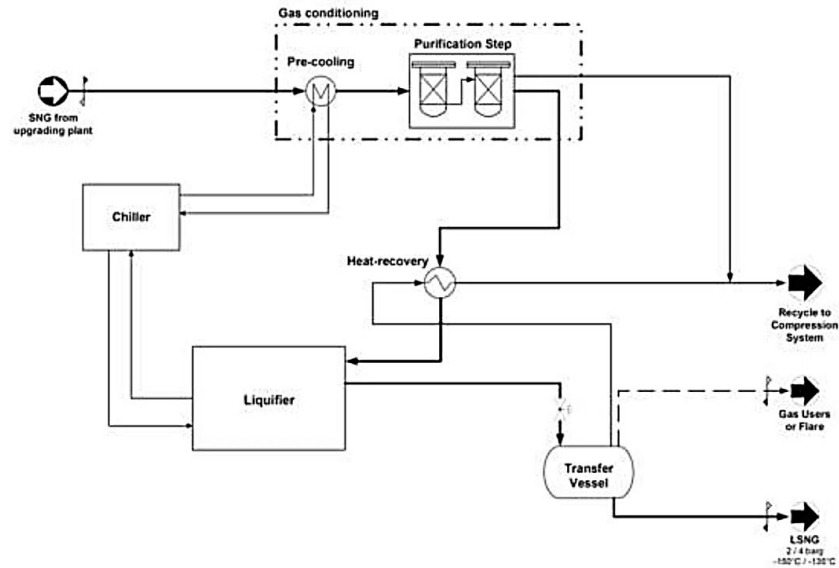


Figura. 5-18. Diagrama de bloques de proceso de licuefacción del biometano. Fuente: Virtus.

### 5.2.4.3 UPGRADING Y LICUEFACCIÓN DEL CO<sub>2</sub>

Como futura ampliación de la planta, se planteará el tratamiento final del bio-CO<sub>2</sub> previo a la salida de la planta. La **licuefacción** del CO<sub>2</sub> se evaluará como proceso alternativo para el afino final del este gas. El CO<sub>2</sub> en fase gas procedente de la unidad de upgrading de biogás/biometano, pasa a la etapa de compresión, formada por un compresor de CO<sub>2</sub> de dos etapas y dos enfriadores (intercambiadores de calor) situados a la salida de cada una de las etapas de compresión. La instalación dispone de unos purgadores automáticos para el condensado que pudiera aparecer en esta fase del proceso. De este modo, a la salida de la etapa de compresión podemos tener un CO<sub>2</sub> en fase gas a 18 barg.

El CO<sub>2</sub> (gas) debe ser acondicionado para la etapa posterior, para ello se hace pasar por un filtro de carbón activo para eliminar impurezas y olores y posteriormente por un dryer compuesto por un material adsorbente con el propósito de retener la humedad. La instalación está formada por dos columnas de cada tipo, para que, en el modo normal de operación, dos columnas estén en servicio y las otras dos estén fuera de servicio y preparadas para entrar en funcionamiento. Cuando las columnas se saturan de impurezas y humedad, se regeneran con gas de purga no condensable, recalentado con un sistema de resistencias. A la salida de estas columnas se hace pasar el CO<sub>2</sub> (g) por un filtro de partículas. Mediante



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 94/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



un analizador se controla en continuo la humedad de la corriente de salida de esta etapa. De igual modo, usando un detector de CH<sub>4</sub> se monitoriza la concentración de inflamables que haya en el CO<sub>2</sub> (g).


El CO<sub>2</sub> gas, pasa a través de un condensador de CO<sub>2</sub>, donde se produce el cambio de fase a CO<sub>2</sub> líquido (LCO<sub>2</sub>). El frío necesario para la licuefacción es aportado por el refrigerante líquido al pasar a fase gas en el evaporador de refrigerante. El refrigerante (gas) es comprimido, antes de pasar al condensador de refrigerante, donde está vuelve a licuarse para iniciar un nuevo ciclo.

En la etapa de purificación se consigue que el nivel de pureza del LCO<sub>2</sub> aumente hasta el 99,99 % vol. Para ello el CO<sub>2</sub> que está en fase líquida en el "reboiler", es bombeado a zona superior de una columna de "stripping", donde entra en contacto en contracorriente con el CO<sub>2</sub> (gas) que está gasificando hacia la parte alta de dicha columna. Cuando se produce ese contacto entre LCO<sub>2</sub> (liq) y el CO<sub>2</sub> (gas), se produce una licuefacción adicional de esa fase gas, aumentando la pureza de éste. Los gases incondensables son venteados al exterior.

El LCO<sub>2</sub> (liq) es almacenado en un tanque criogénico, provisto de bomba y accesorios para la carga de cisternas.

Este proceso se llevará a cabo en dos líneas de tratamiento en paralelo con los equipos indicados anteriormente.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 95/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

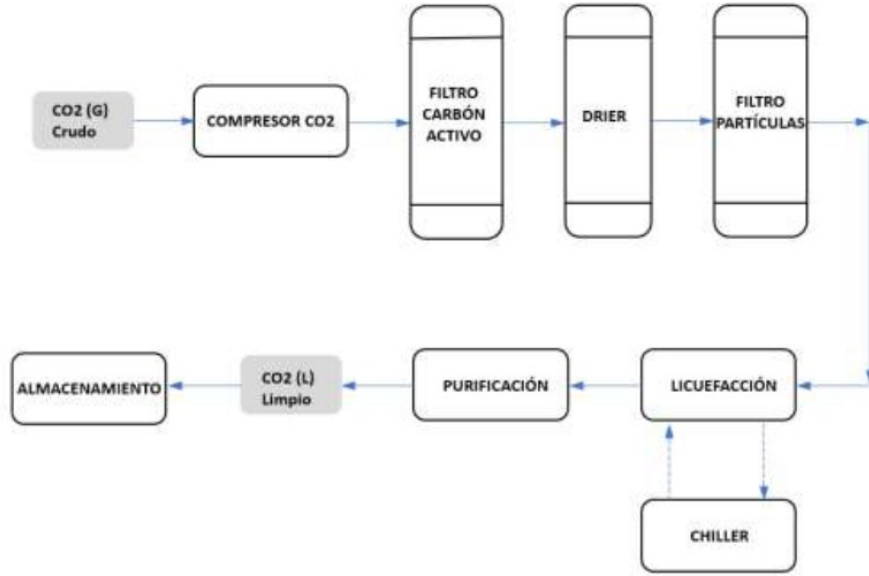


Figura. 5-19 Diagrama de bloques de proceso de licuefacción de CO<sub>2</sub>. Fuente: Virtus.

### 5.2.5 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y TRATAMIENTO DE FRACCIÓN SÓLIDA

El proceso de gestión del digestato dentro de la planta se explica en el siguiente diagrama:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 96/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

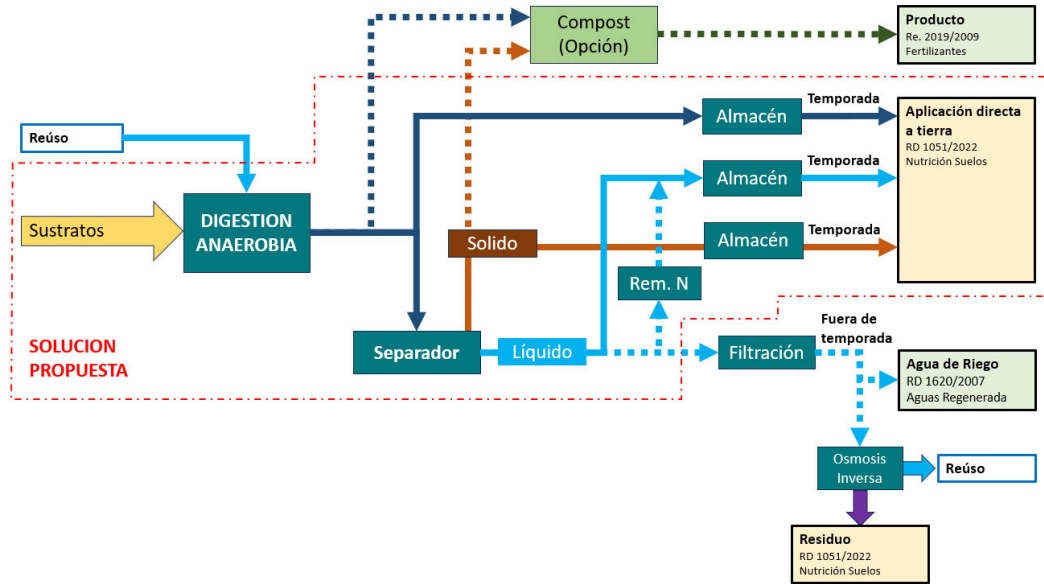


Figura. 5-20 Proceso de tratamiento y salidas del digestato producido.

De acuerdo con este diagrama, se observa que el digestato cuenta con varias salidas. Las salidas principales del digestato en la planta serán:

- Digestato bruto: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento (2-4 meses). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.
- Digestato líquido: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento con o sin remoción de nitrógeno en función de la concentración en el digestato (2-4 meses almacenamiento). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.
- Digestato sólido: Se gestionará como residuo bajo el RD 1051/2022 como nutriente de suelos y se contará con un almacenamiento (3 días). Su gestión deberá ser regulada por un gestor autorizado de residuos.

La salida del digestato en bruto o mediante separación sólido-líquido se hará en función de la estrategia de disposición aplicada por el gestor de residuos. Los tratamientos de nitrógeno contemplados en este proyecto para satisfacer las necesidades son:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 97/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Ammonia stripping: En caso de que en el interior del digestor se prevea una cantidad de amonio que pudiera inhibir la actividad metanogénica, se evaluará la implantación de un tratamiento de stripping de amonio que permita reducir el nivel de nitrógeno amoniacal en el digestato. Se obtendría sulfato amónico como subproducto.
- Tratamiento biológico aerobio de la fracción líquida: en caso de requerirse una eliminación superior de nitrógeno en el proceso, se incluirá un proceso aerobio, que permitiría la eliminación de nitrógeno (por nitrificación-desnitrificación) y de parte de la materia orgánica presente.

En el caso de la gestión del digestato bruto, se planteará como ampliación futura de la implantación de una operación de compostaje. Dicho compostaje permitiría reducir el volumen de digestato gestionado, así como su salida como producto de acuerdo al Reglamento 2019/1009.


Dentro de la gestión de este digestato líquido, se propondrán como tratamientos alternativos a evaluar como ampliación de la planta:

- Como ampliación de la planta, se evaluará el tratamiento del digestato líquido a través de una filtración. Este sistema de filtración permitirá la obtención de un permeado que se destinará a dos usos preferentes:
  - Salida de permeado para aplicación en pastos siguiendo el RD 1620/2007 de reutilización de aguas. Esta salida correspondería al uso "riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne".
  - Permeado de filtración introducido en tratamiento de ósmosis inversa. Este caudal de recirculación de digestato líquido tratado permitirá a la planta reducir el consumo de agua fresca.

### 5.2.6 TRATAMIENTO DE DIGESTATO BRUTO

La planta producirá una cantidad de digestato bruto equivalente a 791 t/d. En la época de tratamiento se almacenará en tanques, destinados a proporcionar un residuo destinado a nutrición de suelo. Esta aplicación se realizaría de acuerdo con lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato bruto la realizaría un gestor de residuos autorizado. Contando con una recirculación de 400 t/d para mantener una concentración estable de sólidos cercano



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 98/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

al 10% dentro de los digestores. Por tanto, habrá una salida de 391 t/d. Para el almacenamiento se requerirá una capacidad total de 37.500 m<sup>3</sup>. Para ello, se instalarán tres tanques de almacenamiento cubiertos, con una capacidad unitaria de 12.500 m<sup>3</sup>.

### Compostaje: Evaluación tecnología alternativa

En la ingeniería de detalle, y siempre que se observe que haya salida para ello, se evaluará la introducción de una planta de compostaje de digestato generado en la planta de Guardo. Este tratamiento tiene la ventaja de la estabilización del producto digerido y de lograr una reducción de volumen de digestato generado del 50-90%. Para compostar este digestato, se empleará un agente estructurante, normalmente residuo lignocelulósico como la hoja de poda. Este estructurante será el que componga el lecho de tratamiento del digestato. Sobre el lecho se dosificará por aspersores el digestato, bien tras separación sólido-líquido (sólido o líquido) o como digestato bruto. El ratio digestato: estructurante dentro del lecho es 1:2-2,5.

El contenido del lecho se mezcla y se voltea continuamente. El contacto continuo con el aire y la temperatura alcanzada (hasta 60 °C) en el proceso permiten la pérdida de humedad y desodorización del digestato. La pérdida de volumen en el digestato puede llegar a ser del 50% al 90%, dependiendo de la humedad perdida.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 99/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-21 Instalación de compostaje.

El tiempo de tratamiento depende de las recomendaciones del suministrador del equipamiento de compostaje, pero puede oscilar entre 30-60 días.

Asumiendo un posible caudal de entrada aproximado de hasta 391 t/d de digestato y teniendo en cuenta el ratio de estructurante necesario y un tiempo de compostaje de 30 días, el volumen total de la zona de compostaje podría alcanzar hasta 82.000 m<sup>3</sup>. En el caso de introducirse todo el volumen de digestato durante los 60 d, este volumen ascendería a 165.000 m<sup>3</sup>. Este tamaño oscilaría en función de si se aplica todo el año o solamente en determinadas temporadas del año (en cuyo caso sería inferior), del tiempo real final de compostaje y de la densidad final del lecho tras el proceso (su volumen se reduce considerablemente).

Al final del proceso, el material estructurante se recupera mediante un tamizado, en el cual se separa el resto del compost. Este material estructurante lignocelulósico puede recuperarse en el proceso, reduciendo la necesidad de reposición de este material.

Evaporación mecánica a presión atmosférica: Alternativa 2



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 100/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Como tecnología alternativa, para la gestión del digestato, se puede plantear en ingeniería de detalle la instalación de equipos de evaporación mecánica del residuo. Esta evaporación implica la utilización de aire caliente seco en contacto con el digestato. El digestato se impulsaría a una serie de aspersores que dispersan el digestato en una cámara en contacto con el aire caliente. La cámara se encuentra llena de un relleno que mejora el contacto entre el aire y las gotículas al aumentar la superficie de contacto. Este aire caliente y seco se humedece a su paso por la cámara y reduce la humedad del digestato. Posteriormente, el aire se hace circular a través de un separador de gotas, donde se retira parte de la condensación y se envía a salida. El digestato concentrado se recoge al fondo de la cámara y se almacena en un depósito de concentrado. El proceso cuenta con un sistema de recuperación de calor que permita emplear corrientes con energía térmica sobrante (stripping de amonio, scrubber de aminas, digestores), que pueden emplearse para el precalentamiento del aire de entrada y aprovecharse. Con ello, se podrían reducir los volúmenes de digestato y obtener un concentrado con menos volumen, pero mayor concentración de nutriente, materia orgánica, etc.

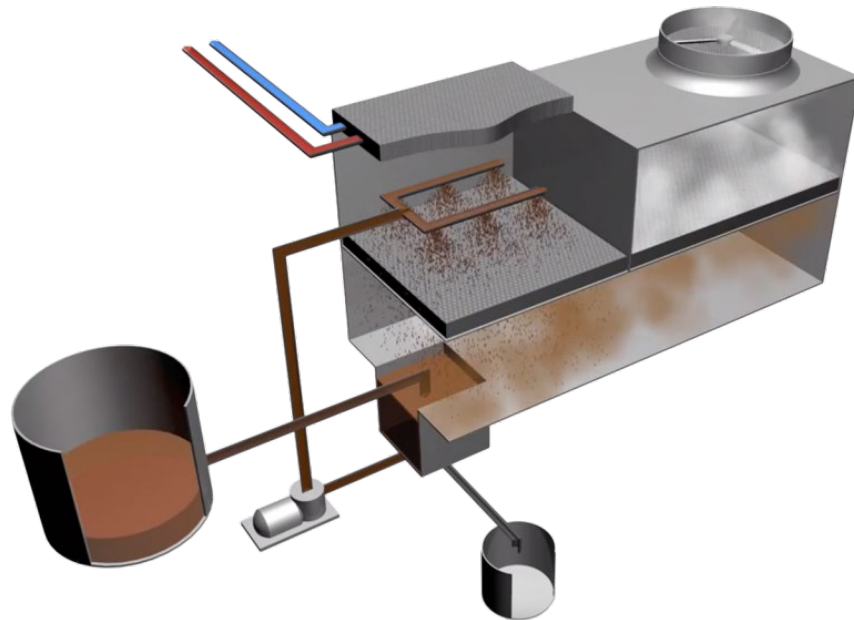


Figura. 5-22 Evaporación mecánica atmosférica del digestato.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 101/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 5.2.7 TRATAMIENTO DE DIGESTATO: SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO Y APLICACIÓN FRACCIÓN SÓLIDA

En épocas que no haya disposición de aplicación directa del digestato a campo, se propondrá la separación de la fracción sólida y líquida. El proceso se detalla a continuación.

Proceso de separación S/L de digestato.

La separación sólido-líquido del digestato extraído del proceso de digestión anaerobia es un proceso físico de tratamiento que permite mejorar su manejo, concentrando los nutrientes en la fracción sólida y facilitando su transporte, a la vez que se reduce la emisión de olores.


Para la separación sólido líquido del digestato extraído del digestor anaerobio se dimensionarán dos etapas de separación por centrifugación. Se trata de un proceso de separación mecánica en el que dos o más materiales se disgregan mediante fuerza centrífuga. Dichos separadores tendrán una capacidad conjunta de 1542 kg MS/ h y un caudal hidráulico de 33 m<sup>3</sup>/h



Figura. 5-23 Sistema de separación sólido-líquido.

El agua se separa del material sólido en el interior de un bol que gira a alta velocidad y se recoge por uno de los extremos, mientras que el lodo deshidratado se descarga por el extremo opuesto al de entrada empujado por un tornillo que gira con una ligera velocidad diferencial respecto del bol.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 102/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La fracción sólida, 197 m<sup>3</sup>/d, a la salida del sistema de deshidratación tendrá una concentración de sólidos de un 28 % MS. Esta aplicación se realizaría de acuerdo a lo indicado en el RD 1051/2022. La gestión del digestato sólido la realizaría un gestor de residuos autorizado.

La fracción líquida, 778 m<sup>3</sup>/d, tendrá una concentración de sólidos del 1,8 % a la salida del sistema de separación. Su gestión se detalla a continuación.

### 5.2.8 TRATAMIENTO DEL DIGESTATO: FRACCIÓN LÍQUIDA

El digestato líquido se destinará principalmente al tratamiento que permita su salida por dos vías, en función del nitrógeno esperado.

a) Escenario de salida de digestato líquido para nutrición de suelos:

Siempre que sea posible, el digestato líquido se destinará a la aplicación de nutrición de suelos, siguiendo el RD 1051/2022. Dicho destino puede utilizarse en temporada de aplicación. En términos generales, la concentración de nitrógeno esperada no requerirá de tratamientos para la reducción de su concentración.

b) Escenario reducción de nitrógeno:

En caso de requerirse la reducción del contenido en nitrógeno, en la ingeniería de detalle se contemplan dos opciones principales para la salida del tratamiento del digestato líquido.

- Salida digestato líquido para nutrición de suelos

Esta salida implica la salida del digestato como un residuo aplicable para nutrición de suelos de acuerdo con el RD 1051/2022. En caso de operar con altas concentraciones de nitrógeno, se instalará una unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico (sulfato amónico), mejorando al mismo tiempo el rendimiento de la producción de biogás.

La fracción líquida obtenida del proceso de separación sólido-líquido del digestato se recogerá en un tanque de almacenamiento desde el cual se dosificará al proceso de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal.

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 103/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-24 Sistema de recuperación de nitrógeno.

La primera fase del sistema consiste en el calentamiento de la fracción líquida a tratar en el sistema de stripping.

La siguiente etapa del sistema consiste en una transferencia del ion amonio ( $N-NH_4$ ) de la fase líquida a la fase gaseosa en forma de ( $N-NH_3$ ) amoníaco. El equilibrio entre las especies nitrogenadas se ve afectado por el pH y la temperatura. Mediante el stripping con un elevado caudal de aire se retira el amoníaco disuelto en el agua. Tras la circulación del aire a través de las columnas se obtiene una corriente gaseosa con un alto contenido en amoníaco y por otra parte una fracción líquida con un bajo contenido en amoníaco.

La última fase del sistema consiste en la absorción de amoníaco de la fase gaseosa a la fase líquida en una columna tipo scrubber (torre de lavado) donde el aire saturado de amoníaco circulará en contracorriente contra una solución de ácido sulfúrico, obteniendo como subproducto sulfato amónico.

La unidad de lavado permite el uso de diferentes ácidos para lavar el aire: nítrico o sulfúrico, siendo el ácido sulfúrico el más ventajoso, desde el punto de vista de costes operativos.

Según el caudal y concentración de amoníaco a tratar, se estima una producción diaria de sulfato de amonio al **30% de 22,6 t/d**. Esta solución se almacenará en un depósito para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 104/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

- Alternativa técnica: escenario tratamiento como agua regenerada:

Para su aplicación como agua regenerada para el riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne, determinado por el RD 1620/2007, se requiere de un tratamiento del digestato líquido mediante una etapa de filtración previa que remueva los sólidos en suspensión presentes en el digestato. Esta aplicación podría emplearse fuera de la temporada.

Dicho tratamiento puede aplicarse tanto a la fracción líquida extraída del tratamiento de separación S/L como al digestato líquido de salida de los tratamientos propuestos para remoción de nitrógeno. Este tratamiento puede llevarse a cabo mediante distintos tipos de filtros, como los tratamientos de membranas. La selección del filtro se realizará en función del cumplimiento de los límites establecidos de sólidos en suspensión exigidos por el RD 1620/2007.



Figura. 5-25 Instalación de ultrafiltración.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 105/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Alternativa técnica: recirculación de agua con calidad de proceso mediante ósmosis inversa (RO)

En la ingeniería de detalle se evaluará la posibilidad de instalar una operación de ósmosis inversa para la recirculación del agua en proceso. En caso de requerir mayor calidad de agua para su destino final o la recirculación del digestato como agua de proceso, por ejemplo, en la dilución del polielectrolito, se evaluará la instalación de un tratamiento de RO. Se obtendrá un permeado de alta calidad, junto con un rechazo que deberá gestionarse posteriormente.




Figura. 5-26 Instalación de osmosis inversa.

- Alternativa técnica: Reducción de nitrógeno vía tratamiento aerobio.

En caso de requerirse reducciones de nitrógeno amoniacal superiores, se evaluará como ampliación futura la implementación de un tratamiento biológico aerobio utilizando las membranas de ultrafiltración y por lo tanto creando un reactor biológico de membrana (MBR).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 106/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 5.2.8.1 TRATAMIENTO DE AIRE

El aire de los distintos edificios donde se procesan los residuos se encuentra concentrado en amoníaco y COVs, que generan olores y requieren su eliminación antes de ser emitidos.

Dada la gran concentración de  $\text{NH}_3$  y COVs presentes en el aire con alta carga de olor a tratar se ha previsto su tratamiento en una etapa de absorción del gas contaminante en contracorriente en el interior de un scrubber y dentro de unos espacios rellenos con elementos de contacto de gran superficie específica, combinados en forma de conseguir un contacto óptimo de las fases líquido/gas y una distribución uniforme de ambos fluidos a lo largo del proceso, donde el líquido de lavado (una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) es dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio. Dichos elementos de contacto van sustentados por parillas desmontables de gran área de paso y baja pérdida de carga. Con ello se pretende disminuir la concentración de  $\text{NH}_3$  y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio.


La retención de gotas, originadas por el propio sistema de distribución de líquido, es efectuada dentro de las mismas torres mediante un desvesiculador de flujo vertical de láminas, de alta eficiencia y baja pérdida de carga, que evita el arrastre y emisión de gotas a la atmósfera, así como pérdidas de solución de lavado.

El líquido de lavado, contenido en el fondo de las torres, es recirculado por medio de bombas centrífugas.

El nivel de líquido de lavado se mantiene constante en todas las torres mediante una entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel con 3 contactos. Asimismo, la dosificación de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  almacenado en un depósito pulmón se controla a través del control de pH, y la desconcentración de las sales producidas se controla mediante un medidor de conductividad que actúa sobre una electroválvula colocada en la impulsión de la bomba de recirculación.

El ventilador centrífugo estará construido en materiales anticorrosivos y vehiculará el aire a tratar, venciendo las pérdidas de carga del circuito de aspiración y de los equipos de desodorización instalados.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 107/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En cuanto al tratamiento biológico final de los gases, hay que decir que se fundamenta en la capacidad que tienen algunos microorganismos aerobios naturales para descomponer las sustancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y diversas sales. Se basa también en que estos microorganismos se autoactivan y se reproducen en su medio de soporte (el lecho filtrante) siempre que se den las condiciones de temperatura y humedad apropiadas, así como una presencia suficiente de oxígeno.

El biofiltro estará constituido por una arqueta abierta de hormigón armado de base rectangular. El biofiltro tendrá un falso suelo bajo el lecho filtrante que actuará de plenum para canalizar el aire a través del lecho filtrante antes de ser expulsado al exterior. La solera del plenum tendrá pendientes hacia un punto bajo que recogerá los posibles lixiviados generados y de aquí serán canalizados a la red general de drenaje de lixiviados de la planta. La solera será de hormigón armado.


La determinación del flujo de aire a extraer de los edificios o unidades de tratamiento que puedan emitir gases es particularmente importante para mantener un ambiente interior saludable que proteja a los operadores y equipos. Dependiendo de cada punto de aspiración se deberá establecer la cantidad de caudal de aire (nº renovaciones de aire/hora) del volumen a ventilar.

En función de las dimensiones de los edificios y del número de renovaciones por hora se obtienen los caudales de aire por local. Estos flujos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5-2. Caudales de desodorización en planta

LOCALIZACIÓN	L (m)	B (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	R/H	Q (Nm <sup>3</sup> /h)
EDIFICIO DE ESTIÉRCOLES	54	46	13,00	32.300	3,00	<b>96.900</b>
EDIFICIO SANDACH	46	36	13,00	21.500	3,00	<b>64.600</b>
EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	46	25	13,00	15.000	3,00	<b>45.000</b>



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 108/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### Proceso a evaluación para ampliación de la planta: Oxidación catalítica fotoquímica

Durante la ingeniería a detalle se evaluará la instalación de un sistema de oxidación catalítica fotoquímica para la oxidación de los COVs presentes en el aire mediante combinación de UV y/o ozono con catalizadores y un tratamiento de destrucción de ozono mediante lecho de carbón activo. Este proceso cuenta con una elevada eficiencia con requerimientos de espacio reducidos, empleando mínimos caudales de agua y sistemas de recuperación de energía térmica para obtener consumos relativamente bajos.


El proceso de tratamiento incluye también un tratamiento catalítico específico para el tratamiento de H<sub>2</sub>S. Esta alternativa permite una reducción de los olores en plantas del 98%, incluye un sistema de control y monitorización que permite la optimización del tratamiento en tiempo real, reduce al máximo las emisiones y tiene una elevada eficiencia térmica. Se incluye tabla de comparación de eficiencias de remoción de COVs, con un total de muestreo de 67 plantas:

Tabla 5-3. Remoción de COVs en aire con distintas alternativas de tratamiento.

TECNOLOGÍA	ELIMINACIÓN COVs PROMEDIO (%)
FOTO-OXIDACIÓN CATALÍTICA + CARBÓN ACTIVO	98
ADSORCIÓN CARBÓN ACTIVO	37
OXIDACIÓN TÉRMICA REGENERATIVA	99
BIOFILTROS	90
SCRUBBER CONVENCIONAL	61
SCRUBBER CON OZONO	6
IONIZACIÓN	7
OZONOLISIS	51

Esta tecnología permitirá el control de los olores en los distintos puntos de proceso, incluyendo la recepción y tanques de almacenamiento; el registro de las mediciones, la optimización de los tratamientos en función de la recepción y lograr una elevada eficiencia de eliminación



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 109/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

de contaminantes, mitigando las emisiones y reduciendo al máximo posible los riesgos de generación de olores.

## 5.2.9 SISTEMAS AUXILIARES EN LA PLANTA

Las instalaciones auxiliares de la planta de digestión anaerobia incluyen sistemas no descritos anteriormente como básculas de pesaje, instalación eléctrica, instrumentación y sistema de control capaz de monitorizar y gestionar la planta o la caldera para suplir los consumos térmicos de la planta (calentamiento de digestores a temperatura termófila, requerimientos térmicos del pretratamiento e higienización, etc).

Del mismo modo, la planta cuenta con instalaciones de oficinas, vestuarios, taller de mantenimiento, puesto de laboratorio, etc.

### 5.2.9.1 OFICINAS Y VESTUARIOS

La zona administrativa, aseos y vestuarios se plantean con edificios de obra ocupando una superficie de 420 m<sup>2</sup>.

### 5.2.9.2 NAVE TALLER Y ALMACÉN

Se dispondrá de dos básculas puente (una a la entrada y otra a la salida) para control de entradas de dimensiones 18,00 x 3,50 metros, con una capacidad de pesaje de 60 toneladas y con rangos de pesos de 20 kg. Contará con un visor digital de muestra de datos además de conexión de ethernet para conexión con el PLC de la planta.

### 5.2.9.3 ÁREA DE REPOSTAJE DE COMBUSTIBLE

Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, **3.300** litros y contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener. Dispondrá de un cuadro eléctrico.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 110/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-27 Depósito de gasóleo. Fuente: Virtus.

#### 5.2.9.4 INSTALACIÓN PCI


Para la protección contra incendios se han previsto todos los elementos que resultan obligatorios de la aplicación de las Normas CTE y R.D. 2267/2004 a las condiciones definidas para esta instalación.

En el Código Técnico de la Edificación y en el R.D. 2267/2004 además se establecen las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo, en caso de incendio, sea eficaz.

La planta de digestión anaerobia a la que se refiere el presente proyecto se protegerá contra incendios mediante:

- Red de hidrantes, en anillo enterrado, abastecida desde red enterrada.
- Red de BIE, abastecida por conducto aéreo.
- Detectores de humos en las salas eléctricas y de control.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 111/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Sistema de pulsadores manuales de alarma.
- Sistema de comunicación de alarma.
- Centralita de detección.
- Extintores.
- Alumbrado de emergencia y señalización.

Cada sistema deberá diseñarse adecuadamente por el instalador. El diseño en líneas generales será eficiente y conforme a normativa. El instalador realizará el diseño final de las redes y sistemas calculando los parámetros definitivos tales como trazados, caudales, diámetros, etc., entregando los cálculos pertinentes y la justificación del cumplimiento de normativas para todos los diseños de los sistemas.

### 5.3 ACOMETIDA DE SERVICIOS

Las instalaciones necesitan de acometida de agua, electricidad y combustible para el consumo en los procesos que se desarrollarán.

Todos los procesos están diseñados para minimizar el consumo de los recursos: agua, electricidad y combustible.


La planta requiere para su funcionamiento de los siguientes servicios generales:

- Abastecimiento de agua para servicios de aseos y vestuarios, limpieza de equipos, bombas, depósitos, etc., red de incendios, entre otros.
- Telecomunicaciones para sistemas de telecontrol de los equipos y de planta.
- Acceso rodado para montaje, reparaciones, limpiezas y desmontaje de equipos, para el suministro de consumibles en diferentes puntos de la planta, según necesidades, entrada y salidas de sustratos y productos.
- Cierre perimetral de las instalaciones para evitar la entrada de fauna silvestre, controlar el acceso de personas.

Las distintas acometidas con las que contará el proceso se describen a continuación:

- AGUA: El abastecimiento de agua potable para consumo del personal del edificio administrativo para consumo se realizará a través de agua embotellada.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 112/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El abastecimiento de agua para limpiezas y sistema de protección contra incendios se tomará de un pozo.

Así mismo, como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua de la planta. Para cubrir necesidades puntuales del proceso, se ha estimado un consumo de pozo de **19 m<sup>3</sup>/día**.

Las aguas pluviales serán recogidas por medio de red separativa en cubiertas, viales y zonas pavimentadas y canalizadas a una arqueta para su incorporación al proceso como diluyente de materias primas.

- **ELECTRICIDAD:** La empresa suministradora de energía facilitará un punto de suministro eléctrico para la alimentación de los receptores de la planta, por lo que se deberá enlazar con el punto de la red de distribución donde la compañía indique. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar es de **1.854 kW**.

Se realizará el conexionado de la acometida eléctrica a las instalaciones desde un centro de transformación dimensionado para dar una potencia eléctrica suficiente para la planta de biogás proyectada.

- **BIOMASA:** Como fuente de generación de calor externa se utilizará una caldera de biomasa que aportará la energía necesaria en los diferentes puntos del proceso en los que se requiera (digestión, post-digestión, etc.). La potencia de la caldera será **2.095 kW**.
- **GASÓLEO:** Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, **3.300** litros y contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener

## 5.4 BALANCE DE MASAS Y ENERGÍA

### 5.4.1 Balance de masas

La siguiente tabla resume el balance de materia (tipos de residuos a gestionar) para la entrada al proceso:

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 113/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-4. Balance de materia de entrada.

FEEDSTOCK	T/A	m <sup>3</sup> /A
ESTIÉRCOL VACUNO	30.000	55.000
PURÍN PORCINO	20.000	21.200
ESTIÉRCOL OVINO	30.000	55.000
GALLINAZA BROILER	5.000	10.000
GALLINAZA SIN LECHO	10.000	20.000
ALPERUJO	6.500	7.400
ALPECHÍN	10.000	16.700
RESIDUO MATADERO	10.000	13.800
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	4.000	4.400
ESTIÉRCOL PORCINO	1.000	1.800
BAGAZO	4.000	4.500
ESTIÉRCOL EQUINO	12.000	22.000
CADÁVERES DE CERDO	500	700
HOJA DE OLIVO	3.000	3.300
PULPA DE TOMATE	9.000	11.300
PAJA	5.000	15.000
<b>TOTAL</b>	<b>160.000</b>	<b>262.000</b>

La generación de biogás y su poder calorífico vienen dados por la descomposición anaerobia de los sustratos. Por tanto, para alcanzar los rendimientos esperados en la planta de digestión anaerobia se deberá garantizar tanto la masa de sustratos que alimentan la planta, conforme a los valores indicados en los parámetros de diseño, como su calidad en términos de materia seca (Sólidos Totales, ST), materia seca orgánica (Sólidos Volátiles, SV), potencial de generación de biogás, etc.

Se presenta en la siguiente tabla el balance de materia para la salida del proceso:

Tabla 5-5. Balance de materia de salida.

SUBPRODUCTO	PARÁMETRO	m <sup>3</sup> /AÑO
CO <sub>2</sub>	Caudal total producido	5.726.415
BIOMETANO	Caudal total producido	9.080.411
FRACCIÓN SÓLIDA	Fracción sólida	71.796
FRACCIÓN LÍQUIDA	Caudal total producido	138.116
SULFATO AMÓNICO	Volumen	6.874



La cantidad de fracción sólida hace referencia a la cantidad de fracción a la salida del sistema de deshidratación.

La cantidad de fracción líquida y de sulfato amónico hace referencia a las cantidades obtenidas del proceso de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal.

Para el dimensionamiento de la planta se han considerado las 160.000 toneladas al año de residuos orgánicos con el rendimiento en biogás y metano que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5-6. Rendimiento en biogás y biometano de los residuos.

FEEDSTOCK	ENTRADAS	RENDIMIENTO BIOGÁS			RENDIMIENTO BIOMETANO		
		(NM3/KG VS)	(NM3/H)	(%) S/TOT	(NM3/KG VS)	(NM3/H)	(%) S/TOT
ESTIÉRCOL VACUNO	30.000	379	223	13%	224	132	13%
PURÍN PORCINO	20.000	484	42	2%	285	25	2%
ESTIÉRCOL OVINO	30.000	259	204	12%	158	125	12%
GALLINAZA BROILER	5.000	544	113	7%	326	68	7%
GALLINAZA SIN LECHE	10.000	474	111	7%	294	69	7%
ALPERUJO	6.500	449	90	5%	278	56	5%
ALPECHÍN	10.000	430	28	2%	279	18	2%
RESIDUO MATADERO	10.000	881	262	15%	591	175	17%
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	4.000	585	25	1%	357	15	1%
ESTIÉRCOL PORCINO	1.000	491	10	1%	285	6	1%
BAGAZO	4.000	763	15	1%	435	8	1%
ESTIÉRCOL EQUINO	12.000	250	83	5%	156	52	5%
CADÁVERES DE CERDO	500	867	14	1%	563	9	1%
HOJA DE OLIVO	3.000	551	115	7%	325	68	7%
PULPA DE TOMATE	9.000	551	185	11%	325	109	11%



<b>PAJA</b>	5.000	378	170	10%	227	102	10%
<b>TOTAL</b>	<b>160.000</b>		<b>1.690</b>	<b>100 %</b>		<b>1.037</b>	<b>100 %</b>

La entrada de materia prima en la planta será de 717 m<sup>3</sup> al día. Tras el proceso de digestión, se generarán unos 1.037 Nm<sup>3</sup>/h de biogás. El agua se incorpora al proceso junto con la recirculación de digestato líquido. Esta entrada de agua incorporará nitrógeno, especialmente en forma amoniacal, y otros componentes de la corriente

La planta tendrá tres digestores que trabajarán en condiciones termofílicas. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos son superiores a 20 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C. Posteriormente a la digestión se dispondrá de cuatro tanques de postdigestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA

## 5.5 BALANCE DE ENERGÍA

### 5.5.1 PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

Al tratarse de una planta de producción de energía renovable, en las tablas de balances de energía se considera la energía producida en forma de biogás, indicándose su conversión a energía eléctrica equivalente. En la tabla se indican el balance de energía de entrada y de salida del proceso:

Tabla 5-7. Balance de energía.

ENTRADA		SALIDA	
ELECTRICIDAD (MWh/a)	ENERGÍA TÉRMICA (MWh/a)	ENERGÍA TÉRMICA (MWh/a)	ENERGÍA BIO CH <sub>4</sub> (MWh/a)
14.832	14.968	14.968	100.203

En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m<sup>2</sup>.



### 5.5.2 CONSUMO TÉRMICO

El consumo de energía térmica de la planta se requiere en distintos puntos del proceso (digestión, postdigestión, pasteurización). Esta energía térmica se aportará mediante la instalación de una caldera de biomasa. El intercambio de calor se llevará a cabo con intercambiadores de calor en los que se empleará vapor y agua caliente como fuente de calor. La caldera de biomasa tendrá un consumo estimado de 14.968 MWh/a. En la siguiente tabla se resumen los consumos de energía térmica asociados a la planta.

Tabla 5-8. Consumo de energía térmica

PROCESO	CONSUMO (MWH/A)
Digestión anaerobia	2.485
Stripping de amoniaco	2.421
Esterilización	2.556
Scrubber de aminas	10.891

Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, 3.300 litros y contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener. Dispondrá de un cuadro eléctrico. Los consumos de combustibles en la planta se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5-9. Consumos de combustible.

COMBUSTIBLE	CONSUMO (MWH/A)	OBSERVACIONES
Biomasa	7.646	Consumo externo para proceso de digestión
Gasóleo	1.880,30	Abastecimiento maquinaria desde depósito de 3,3 m <sup>3</sup>

### 5.5.3 CONSUMO ELÉCTRICO

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones se obtendrá de la red eléctrica mediante una acometida y un centro de transformación.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 117/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



La empresa suministradora de energía facilitará un punto de suministro eléctrico para la alimentación de los receptores de la planta, por lo que se deberá enlazar con el punto de la red de Distribución donde la compañía indique en su informe. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar será de 1.854 kW.

La potencia simultánea es de  $0,65 \times 1.854 = 1.205$  kW, con un coeficiente de simultaneidad de 0,65.

No se tiene prevista la instalación de un grupo electrógeno de emergencia, aunque la instalación eléctrica estará preparada para la conexión de un generador portátil para puesta en marcha (inicio de la actividad hasta alcanzar temperatura) y casos de emergencia.

Para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones se realizará un nuevo Centro de Seccionamiento necesario para hacer entrega de la energía a las instalaciones.

A continuación, se muestra la distribución de potencias según los procesos considerados:

Tabla 5-10. Distribución de potencias.


PROCESO	KW	MAX.	%
Tanque de recepción 1	15,4	15,4	1,2%
Bomba de alimentación	4,6	4,6	0,5%
Triturador/pulverizador	8,0	8,0	0,9%
Foso de recepción	0,2	0,2	0,1%
Mezclador PREMIX	99	99	7,1%
Tornillo dosificador	8,3	8,3	0,6%
Bombas aceite	9,0	9,0	0,6%
Mezclador PREMIX	33,0	33,0	2,4%
Triturador/ pulverizador	24,8	24,8	1,8%
Tanque de recepción 2	2	2	0,1%
Cinta transporte	2	2	0,2%
Triturador	22,5	22,5	2,4%
Esterilizador	4,5	4,5	0,4%
Tolva recepción	4,5	4,5	0,4%
Refrigerador	2,4	2,4	0,2%



<b>Bomba de alimentación</b>	22,5	22,5	1,6%
<b>Triturador/ pulverizador</b>	5,5	5,5	0,6%
<b>Tanque pulmón</b>	3,9	3,9	0,3%
<b>Digestores</b>	11,6	11,6	0,9%
<b>Mezcladores de AD</b>	108	108	7,3%
<b>Bomba alimentación</b>	11,3	11,3	0,8%
<b>Post digestor</b>	49,5	49,5	3,6%
<b>Post digestor</b>	3,8	3,8	0,3%
<b>Desarenador</b>	51,8	51,8	4,0%
<b>Bomba alimentación</b>	15,4	15,4	1,2%
<b>Pozo</b>	5,0	5,0	0,3%
<b>Tanque pulmón</b>	7,7	7,7	0,6%
<b>Stripping amonio</b>	250	313	16,9%
<b>Tanque pulmón</b>	7,7	11	0,6%
<b>Bomba alimentación</b>	5,3	8	0,4%
<b>Bomba alimentación</b>	5,3	8	0,4%
<b>Bomba alimentación</b>	5,3	8	0,4%
<b>Refrigerador</b>	19,2	48	2,6%
<b>Dosificación polímero</b>	3	4	0,2%
<b>Ultrafiltración</b>	68	138	7,4%
<b>Tanque pulmón</b>	7,7	11	0,6%
<b>Ósmosis inversa</b>	15,8	32	1,7%
<b>Tanque pulmón</b>	7,7	11	0,6%
<b>Pozo</b>	5	6	0,3%
<b>Almacenamiento</b>	16,2	18	1,0%
<b>Sistema calefacción</b>	27	30	1,6%
<b>Calderas</b>	1,8	2	0,1%
<b>Antorcja</b>	0,6	6	0,3%
<b>Sistema desulfuración</b>	7,5	15	0,8%
<b>Pozo desulfuración</b>	2,0	2	0,1%
<b>Almacenamiento biogás</b>	1,8	4	0,2%
<b>Soplante biogás</b>	13,2	22	1,2%
<b>Upgrading biogás</b>	189	236	12,7%
<b>Desulfuración CO2</b>	2,2	4	0,2%
<b>Otros equipos</b>	151,7	169	9,1%
<b>TOTAL</b>	<b>1.854</b>	<b>1.351</b>	<b>100%</b>

Como se indicó anteriormente, los consumos de aquellos equipos cuya instalación será evaluada durante la fase de ingeniería de detalle no se encuentran definidos en esta tabla.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 119/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m<sup>2</sup>.

## 5.6 MATERIAS PRIMAS


Todos los materiales que se introduzcan en la planta como alimento que se emplee en la producción de biogás se considerarán entradas a proceso. Estas entradas se clasificarán según su naturaleza, características y/o procedencia. Esta clasificación afectará al pretratamiento recibido o no por cada una de las entradas. El tipo de pretratamiento antes de la entrada a planta vendrá determinado según lo establecido en el *Reglamento 142/2011 de 25 de febrero de 2011 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.*

Como característica fundamental, las entradas a la planta de biometanización son residuos con elevada carga en materia orgánica biodegradable, que se alimentarán a diario a la planta. Este material estará compuesto por residuos y subproductos de actividades industriales de terceras empresas, principalmente residuos SANDACH (categoría II), estiércoles, purines, residuos vegetales, alperujo y alpechín, y paja. Estos materiales contienen un elevado contenido de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, que resultan muy beneficiosos para el proceso de digestión anaerobia.

Los residuos que se plantean procesar en la planta de biogás son residuos orgánicos, todos ellos residuos no peligrosos que se pueden agrupar en los siguientes grupos de tipos de residuos:

- Estiércoles (vacuno, ovino, gallinazas, porcino, equino).
- Alperujo y alpechín
- Purines (porcino).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 120/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Residuo de matadero y cadáveres de cerdo (material SANDACH, categoría II).
- Bagazo, residuos de frutas y verduras, hoja de olivo, pulpa de tomate, paja

Se muestra a continuación el tipo, cantidad anual y características del residuo a tratar en la planta de digestión anaerobia, siendo esta la composición de base para el diseño de la planta:

Tabla 5-11. Cantidades y características de los residuos entrantes a la planta.

MATERIAS PRIMAS	ENTRADAS				MS		MV	
	ORIGEN	[m3/d]	[t/a]	[kg/d]	%TOT	[kg/d]	%TOT	[kg/d]
ESTIÉRCOL VACUNO	151	30.000	79.000	19%	16.027	14%	14.136	15%
PURÍN PORCINO	58	20.000	52.500	13%	4.164	4%	3.177	3%
ESTIÉRCOL OVINO	151	30.000	79.000	19%	27.288	24%	18.910	20%
GALLINAZA BROILER	27	5.000	13.200	3%	7.205	6%	5.851	6%
GALLINAZA SIN LECHO	55	10.000	26.400	6%	5.863	5%	4.028	4%
ALPERUJO	20	6.500	17.100	4%	5.521	5%	4.808	5%
ALPECHÍN	46	10.000	26.300	6%	1.819	2%	1.542	2%
RESIDUO MATADERO	38	10.000	26.300	6%	8.027	7%	7.128	8%
RESIDUO FRUTAS Y VERDURAS	12	4.000	10.500	3%	1.173	1%	1.025	1%
ESTIÉRCOL PORCINO	5	1.000	2.600	1%	474	0%	326	0%
BAGAZO	12	4.000	10.500	3%	482	0%	464	0%
ESTIÉRCOL EQUINO	60	12.000	31.600	8%	9.337	8%	7.923	8%
CADÁVERES DE CERDO	2	500	1.300	0%	429	0%	374	0%
HOJA DE OLIVO	9	3.000	7.900	2%	5.342	5%	4.990	5%
PULPA DE TOMATE	31	9.000	23.700	6%	8.630	8%	8.061	9%
PAJA	41	5.000	13.200	3%	12.055	11%	14.136	12%
<b>TOTAL</b>	<b>718</b>	<b>160.000</b>	<b>421.000</b>	<b>100</b>	<b>113.837</b>	<b>100%</b>	<b>93.570</b>	<b>100%</b>

El tipo de residuo a digerir influye en gran medida en el rendimiento y en la composición del biogás obtenido. Para una producción máxima es preferible utilizar sustratos ricos en grasas, proteínas e hidratos de carbono ya que su degradación conlleva la formación de cantidades importantes de ácidos grasos volátiles, precursores del metano.



La adecuación de las materias primas/residuos sólidos para el proceso de digestión, su eventual almacenamiento intermedio y su procesado se hará de forma inmediata con el objetivo de que toda materia prima pase al interior de los digestores anaerobios en el menor tiempo posible desde su llegada a la planta.

En la tabla siguiente se incluyen los residuos con sus códigos LER que se pretenden valorizar en la planta de VERDALIA, incluyendo la cantidad máxima a tratar de cada tipo de residuo.

Se debe indicar que la masa establecida supone el máximo admisible para la tipología de residuo concreta, entendiendo la misma como una horquilla desde cero hasta el valor considerado, dependiendo de las entradas o de la configuración del menú de digestión conforme a dichas entradas. No obstante, el sumatorio de residuos admitidos anualmente a proceso, en ningún caso superará la capacidad nominal de procesamiento de 175.000 t/año establecida para las instalaciones.


Tabla 5-12. Códigos LER de residuos admisibles

TIPO DE RESIDUO	LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD MÁXIMA (T/AÑO)	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
<b>RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS</b>				<b>160.000</b>
<b>LODOS DE LAVADO Y LIMPIEZA</b>	02 01 01	Lodos de lavado y limpieza (de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca)	5.000	
<b>PODA Y HOJA DE OLIVO</b>	02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	20.000	
<b>ENSILADO DE MAIZ</b>	02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	5.000	
<b>ENSILADO CULTIVOS / RESTO CULTIVOS / PAJA</b>	02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	20.000	
<b>RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA</b>	02 01 02	Residuos de tejidos animales	5.000	
<b>PURÍN DE VACUNO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja)	5.000	




		podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan		
<b>ESTIÉRCOL DE VACUNO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
<b>ESTIÉRCOL DE TERNEROS</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
<b>PURÍN DE CERDOS DE ENGORDE</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	35.000	
<b>PURÍN DE MATERNIDAD</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	35.000	
<b>ESTIÉRCOL DE CERDO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	5.000	
<b>ESTIÉRCOL DE OVEJA Y CABRA</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	50.000	
<b>ESTIÉRCOL DE CABALLO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja	25.000	



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 123/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

		podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	
<b>ESTIÉRCOL DE TORO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	5.000
<b>ESTIÉRCOL DE PAVO</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000
<b>GALLINAZA</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000
<b>ESTIÉRCOL DE POLLOS DE ENGORDE</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000
<b>PURÍN DE GALLINA</b>	02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	20.000
<b>LODOS DE MATADERO</b>	02 02 01	Lodos de lavado y limpieza (preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal)	5.000
<b>RESIDUO DE MATADERO</b>	02 02 02	Residuos de tejidos de animales	20.000
<b>VISCERAS DE NO RUMIANTES</b>	02 02 02	Residuos de tejidos animales	20.000



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 124/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

<b>RESIDUO DE MATADERO</b>	02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	20.000
<b>FANGO DE MATADERO</b>	02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
<b>RESIDUOS MATADERO AVICOLA</b>	02 02 02	Residuos de tejidos animales	20.000
<b>LODO MATADERO AVICOLA</b>	02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	20.000
<b>ALPECHÍN</b>	02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	20.000
<b>ALPERUJO</b>	02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	10.000
<b>SALSAS NO APTAS PARA CONSUMO</b>	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
<b>POSOS DE CAFÉ</b>	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
<b>RESIDUOS DE FRUTAS Y VERDURAS</b>	02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	25.000
<b>LODOS INDUSTRIA CONSERVERA</b>	02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
<b>LODOS DE INDUSTRIA AZUCARERA</b>	02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
<b>LECHE RESIDUAL INDUSTRIA LACTEA</b>	02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	5.000
<b>SUERO DE LECHE</b>	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
<b>LODO INDUSTRIA LACTEA</b>	02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	5.000
<b>MATERIALES INADECUADOS PARA EL CONSUMO O LA ELABORACIÓN</b>	02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración (residuos de la industria de panadería y pastelería)	5.000



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 125/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



<b>LODOS DE INDUSTRIA PANADERA Y PASTELERA</b>	02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la industria de panadería y pastelería)	5.000	
<b>BAGAZO</b>	02 07 01	Residuos de lavado, limpieza y separación mecánica de materias primas	10.000	
<b>LODOS DE INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS</b>	02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes (residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao))	5.000	
<b>RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN</b>				
<b>LODOS DE LEJÍAS VERDES</b>	03 03 02	Lodos de lejías verdes (procedentes de la recuperación de lejías de cocción).	5.000	
<b>LODOS DE PAPELERA</b>	03 03 11	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 03 03 10.	5.000	
<b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUO DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>				
<b>RESIDUOS HORECA RECOGIDAS A ESTABLECIMIENTOS</b>	20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	5.000	

En referencia a las capacidades máximas de almacenamiento prevista se han estimado las siguientes capacidades según los tipos de residuos.



Tabla 5-13. Capacidades máximas de almacenamiento según tipo de residuo

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO (T/A)	CAPACIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO (m3)	OBSERVACIONES
ALPECHÍN Y PURÍN PORCINO	30.000	700	Depósito líquidos
RESIDUOS VEGETALES: ALPERUJO, RESIDUOS FRUTAS Y VERDURAS BAGAZO, HOJA DE OLIVO, PULPA DE TOMATE, PAJA	31.500	150	Trojes de recepción de nave de recepción de residuos vegetales
ESTIÉRCOLES: VACUNO, OVINO, GALLINAZAS, PORCINO, EQUINO	88.000	2.500	Trojes de recepción de nave de recepción de estiércoles
SANDACH	10.500	80	Almacenamiento residuos SANDACH
<b>TOTAL</b>	<b>160.000</b>		

En la planta de gestión de residuos se adecuarán las materias primas para su entrada a los digestores de biogás. Los residuos llegarán a la planta mediante un suministro diario, en el menor tiempo posible desde su producción, recibiendo estos materiales en el formato de transporte más adecuado. Se buscará la descarga más rápida y fácil posible para cada uno de ellos, así como su trazabilidad.

#### 5.6.1.1 PRETRATAMIENTO FÍSICO

Todos los materiales que se introducen en una planta de biogás necesitan un mínimo procesado previo. Suele tratarse de mezclado, homogenización y trituración fina. No obstante, hay materiales que requieren unos tratamientos específicos debido a su origen o composición. Estos tratamientos pueden ser mecánicos y/o térmicos, siendo necesarios para el correcto funcionamiento de la planta y por requerimientos de la normativa vigente.

El objetivo principal del pretratamiento es cumplir con los requerimientos de higienización de aquellos residuos que lo requieran y aumentar la digestibilidad de la materia prima, es decir, introducir el residuo lo más homogéneo posible, con las condiciones físico-químicas



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 127/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



adecuadas al proceso de digestión anaerobia al que va a ser sometido, y sin elementos que puedan dañar el digester. El correcto pretratamiento de la materia prima influye en el flujo y la eficiencia del proceso de digestión anaerobia.

De las materias primas consideradas en la presente planta de gestión de residuos requieren tratamientos previos las siguientes:

Tabla 5-14. Pretratamientos asociados a las entradas a planta

TIPO DE RESIDUO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO (T/A)	PRETRATAMIENTO
RESIDUO LÍQUIDO	30.000	Desarenador
ESTIÉRCOLES	88.000	Mezclador PREMIX + desarenador
RESIDUOS SANDACH CAT. II	10.500	Trituración + mezclador PREMIX+ esterilización
RESIDUOS VEGETALES	31.500	Pulverización en caso de paja + Mezclador PREMIX

Para que las materias primas a tratar en la planta de digestión anaerobia puedan ser manejadas mediante bombas será necesario macerarlas y eventualmente triturarlas. Como líquido a utilizar en el proceso de maceración se utilizará la fracción líquida del proceso de separación sólido-líquido o digestato reduciendo de esta manera el consumo de agua fresca de la planta. Se prevé recircular un caudal de 400 m<sup>3</sup>/d de fracción líquida o digestato bruto con fines de dilución de las materias primas de entrada.

Desde el troje de recepción, y con ayuda de una cuchara bivalva suspendida de un puente grúa, se alimentarán los residuos a la tolva con sinfines de descarga desde donde se inicia el proceso de tratamiento.

La tolva está formada por una estructura realizada en base a perfiles y va montada sobre células de carga con sistema antivuelco. La estructura inferior y superior está formada por chapa de acero suficientemente gruesa. Las paredes laterales de la tolva disponen de inclinación hacia las cunas de apoyo de los tornillos para facilitar la caída de la materia prima a esta zona. Estas tolvas son aptas para residuos líquidos y sólidos.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 128/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 5-28. Tolva de recepción con tornillos de extracción.

El sistema de extracción del residuo almacenado en la tolva está compuesto por sinfines de extracción longitudinales de paso variable accionados de forma independiente por un reductor de engranajes.

Las tolvas de alimentación de materias primas tendrán una capacidad unitaria de **100 m<sup>3</sup>**. Dos tolvas estarán destinadas a la gestión de los estiércoles, permitiendo la 20 h; otra tolva estará destinada a recibir los residuos vegetales, pudiendo conservar hasta un día de almacenamiento. Se evaluará en fases posteriores se evaluará la implantación de tolvas de menor tamaño para reducir el tiempo de almacenamiento.

El residuo procedente de las tolvas se mezclará en línea con la fracción líquida procedente del proceso de deshidratación/digestor. Esta mezcla se llevará a cabo con un sistema PREMIX de Vogelsang, que bombeará la mezcla conseguida a un 5,5% de MS directamente al conjunto de digestores.

El PreMix es la combinación de cuatro pasos en una unidad compacta de tamaño reducido. El sistema universal de alimentación es una combinación de bomba de tornillo helicoidal y un macerador al cual se puede añadir el sistema de extracción de cuerpos extraños o un



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 129/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



sistema de retirada de estos cuerpos extraños a un contenedor. La materia prima o residuo se introduce en el sistema por un lateral mediante un tornillo sinfín. Al mismo tiempo se añade la suspensión líquida, como por ejemplo el material recirculado o el abono líquido u otro tipo de diluyente. El PreMix convierte todo ello en una suspensión orgánica homogénea y la transporta al digestor anaerobio.

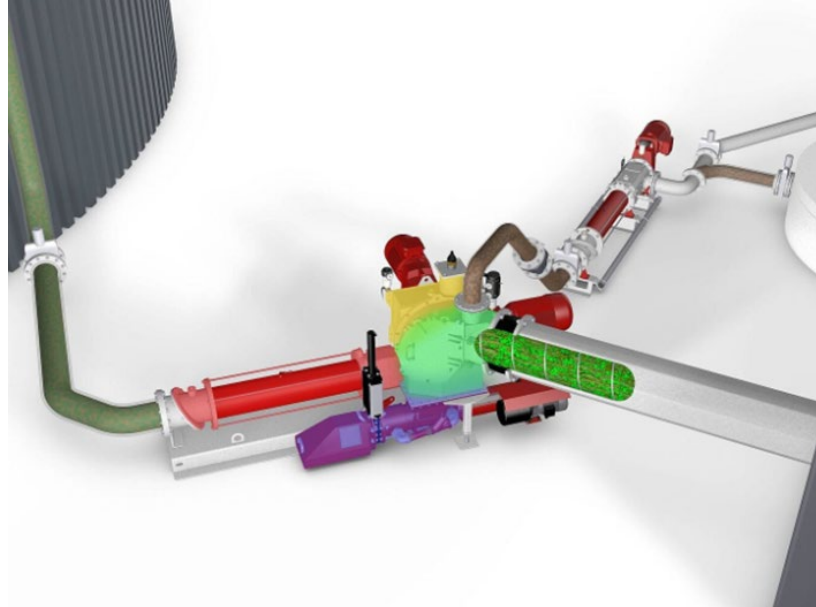


Figura. 5-29 Mezclador PREMIX. Fuente: Virtus.

Los residuos SANDACH dispondrán de una línea propia de tratamiento totalmente segregada del resto. En primer lugar, es necesario aplicar un proceso de higienización a los camiones previo a la entrada a la nave de descarga de SANDACH. Posteriormente, el vehículo accederá y procederá a la descarga en la nave habilitada de forma exclusiva para tal fin. En esta nave se descargarán residuos SANDACH de categorías II y III. Tras la descarga, el vehículo será objeto de limpieza y desinfección en la zona de acceso a las instalaciones y saldrá de las mismas.

Los subproductos de origen animal no destinados a consumo humano (SANDACH) se generan en la producción primaria ganadera y en las industrias de transformación de los alimentos de origen animal. En España se genera un gran volumen de subproductos



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 130/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

anualmente entre mataderos, plantas de producción de alimentos para el consumo humano o ganado muerto en las granjas.

El Reglamento (CE) N° 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) N° 142/2011, de la Comisión, constituye desde el 4 de marzo de 2011 el marco legal comunitario aplicable a los SANDACH. Su gestión desde el momento en que se generan hasta su uso final, valorización o destrucción está regulada para garantizar que durante la misma no se generan riesgos para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente y especialmente para garantizar la seguridad de la cadena alimentaria humana y animal.

El sistema propuesto en la planta de VERDALIA en Arcos de la Frontera se ha diseñado para cumplir el Reglamento (CE) 1069/2009 y Reglamento (UE) 142/2011, según se expone a continuación.

Con el fin de garantizar la limpieza de los vehículos que transporten SANDACH tras la descarga de material, serán limpiados/ desinfectados antes de su salida de las instalaciones. El exterior e interior del camión se limpiará con agua, detergente y desinfectante. Se realizará dentro de la nave de SANDACH y toda el agua se conducirá por las pendientes de las que estará dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que serán bombeadas y reintroducidas al proceso.

Los residuos SANDACH (residuos de matadero y vísceras de no rumiantes) se descargarán en una tolva que alimentará mediante un sistema de tornillos transportadores a un triturador.

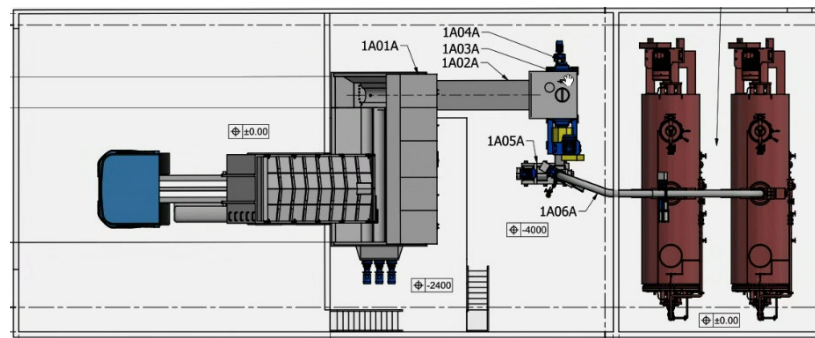


Figura. 5-30. Tratamiento de residuos SANDACH. Fuente: Virtus.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 131/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Los residuos SANDACH categoría II (residuos de matadero y cadáveres de cerdo) convenientemente triturados pasarán al autoclave donde se procederá a su esterilización a presión (133°C, 3 bar, 20 min).

La esterilización se realiza en un digestor calentado mediante vapor, procedente de una caldera. El esterilizador se llena con la pasta triturada. Una vez cargado, se somete a un proceso de esterilización en discontinuo a 133°C y 3 bar de presión durante 20 min. En el interior, una pequeña parte del agua contenida en los subproductos, por efecto del calor, se evapora en la despresurización y se conduce al sistema de eliminación de vahos. De este esterilizador saldrá una pasta (pasta esterilizada) que se conducirá directamente a una mezcladora para ser almacenada hasta su expedición al digestor anaerobio.



Figura. 5-31 Esterilizador. Fuente: (Elaboración propia).

Para minimizar la entrada de partículas finas de arena al proceso de digestión anaerobia se contemplará la instalación de un sistema de separación de arenas.

La impulsión del PREMIX procedente del edificio de recepción alimentará a un desarenador dónde se llevará a cabo la separación de las partículas de arena más pesadas contenidas en la suspensión.

Los desarenadores son equipos destinados a la separación de partículas sólidas en medios líquidos y tienen numerosas aplicaciones en industrias de minería, alimentación, etc.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 132/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Su función es la separación física por retención de partículas con peso específico muy superior al fluido (primordialmente agua) por efecto de la gravedad




Figura. 5-32 Sistema de separación de arenas. Fuente: Virtus.

#### 5.6.1.2 PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E HIDRÁULICOS QUE INFLUYEN EN LA DIGESTION ANAEROBIA

Como todo proceso biológico, la digestión anaerobia se efectuará satisfactoriamente o no, dependiendo de las condiciones que estén presentes en el medio. Para posibilitar el adecuado desarrollo de los microorganismos que actúan sobre la materia orgánica presente en los residuos que son sometidas a esta biodegradación, es de gran importancia conocer en qué medida contribuyen o no en este proceso diferentes parámetros físicos y químicos que siempre están presentes en los procesos anaerobios, los factores principales que influyen en el proceso son:

- pH. El pH del reactor afecta el proceso y la eficiencia del proceso de digestión. Los metanógenos trabajan efectivamente entre rango de pH de 6,5-7,8, con un pH óptimo de 7,0-7,2. El pH varía debido a varios parámetros como: AGV, concentración de bicarbonato y alcalinidad del sistema y también por la fracción de CO<sub>2</sub> producido



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 133/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

durante el proceso. El pH desempeña un papel importante, ya que está asociado a la ocurrencia de fenómenos de acidificación, que afectan negativamente el proceso.

- Temperatura. La temperatura influye considerablemente en el crecimiento y supervivencia de microorganismos. Sin embargo, la digestión anaerobia se puede llevar a cabo en tres intervalos de temperatura: digestión psicrófila (15 a 20 °C), digestión mesófila (30 a 40 °C) y digestión termófila (50 a 55 °C). La digestión termófila es la más seleccionada en la planta Arcos de la Frontera.
- Potencial amortiguador. Se define como la diferencia entre la alcalinidad total y la concentración de ácidos grasos volátiles. La relación AGV/alcalinidad total debe mantenerse por debajo de 0.3.
- TRH. El tiempo de retención hidráulico ha sido investigado debido a su efecto sobre la productividad de biogás, resultando ser uno de los parámetros más importantes del proceso, afectando significativamente la ecología microbiana en los reactores. A TRH prolongado de más de 12 días, la velocidad de producción de metano disminuye.


La velocidad de carga orgánica o carga orgánica volumétrica (COV) representa la cantidad de alimento suministrado a un reactor por día bajo condiciones continuas de alimentación. Con el incremento de la COV, el rendimiento de biogás se incrementa hasta determinados niveles. La inhibición bacteriana ocurre debido a un alta COV provocando actividad en la hidrólisis/acidogénesis más que la actividad bacteriana en la metanogénesis, de esta manera se incrementa la producción de AGV, lo cual eventualmente provocaría una acidificación irreversible. Posteriormente, el pH del digestor disminuiría y el proceso de hidrólisis sería inhibido.

La presión de hidrógeno es otro elemento que desempeña un papel importante en el control de procesos de fermentación anaeróbica. Ácidos propiónico y butírico son convertidos a ácido acético solamente bajo presión parcial de hidrógeno. La oxidación de ácido propiónico a ácido acético es termodinámicamente posible si la presión de hidrogeno es menos de  $10^{-4}$  atm.

El proceso de producción de biogás se puede desarrollar en una o más etapas:

- El proceso de producción de biogás de una etapa es aquel que todas las etapas de degradación de la materia prima ocurren en un mismo reactor. Es un proceso de baja

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 134/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

eficiencia y el tiempo de retención necesario es alto debido a que las reacciones que requiere el proceso se desarrollan lentamente.

- El proceso en dos reactores en serie permite operar en distintas condiciones en cada uno de los reactores, dividiendo el proceso de digestión en la etapa de hidrólisis y acidogénesis, y por otro lado, la metanogénesis. Esto permite el desarrollo de los distintos grupos bacterianos por separado y que ambos consigan la mejor aclimatación a sus condiciones, mejorando la estabilidad del proceso. El tratamiento anaeróbico de dos etapas está considerada la mejor opción disponible para residuales que contengan altos niveles de sólidos orgánicos.

Se han previsto tres digestores de acero de diámetro 24,4 m y 20,2 m de altura, con una capacidad unitaria de 7.500 m<sup>3</sup>. La temperatura de trabajo será 55 °C. Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. Se tendrá previsto un cuarto digestor de acero de diámetro 24 m y 20 m de altura y capacidad unitaria de 7.500 m<sup>3</sup>, como opción para extender el tiempo de retención a 30 días, en caso de ser necesario.



Figura. 5-33 Digestor anaerobio.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 135/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Los tanques de digestión anaerobia estarán cubiertos, almacenarán el biogás que se genere en su interior y estarán conectados a la red de biogás.

Cada digestor estará equipado con un agitador tipo SCABA ubicado en su cúpula.

Este sistema de agitación consiste en un agitador vertical unido a un motorreductor mediante un eje al que se acoplan una o dos unidades de aspas agitación montados a diferentes niveles de eje central.

Los tiempos de retención del substrato dentro de los mismos se ha establecido en 23 días para rango termófilo. La temperatura de trabajo será 55 °C.

Posteriormente a la digestión se tiene previsto, como parte de una expansión futura, instalar tres tanques de post-digestión con el objetivo de que los digestores puedan estar 24-25 h sin entrada y salida de fangos y conseguir que el grado de patógenos en el digestato cumpla con la especificación técnica de Clase A- de la EPA. Los post-digestores tendrán un diámetro de 11,6 m y una altura de 12,8 m con una capacidad unitaria de 1.100 m<sup>3</sup>


### 5.6.2 PRODUCTOS INTERMEDIOS Y FINALES

La planta de biogás tiene dos corrientes principales de salida: el biometano y el licor digerido. Además, se genera una corriente de aire enriquecida en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el proceso de limpieza del biogás para convertirlo en biometano.

Se pueden diferenciar dos grupos en función de su naturaleza y posterior uso.

- Gaseosas: en este caso se contempla solamente la producción de biogás, con un caudal de 1.690 Nm<sup>3</sup>/h, que serán procesados en la planta de biometano y al finalizar el proceso de enriquecimiento, tendremos:
  - Una corriente de biometano con caudales de 1.037 Nm<sup>3</sup> BIO-CH<sub>4</sub>/h para su inyección a red o para posterior licuefacción y
  - Una corriente rica en CO<sub>2</sub>, con un caudal de 654 Nm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>/h, que podrá ser sometido a un proceso de licuefacción
- Líquidas: efluente de salida o digestato, producto resultante de la transformación de residuos en la planta de biogás. Este efluente contiene más de un 90% de agua,



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 136/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

además de nutrientes y minerales de valor agrícola. El caudal esperado es de 791 m<sup>3</sup>/día, el cual se someterá a un proceso de separación de fases para obtener:

- Fracción sólida. Se estiman unos 197 m<sup>3</sup>/día. Tendrá una concentración de sólidos de un 30% MS y será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.
- Fracción líquida. Se esperan unos 778 m<sup>3</sup>/d, debido al aporte de agua al proceso junto con el polímero en el separador. Será destinada a dos usos: por un lado, se destinará una fracción del digestato líquido a su aplicación en campo (378 m<sup>3</sup>/día) Por otro lado, se recirculará a cabecera de planta (400 m<sup>3</sup>/día) para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento.

A continuación, se muestran las características de las principales corrientes de salida de la planta:

Tabla 5-15. Corrientes de salida de la planta

CATEGORÍA	PRODUCTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
PRODUCTO	BIOMETANO (CH <sub>4</sub> )	1.037 Nm <sup>3</sup> BIO-CH <sub>4</sub> /h	El biogás producido se utiliza para la producción de biometano. El caudal de producción de biometano puede variar en función de la composición, calidad y cantidad de residuos. Procesando una cantidad de residuo menor, pero con mayor potencial (más concentrado en grasas, por ejemplo) se tendrá mayor cantidad de biometano. El biometano será destinado a su comercialización.
SUBPRODUCTO	DIÓXIDO DE CARBONO (CO <sub>2</sub> )	654 Nm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /h	El CO <sub>2</sub> es separado del biogás y liberado a la atmósfera en la planta de biometano mezclado en una corriente de aire. Se considera subproducto porque en fases más avanzadas del proyecto se puede valorizar mediante licuefacción.
	DIGESTATO	Fracción sólida: 197 m <sup>3</sup> /día 72.000 m <sup>3</sup> /año  Fracción líquida:	Es el material procedente de los reactores en la planta de biogás, después de ser separado en fases. Incorpora los macros y micronutrientes demandados por los cultivos. Será valorizado mediante aplicación agronómica directa (fracción sólida) o



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 137/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	




		778 m <sup>3</sup> /día (284.000 m <sup>3</sup> /año), de los cuales 400 (146.000 m <sup>3</sup> /año) m <sup>3</sup> /día son reintroducidos y 378 m <sup>3</sup> /día (138.000 m <sup>3</sup> /año) serán destinados a aplicación en campo	salida como aplicación a campo (fracción líquida). La fracción sólida será almacenada en silo de hormigón bajo separador de 1.000 m <sup>3</sup> . Capacidad de almacenamiento para aprox. 5 días. La fracción líquida se almacenará en tres depósitos de almacenamiento líquido de 12.500 m <sup>3</sup> cada uno, Capacidad de almacenamiento para 100 días.
	<b>SULFATO DE AMONIO (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	22,6 t/día 8.249 t/año 6.874 m <sup>3</sup> /año	Es el subproducto procedente de la unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico. Se almacenará en un depósito de 150 m <sup>3</sup> para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes. De forma opcional, el sulfato amónico líquido con una concentración del 35% se podrá tratar en un cristizador para sacar el producto en forma sólida lo cual facilitará su manejo y aportará valor.
<b>RESIDUO</b>	<b>OTROS</b>		La planta de producción de biogás, no genera un residuo significativo en ninguno de los procesos propuestos. Se generan residuos secundarios propios de la actividad y similar a otros procesos industriales. Se relacionan en el apartado residuos.

### 5.6.2.1 SALIDA DE BIOMETANO

El biogás es el principal producto obtenido en la planta de biogás, se prevé su depuración en la planta de biometano para obtener biometano. Por ende, el biometano es el principal producto de la planta de gestión de residuos propuesta en este proyecto. Se estima una producción aproximada de **1.037 Nm<sup>3</sup>/h** de este producto en la planta de Arcos.

El biogás es la única energía renovable que puede usarse para cualquiera de las grandes aplicaciones energéticas: eléctrica, térmica o como carburante. Puede desde canalizarse para su uso directo en una caldera adaptada para su combustión, hasta inyectarse en la red gasista previa purificación para obtener gas renovable (biometano).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 138/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El biometano es un gas combustible con una elevada concentración de metano, que se obtiene a partir del biogás a través de un proceso de purificación de gases. El biometano tiene un contenido en metano de más del 95%, siendo este elemento el que le confiere la característica de combustible.

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el biometano o gas renovable tiene una composición química y poder energético muy similares al del gas natural, por lo que puede utilizarse para los mismos usos:


- Inyección en la red gasista: mezclado con gas natural para utilizarlo en los sectores calefacción y transporte.
- Producción de energía eléctrica.
- 100% renovable, ya que el biogás del que procede se origina a partir de desechos biológicos, lodos de aguas residuales o residuos orgánicos domésticos e industriales.
- Contribuye al desarrollo de la economía circular como alternativa sostenible al tratamiento de residuos.
- Favorece la transición energética, contribuyendo así a la constitución de un sistema energético descarbonizado para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de la UE.

Queda patente que el biometano obtenido del biogás puede emplearse en distintos sectores económicos especialmente en la movilidad, y la generación eléctrica o en sistemas de calor y energía, desplazando materias primas de origen fósil y por ello tiene un papel relevante en la transición energética dada su capacidad para integrar la economía circular en la generación de energía renovable.

El biogás generado en este proyecto será transformado en biometano e inyectado a la presión requerida al gasoducto de transporte que pasa por las inmediaciones de la parcela. La actividad económica de la planta tiene un balance neto positivo en cuanto gases de efecto invernadero (GEI), jugando un papel fundamental como sustituto de energía fósil.

El biometano se obtiene tras un proceso de separación de gases mediante el cual se separa el CO<sub>2</sub> de la corriente de biogás hasta aumentar el contenido en metano en valores similares al gas natural, con una presión adecuada para su inyección a red o para posterior licuefacción, con una recuperación esperada >99,5%.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 139/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La producción y consumo de biometano son climáticamente neutros bajo ciertas condiciones, por lo que, asegurando los adecuados criterios para su sostenibilidad, puede contribuir significativamente a la descarbonización de la economía, constituyendo además un caso muy destacable de economía circular al producirse a partir de residuos orgánicos.

#### 5.6.2.2 SALIDA DE BIO-CO<sub>2</sub>

El CO<sub>2</sub> es separado del biogás y liberado a la atmósfera en la planta de biometano mezclado en una corriente de aire. Al igual que el biometano, este átomo de carbono proviene del ciclo corto, siendo neutro el balance a efecto de gases de efecto invernadero. La producción estimada de CO<sub>2</sub> en el proceso es de **654 Nm<sup>3</sup>/h** en la planta de Arcos.

Este CO<sub>2</sub> se considera un subproducto que, en un futuro, podrá estudiarse su aprovechamiento comercial mediante su licuefacción.


El CO<sub>2</sub> sustituye a otras sustancias que tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por ejemplo, sustituye a los hidrocarburos halogenados en extintores de incendios y a los freones (CFCs) en la producción de espumas de poliestireno y poliuretano. Estas sustancias destruyen la capa de ozono en la estratosfera y su uso está prohibido. El CO<sub>2</sub> se usa en piscinas para neutralizar el agua, en lugar del ácido clorhídrico. El riesgo de formación de los peligrosos gases de cloro se reduce, se aumenta la seguridad de los bañistas y mejora el entorno de trabajo de los empleados. En los procesos de limpieza con hielo seco, el CO<sub>2</sub> trabaja sin necesidad de otros disolventes adicionales, que con frecuencia son nocivos o contaminan la superficie a limpiar. Los sistemas de acondicionamiento de aire en automóviles que usan CO<sub>2</sub> como refrigerante en vez de HFCs no sólo son más respetuosos con el medio ambiente, sino también más económicos (menos consumo de combustible) que los sistemas que usan gases fluorados con efecto invernadero.

El CO<sub>2</sub> se puede recuperar, se capta, se limpia y se somete a compresión en varias etapas para después ser condensado. El CO<sub>2</sub> líquido se almacenaría en un tanque criogénico, provisto de bomba y accesorios para la carga de cisternas.

#### 5.6.2.3 SALIDA DE DIGESTATO

En la planta de producción de biogás objeto del presente proyecto, VERDALIA contempla la aplicación en suelos agrícolas del digestato y parte del digestato líquido podrá ser reciclada

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 140/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

dentro del proceso como aporte de humedad. La aplicación agrícola se realizará conforme a las normas vigentes para la nutrición sostenible en los suelos agrarios y las normas básicas para fertilizar racionalmente los cultivos que establecen unas buenas prácticas agrícolas (BPA).

El digestato es la materia orgánica, estabilizada, que queda tras el proceso de digestión anaerobia de la materia orgánica biodegradable que entra a la planta. Puede ser considerado un fertilizante orgánico, al tener como principal función el aporte de nutrientes a las plantas.

Su alto contenido en nutrientes está disponible en forma mineral, lo que facilita su absorción por las plantas, obteniéndose un mayor rendimiento en los cultivos.


El digestato es más de un 90% agua, por lo que aportará fundamentalmente humedad al suelo. El 10 % restante es de composición variable y depende de las materias primas que entran al proceso de digestión. Según sea el tipo de residuo, este tendrá diferente capacidad de degradarse, esto es lo que influye directamente en la composición del digestato. Por esta razón, se hace imposible presentar una caracterización detallada del mismo.

Se estima que el digestato de la planta objeto de este proyecto promovida por VERDALIA presente concentraciones de macronutrientes como el nitrógeno y fósforo interesantes para su uso agrícola. El proceso está diseñado para que el tiempo de residencia del residuo en tratamiento anaerobio termófilo permita lograr el grado de patógenos en el digestato exigido por la especificación técnica de Clase A- de la EPA.

La fracción sólida, **196 m<sup>3</sup>/d**, a la salida del sistema de deshidratación tendrá una concentración de sólidos de un 30% MS y será destinada a su reutilización como fertilizante en los campos de cultivo de la zona.

La fracción líquida, **778 m<sup>3</sup>/d**, a la salida del sistema de reducción y recuperación del nitrógeno amoniacal será destinada a dos usos. Por un lado, se destinará una fracción a salida a campo (**378 m<sup>3</sup>/d**). Por otro lado, parte se recirculará a cabecera de planta (**400 m<sup>3</sup>/d**) para ser usado como diluyente de las materias primas que a su recepción en la planta tengan una concentración de sólidos superior a lo que el proceso de digestión requiere para su correcto funcionamiento.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 141/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 5.6.2.4 SALIDA DE SULFATO AMÓNICO

Para contribuir a la economía circular de la planta de digestión anaerobia, reduciendo la cantidad de agua dulce necesaria, y dado que la instalación opera en altas concentraciones de nitrógeno amoniacal, se instalará una unidad de proceso para la reducción y recuperación de nitrógeno amoniacal en forma de fertilizante inorgánico de origen biológico (sulfato amónico), mejorando al mismo tiempo el rendimiento de la producción de biogás.

Según el caudal y concentración de amoniaco a tratar, se estima una producción diaria de sulfato de amonio al **30% de 22.6 t/d**. Esta solución se almacenará en un depósito de 150 m<sup>3</sup> para ser retirada como materia prima para la elaboración de fertilizantes. De forma opcional, el sulfato amónico líquido con una concentración del 35% se podrá tratar en un cristalizador para sacar el producto en forma sólida lo cual facilitará su manejo y aportará valor.

#### 5.6.3 CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Se presenta en la siguiente tabla un resumen de los consumos de productos químicos de la planta.

Tabla 5-16. Consumo de productos químicos

PRODUCTO	ACTIVIDAD	CONSUMO [T/A]	SUMINISTRO/ACOPIO
Carbón activo	Upgrading de biogas + licuefacción CO <sub>2</sub>	4,2	Filtro de carbón activo
Alúmina	Licuefacción CO <sub>2</sub>	0,3	Secador
Aceites y grasas lubricantes	Lubricación de equipos	1,0	Almacén de productos químicos, sobre cubeto de retención, situado en el almacén de la edificación de control.
Tetrahidrotiofeno	Odorización	0,3	Tanque de odorización
Desinfectante enzimático biológico.	Desinfección de vehículos	1,0	Garrafas comerciales 20 L / almacenamiento en APQ con capacidad máxima de 0,4 m <sup>3</sup> .
Ácido sulfúrico	Sistema de recuperación de nitrógeno	1.300	Suministro a granel y acopio en tanque de ubicado en proximidad del proceso. 35 m <sup>3</sup> .



Hidróxido sódico	Sistema de recuperación de nitrógeno	600	Suministro a granel y acopio en tanque de ubicado en proximidad del proceso. 35 m <sup>3</sup> .
Óxido férrico	Eliminación de sulfuros	1.000	Suministro en sacos de 20 kg.

Las fichas de seguridad de dichos productos químicos se adjuntan en el **anexo 4** del proyecto básico.

### 5.6.3.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA PLANTA Y LOS VEHÍCULOS


La planta de Arcos de la Frontera promovida por VERDALIA dispondrá de un plan de limpieza y desinfección de instalaciones, en el que se detallarán los procedimientos, productos, frecuencia y responsables de la ejecución de las tareas de limpieza y desinfección de locales, máquinas e instalaciones, así como vehículos que descarguen en la planta.

Las instalaciones estarán sometidas a operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección que se planificarán periódicamente, tanto de naves, accesos y zona de tránsito, operaciones que quedarán registradas en las fichas de control de limpieza y desinfección correspondientes.

Cabe resaltar las siguientes operaciones de limpieza y desinfección:

- Limpieza y desinfección de camiones NO SANDACH. Se realizará el exterior del camión con agua a presión, detergente y desinfectante. Se realizará a la entrada de la instalación una vez que el camión haya descargado y antes de su salida de la instalación. Dicha agua de lavado se recogerá en arquetas de zona de entrada para su posterior bombeo y reintroducción al proceso.
- Limpieza y baldeo de nave. Se realizará con agua a presión, detergente y desinfectante. Se realizará dentro de la nave y toda el agua se conducirá por las pendientes de las que estará dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que serán bombeadas y reintroducidas al proceso.
- Limpieza y desinfección de camiones SANDACH. Con el fin de garantizar la limpieza de los vehículos que transporten SANDACH tras la descarga de material, serán limpiados/desinfectados antes de su salida de las instalaciones. El exterior e interior del camión se



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 143/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

limpiará con agua, detergente y desinfectante. Se realizará a la entrada de la instalación una vez que el camión haya descargado y antes de su salida de la instalación. Dicha agua de lavado se recogerá en arquetas de zona de entrada para su posterior bombeo y reintroducción al proceso.

Se dispondrá de un arco de desinfección a la entrada en la planta, no sólo de forma exclusiva para camiones, sino de paso obligatorio para todo tipo de vehículos. Esta desinfección se realizará por medio de sistema de pulverización, de tal forma que el producto desinfectante se adhiere al vehículo sin que se generen aguas residuales.

En el proceso de limpieza y desinfección se utilizará detergentes y desinfectantes biodegradables.

### 5.6.3.2 LUCHA CONTRA PLAGAS

VERDALIA dispondrá de un plan de lucha contra plagas, realizado por empresa especializada, en el que aparecerán detallados los métodos de lucha, productos utilizados, dosis, frecuencia de las aplicaciones, etc. Los tratamientos contra plagas irán dirigidos a moscas y mosquitos por un lado y roedores por otro.

El plan de lucha contra plagas incluirá igualmente la realización trimestral de las correspondientes tareas de desinfección, desratización y desinsectación (DDD) de las instalaciones por empresa acreditada. Se detallarán los métodos de lucha, productos utilizados, dosis, frecuencia de aplicaciones.


### 5.6.3.3 ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

Los aceite y grasas lubricantes se ubicarán en un almacén de productos químicos, sobre cubeto de retención, situado en el almacén de la edificación de control.

Los detergentes y desinfectantes se almacenarán en APQ con capacidad máxima de 0,4 m<sup>3</sup>. El óxido férrico también se almacenará en APQ.

El tetrahidrotiofeno se almacenará en un tanque de odorización.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 144/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El ácido sulfúrico y el hidróxido sódico serán suministrados a granel y acopiados en tanque de 35 m<sup>3</sup> cada uno y ubicado en proximidad del proceso de recuperación de nitrógeno.

En estas zonas se almacenarán los productos químicos conforme las recomendaciones descritas en las correspondientes fichas técnicas y de seguridad. Las fichas técnicas se adjuntarán en el Anexo 4 del Proyecto Básico.

Dichos puntos de almacenamiento se encontrarán separados del resto de almacenes. Todos los productos almacenados se encontrarán correctamente identificados, conservándose en sus recipientes originales lo que permitirá una correcta identificación. Así mismo, existirá un control de los productos almacenados.

Cuando se reciban los productos químicos el personal de VERDALIA comprobará que los productos cumplan las especificaciones establecidas en el contrato: especificaciones, registro sanitario, uso previsto, tipo de envase suministrado, etc.


Así mismo, controlará visualmente las buenas prácticas de manejo durante la descarga con objeto de evitar vertidos accidentales. Periódicamente, se revisarán las condiciones de almacenamiento de dichos productos químicos. En este sentido, se verificará que en la etiqueta del producto aparezcan los datos relativos a nombre de producto, número de lote, indicaciones de uso y composición, así con el orden y limpieza en dicho almacén.

Por otro lado, se realizará un control periódico para verificar que los sistemas de control que posee el proveedor se encuentran avalados por la oportuna documentación, la cual se revisará de forma periódica.

La dosificación de los productos de limpieza y desinfección, así como la periodicidad se realizará siguiendo las pautas descritas en las correspondientes fichas técnicas, técnicos de empresa proveedora, así como las recomendaciones del responsable de la planta Arcos de VERDALIA, en función de la situación de riesgo.

Se dispondrá de sistemas de retención para posibles vertidos accidentales que se puedan producir en dicho almacén de productos químicos.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 145/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 5.6.3.4 MEDIDAS APLICABLES PARA LA MINIMIZACIÓN DE CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Entre las medidas que se aplicarán en la planta de Arcos para la minimización del consumo de productos químicos se encuentran:

- Elección de los productos a utilizar priorizando la no peligrosidad de los mismos.
- Adecuado almacenamiento y conservación de reactivos y aceites y lubricantes utilizados para el proceso, garantizando las correctas medidas de conservación.
- Adecuada identificación de los espacios de almacenamiento, incluyendo un plan de formación y concienciación del personal sobre el adecuado uso y almacenamiento de los productos químicos, así como de los envases en uso o vacíos.
- Aprovisionamiento según necesidades.

### 5.7 CONSUMO DE RECURSOS

#### 5.7.1 CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA

El consumo de energía térmica de la planta se requiere en distintos puntos del proceso (digestión, postdigestión, pasteurización). Esta energía térmica se aportará mediante la instalación de una caldera de biomasa. El intercambio de calor se llevará a cabo con intercambiadores de calor en los que se empleará vapor y agua caliente como fuente de calor. La caldera de biomasa tendrá un consumo estimado de 14.968 MWh/a. En la siguiente tabla se resumen los consumos de energía térmica asociados a la planta.

Tabla 5-17. Consumos de energía térmica.

PROCESO	CONSUMO (MWH/A)
Digestión anaerobia	2.485
Stripping de amoníaco	2.421
Esterilización	2.556
Scrubber de aminos	10.891

Para el repostaje de la maquinaria a utilizar en la operación de la planta de digestión anaerobia se dispondrá de un depósito de gasóleo con grupo de presión. El depósito empleado será de polietileno con doble pared con capacidad nominal, 3.300 litros y



contención secundaria diseñada para contener al menos 100% del volumen que según el diseño el tanque puede contener. Dispondrá de un cuadro eléctrico. Los consumos de combustibles en la planta se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5-18. Consumos de combustibles

COMBUSTIBLE	CONSUMO (MWH/A)	OBSERVACIONES
Biomasa	7.646	Consumo externo para proceso de digestión
Gasóleo	1.880,30	Abastecimiento maquinaria desde depósito de 3,3 m <sup>3</sup>

#### 5.7.1.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO TÉRMICO EN PLANTA

Se aplicarán una serie de medidas para la reducción del consumo de energía térmica, tales como:

- Reglaje de caldera de biomasa y equipo de consumo para su óptimo estado optimizando los consumos.
- Instalación de caldera de alta eficiencia provista de un economizador para la recuperación de calor, con el objetivo de reducir el consumo de biomasa.
- Optimización de los flujos de intercambio de calor, para maximizar la recuperación de calor de distintos puntos de proceso, como el stripping de amoníaco.
- El sistema está diseñado para alcanzar entre 65-80% de recuperación del calor total.


#### 5.7.2 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones se obtendrá de la red eléctrica mediante una acometida y un centro de transformación.

La empresa suministradora de energía facilitará un punto de suministro eléctrico para la alimentación de los receptores de la planta, por lo que se deberá enlazar con el punto de la red de Distribución donde la compañía indique en su informe. Se deberán realizar las obras y la infraestructura necesarias para ampliar la red eléctrica hasta la parcela.

La potencia total a instalar será de **1.854 kW**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 147/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La potencia simultánea es de  $0,65 \times 1.854 = 1.205$  kW, con un coeficiente de simultaneidad de 0,65.

No se tiene prevista la instalación de un grupo electrógeno de emergencia, aunque la instalación eléctrica estará preparada para la conexión de un generador portátil para puesta en marcha (inicio de la actividad hasta alcanzar temperatura) y casos de emergencia.

Para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones se realizará un nuevo Centro de Seccionamiento necesario para hacer entrega de la energía a las instalaciones.

Desde el nuevo Centro de Seccionamiento se alimentará a una tensión de 20 kV a 1 Centro de Transformación empleando cables unipolares de aluminio tipo AL HEPRZ1 12/20 kV, con aislamiento de etileno propileno de alto módulo (HEPR), de sección  $3 \times 240$  mm<sup>2</sup>, que discurrirán canalizados en zanja bajo tubo de polietileno de 160 mm. El transformador proyectado es de llenado integral en baño de éster vegetal según norma UNE 21428 y UE 548/2014 de ecodiseño.

Desde el cuadro de salida de baja tensión se alimentará a un Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (CGBT). El CGBT proyectado estará formado por envolvente metálica con armario con puertas ciegas, para montaje sobre suelo, construido en chapa de acero y contará con un grado de protección IP55, IK10.


Para compensar el factor de potencia debido al consumo de energía reactiva se instalará una batería de condensadores conectada en cada CGBT.

Desde los CGBT se dará servicio a los diferentes cuadros de alimentación a receptores del complejo, que serán de dos tipos:

- Cuadros de Control de Motores (CCM): alimentarán a los motores y cuadros locales de equipos, así como a la instrumentación y autómatas de control.
- Cuadros Secundarios de Fuerza y Alumbrado (FAL): alimentarán a los servicios de fuerza y alumbrado interior y exterior.

La planta contará con los siguientes cuadros principales:

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 148/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- C.C.M. 1: Cuadro de Control de Motores y Distribución N°1, ubicado en sala eléctrica, da servicio a los equipos de la línea de pretratamiento, digestión anaerobia y a los cuadros secundarios de la zona.
- C.C.M. 2: Cuadro de Control de Motores y Distribución N°2, ubicado en sala eléctrica, da servicio a los equipos de la línea de tratamiento de biogás, fracción líquida y a los cuadros secundarios de la zona.

Serán estancos y dispondrán de un interruptor automático magneto térmico, al que se conectará la línea de acometida, a la salida se alimentará el embarrado de red donde se reparten los circuitos (tendrá una reserva de espacio del 25% para posibles ampliaciones de la instalación). La aparamenta será la reflejada en los correspondientes esquemas unifilares. Incluirán:


- Analizador de redes para 400/690 Vac, con comunicación Ethernet IP con PLC, incluyendo pantalla LCD, con protección IP65.
- Selector de 4 posiciones (0-MANUAL-LOCAL-AUTOMÁTICO)
- Seta de emergencia para parada general de diámetro 40 mm con placa de inscripción de "parada de emergencia".
- Selectores de 3 posiciones (manual-0-automático) de 22 mm de diámetro para los equipos.

Los cuadros secundarios para fuerza y alumbrado estarán conformados por envolventes metálicas de dimensiones estimadas 1.000 x 600 x 300 mm para montaje mural, construidas en chapa de acero de protección IP66.

Los circuitos de alumbrado exterior estarán comandados por interruptores horarios astronómicos para control del encendido y apagado, contribuyendo a la eficiencia energética de las instalaciones.

Las líneas eléctricas de baja tensión que alimentan a los diferentes cuadros eléctricos se realizarán empleando cables libres de halógenos de designación RZ1-K 0,6/1 kV. La alimentación a motores y receptores desde los cuadros se realizará mediante cables de designación RV-K y tensión nominal 0,6/1kV. Para el caso de alimentación a motores accionados con arrancador suave y regulados con variador de frecuencia se emplearán cables apantallados de designación RVKV-K 0,6/1kV.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 149/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Las canalizaciones de alimentación a motores en el interior de edificios serán realizadas mediante bandeja aislante de U23X (PVC) de tipo perforada, separando a un lado de las bandejas el cableado de fuerza y al otro el de señalización y control.

La alimentación a motores en exterior se realizará igualmente mediante bandejas del mismo tipo que discurrirán aprovechando los muros y paramentos de las estructuras y pasarelas.

Las instalaciones de alumbrado y tomas de fuerza así como las canalizaciones en superficie que no puedan realizarse mediante bandeja se canalizarán con tubo de PVC rígido enchufable de resistencia a la compresión 1.250 N y resistencia al impacto de 2 J.

Para canalizaciones subterráneas se empleará tubo de polietileno corrugado de doble pared curvable de resistencia al aplastamiento 450 N bajo zanja.

El alumbrado de viales se proyecta mediante luminarias LED de 15.480 lúmenes y 112 W de potencia con grado de estanqueidad IP66. Estas luminarias irán montadas sobre báculo troncocónico de 12 metros de altura.


Se instalarán además, para alumbrado de refuerzo de exteriores en zonas puntuales, proyectores estancos LED de 18.000 lúmenes y 150 W de potencia con grado de estanqueidad IP65, sobre columnas de 14 m de altura con soporte transversal para montaje de los proyectores.

Los accesos a los edificios y las fachadas se iluminarán exteriormente mediante proyectores estancos LED de 8.000 lúmenes y 80 W de potencia con grado de estanqueidad IP65, en montaje mural en fachada.

El alumbrado interior de las instalaciones se realizará mediante los siguientes tipos de luminaria:

- Salas de equipos y procesos: campanas estancas LED de 32.000 lúmenes y 200 W en montaje suspendido.
- Salas y edificios de personal: luminarias LED de 3.700 lúmenes y 36 W en montaje superficial.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 150/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Para el alumbrado de emergencia y señalización se utilizarán aparatos autónomos para montaje en superficie equipados con batería de Ni/Cd. Se han considerado pantallas LED autónomas estancas IP65 de 1 hora de autonomía capaces de suministrar un flujo de 300 lúmenes.

Las instalaciones contarán con una red de tierras tal que todos los equipos y estructuras metálicas formen una superficie equipotencial cuya resistencia con respecto a tierra sea tal que las tensiones de paso y contacto no presenten valores peligrosos. La red general de tierras se conformará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado directamente en el terreno. A lo largo de la red, y unidas a dicho cable mediante soldadura aluminotérmica, se instalarán tantos electrodos de tierra como sean necesarios, hasta conseguir una resistencia tal que en ninguna masa pueda aparecer una tensión superior a 50 V en lugares secos y a 24 V en lugares húmedos o mojados. Estos electrodos de tierra serán picas de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, y estarán ubicadas en arquetas de inspección de tipo reglamentario construidas para ello.

Se conectarán a la red de tierra todos los receptores, cuadros de distribución y demás elementos metálicos de la instalación que no deban estar sometidos a tensión.

Para protección de las instalaciones y personal ante la caída de rayos, se instalarán 2 pararrayos de altura de mástil 6 m, con un radio de cobertura de 88 metros (nivel 1).


En la planta se estima la implantación de paneles solares, aprovechando la superficie disponible en las parcelas dedicadas a la actividad, que producirán la energía equivalente al consumo de la planta de digestión anaerobia. Se estima un consumo de energía anual de 14.832 MWh. Para cubrir esta demanda se instalarán 1.750 paneles fotovoltaicos de potencia máxima 290 W que ocuparán una superficie de 6.000 m<sup>2</sup>.

#### 5.7.2.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO ELÉCTRICO EN PLANTA

Las técnicas aplicadas en las instalaciones de la planta Arcos con objeto de ahorrar energía son las siguientes:

- Disponer de contadores de consumo de electricidad y mantener un registro de las facturas de electricidad. VERDALIA archivará y comprobará mensualmente las

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 151/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

facturas, con objeto detectar incrementos anormales en dicho consumo energético.

- Control de la iluminación. El control de dicha iluminación se realizará de forma automática y de forma sectorizada para, dependiendo del horario, disponer de unas zonas con mayor o menor iluminación.
- Instalación de equipos e iluminación de bajo consumo, tanto en la zona de proceso como en administración. VERDALIA regulará la intensidad de la iluminación con objeto de reducir el consumo de energía eléctrica.
- Reglaje de caldera de biomasa y equipo de consumo para su óptimo estado optimizando los consumos.
- Instalación de caldera de alta eficiencia provista de un economizador para la recuperación de calor, con el objetivo de reducir el consumo de biomasa.

### 5.7.3 CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS

En esta fase de proyecto se contempla que el agua con calidad potable para el consumo del personal del edificio administrativo (aseos, duchas y vestuarios, comedor y otros servicios) será suministrada a la planta de biogás mediante cisternas y será almacenada en un depósito de agua potable en el exterior del edificio.

La siguiente tabla presenta los consumos de agua previstos en las oficinas, aseos y vestuarios.

Tabla 5-19. Estimaciones de los consumos de agua potable

ELEMENTO	CONSUMO	T(s)	Nº TRABAJADORES	Nº USOS	CONSUMO (L/DÍA)
Inodoro	6 l/cisterna		18	4	432,00
Ducha	0,2 l/seg	480	12	1	1.152,00
Lavabo	0,1 l/seg	30	18	3	54,00
<b>TOTAL</b>					<b>1.638,00</b>

Como el consumo de agua potable diario es de 1,64 m<sup>3</sup>, se estima un consumo anual de agua potable de 598 m<sup>3</sup>.

El abastecimiento de agua para limpiezas, aporte de proceso en caso necesario y sistema de protección contra incendios se tomará de **un pozo**:



El volumen total solicitado es de 19 m<sup>3</sup> diarios (**6.935 m<sup>3</sup>/año**) con un caudal medio equivalente de **0,221 l/s**.

Se presenta en la siguiente tabla el número de camiones de entrada y salida, así como el consumo de agua destinado a la limpieza de los camiones.

Tabla 5-20. Estimación de consumo de agua de limpieza para camiones

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Entrada residuos	t/a	160.000
Días semana	d/semana	5
Días operación año	d/año	260
Caudal entrada	t/d	615
Tonelaje por camión	t/camión	20
Nº de camiones diarios	Camiones/d	31
Consumo	m <sup>3</sup> /camión	0,05
Consumo día	m <sup>3</sup> /d	1,54
<b>TOTAL</b>	<b>m<sup>3</sup>/a</b>	<b>400</b>

En resumen, se emplearían 1,54 m<sup>3</sup>/d de agua en el lavado de camiones, que equivaldría a un consumo de 400 m<sup>3</sup>/a.

El agua requerida en los baldeos de naves se estima en 500 l/d, por lo que se estima un consumo total anual de 130 m<sup>3</sup>/a.

En las zonas donde no exista pavimento dentro de la planta, las aguas pluviales se evacuarán por medio de pendientes del terreno hacia la parte más baja de la finca para que continúen con su curso natural. No existe riesgo de potencial contaminación de las mismas.

En la siguiente tabla se resume el consumo estimado de aguas de servicio en la planta de Arcos:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 153/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Tabla 5-21. Consumos totales estimados de aguas


TIPO DE SERVICIO	VALOR	UNIDAD	COMENTARIOS
Agua potable	598	m <sup>3</sup> /a	Consumo de del personal del edificio administrativo (aseos, duchas y vestuarios, comedor y otros servicios). Agua suministrada por cisterna y almacenada en depósito exterior.
Agua limpieza de camiones	400	m <sup>3</sup> /a	Agua para limpieza de contenedores. Agua procedente de pozo.
Baldeo de naves	130	m <sup>3</sup> /a	Agua para baldeo de naves. Agua procedente de pozo.
Agua de proceso	6.935	m <sup>3</sup> /a	Aporte de agua de proceso, en caso necesario. Agua procedente de pozo.
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>8.062</b>	<b>m<sup>3</sup>/año</b>	

### 5.7.3.1 TÉCNICAS APLICADAS PARA REDUCIR CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS EN PLANTA

Las técnicas aplicadas en las instalaciones de la planta de tratamiento VERDALIA con objeto de ahorrar agua serán las siguientes:

- Las aguas industriales (aguas sanitarias y aguas de limpieza) y aguas pluviales serán reutilizadas para aporte de humedad al proceso.
- Instalación de sistemas de bajo consumo en aseos y vestuarios.
- Detección y reparación inmediata de fugas.
- Inspección frecuente de las instalaciones. Se realizarán inspecciones diarias de las instalaciones con objeto de detectar posibles averías que aumenten el consumo.
- Limpieza en seco siempre que sea posible y limpieza con equipo de agua a presión para contenedores y cajas de aprovisionamiento de residuos sólidos.
- Registro de consumos de agua para análisis de evolución de los mimos. Caudalímetro y contadores sectoriales para control de consumo de agua.
- Sistema de tratamiento del biogás mediante membranas en lugar de sistemas de lavado de gases, lo cual no implica consumo de aguas.
- Sistema de calefacción con agua caliente para aporte de energía térmica a digestores mediante circuito cerrado.
- Reutilización, si fuera necesario, del digestato líquido como aporte de humedad en las situaciones en que sea necesario, evitando aportes de agua limpia a proceso.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 154/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 5.8 ANÁLISIS DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES EN LA PLANTA

### 5.8.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Debido al proceso productivo y al funcionamiento de las instalaciones previstas se producirán una serie de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, derivados tanto de los procesos productivos como de los residuos generados en el mantenimiento de las instalaciones.

Todos los residuos generados en la planta de tratamiento de residuos serán entregados a gestores autorizados para su posterior tratamiento y control, verificándose que cuentan con la correspondiente autorización como gestores para los residuos en cuestión. Estos gestores emitirán los correspondientes contratos de tratamiento de los residuos a retirar.

En el plano GAD-005 del anexo 5 se encontrarán los puntos de emisión de residuos ubicados en la planta.

En lo relativo a la gestión de los residuos generados, se atenderá a lo establecido en el Artículo 8 "Jerarquía de residuos" de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en la que se indica el siguiente orden en la prioridad de gestión:

- Prevención,
- Preparación para la reutilización,
- Reciclado,
- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y
- Eliminación.

Igualmente, y siempre que sea posible, se atenderá a lo establecido en el Art. 9 "Autosuficiencia y proximidad" de la Ley 7/2022, de 8 de abril, para la gestión de los residuos generados dentro de las instalaciones.

Los residuos peligrosos se almacenarán en un almacén temporal de residuos peligrosos.

En la siguiente tabla se recogen los residuos peligrosos y no peligrosos que se prevén generar dentro de la planta de biogás, indicando el proceso asociado, la cantidad de generación estimada y la gestión que se realizará:

[REDACTED]



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 155/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-22. Generación de residuos en la planta

RESIDUO	CÓDIGO LER	PROCESO	CANTIDAD ESTIMADA	ALMACENAMIENTO	DESTINO
<b>CARBÓN ACTIVO AGOTADO</b>	06 13 02	Tratamiento biogás / upgrading	4,2 t	Filtros de sistema de filtrado. Sin almacenamiento. Retirado por empresa suministradora	Empresa suministradora
<b>ACEITES LUBRICANTES USADOS</b>	13 01 10	Mantenimiento	1,0 m <sup>3</sup>	Depósito tipo GRG 2 m <sup>3</sup> en punto limpio situado en almacén de edificio de control y provisto de cubeto de retención.	Gestor autorizado
<b>ENVASES CONTAMINADOS</b>	15 01 10	Mantenimiento limpieza	1.500 kg	Bidón tipo ballesta 0,2 m <sup>3</sup> en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado
<b>ABSORBENTES CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>	15 02 02	Mantenimiento limpieza	750 kg	Bidón tipo ballesta 0,2 m <sup>3</sup> en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado
<b>FLUORESCENTES (FR3)</b>	20 01 21	Mantenimiento	Puntual	Bidón tipo ballesta 0,2 m <sup>3</sup> en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado / retirada por instalador autorizado
<b>RAEES (FR4)</b>	16 02 13	Mantenimiento	Puntual	Bidón tipo ballesta 0,2 m <sup>3</sup> en punto limpio situado en almacén de edificio de control.	Gestor autorizado / retirada por instalador autorizado
<b>SULFATO AMÓNICO</b>	19 06 99	Planta de biogás	6.874 m <sup>3</sup> /año	Tanque de 150 m <sup>3</sup> , Capacidad de almacenamiento para 2-3 días.	Venta como subproducto. Compuesto para producción de fertilizantes
<b>PAPEL Y CARTÓN</b>	19 12 01	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m <sup>3</sup>	Gestor autorizado
<b>METALES FÉRREOS</b>	19 12 02	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m <sup>3</sup>	Gestor autorizado
<b>PLÁSTICO Y CAUCHO</b>	19 12 04	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m <sup>3</sup>	Gestor autorizado
<b>MADERA</b>	19 12 07	Planta de biogás	Sin estimar	Contenedor de 5 m <sup>3</sup>	Gestor autorizado



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 156/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Los volúmenes de producción son unas estimaciones basadas en datos de entrada medio para residuos del proceso productivo, en ningún caso podrán considerarse como fijas, pues dependerán de las entradas a los diferentes procesos productivos y de diversos factores de producción. Las cifras reales quedarán plasmadas en las memorias anuales derivadas de la Autorización Ambiental Integrada.

Los almacenamientos previstos podrán ser sustituidos por otros de diferente capacidad en función de las necesidades reales de producción de residuos y de almacenamiento.

La operación quedará condicionada al gestor final, priorizando la elección del gestor al que realice esta operación u otras de valorización frente a eliminación.


Conforme al Art. 20.2. de la Ley 7/2022: Cuando los residuos se entreguen desde el productor inicial o poseedor a alguna de las personas físicas o jurídicas mencionadas en el apartado anterior para el tratamiento intermedio o a un negociante, como norma general no habrá exención de la responsabilidad de llevar a cabo una operación de tratamiento completo. La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo concluirá cuando quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor. Dentro de las memorias anuales derivadas de la AAI se acreditará la gestión de cada tipología de residuo gestionado.

De cara a lograr una separación idónea de los residuos, habrá una serie de bidones con etiquetados en las diferentes secciones de la planta. Cuando se llenen, se dispondrá a su transporte al almacén temporal de residuos. En este almacén se guardarán los residuos correctamente hasta su posterior entrega a un gestor autorizado.

Los residuos se etiquetarán, manipularán, almacenarán y guardarán de acuerdo con la legislación vigente. En caso de ser requerido, la nave contará con cubetos de retención en las zonas de almacenamiento de residuos líquidos.

Los residuos no peligrosos, de igual forma, serán almacenados temporalmente hasta su recogida por gestor autorizado. La mayor parte de estos residuos se almacenarán en contenedores para ser expedidos a medida que éstos se llenen.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 157/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

De forma previa al inicio de la actividad en la planta Arcos de la Frontera, se dispondrán los contratos de tratamiento para cada tipo de residuos generados en las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el RD 553/2020.

Durante las etapas de construcción y demolición, los residuos generados en las respectivas ejecuciones de obras de las instalaciones para implantación de la actividad serán cuantificados y objeto de estudio. Se incluirán en la parte del proyecto constructivo. En todo caso la gestión de los residuos generados en la fase de obras se realizará conforme al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 5.8.2 VERTIDOS ACUOSOS

Se entiende por vertido líquido la aportación al medio ambiente exterior (sistema de alcantarillado, suelo, etc.) de líquidos y sólidos que pudieran arrastrar derivados de las actividades de VERDALIA.

Las instalaciones previstas no realizarán ningún tipo de vertido de aguas residuales o de proceso a medio acuático. Ningún vertido se realizará a Dominio Público Hidráulico ni a red de saneamiento externa.

La mayor parte del líquido que sale de la planta se considera un subproducto (digestato) que puede valorizarse en la agricultura.

Existirán lixiviados procedentes de las zonas de acopio de materias primas. En esta zona se dispondrá de una rejilla longitudinal de recogida de lixiviados. Estas aguas/lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a gestión anaerobia.

Debido a la ausencia de efluentes con potencial contaminante procedentes de proceso VERDALIA no ha tomado medidas para implantar sistemas de depuración adicionales en sus vertidos por no llevar carga contaminante. Los flujos de aguas generados son recirculados al proceso de digestión, no se realiza ningún tipo de vertido a colector en la planta. En la siguiente tabla se resumen los principales flujos de aguas en la planta de Arcos:

[REDACTED]



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 158/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-23. Principales flujos de aguas en la planta

ID	FLUJOS	TIPO	ESTIMACIÓN	OBSERVACIONES
1	AGUAS SANITARIAS	Discontinuo	598 m <sup>3</sup> /año	Esta red recoge el agua proveniente de las instalaciones para el personal de trabajo (baños, vestuarios y cocina) en tuberías y ramales de PVC con un diámetro DN160 que desembocan en una fosa séptica. El sobrenadante de la fosa séptica se conectará con la red de lixiviados. Se realizará un tratamiento avanzado para recircular a proceso esta corriente.
2	AGUAS PLUVIALES	Discontinuo	15.773 m <sup>3</sup> /año	Caudal generado en las cubiertas y el pavimento. Será evacuado a través de sumideros y una red interior de pluviales a una arqueta desde la cual serán aprovechadas para aporte de humedad a proceso. En la zona de la planta sobre áreas no pavimentadas, el agua pluvial se infiltra en el terreno
3	LIMPIEZA DE CAMIONES Y BALDEO DE NAVES	Discontinuo	530 m <sup>3</sup> /año	Las aguas son conducidas por las pendientes de las que está dotada la solera impermeabilizada de la nave hasta un canal de recogida de manera que son bombeadas y reintroducidas al proceso
4	CONDENSADOS Y PURGAS	Continuo	500 m <sup>3</sup> /año	Condensados de proceso. Dentro del proceso, el total del gas acumulado en los gasómetros se envía por las tuberías de salida en sentido vertical hacia el pozo de condensado situado bajo la rasante de la parcela. En el pozo de condensados, el vapor saturado existente en las tuberías de biogás se condensa debido al descenso de la temperatura del gas y precipita, quedando en el pozo el agua en fase líquida y en la tubería de salida del pozo queda el biogás libre de agua. Igualmente se generan condensados en el proceso de pretratamiento del biogás previo al upgrading. Los condensados son enviados al proceso de digestión anaerobia.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 159/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En los planos GAD-009 y GAD-010 se encuentran los planos de redes (lixiviados, y pluviales) de la planta de biogás y biometano proyectada. Este plano se adjunta en el **Anexo 5** del proyecto básico.

### 5.8.3 ESTIMACIÓN DE CAUDALES

En el caso de aguas sanitarias y limpieza de camiones y baldeo de naves, los cálculos han sido expuesto en el apartado de consumo de agua (apartado 7.3.3). Se ha considerado el peor de los casos, suponiendo que no hay pérdidas de dichos consumos y que la cantidad consumida se traduce en agua residual.

Para el cálculo de aguas pluviales, se ha tomado como referencia los datos históricos de las variables climáticas (temperatura y precipitación medias) de la estación meteorológica de Arcos de la Frontera, a 185 m de altitud.

Tabla 5-24. Temperaturas medias y precipitaciones mensuales en Arcos de la Frontera


ARCOS DE LA FRONTERA	EN	FB	MZ	AB	M Y	JN	JL	AG	SP	O C	NV	DC	ANUA L
Temperatura media [°C]	10,7	12,1	14,5	16,0	19	22,9	25,9	26,1	23,7	19,6	14,9	12,0	18,1
Precipitación [mm]	78	56	37	49	30	9	1	2	27	72	96	109	570

En la planta hay una superficie de viales pavimentados de 23.618 m<sup>2</sup> y una superficie de cubiertas de edificios de 4.054 m<sup>2</sup>, por lo que el caudal generado de aguas pluviales equivalentes es de:  $(23.618 + 4.054) \times 570 / 1000 = 15.773$  m<sup>3</sup>/año

En la ingeniería de detalle, se evaluará la construcción de una balsa de acumulación de aguas pluviales que permita la acumulación de aguas recibidas en lluvias puntuales. Considerando el mes de más pluviosidad (diciembre), se estima una cantidad de días de lluvia media de 5-7 días de lluvia durante dicho mes.

En caso de que se dieran lluvias durante todos esos días, se acumularían hasta 25 l/m<sup>2</sup> durante 5 días. Dicha cantidad implicaría alcanzar el 23% de la cantidad total de



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 160/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

precipitaciones del mes. En caso de alcanzarse estos niveles, teniendo en cuenta el caudal de pluviales recogidos en la lluvia puntual, podrían llegar a recogerse  $25 \text{ l/m}^2 \times (23.618 + 4.054) / 1000 = 698 \text{ m}^3$  en 5 días. Este volumen podría almacenarse en una balsa de almacenamiento de  $700 \text{ m}^3$  que permitiría abastecer sin necesidad de agua de pozo la planta hasta 36 días, sabiendo que el caudal solicitado son  $19 \text{ m}^3/\text{d}$ .

#### 5.8.4 SISTEMAS DE EVACUACIÓN Y DE TRATAMIENTO

A continuación, se pasa a indicar la impermeabilización de las diferentes zonas que afectan a la planta de gestión de residuos proyectada (ver plano GAD-008 de pavimentación que se adjunta en el Anexo 5 del proyecto básico).

- Alrededor de la planta de biogás, se dispondrá de losa de hormigón para poder permitir el paso de maquinaria de forma usual.
- Las zonas más exteriores de la planta de biogás serán explanadas revegetadas.
- Las zonas más interiores de la planta de biogás serán explanadas de zahorra.
- Todas las naves y la planta de biogás dispondrán de pavimento de hormigón armado de para vehículos pesados. Se incluyen dentro de esta denominación a la pavimentación interior de la nave, así como las losas y forjados.


Por los viales interiores de la planta está previsto que circulen vehículos de hasta 12,20 metros, que serán los encargados del suministro de los residuos. Por ello, se estima la necesidad de contar con viales de un ancho mínimo de 5 metros, más el sobre ancho necesario en las curvas.

Se realizará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila de central armado con # 15x15/8.

Respecto al destino de las aguas de la planta de biogás y biometano ya han sido descritas en el punto anterior:

- El agua del condensado del biogás va a parar a un pozo de condensados por gravedad y llegado a un nivel concreto son bombeados al proceso de digestión anaerobia.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 161/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Las aguas de limpieza y desinfección de los camiones y baldeos de naves son conducidas por las pendientes de las que está dotada la solera impermeabilizada de la nave y zonas de lavado hasta un canal de recogida de manera que son bombeadas y reintroducidas al proceso.
- Las aguas sanitarias, una vez tratadas, serán canalizadas al proceso de digestión.
- El digestato será valorizado en la agricultura según establece la Ley 7/2022 de 08 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las aguas pluviales de las cubiertas y el pavimento serán evacuados a través de sumideros y una red interior de pluviales a una arqueta desde la cual serán aprovechadas para aporte de humedad a proceso.
- Las aguas pluviales de escorrentía superficial se infiltran en el terreno.

VERDALIA dispondrá de los medios técnicos y materiales necesarios para una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, conforme se describe en el apartado de emergencias.

#### 5.8.5 AUTOCONTROL DE NIVELES DE VERTIDO

Las instalaciones previstas no realizarán ningún tipo de vertido de aguas residuales o de proceso a medio acuático. Ningún vertido se realizará a Dominio Público Hidráulico ni a red de saneamiento externa.


#### 5.8.6 CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Se instalará un piezómetro en el interior de la parcela para el control de la calidad de las aguas subterráneas, cerca del vial de acceso

Las características principales del piezómetro se resumen a continuación:

- Diámetro del sondeo: mínimo 101 mm.
- Tubería piezométrica ciega de PVC Ø 90/80 (CEMA o similar).
- Tubería piezométrica ranurada de PVC Ø 90/80, ranurado 0,5 mm (CEMA).
- Instalación de tapón roscado en fondo y cabeza.
- Empaque anular de gravas silíceas calibradas de 3-6 mm de diámetro.
- Sellado del pozo con una capa de 0,50 metros de bentonita y el resto mortero cemento.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 162/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Instalación de tapa de registro estanca de acero y acabado anticorrosivo bicromatado.

Se medirán compuestos orgánicos volátiles en boca del piezómetro para controlar y evaluar la calidad de los gases en el subsuelo, procedentes de los suelos y aguas subterráneas.


Se nivelará topográficamente la boca del piezómetro, con referencia local.

Una vez instalado el piezómetro, se realizarán dos tipos de seguimiento los cuales se indican a continuación:

- Seguimiento de calidad de las aguas subterráneas: una vez instalado el piezómetro se procederá a realizar con periodicidad trimestral durante toda la fase de funcionamiento de la instalación, un análisis de la calidad de las aguas subterráneas mediante muestreo, cuyo procedimiento se resume a continuación:
  - Una vez instalado el piezómetro se procederá al desarrollo del mismo, con objeto de limpiarlo (eliminación de finos). El desarrollo se realizará mediante bombas autoaspirantes y/o eléctricas sumergibles.
  - Se anotará en el correspondiente parte de sondeo, la primera aparición de agua, nivel tras la instalación del piezómetro, nivel tras el desarrollo y el nivel final estabilizado.
  - Se considerará suficientemente desarrollado un piezómetro cuando los valores de pH, conductividad, Tª y oxígeno disuelto estén estabilizados.
  - Se esperará un período de estabilización (72 horas) de los niveles del piezómetro tras su desarrollo.
  - Antes de la toma, se realizará una "purga", consistente en un vaciado del piezómetro en un volumen 3 veces al existente en el piezómetro.
  - Se medirán pH, conductividad, Tª y oxígeno disuelto en todas las muestras de agua.
  - Las muestras se conservarán en viales ámbar de un solo uso, dotados de tapón septum y sellados herméticamente. Su transporte se realizará en nevera a 4-6 °C

La purga del piezómetro se realizará siempre que sea posible con bomba (en su defecto mediante pistoneo manual y/o bailer), preferiblemente de tipo "Purger", eléctrica sumergible. En aquellos medios de baja permeabilidad, en los que la recarga del piezómetro es muy lenta,

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 163/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

éste se muestreará tras la purga de todo el agua que sea posible y tras la estabilización del nivel freático.

Antes de comenzar el muestreo de aguas subterráneas se determinará la profundidad del nivel de agua con respecto al nivel topográfico que se determine en cada caso (generalmente el brocal del pozo o el borde superior de la arqueta del piezómetro).

También se medirá el espesor aparente de fase libre con la ayuda de una sonda interfase. En caso de que exista fase libre sobrenadante en el piezómetro no se tomará muestra de agua (salvo indicación expresa de lo contrario), dando el piezómetro por contaminado y tomando únicamente una muestra del citado producto


Una vez extraída la muestra del piezómetro se introducirá lo más rápidamente posible y agitando el agua lo menos posible para evitar así que se volatilicen los compuestos más ligeros. Durante la toma de muestras se guardará especial cuidado para evitar la contaminación cruzada entre diferentes puntos de muestreo, para ello tanto el bailer, como los recipientes y los guantes serán de un solo uso. En el caso de muestreo con bomba está se limpiará en primer lugar con productos que no interfieran en la analítica a realizar y se enjuagará haciendo pasar agua limpia por ella durante al menos 5 minutos.

Una vez introducida la muestra en el recipiente se cerrará rápidamente evitando que se formen burbujas en su interior (espacio en cabeza), se etiquetará y se registrará en la cadena de custodia de muestras. Finalmente se guardará la muestra en un recipiente isotérmico (nevera), para su conservación hasta su envío al laboratorio.

Los sondeos se realizarán con sonda de perforación adecuada al lugar de muestreo (anchura, altura, etc.).

Una vez instalado el piezómetro, se procederá a medir el nivel freático y piezométrico del acuífero dos veces al mes durante toda la vida útil de la planta de digestión anaerobia. De los resultados obtenidos en los muestreos trimestrales para la determinación de la calidad de las aguas subterráneas y de las mediciones quincenales del nivel freático y piezométrico realizadas se emitirán informes anuales.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 164/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 5.9 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En el proceso de valorización de residuos orgánicos no peligrosos que se ha descrito anteriormente se producen emisiones a la atmósfera, que han de ser identificadas, descritas y catalogadas con el fin de evitar o minimizar los daños que puedan derivarse, directa o indirectamente, del proceso productivo para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Para ello es fundamental el control en origen de dicha contaminación, tratando de evitar las emisiones a la atmósfera o, cuando esto no es posible, minimizar sus consecuencias.

Como consecuencia de la entrada en funcionamiento de la nueva planta de biogás proyectada por VERDALIA habrá varios tipos de emisiones potencialmente contaminantes a la atmósfera:

- Gases de combustión procedentes de la caldera de la planta de biogás.
- Gases de combustión del biogás procedentes de la antorcha de seguridad.
- Emisiones difusas procedentes de varios puntos.

En el plano GAD-005 del Anexo 5 se pueden observar los focos de emisiones a la atmósfera identificables en la planta.


### 5.9.1 CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

A raíz de la Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, conocida como Directiva Marco, se establece la obligatoriedad de evaluar la calidad del aire en todo el territorio y llevar a cabo una zonificación del mismo en función de la calidad del aire existente.

La Red de vigilancia y control de la Calidad del Aire en Andalucía emite un Informe de Calidad del Aire Ambiente, siendo el último con fecha de diciembre de 2022, publicado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Andalucía se divide en 12 Zonas de Evaluación en las que se distribuyen 89 cabinas que componen la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 165/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Esta información se muestra en el siguiente

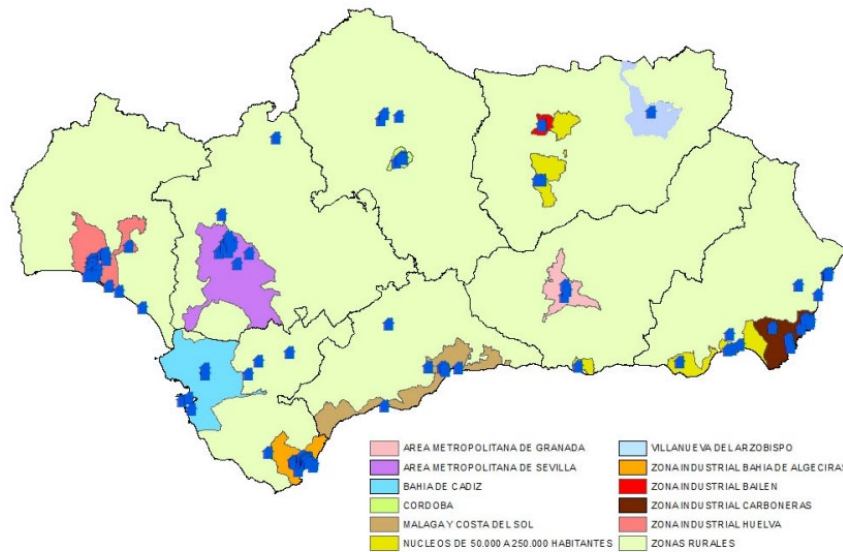


Ilustración 8-2 Red de estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire de Andalucía (Fuente: Infraestructura de datos espaciales de Andalucía)

La Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía llevó a cabo los últimos cambios en el año 2015, configurando la zonificación actual para la evaluación de la calidad del aire en Andalucía.

De acuerdo con la Configuración de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía, los parámetros de calidad de aire sobre los que se realizará medición en las estaciones de medición de calidad de aire más cercanas a la planta y los parámetros de control en Arcos de la Frontera son los indicados en la siguiente tabla:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 166/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Tabla 8-25. Parámetros de calidad de aire medidos en estaciones Arcos de la Frontera"

CALIDAD DEL AIRE ARCOS DE LA FRONTERA									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM <sub>2.5</sub>	No data	No data	No data	No data	No data	No data	25-50	25-50	25-50
PM <sub>10</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	No data	25-50
O <sub>3</sub>	25-50	25-50	No data	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50
NO <sub>2</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
SO <sub>2</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
CO	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	No data

0-25
25-50
50-75
75-100
100-125
125-150
150-175
175-200
200-300
300-400
>400

Leyenda:

- O<sub>3</sub>: Ozono
- SH<sub>2</sub>: Ácido sulfhídrico
- SO<sub>2</sub>: Dióxido de azufre
- NO<sub>2</sub>: Dióxido de nitrógeno
- CO: Monóxido de carbono
- PM<sub>10</sub>: Partículas de tamaño inferior a 10 micras.
- PM<sub>2.5</sub>: Partículas de tamaño inferior a 2,5 micras

Se puede observar que en la estación de "Arcos de la Frontera" se determinan los parámetros PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO.

### 5.9.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS

En base al Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, la actividad prevista quedaría incluida tal y como lo indica la Tabla 22 en los grupos A y B de dicho Real Decreto.



Tabla 5-26. Clasificación de la actividad

ACTIVIDAD	GRUPO	CÓDIGO
Tratamientos térmicos de animales muertos o desechos cárnicos incluidos subproductos animales no aptos para el consumo humano o de sus corrientes residuales incluso con obtención de harinas o grasas	A	09 10 09 05
Producción de biogás o plantas de biometanización	B	09 10 06 00

Cabe indicar, que las actividades pertenecientes al grupo B pasarán a considerarse como grupo A, las pertenecientes al grupo C pasarán a considerarse como grupo B y las actividades sin grupo pasarán a considerarse grupo C a criterio del órgano competente de la comunidad autónoma, en el caso en que se utilicen sustancias peligrosas o la actividad se desarrolle a menos de 500 m de alguno de los siguientes espacios:

- Núcleos de población.
- Espacios naturales protegidos de acuerdo al artículo 27 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incluidas sus zonas periféricas de protección.
- Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales.

Ninguna de estas condiciones está presente en la planta promovida por VERDALIA.

En la planta de biogás y biometano objeto de este proyecto, existirá (1) foco canalizado catalogado, procedente de la caldera de la planta de biogás.

A continuación, se incluye la fuente de emisión de la caldera, identificando los procesos de los cuales emanan, las características de sus componentes y los sistemas de depuración y control que se dispondrá con el fin de minimizar las afecciones que sobre el medio ambiente se pudieran producir.

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 168/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-27. Focos de emisión asociados a la planta

CARACTERÍSTICAS DEL FOCO	
DENOMINACIÓN	BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA
PROCESO ASOCIADO	Combustión de biomasa, aprovechamiento térmico de la digestión anaerobia
Clasificación RD 100/2011 / RD 1042	Actividad: Procesos industriales con combustión – Calderas, turbinas de gas, motores y otros - a.e.a., p.f.n. $\leq 2,3$ MWt y $\geq 70$ KWt GRUPO: GRUPO C CODIGO: 03 01 03 03
CONTAMINANTES EMITIDOS	NOx < 200 mg/Nm3 SO2 < 100 mg/Nm3 Otros gases de combustión

Dentro de las instalaciones se dispondrá de una antorcha de seguridad y tendrá consideración de foco no sistemático conforme a lo establecido en el Real Decreto 100/2011.

### 5.9.3 EMISIONES CANALIZADAS


En referencia a la planta de biogás y biometano del presente proyecto se identifica (1) foco de emisión canalizada:

- Caldera de la planta de biogás. En principio se ha proyectado una caldera de vapor alimentada con biomasa. Dicha caldera servirá para la producción de la energía de todo el proceso en forma de vapor o agua caliente. El traspaso de calor desde el circuito principal de calentamiento a los diferentes fluidos se realizará mediante intercambiadores de calor que utilizarán vapor y agua caliente como fuente de transmisión del calor.

En la siguiente tabla se incluye los focos de emisión que están canalizados y son sistemáticos y que están incluidos dentro del Catálogo de APCA del Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Se detalla la caracterización de dicho foco, en la que se incluye las principales características asociadas al mismo:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 169/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Denominación del foco.
- Clasificación según Real Decreto 100/2011.
- Proceso productivo asociado.
- Potencia térmica nominal.
- Régimen de funcionamiento en horas de emisión al día y días de emisión al año.
- Características del Foco, incluyendo forma, diámetro y altura de la chimenea.
- Contaminantes emitidos.
- Características de las emisiones, incluyendo caudal y temperatura de salida de gases.
- Características del punto toma de muestras y adaptación a la legislación
- Descripción del acceso al punto toma de muestras.
- Descripción de los sistemas de tratamiento de gases presentes en el foco emisor.

A continuación, en la siguiente tabla se detallan las características de la caldera de biomasa como foco emisor:

Tabla 5-28. Descripción del foco emisor. Caldera de biomasa

FOCO 1 - BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA	
Clasificación RD 100/2011 / RD 1042	ACTIVIDAD: PROCESOS INDUSTRIALES CON COMBUSTIÓN - CALDERAS, TURBINAS DE GAS, MOTORES Y OTROS - a.e.a., p.t.n. <=2,3 MWt y >= 70 kWt GRUPO: GRUPO C CODIGO: 03 01 03 03
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Foco de combustión - Aprovechamiento térmico propio del proceso de digestión anaerobia
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	HORAS DE EMISIÓN/DÍA: 24 horas/día. DÍAS DE EMISIÓN/AÑO: 365 días/año
COMBUSTIBLE	BIOMASA
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL	2.095 kWt.
CARACTERÍSTICAS DEL FOCO	Forma: circular. Diámetro interior: 0,550 m. Altura de la chimenea desde suelo: 10,00 m. Cota de arranque sobre suelo: 3,00 m



CONTAMINANTES EMITIDOS Y LÍMITES DE EMISIÓN	Los datos relativos a las emisiones de contaminantes se han tomado suponiendo el escenario más desfavorable, consistente en los valores máximos de emisión permitidos por el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (cuadro 1 de la parte 2 del Anexo II).		
	Contaminantes emitidos	NOx	< 200 mg/Nm <sup>3</sup>
		SO <sub>2</sub>	< 100 mg/Nm <sup>3</sup>
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Caudal máximo: 3.660 Nm <sup>3</sup> /h Temperatura de salida de los gases: 120 °C		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259 = L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).		
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	Cubierta accesible		
TRATAMIENTO DE GASES	No hay tratamiento		

Los accesos para la toma de muestra y mediciones cumplirán lo establecido en el Anexo III de la Orden de 18 de octubre de 1976, de Prevención y Corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial y Norma UNE-EN 15259:2008. Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición y para el objetivo, plan e informe de medición.

Todos los focos de emisión de la planta deberán disponer de sitios y secciones de medición conforme a la norma UNE-EN 15259, de acuerdo con lo establecido en el RD 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

A continuación, se pasa a justificar el cálculo de la longitud de la chimenea, tomando como referencia lo establecido en la ATM-E-EC-01 REV.1 de fecha del 18-06-2018. Cálculo de altura de focos estacionarios canalizados publicada por la Comunidad de Madrid.

Se indican a continuación los datos climatológicos de la localización de la planta en la siguiente Figura:



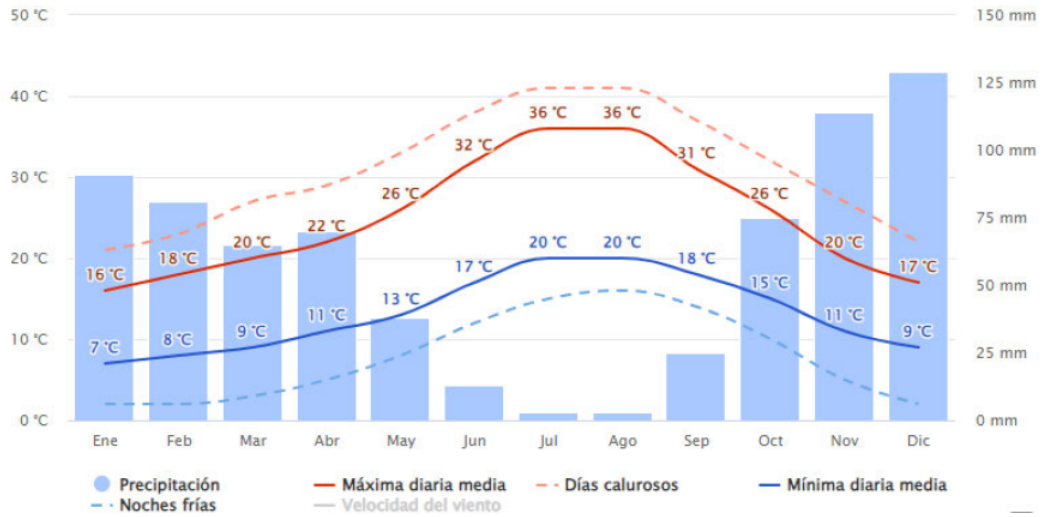


Figura. 5-34 Temperatura medias y precipitaciones en Arcos. Fuente: Meteoblue, s.f.

A continuación, en la siguiente tabla se indican los resultados del cálculo de la altura de la chimenea en Arcos:

Tabla 5-29. Cálculo altura de chimenea

DATOS CLIMÁTICOS Y TÉCNICOS (UNIDAD)	VALOR	DATOS CALCULADOS (UNIDAD)	VALOR
Tmax anual (°C)	41	$\Delta'T$ (°C)	39
Tmin anual (°C)	2	$\delta T$ (°C)	20,9
Tavg mes más cálido (°C)	26,1	$l_0$	5,89
Tavg mes más frío (°C)	5,2	A	412
Tm, Tavg anual (°C)	18,1	$\Delta T$ (°C)	101,9
h, Hum relativa avg Jun-Sept (%)	56		
Qg, Caudal gas combustión (m³/h)	3.660		
n, Número chimeneas	1		
F (NOx, SO2)	1		
Tgas chimenea (°C)	120		
DATOS ESPECÍFICOS DE GASES (UNIDADES)	VALOR		
	Contenido (mg/Nm³)	NOx	SO2
	CM <sub>A</sub>	300	100
	CF	0,14	0,15
	CM	0,01	0,01
		0,13	0,14



<b>Q<sub>m</sub> contaminantes (kg/h)</b>	1,098	0,366
<b>H, altura final chimenea (m)</b>	2,22	1,28

Por tanto, la altura calculada necesaria requerida para la chimenea sería de 2,22 m. De acuerdo con la indicaciones de la ATM-E-EC-01 REV.1, se toma una altura mínima de 10 m para asegurar cumplimiento.

En la siguiente tabla se indican los sistemas de tratamiento de los focos de emisión canalizada.

Tabla 5-30. Tratamiento de los focos emisores

ID	DESCRIPCIÓN	SISTEMA TRAT. EMISIONES	CARACTERÍSTICAS	EFICACIA	MNTO. DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO
F1	BG-CAL-1 CALDERA DE BIOMASA	-	-	-	Mantenimiento del propio equipo para garantizar la adecuada combustión del biogás

En la combustión del biogás se reconoce que las emisiones tienen un balance neutro de CO<sub>2</sub>. Las emisiones de CO<sub>2</sub> que se producen, al proceder de un carbono retirado de la atmósfera en el mismo ciclo biológico, no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no incrementan el efecto invernadero. Realmente sí que se produce CO<sub>2</sub> como resultado de la combustión del biogás, pero esto se considera así porque la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero ya que el CO<sub>2</sub> que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO<sub>2</sub> capturado en el subsuelo a lo largo de miles de años y liberado en un breve espacio de tiempo como ocurre con los combustibles fósiles.

VERDALIA contratará un organismo de control autorizado acreditado para la realización de los controles periódicos en el foco emisor de la caldera de la planta de biogás, el cual evaluará la conformidad de los resultados respecto a las limitaciones establecidas en la AAI.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 173/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Como actividad perteneciente al grupo B del anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, las campañas de medición se realizarán con la siguiente frecuencia:

- Campañas de medición de autocontrol: como mínimo, cada año.
- Campañas de medición oficiales realizadas por organismo de control autorizado: como mínimo, cada 3 años.

O bien, conforme la periodicidad marcada por el órgano competente en la correspondiente AAI.


Respecto al registro de los datos, VERDALIA dispondrá del pertinente Libro-Registro de empresa potencialmente contaminadora de la atmósfera que acredite la realización de dichas mediciones. En dicho registro quedarán registradas todas inspecciones periódicas realizadas, así como los autocontroles realizados.

Se considerará que se cumplen los VLE si la media de las 3 medidas realizadas expresadas en las mismas condiciones en las que se define el VLE, es igual o inferior al VLE, y ninguna de las medidas individuales es superior a 1,4 veces el VLE. En los controles en los que sea necesaria una única medida, el resultado de esa media deberá ser inferior o igual al VLE.

Tal como establece el Real Decreto 508/2007 de 20 de abril por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, además de los parámetros de emisión con obligación de medir y regulados con un VLE, se notificarán los volúmenes de aquellos contaminantes susceptibles de ser emitidos de acuerdo a la actividad desarrollada y que figuran en su Anexo II, indicando si la información está basada en mediciones, cálculos o estimaciones. En este sentido, VERDALIA deberá notificar anualmente los datos de su actividad al inventario PRTR Europa a través del inventario PRTR Andalucía, con objeto de dar cumplimiento a los requisitos de comunicación de emisiones y fuentes contaminantes.

Dentro de las instalaciones se dispondrá de una antorcha y tendrá consideración de foco no sistemático conforme a lo establecido en el RD 100/2011.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 174/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

En la tabla siguiente se detalla la caracterización de dicho foco, en la que se incluyen sus características:

Tabla 5-31. Características de foco emisor antorcha de seguridad.

CARACTERÍSTICA	DATO
Clasificación RD 100/2011	Equipo de emergencia, sin clasificación APCA.
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Sistema de seguridad para la combustión de biogás en casos de emergencia.
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	No sistemático.
COMBUSTIBLE	BIOGÁS.
CARACTERÍSTICAS DEL FOCO	Forma: circular Diámetro interior: 0,225 m Altura de la chimenea desde última perturbación, hasta salida: 7,00 m.
DEFINICIÓN DEL PROCESO	Como sistema de seguridad a activar en casos de fallos de funcionamiento o de sobrepresión se ha previsto la instalación de una antorcha. Ante un fallo de proceso o sobrepresión, el sistema de control del proceso enviará señal al panel de control de la antorcha. Tras recibir la señal se procederá a abrir la válvula de corte automática que dará paso a los gases hacia la antorcha, garantizando su combustión previa a la emisión a la atmósfera.
CAPACIDAD MÁXIMA	2.600 Nm <sup>3</sup> /h por lo que cuenta con capacidad para la combustión de todo el biogás generado en el proceso ante un fallo total del sistema.

La antorcha contará con un sistema de control de la ignición y operación del dispositivo con dispositivo de control de quemado según EN 746-2.

Este equipo estará igualmente asociado al SCADA de control mediante un sistema de monitoreo de temperatura de combustión.



#### 5.9.4 EMISIONES DIFUSAS

Las principales emisiones atmosféricas difusas localizadas en la planta se indican a continuación:

Tabla 5-32. Identificación de focos de emisión difusa

FOCO EMISIÓN DIFUSA	DENOMINACIÓN
D1	Naves de recepción: Residuo Sandach
D2	Alimentador de sólidos: estiércoles
D3	Alimentador de sólidos: agroindustriales
D4	Separador sólido-líquido.
D5	Depósito de digestato líquido.
D6	Uniones de tuberías, equipos e instrumentos
D7	Tráfico de vehículos

En las siguientes tablas se indicarán las características y medidas preventivas aplicadas en los distintos focos de emisión difusa

Tabla 5-33. Descripción de foco D-1 Aprovechamiento de residuos Sandach.

D-1 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SANDACH	
ZONAS CONSIDERADAS	Naves de recepción
PROCESO ASOCIADO	Descarga y alimentador de residuos
CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA	09 10 09 52 - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales < 100 t/día.
JUSTIFICACIÓN	Tratamiento de 10.500 t/año en esterilizador que equivalen a 29 t/día.



<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales $\geq$ 100 t/día y $<$ 500 t/día.
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Los potenciales contaminantes emitidos son partículas (olores). Concentración olor: $<$ 1.000 ou <sub>E</sub> /Nm <sup>3</sup>
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nave cerrada y proceso a desarrollar con puertas cerradas para confinar potenciales emisiones difusas</li> <li>2. Esterilizador estanco</li> <li>3. Sistema de aspiración específico a esterilizador y sistema general en nave con destino a sistema de tratamiento de emisiones adecuadamente dimensionado.</li> </ol>
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

Tabla 5-34. Descripción del foco D-2 Aprovechamiento de residuos sólidos: estiércoles

<b>D-2 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTIÉRCOLES</b>	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Silo de almacenamiento y alimentador de sólidos
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	Alimentación a los digestores
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	09 10 09 52 - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales $<$ 100 t/día.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	88.000 t/año de entrada de sólidos lo que equivale a 241 t/día
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Olores (Concentración olor: $<$ 1.000 ou <sub>E</sub> /Nm <sup>3</sup> )
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 5 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 1 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 177/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-35. Descripción del foco D-3 Aprovechamiento de residuos sólidos: residuos agroindustriales

<b>D-3 APROVISIONAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: RESIDUOS VEGETALES</b>	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Silo de almacenamiento y alimentador de sólidos
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	Alimentación a los digestores
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales $\geq 100$ t/día y $< 500$ t/día.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	31.500 t/año de entrada de residuos vegetales lo que equivale a 86 t/día
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Olores (Concentración olor: $< 1.000$ ou <sub>E</sub> /Nm <sup>3</sup> )
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 5 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	1. Tiempo de permanencia en silo máximo de 1 día para evitar episodios de degradación de materia orgánica

Tabla 5-36. Descripción del foco D-4 Separador Sólido-Líquido

<b>D-4 SEPARADOR SÓLIDO-LÍQUIDO</b>	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Separador sólido-líquido
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	Separador sólido-líquido
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	09 10 09 50 (Grupo B) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos, con capacidad de manipulación de estos materiales $\geq 500$ t/día, o $\geq 10$ t/día en el caso de residuos peligrosos.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	284.000 t/año de entrada de residuos lo que equivale a 778 t/día de generación de digestato líquido.
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Olores (Concentración olor: $< 1.000$ ou <sub>E</sub> /Nm <sup>3</sup> )



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 178/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	1. Reducción del tiempo del proceso de separación del digestato sólido-líquido
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

Tabla 5-37. Descripción del foco D-5 Depósito de digestato líquido

<b>D-5 DEPÓSITO DE DIGESTATO LÍQUIDO</b>	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Depósito de digestato líquido
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	Almacenamiento de fracción líquida previo a la aplicación en campo agrícola o a la reutilización para diluir la alimentación
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	09 10 09 51 (Grupo C) - Almacenamiento u operaciones de manipulación tales como mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de residuos no metálicos o de residuos metálicos pulverulentos con capacidad de manipulación de estos materiales $\geq 100$ t/día y $< 500$ t/día.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	138.000 t/año de salida de digestato líquido de la planta que equivale a 438 t/día.
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Olores (Concentración olor: $< 1.000$ ouE/Nm <sup>3</sup> )
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	1. Reducción del tiempo del proceso de separación del digestato sólido-líquido
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	El régimen de funcionamiento dependerá de las entradas, estimándose como normal funcionamiento 5 días a la semana con 14 horas diarias.

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 179/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Tabla 5-38. Descripción del foco D-6 Uniones de equipos, tuberías e instrumentos

D-6 UNIONES DE EQUIPOS, TUBERÍAS E INSTRUMENTOS	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Toda la instalación
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	En todo el proceso
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	09 10 06 00 (GRUPO B) - Producción de biogás o plantas de biometanización.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	Presencia de tuberías y conexiones en toda la planta
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Emisiones fugitivas de biogás / biometano.
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos totalmente estancos equipados con unos gasómetros en la corona superior, asegurando el máximo aprovechamiento el biogás, lo cual evitará la producción de olores, lixiviados y otras aguas residuales. La sustitución de tubos flexibles, juntas, etc. con señales de desgaste o defectuosos se debe acometer inmediatamente.</li> <li>Durante los controles diarios se debe prestar especial atención a la presencia de posibles fugas. Si se detecta alguna fuga, se deben tomar inmediatamente a nivel local las medidas que correspondan para evitar daños secuenciales.</li> <li>Áreas de riesgo típicas: bridas, juntas, cierres y tapas</li> <li>Se dispondrá de un plan de vigilancia y detección de potenciales fugas difusas o fugitivas en cumplimiento de lo criterios de taxonomía (definido apartado de justificación de MTD - MTD14).</li> </ul>
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	365 días del año

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 180/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-39. Descripción del foco D-7 Tráfico de vehículos

D-7 TRÁFICO DE VEHÍCULOS	
<b>ZONAS CONSIDERADAS</b>	Toda la instalación
<b>PROCESO ASOCIADO</b>	Aprovisionamiento de materias primas y auxiliares expedición de fracción sólida, líquida y residuos generados
<b>CODIFICACIÓN SEGÚN CAPCA</b>	07 02 (Grupo -) - Vehículos pesados < 3,5 t 07 03 (Grupo -) - Vehículos pesados > 3,5 t. 07 09 01 00 (Grupo -) - Resuspensión de material pulverulento en carreteras pavimentadas.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	Circulación estimada en 59 camiones/d.
<b>CONTAMINANTES EMITIDOS</b>	Gases de combustión de los motores de los vehículos. Partículas derivadas de rodadura de vehículos (límite de emisión de partículas 300 µg/m <sup>3</sup> ).
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se delimitarán los viales de circulación en el interior de las instalaciones.</li> <li>• Pavimentación de todos los viales y zonas de maniobras.</li> <li>• La aplicación del plan de limpieza establecido en las instalaciones supondrá que estos viales y zonas de maniobras se encuentran limpios.</li> <li>• Limitación de velocidad en la planta de 20 km/h para minimizar la generación de polvo.</li> <li>• Empleo de vehículos y maquinaria que cumpla con las inspecciones técnicas.</li> </ul>
<b>RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO</b>	Para una entrada media de 615 toneladas diarias (asumiendo 5 días a la semana de recepción como situación más desfavorable y 160.000 t/año) y una salida de 548 toneladas diarias de digestato (asumiendo misma periodicidad de salidas) las necesidades de logística en planta, suponiendo vehículos medios de 20 t, serán de 31 vehículos diarios de entrada y 28 vehículos de salida, lo que asumiendo 14 horas de operación al día durante 260 días, supone un tráfico de 4,2 vehículos a la hora asociados a aprovisionamiento de residuos / SANDACH y expedición de digestato. Adicionalmente, se estima un vehículo pesado semanal para otros aprovisionamientos y el acceso de 18 turismos al día (personal operativo) + 2 turismos día de visitas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 181/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>
		


La planta de Arcos se encuentra en una zona de extrarradio, encontrándose a 1,7 km de la zona residencial más próxima. No se observan espacios naturales, ni zonas forestales o herbáceas cercanas, que puedan sufrir afección alguna por el desarrollo de las actividades. Por otro lado, su orografía, acceso y distancia al núcleo urbano, hacen compatible las actividades para gestión de residuos al no producirse afecciones significativas.

Las medidas correctoras y preventivas previstas por VERDALIA para reducir la emisión de gases y de partículas sólidas y evitar los malos olores se presentan a continuación.

Las medidas previstas para minimizar las emisiones en el caso de focos de emisión canalizada son las siguientes:

- Dentro de las instalaciones se ha realizado un adecuado diseño de las instalaciones, equipos generadores de emisiones y sistemas de tratamiento de biogás y upgrading.
- Establecimiento de planes de mantenimiento para el correcto estado de los equipos conforme a las instrucciones del fabricante.
- Monitorización conforme a la MTD8.
- Cumplimiento de las MTD de aplicación en materia de emisiones.
- Disposición de antorcha de seguridad, adecuadamente dimensionada para el volumen máximo de biogás generado en las instalaciones, como sistema de emergencia, garantizando una adecuada combustión del biogás ante situaciones de emergencia.
- Instalación de equipo de desodorización para las naves de recepción y proceso que contempla un sistema de eliminación de olores en aire, adecuadamente dimensionados.
- Establecimiento de un programa de control de emisiones, a realizar por entidad acreditada, según la periodicidad que determine el Órgano Ambiental en la Resolución de Autorización Ambiental Integrada.
- Cualquier modificación relacionada con los límites y características de las emisiones atmosféricas que impliquen un cambio en su caracterización, nuevos focos de emisiones y/o cambios significativos en las emisiones habituales generadas por los mismos que pueda alterar lo establecido en las presentes condiciones, se tramitará según lo recogido en la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación.


[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 182/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Las medidas previstas para minimizar las emisiones en el caso de focos de emisiones difusas son las siguientes:

- Toda la planta se rodeará de una valla vegetal formada por árboles y arbustos de especies aromáticas y autóctonas para minimizar los olores desagradables y para integrar la explotación en el medio.
- Se llevará a cabo un Plan de mantenimiento general de las instalaciones que incluirá revisiones de funcionamiento de todos los equipos, especialmente de tratamiento de biogás, upgrading y caldera, así como de los sistemas y conducciones de las instalaciones.
- Se evitará circular con los camiones empleados en la planta cargados por los cascos urbanos y se garantizará en todo momento la estanqueidad de las cajas, que garantizará la circulación sin emisiones difusas (pérdidas o goteos de material) malolientes.
- Las zonas de circulación de vehículos estarán pavimentadas y en buen estado de conservación con al objeto de minimizar las emisiones difusas de partículas debidas al trasiego de vehículos.
- Adecuado programa de limpieza de las instalaciones y vial de las instalaciones, para disminuir las potenciales emisiones difusas ocasionadas por el tráfico de vehículos.
- Adecuado estado de los vehículos de las instalaciones y vehículos de transporte, garantizando que cuentan con la ITV actualizada y, por lo tanto, las emisiones del vehículo se encuentran dentro de los parámetros legales.
- Instalación de equipo de desodorización para las naves de recepción y proceso que contempla un sistema de eliminación de olores en aire, adecuadamente dimensionados.
- En la planta se reducirá al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor.
- En lo que respecta al traslado de residuos entre las instalaciones de producción y la planta, los traslados se realizarán en caja cerrada o cisterna que asegure la no propagación de olores. Se evitará, siempre que sea posible, que el traslado no se realice por el interior de cascos urbanos. Lo mismo ocurrirá con la expedición del digestato, no obstante, conviene recordar que se trata de un material higienizado y, por tanto, libre de olores.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 183/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Estructura metálica de cubrición en plataformas de almacenamiento de residuos sólidos.
- Se dispondrá de área de lavado para los camiones y cajas de transporte. La frecuencia de lavado y desinfección será después de cada transporte.
- Todos aquellos materiales que puedan canalizarse en caso de vertido o en zonas para garantizar limpiezas se conducirán por gravedad a elementos de proceso o retención.
- La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida.
- Las zonas de tratamiento de residuos se realizan en naves cerradas y en reactores anaerobios.
- De forma preferente se usarán válvulas, bombas, compresores, agitadores, adecuados para garantizar que no se producen olores. Todo ello además viene motivado por la necesidad de condiciones anaerobias de los procesos.
- Tuberías y accesorios instalados mediante soldadura, minimizándose el uso de roscas que pueden dar lugar a escapes que generen emisiones fugitivas.
- No existirán elementos de transporte en el exterior
- Procedimiento para el autocontrol interno de olores y la recepción de quejas.
- En caso preciso, realización de estudios de odorimetría con OCA acreditada.
- Plan de mantenimiento general de las instalaciones, incluido dentro del sistema de gestión ambiental, que incluye revisiones de funcionamiento de todos los equipos de proceso y de tratamiento de emisiones, así como de los sistemas y conducciones de las instalaciones.
- Control y monitorización del proceso, así como sistemas de detección de fugas o fallos de funcionamiento, de tal forma que se puede actuar sobre cualquier anomalía en tiempo real.
- Control sobre las instalaciones, equipos y sistemas capaces de provocar molestias utilizando las mejores tecnologías disponibles (MTDs).
- Sistema de recuperación de CO<sub>2</sub> mediante licuefacción, evitando que un gran porcentaje del contenido en la corriente de off-gas sea emitido a la atmósfera.

### 5.9.5 EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

Toda la actividad de una planta de biogás, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta es que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 184/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El biogás producido en Arcos de la Frontera será sometido a un proceso de depuración mediante separación de CO<sub>2</sub> hasta alcanzar la calidad de biometano, que será inyectado al sistema gasista español mediante un gasoducto real. En la combustión del biogás se considera que las emisiones tienen un balance neutro de CO<sub>2</sub>, el CO<sub>2</sub> generado, sale a la atmósfera en una corriente de aire, siendo una molécula de ciclo corto, neutra en cuanto a emisiones de efecto invernadero.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> que se producen, al proceder de un carbono retirado de la atmósfera en el mismo ciclo biológico, no alteran el equilibrio de la concentración de carbono atmosférico, y por tanto no incrementan el efecto invernadero. Realmente sí que se produce CO<sub>2</sub> como resultado de la combustión del biogás, pero la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el CO<sub>2</sub> que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO<sub>2</sub> capturado en el subsuelo a lo largo de miles de años y liberado en un breve espacio de tiempo como ocurre con los combustibles fósiles.

Así mismo, y de manera opcional está previsto establecer un sistema de recuperación de CO<sub>2</sub> mediante licuefacción, evitando que un gran porcentaje del contenido en la corriente de off-gas sea emitido a la atmósfera.

La actividad económica de la planta tiene un balance neto positivo en cuanto gases de efecto invernadero (GEI), jugando un papel fundamental como sustituto de energía fósil.


### 5.9.6 EMISIONES ACÚSTICAS Y VIBRACIONES

Desde el punto de vista físico, "el ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se transmiten con una determinada frecuencia y amplitud a través de un medio, en nuestro caso el aire, y que resultan perceptibles por el órgano auditivo". Se trata, por lo tanto, de una propagación de energía mecánica en forma de frentes sucesivos de sobrepresiones. Este tipo de energía se conoce como energía sonora.

La contaminación por ruido es un problema tanto a nivel medioambiental como de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Desde el punto de vista medioambiental, la problemática del ruido debemos analizarlo desde el perímetro exterior de la instalación que ocupará la planta.

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 185/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La actividad prevista operará de forma ininterrumpida salvo que sea necesario por cuestiones de mantenimiento. Se calculan un total de 24 horas al día y 350 días al año de funcionamiento para la parte de producción y de 14 horas al día de lunes a viernes para recepción de materiales.

Esta actividad se llevará a cabo con maquinaria distribuida por las instalaciones. En la siguiente tabla se encuentran listados los principales focos sonoros de la planta y su ubicación.

Tabla 5-40. Identificación de focos sonoros

ID	FOCO SONORO	NIVEL SONORO (dB(A))	DESCRIPCIÓN	RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO
1	Bombas recepción	72	Bombeo tanques de recepción 1 y 2	Día / tarde
2	Operaciones de descarga a alimentador	78	Descarga de sólidos	Día / tarde
3	Cuarto de bombas	72	Bombeos. Interior edificación prefabricada	Continuo
4	Tanques digestores (agitadores)	60	Equipos de agitación de digestores	Continuo
5	Separación de digestato	64	Nave de separación sólido-líquido	Continuo
6	Caldera de biomasa	76	Nave de recepción	Continuo
7	Esterilizador y tratamiento SANDACH	74	Nave de recepción	Día / tarde
8	Compresores planta upgrading	74	Interior de edificación prefabricada	Continuo
9	Sistema de tratamiento de biogás	78	Módulo de upgrading	Continuo
10	Unidad de medida	51	Exterior	Continuo

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 186/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

11	<b>Antorcha</b>	76	Exterior	Solo situaciones de emergencia / cuando sea necesaria combustión de biogás
12	<b>Tratamiento de olores</b>	60	Exterior	Día / tarde

Estos datos deben de considerarse como orientativos, los datos aquí mostrados corresponden al cálculo según la información que aporta el fabricante. Los valores pueden cambiar levemente en cuanto a inclusión de nuevos equipos y ubicaciones finales.

Los edificios que componen la planta se han diseñado teniendo en cuenta la potencial afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.

La contaminación originada por el ruido se provoca principalmente en horario diurno, tiene carácter puntual y no sobrepasará los umbrales del recinto industrial. Además, la maquinaria cumplirá con la normativa vigente y se revisará periódicamente.

Se debe prestar atención a la Ley 37/2003 de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido medioambiental. Conforme dicha Ley, la planta promovida por VERDALIA queda englobada como actividad industrial para la fijación de valores límite, siendo sus emisores acústicos la maquinaria y equipos. A través de la norma posterior que lo desarrolla, se han definido los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los niveles de inmisión. De acuerdo con dicha ley, en caso de que la Autoridad competente así lo establezca, VERDALIA implementará un sistema de autocontrol de emisiones acústicas en la que se establecerá un protocolo de determinación y valoración de emisiones acústicas, cuyos resultados se informarán a la Administración competente.

El Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas del R.D 1367/2007 define los diferentes tipos de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 187/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Conforme a lo recogido en el Anexo V. Criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica, los terrenos correspondientes a la implantación proyectada y sus alrededores se englobarían en un área acústica tipo b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

Así mismo, se cumplirá las disposiciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, en concreto cumplimiento de los valores límites de exposición.

Dada la ubicación de la planta promovida por VERDALIA dentro del municipio, y al no quedar ubicado en zona sensible, puede considerarse que este aspecto no resulta significativo.

Con el fin de reducir las emisiones acústicas, en el diseño de la planta de biogás y biometano se preverán las siguientes medidas o técnicas:

- Seleccionar un emplazamiento apropiado para los procesos ruidosos.
- Aislar las vibraciones producidas por los equipos más propensos a ellas.
- Revestir con material aislante las salas de equipos.
- Los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.
- El manejo de la maquinaria se realizará exclusivamente por personal especializado con la formación correspondiente tanto en el manejo de los equipos como toda aquella relacionada con el manejo seguro de los equipos desde un punto de vista de la Seguridad y Salud como de la seguridad ambiental.
- Toda la maquinaria móvil se mantendrá en óptimas condiciones y se tendrá especial cuidado en el mantenimiento de los silenciadores de los tubos de escape para mantener los niveles de ruido lo más bajos posible.
- En los procedimientos de compra se tendrán en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones.
- La maquinaria fija de la planta se encontrará comprendida en el interior de la edificación atenuando en la mayor medida el ruido y vibraciones o bien dentro de contenedores debidamente aislados acústicamente.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 188/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Con objeto de evitar superar los límites sonoros aplicables a las instalaciones de la planta Arcos, se implantarán las siguientes medidas correctoras:

- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado y la fauna aledaña.
- Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y especialmente el dispositivo silenciador de los gases de escape.
- Las medidas y comprobaciones sobre los niveles de ruido generados en las instalaciones deberán cumplir la normativa vigente (Norma UNE-EN 60651:1996).
- Revisión periódica de las instalaciones, en concreto de aquellos elementos capaces de producir ruidos y vibraciones para verificar las buenas condiciones de funcionamiento.


### 5.9.7 EMISIONES LUMÍNICAS

La planta Arcos contará con el correspondiente alumbrado exterior que proporcione la seguridad necesaria a los peatones, vehículos y propiedades.

La contaminación lumínica es el brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y difusión de luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias. Se realizará un estudio de las necesidades de iluminación de la planta y sus accesos, para evitar el uso de luminarias inadecuadas y/o excesos de iluminación y garantizar el adecuado apantallamiento de la iluminación de exteriores para evitar el envío de la luz de forma directa hacia el cielo en vez de ser utilizada para iluminar el suelo.

Con el fin de minimizar los posibles impactos sobre los quirópteros, insectos nocturnos u otros grupos taxonómicos, las luminarias de la planta serán las imprescindibles para el adecuado desarrollo de la actividad y no presentar problemas de contaminación lumínica. Así mismo, todas las luminarias dirigirán el haz de luz hacia abajo, por lo que no se utilizarán luminarias que emitan luz directa hacia arriba.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 189/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento de las instalaciones de iluminación exterior de la planta se regirán por las prescripciones de la legislación vigente

La iluminación exterior seguirá los criterios indicados por el RD 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. En dicho RD se establece en su artículo 4 que:

*“Art. 4. Eficiencia Energética*

*Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, estas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:*

*1.º Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.*


*2.º Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.*

*3.º En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04. Para su iluminación exterior, VERDALIA se asegurará, por medio de la contratación de empresas especializadas, que dichos niveles de eficiencia energética se cumplan. Para ello, se exigirá que el alumbrado exterior cumpla con los criterios exigibles para la obtención de la etiqueta de eficiencia energética indicados en la ITC-EA-01.*

*Para el mantenimiento de dicha eficiencia energética, se propondrán las medidas indicadas en el Art. 12 de dicho Reglamento, entre los que se especifican:*

*“1. Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.*

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 190/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

2. La gestión del mantenimiento de las instalaciones exigirá el establecimiento de un registro de las operaciones llevadas a cabo, que se ajustará a lo dispuesto en la ITC-EA-06.
3. Todas las instalaciones deberán disponer de un plan de mantenimiento que comprenderá fundamentalmente las reposiciones masivas de lámparas, las operaciones de limpieza de luminarias y los trabajos de inspección y mediciones eléctricas. La programación de los trabajos y su periodicidad, se ajustarán al factor de mantenimiento adoptado, según lo establecido en la ITC-EA-06.
4. Al objeto de disminuir los consumos de energía eléctrica en los alumbrados exteriores, el titular de la instalación llevará a cabo, como mínimo una vez al año, un análisis de los consumos anuales y de su evolución, para observar las desviaciones y corregir las causas que las han motivado durante el mantenimiento periódico de la instalación.
5. En las instalaciones de alumbrado exterior será necesario disponer de un registro fiable de sus componentes incluyendo las lámparas, luminarias, equipos auxiliares, dispositivos de regulación del nivel luminoso, sistemas de accionamiento y gestión centralizada, cuadros de alumbrado, etc.”

Mediante estas medidas, VERDALIA confirmará que los criterios exigibles de eficiencia energética se cumplen año a año. Para los planes y gestión de mantenimiento, así como el análisis de los consumos energéticos, VERDALIA podrá contar con empresas especializadas que aseguren el correcto mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.

#### **5.10 MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTDs) Y TECNOLOGÍAS ADOPTADAS EN LA PLANTA**

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestran la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones de la autorización destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre diferentes procesos para el tratamiento de residuos orgánicos:




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 191/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 5-41. Comparativa de tratamientos de residuos orgánicos

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
<b>Vertedero Gestionado</b>	D0502. Depósito en vertederos de residuos no peligrosos	<p>Proliferación de agentes transmisores de enfermedades, como ratas e insectos.</p> <p>Olores desagradables.</p> <p>Filtración de los productos contaminantes hasta capas subterráneas de agua.</p> <p>Requiere grandes extensiones de tierra.</p> <p>Acumulación de compuestos tóxicos en el suelo.</p> <p>Sin control de emisiones de Metano (CH<sub>4</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Óxido de Nitrógeno (N<sub>2</sub>O)</p>	<p>Bajo costo inicial.</p> <p>Las áreas utilizadas pueden recuperarse y reutilizarse.</p> <p>Es la única opción para los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados de otra forma.</p>
<b>Incineración</b>	D1001. Incineradoras de residuos municipales que no superen el valor de eficiencia energética. Incineración de residuos en instalaciones de co-incineración cuando el residuo no se utiliza como combustible.	<p>Es un proceso costoso, con alto consumo de energía.</p> <p>Liberación de compuestos peligrosos, en particular dioxinas.</p> <p>Producen humo que incluye gases ácidos, dioxinas carcinógenas, partículas y otras emisiones como: Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Amoníaco (NH<sub>3</sub>) y Metales pesados</p>	<p>Disminuye considerablemente el volumen de residuos.</p> <p>Producción de calor y energía.</p> <p>Se ahorra en el transporte de residuos.</p> <p>Producen menos malos olores que los vertederos.</p> <p>Evita la producción de metano.</p> <p>Funcionan independientemente de las condiciones climáticas.</p>
<b>Compostaje</b>	R0301. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente	<p>Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una inversión inicial alta.</p> <p>Requiere de personal especializado.</p> <p>Se necesitan grandes superficies de terreno.</p>	<p>Se recicla, degrada y reduce el volumen de residuos.</p> <p>Se produce un producto (compost) con valor añadido en aplicaciones tales como enmiendas de suelos. Mejorando la</p>



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 192/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



		<p>Es dependiente de las condiciones climatológicas. Consumo de energía. Sin control de emisiones de Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Óxido de Nitrógeno (N<sub>2</sub>O), Amoniaco (NH<sub>3</sub>)</p>	<p>estructura de este y su actividad biológica. Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye. Contribuye a la fijación de CO<sub>2</sub> en los suelos.</p>
<p><b>Digestión anaerobia con producción de biometano</b></p>	<p>R0302. Instalaciones de digestión anaerobia de biorresiduos y otros residuos digeribles anaeróbicamente recogidos separadamente</p>	<p>Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Presenta una ecología microbiana compleja, con diferentes tipos de microorganismos, que requiere de personal especializado. En plantas donde se auto consume el biogás, no se generan emisiones canalizadas de GEI, ni de ningún otro gas que contribuya al cambio climático. Se emite dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) de ciclo corto y cantidades ínfimas de COV (CH<sub>4</sub>)</p>	<p>Permite valorizar los residuos orgánicos produciendo energía renovable lo que contribuye a disminuir la producción de GEI. Descomposición y reducción del volumen de residuos. Baja producción de lodo (digestato) El digestato es un abono mejorado en términos de disponibilidad para las plantas. Recupera el agua contenida en los residuos. Posibilidad de disponer de electricidad y energía calorífica en cualquier lugar. La huella de implantación es menor que otros tratamientos. Es un combustible del que podemos disponer siempre, ya que se crea a partir de recursos naturales que se renuevan constantemente y no depende de las condiciones climáticas para su generación.</p>
<p>Fuente: -Sistema Español de Inventario de Emisiones. -Libro Guía EMEP/CORINAIR Tercera Edición. - Informe de Inventario Nacional de GEL (2022).</p>			

La gestión de residuos orgánicos en procesos de digestión anaerobia, comparado con los otros tratamientos que existen en la actualidad, como puede ser compostaje, incineración,



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

enterramiento, aplicación directa a suelo o vertedero, supone una clara mejora en reducción de emisiones a la atmósfera.

La digestión anaerobia genera energía lo que se traduce en un ahorro en emisiones y en la compra de carburantes fósiles de importación, mejorando la balanza comercial española. Además, el material digerido y estabilizado tiene valor como abono en aplicación agronómica, cerrando el ciclo del nitrógeno y otros nutrientes, mejorando la calidad de nuestros suelos, alimentos y la competitividad del sector agrícola y agroindustrial del país.

Las plantas de gestión de residuos y producción de gas renovable constituyen una tecnología madura con potencial en la valorización de residuos orgánicos y producción de energía renovable, siendo completamente una actividad de economía circular ya que el residuo se convierte en recurso y se evita la entrada de materiales vírgenes dentro del sistema de producción de energía.


La instalación promovida por VERDALIA contará con las mejores técnicas y tecnologías disponibles para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro.

Con el fin de reducir las emisiones, optimizar el uso de materias primas, minimizar los residuos, aumentar la eficiencia energética y disminuir el riesgo de accidentes, la empresa ha adoptado diversas medidas descritas en el documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (BREF) del sector de tratamiento de residuos.

Las medidas más destacadas con que contará la instalación son las siguientes:

- Ubicación de las instalaciones alejada a unos 2 km de cualquier núcleo urbano.
- Los depósitos de recepción y almacenamiento de material SANDACH se encontrarán en naves independientes, completamente aisladas del resto de instalaciones.
- Las aguas sanitarias procedentes de las instalaciones serán conducidas a una fosa séptica. El efluente se conectará con la red de lixiviados. Se realizará un tratamiento avanzado para recircular a proceso esta corriente.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 194/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Las aguas de limpieza y de la red de lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con de sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a digestión anaerobia.
- Las zonas de trasiego de maquinaria estarán pavimentadas.
- Adecuada gestión y control del proceso de mecanización con una antorcha de seguridad para quemar excedente de biogás y que no se emita a la atmósfera, ante condiciones excepcionales de trabajo.
- Facilitar formación de los operarios y el personal técnico de la planta.
- Utilizar un programa de mantenimiento planificado.
- Instalar contadores específicos del consumo de agua y energía.
- Poner en práctica sistemas de gestión energética.
- Aislamiento térmico de los digestores.
- Se recuperará calor de los procesos en los cuales se deba reducir la temperatura de las corrientes para su posterior tratamiento en otros procesos.
- Gestionar y minimizar las cantidades de agua, detergentes y desinfectantes consumidos.

A continuación, se pasa a describir las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE así como su aplicación en planta de gestión de residuos y producción de gas renovable promovida por VERDALIA.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 195/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Tabla 5-42. MTDs aplicables a la planta de biometanización de Arcos.

Nº MTD	TÉCNICA	COMENTARIOS	APLICABLE	IMPLEMENTADA
<b>COMPORTAMIENTO AMBIENTAL GLOBAL</b>				
1	<p>Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) con los contenidos especificados</p>	<p>La planta contará con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado y contará con el control y seguimiento de los distintos aspectos establecidos en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147. Además, se prestará especial atención a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compromiso de los órganos de dirección, incluidos los directivos superiores.</li> <li>2) Definición, por parte de los órganos de dirección, de una política ambiental que promueva la mejora continua del comportamiento ambiental de la instalación.</li> <li>3) Planificación y establecimiento de los procedimientos, objetivos y metas necesarios, junto con la planificación financiera y las inversiones.</li> <li>4) Aplicación de procedimientos prestando especial atención a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• la organización y la asignación de responsabilidades;</li> <li>• la contratación, la formación, la concienciación y las competencias profesionales;</li> <li>• la comunicación;</li> <li>• la implicación de los trabajadores;</li> <li>• la documentación;</li> <li>• el control eficaz de los procesos;</li> <li>• los programas de mantenimiento;</li> <li>• la preparación y la capacidad de reacción ante las emergencias;</li> <li>• la garantía del cumplimiento de la legislación ambiental.</li> </ul> </li> <li>5) Comprobación del comportamiento y adopción de medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:</li> </ol>	Sí	Sí



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



	<p>la monitorización y la medición (véase también el Informe de Referencia del JRC sobre la monitorización de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI-ROM);                  las medidas correctoras y preventivas;                  el mantenimiento de registros;                  la auditoría interna o externa independiente (cuando sea posible) dirigida a determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se aplica y mantiene correctamente.                  6)Revisión del SGA, por los directivos superiores, para comprobar si sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz.                  7)Seguimiento del desarrollo de tecnologías más limpias.                  8)Consideración, tanto en la fase de diseño de una instalación nueva como durante toda su vida útil, de los impactos ambientales de su cierre final.                  9)Realización periódica de evaluaciones comparativas con el resto del sector.                  10)Gestión de los flujos de residuos (véase la MTD 2)                  11)Inventario de los flujos de aguas y gases residuales (véase la MTD 3).                  12)Plan de gestión de los restos (véase la descripción en la sección 6.5).                  13)Plan de gestión de accidentes (véase la descripción en la sección 6.5).                  14)Plan de gestión de olores (véase la MTD 12).                  15)Plan de gestión del ruido y las vibraciones (véase la MTD 17).</p>		
2	<p>Establecer y aplicar procedimientos de caracterización y pre-aceptación de residuos.</p>	<p>VERDALIA coordinará el estudio previo, traslado y aceptación legal de los residuos con sus productores. Se dispondrá de los correspondientes contratos de tratamiento en base al Real Decreto 553/2020, sobre traslado de residuos, con el fin de conocer en todo momento las características de los residuos tratados y comprobar que son conformes para el tratamiento recibido.                  Con la puesta en marcha de la instalación se establecerá y aplicará el correspondiente</p>	<p> Sí</p>

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 197/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

	<p>"Procedimiento de Aceptación de Residuos". Con estos procedimientos se pretende garantizar la adecuación técnica (y legal) de las operaciones de tratamiento de un tipo concreto de residuos antes de su llegada a la instalación. Incluyen procedimientos para recopilar información sobre los residuos entrantes y pueden llevar aparejadas la recogida de muestras y la caracterización de los residuos para conocer suficientemente su composición. Los procedimientos de pre-aceptación de residuos se basan en el riesgo y tienen en cuenta, por ejemplo, las propiedades peligrosas de los residuos; los riesgos que estos plantean en términos de seguridad del proceso, seguridad laboral e impacto ambiental, así como la información facilitada por el poseedor o poseedores anteriores de los residuos.</p>	
<p>3</p>	<p>Establecer y mantener actualizado un inventario de los flujos de aguas y gases residuales, como parte del SGA.</p>	<p>Para facilitar la reducción de las emisiones al agua y a la atmósfera, la MTD consiste en establecer y mantener actualizado un inventario de los flujos de aguas y gases residuales, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1). La empresa cuenta ya con el desarrollo de diagramas de flujos de inputs / outputs y con detalle de las entradas y salidas que procederá a actualizar mediante un balance de masas de forma anual. También se realizarán descripciones de las técnicas integradas en los procesos y del tratamiento de las aguas y gases residuales en su origen, con indicación de su eficacia. La empresa describirá, en los casos que se requiera, las características de los flujos de aguas (caudales, DQO, nutrientes, biodegradabilidad) y de gases residuales (temperatura, contaminantes relevantes). El ámbito de aplicación (por ejemplo, el grado de detalle) y las características del inventario dependerán, por regla general, de las características, dimensiones y nivel de complejidad de la instalación, así como de los diversos efectos que pueda tener</p>

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 198/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



	<p>sobre el medio ambiente (determinados también por el tipo y cantidad de residuos procesados).</p> <p>Se almacenarán de tal manera que se supriman o minimicen las manipulaciones innecesarias de los residuos dentro de la instalación (facilitando su reentrada a los distintos procesos). Las instalaciones están diseñadas con sus zonas previstas y preparadas para el almacenamiento de residuos que evitan o minimizan manipulaciones innecesarias.</p> <p>Las actividades desarrolladas en la instalación respetarán en todo momento con su entorno y no afectarán a zonas susceptibles como cursos de agua o receptores sensibles.</p> <p>Esto puede lograrse con técnicas como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• almacenar los residuos lo más lejos posible, desde un punto de vista técnico y económico, de receptores sensibles, cursos de agua, etc.,</li> <li>• establecer el lugar de almacenamiento de tal manera que se supriman o minimicen las manipulaciones innecesarias de los residuos dentro de la instalación (por ejemplo, cuando se manipulan los mismos residuos varias veces o si las distancias de transporte en el emplazamiento son innecesariamente largas).</li> </ul>	<p>Sí</p>
<p><b>4a</b></p> <p>Optimización del lugar de almacenamiento</p>	<p>La capacidad máxima de almacenamiento de residuos queda claramente establecida teniendo en cuenta las características de los residuos y su demanda variable a lo largo del año. No se superará la capacidad máxima autorizada por el órgano competente.</p> <p>Las instalaciones están diseñadas para desarrollar la actividad de tratamiento de residuos acorde a las características de las mismas con una capacidad máxima de almacenamiento de residuos que queda controlada en todo momento por el seguimiento de las entradas diarias de los residuos y por la planificación de turnos de tratamiento de cada uno de los residuos.</p> <p>Una vez puesta en marcha la instalación se redactará el correspondiente Plan de Autoprotección (PAU)</p>	<p>Sí</p>
<p><b>4b</b></p> <p>Adecuación de la capacidad de almacenamiento</p>		<p>Sí</p>

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006, MADRID | SPAIN

	<p>DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268</p>	<p>21/11/2024 11:34</p>	<p>PÁGINA 199/421</p>
<p>VERIFICACIÓN</p>	<p>PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7</p>	<p><a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a></p>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

		donde se calcularán las cargas de fuego para cada una de las actividades para determinar el nivel del riesgo de incendios. La explotación de las instalaciones se tiene en cuenta en base a minimizar el tiempo de permanencia de los residuos en cada una de las zonas de tratamiento.		
<b>4c</b>	Seguridad de operaciones de almacenamiento	las de	Sí	Sí
<b>4d</b>	Zona separada para la manipulación y almacenamiento de los residuos peligrosos envasados		Sí	Sí
<b>5</b>	Establecer y aplicar procedimientos para la manipulación y traslado de residuos		Sí	Sí
<b>MONITORIZACIÓN</b>				
<b>6</b>	Monitorizar los principales parámetros del proceso (por ejemplo, caudal de aguas residuales, pH, temperatura,	los	NO	NO
		En las instalaciones no se realizará vertido ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación.		

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 200/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



	conductividad, DBO) en lugares clave (por ejemplo, en la entrada y/o salida del pretratamiento, en la entrada al tratamiento final, en el punto en que las emisiones salen de la instalación, etc.)			
<b>7</b>	Monitorizar las emisiones al agua. Aplicar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente	En las instalaciones no se realizará verificado ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>8</b>	Monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera	VERDALIA monitorizará las emisiones canalizadas a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica en la MTD y con arreglo a normas EN. Si no se dispone de normas EN, la MTD consiste en utilizar normas ISO, normas nacionales u otras normas internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente. De forma general en la instalación y a través de una OCA, en base a la periodicidad establecida por la autorización ambiental integrada, se realizará como mínimo una medición anual de las siguientes sustancias: partículas, H2S, NH3 y COVT.	SÍ	SÍ
<b>9</b>	Monitorizar (medición, factores de emisión o balance de masas), por lo menos una vez al año, las emisiones difusas a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes de la regeneración de disolventes usados, de la	En las instalaciones no se realizará regeneración de disolventes usados, ni descontaminación de aparatos que contienen COP, ni tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico, por lo que no se producen emisiones difusas a la atmósfera de compuestos orgánicos, y por lo tanto esta MTD no es de aplicación.	NO	NO

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 201/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

		<p>descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COP y del tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico</p> <p>Monitorizar periódicamente las emisiones de olores</p>	<p>La MTD consiste en monitorizar periódicamente las emisiones de olores. La frecuencia de monitorización se determinará en el plan de gestión de olores (véase la MTD 12). Esta MTD sólo es aplicable en los casos en que se prevén molestias debidas al olor para receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias. Las naves estarán completamente cerradas con un sistema de ventilación y tratamiento de olores adecuado.</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	
<p><b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b></p>						
<p><b>11</b></p>	<p>Monitorizar el consumo anual de agua, energía y materias primas, así como la generación anual de residuos y aguas residuales, con una frecuencia mínima de una vez al año</p>	<p>La empresa llevará un registro periódico de los consumos de recursos, residuos, materias primas y de la generación de fracciones y aguas residuales, realizando un balance de masas anual. La monitorización incluye mediciones directas, cálculos o registros mediante, por ejemplo, contadores adecuados o facturas. La monitorización se desglosa al nivel más adecuado (por ejemplo, a nivel de proceso o de planta/instalación) y considera cualquier cambio significativo que se produzca en la planta/instalación.</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	
<p><b>12</b></p>	<p>Establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del sistema de gestión ambiental</p>	<p>La planta dispondrá de un plan de gestión de olores (incluido dentro del SGA, véase la MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un protocolo que contenga actuaciones y plazos,</li> <li>• un protocolo para realizar la monitorización de olores como se establece en la MTD 10.</li> </ul>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• un protocolo de respuesta a incidentes identificados en relación con los olores, por ejemplo, denuncias,</li> <li>• un programa de prevención y reducción de olores concebido para detectar su fuente o fuentes, para caracterizar las contribuciones de las fuentes y para aplicar medidas de prevención y/o reducción.</li> </ul> <p>En caso preciso, está previsto incluso la realización de estudios de odorimetría con OCA acreditada.</p>	<p>En la planta se reducirá al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento en los sistemas de almacenamiento o manipulación (por ejemplo, tuberías, depósitos, contenedores), en particular en condiciones anaerobias con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor. Cuando procede, se adoptan disposiciones adecuadas para la aceptación de picos estacionales del volumen de residuos. Además, los tanques, contenedores, fosos y depósitos de recepción se encontrarán cerrados para evitar las emisiones.</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>
<p><b>13a</b></p>	<p>Reducción al mínimo los tiempos de permanencia</p>		<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	
<p><b>13b</b></p>	<p>Utilización de sustancias químicas para impedir o reducir la formación de compuestos olorosos (por ejemplo, para oxidar o precipitar el sulfuro de hidrógeno)</p>		<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



	precipitación de los sulfuros y un proceso de desulfuración del biogás generado.		
<b>13c</b>	Optimización del tratamiento aerobio	Los procesos de la instalación son tratamientos anaerobios. Esta MTD no aplica.	NO
<b>14a</b>	Minimizar el número de fuentes potenciales de emisión difusa.	Se dispondrá de una configuración adecuada del trazado de las tuberías. Todos aquellos materiales que puedan canalizarse en caso de vertido o en zonas para garantizar limpiezas se conducirán por gravedad a elementos de proceso o retención. Todo el trasiego de residuos a las entradas de proceso se realiza mediante descarga de camión directamente en tolvas de recepción, el resto de los trasiegos se realiza mediante tornillos sin fin, o tuberías canalizadas, por lo que se reducen los problemas de olores. La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida. Las zonas de tratamiento de residuos se realizarán en naves cerradas, minimizando la dispersión por viento.	NO
<b>14b</b>	Selección y uso de equipos de alta integridad	De forma preferente se usarán válvulas, bombas, compresores, agitadores, adecuados para garantizar que no se producen olores. Todo ello además viene motivado por la necesidad de condiciones anaerobias de los procesos.	SÍ
<b>14c</b>	Prevención de la corrosión	Tanto los materiales como los tratamientos superficiales están diseñados para la máxima durabilidad de infraestructuras y equipos. Se realizará el revestimiento de la maquinaria y pintura de las tuberías con inhibidores de corrosión.	SÍ
<b>14d</b>	Contención, recogida y tratamiento de las emisiones difusas.	De forma general el tratamiento de residuos susceptibles de generar emisiones difusas se realiza en naves cerradas y en reactores anaerobios. No existen elementos de transporte en el exterior Las naves de recepción cuentan con un sistema de control de olores. Las zonas de circulación de vehículos estarán pavimentadas y en buen estado de conservación con el objeto de minimizar las emisiones difusas de partículas debidas al trasiego de vehículos.	SÍ

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3ª PL. | 28006. MADRID | SPAIN

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 204/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



<b>14e</b>	Humectación	Los tramos internos pavimentados se mantendrán limpios de manera habitual. No está prevista la emisión de polvo. No obstante, en caso de detectarse emisiones difusas de partículas, se procederá a realizar humectaciones de las fuentes potenciales.	Sí	Sí
<b>14f</b>	Mantenimiento	Se dispondrá de un plan de vigilancia y detección de potenciales fugas difusas o fugitivas en cumplimiento de los criterios de taxonomía. Se llevará a cabo por personal cualificado debidamente informado de cómo actuar en caso de fugas.	Sí	Sí
<b>14g</b>	Limpieza de zonas de almacenamiento y tratamiento de residuos	Se establecerá una planificación de limpieza y mantenimiento donde queda definido el alcance de las operaciones y su periodicidad (zonas de trabajo, características de limpieza y su frecuencia).	Sí	Sí
<b>14h</b>	Programa LDAR (detección y reparación de fugas)	Cuando se prevea la generación de emisiones de compuestos orgánicos, se establecerá y aplicará un programa LDAR siguiendo un planteamiento basado en los riesgos y teniendo en cuenta en particular el diseño de la instalación y la cantidad y características de los compuestos orgánicos de que se trate.	Sí	Sí
<b>15a</b>	Utilizar la combustión en antorcha únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias	La gestión de la instalación estará operada por personal cualificado, e incluirá un SCADA para control avanzado de los procesos de operación de la misma, entre los que se incluye la incorporación de la antorcha de seguridad al mismo. El diseño prevé un sistema de recuperación de gases con capacidad suficiente y la utilización de válvulas de alivio de alta integridad.	Sí	Sí
<b>15b</b>	Utilizar la combustión en antorcha únicamente cuando sea necesario.	Se trata de equilibrar el sistema de gas y de utilizar un control avanzado del proceso. La operación de la antorcha de seguridad se realizará durante operaciones de mantenimiento ordinario preventivo, y correctivo de la unidad de enriquecimiento de biogás, o en condiciones donde la red no tenga capacidad de recepción de biometano, o bien porque la calidad del biometano no sea adecuada y se produzca un retorno de biogás.	Sí	Sí
<b>16a</b>	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso	Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha.	Sí	Sí

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 205/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

	es inevitable. Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha			
<b>16b</b>	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable. Monitorización y registro como parte de la gestión de las antorchas.	Existe una monitorización continua de la cantidad de gas enviado a la antorcha. El registro del uso de antorchas incluye la duración y el número de usos y permite cuantificar las emisiones y eventualmente evitar futuros casos de uso de antorchas.	SÍ	SÍ
<b>RUIDOS Y VIBRACIONES</b>				
<b>17</b>	Evitar o, cuando ello no sea posible, reducir el ruido y las vibraciones: Plan de gestión del ruido y vibraciones por parte del sistema de gestión ambiental	Esta MTID se aplicará en el caso de que se prevean molestias debidas al ruido/vibraciones para receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias. No aplica.	NO	NO
<b>18a</b>	Ubicación adecuada de edificios y maquinaria para evitar el impacto acústico.	Los edificios se han diseñado teniendo en cuenta la potencial afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.	SÍ	SÍ
<b>18b</b>	Medidas operativas en materia acústica.	La planta establecerá las instrucciones técnicas necesarias para asegurar que se siguen los procedimientos adecuados para evitar que los trabajos generen un impacto acústico superior al esperado. El mantenimiento de todas las unidades de la planta de tratamiento con toda su maquinaria fija y móvil se incluirán en un plan de mantenimiento, con revisiones preventivas y correctivas. El manejo de la maquinaria se realizará exclusivamente por personal especializado con la formación correspondiente tanto en el manejo de los equipos como toda aquella relacionada con el manejo seguro de los equipos desde un punto de vista de la Seguridad y Salud como de la seguridad ambiental.	SÍ	SÍ

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 206/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





		Toda la maquinaria móvil se mantendrá en óptimas condiciones y se tendrá especial cuidado en el mantenimiento de los silenciadores de los tubos de escape para mantener los niveles de ruido lo más bajos posible.		
<b>18c</b>	Maquinaria de bajo nivel de ruido	En los procedimientos de compra se tendrán en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones. La maquinaria fija de la planta se encontrará comprendida en el interior de la edificación atenuando en la mayor medida el ruido y vibraciones.	SÍ	SÍ
<b>18d</b>	Aparatos de control del ruido y las vibraciones	No necesario, en los procedimientos de compra se tienen en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones.	NO	NO
<b>18e</b>	Atenuación del ruido con obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, terraplenes y edificios).	No aplicable en edificios nuevos.	NO	NO
<b>GESTIÓN DE AGUA Y VERTIDOS</b>				
<b>19a</b>	Gestión del agua	El consumo de agua se optimizará aplicando medidas como las siguientes: planes de ahorro de agua (por ejemplo, establecimiento de objetivos de eficiencia en el uso del agua, diagramas de flujo y balances de masas hídricos), optimización del uso del agua de lavado (por ejemplo, limpieza en seco en lugar de lavado con manguera, utilización de un mando de activación en todos los aparatos de lavado), reducción del uso de agua en la generación de vacío (por ejemplo, utilización de bombas de anillo líquido con líquidos de alto punto de ebullición).	SÍ	SÍ
<b>19b</b>	Recirculación de agua	Todos los procesos están preparados para la recirculación del agua o de las fracciones líquidas. Ver MTD 35	SÍ	SÍ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



<b>19c</b>	Superficie impermeable	Todas las zonas de recepción de los distintos tipos de residuos, almacenamiento y tratamiento de residuos estarán impermeabilizadas mediante plataformas con hormigón armado (superficie estanca e impermeable).	Sí	Sí
<b>19d</b>	Reducir la probabilidad de que se produzcan desbordamientos y averías en depósitos y otros recipientes y para minimizar su impacto.	Los digestores serán tanques completamente estancos y aislados térmicamente. En la zona de acopio de materias primas, se dispondrá de una rejilla longitudinal de recogida de lixiviados. Estas aguas/lixiviados serán recogidos por gravedad desde los diferentes puntos de la planta hacia una arqueta de suficiente capacidad construida en hormigón impermeabilizado, cubierta y provista con sistema de bombeo automático mediante control de nivel con destino a digestión anaerobia.	Sí	Sí
<b>19e</b>	Instalación de cubiertas en las zonas de tratamiento	La descarga y tratamiento de residuos se realizan bajo techado y debidamente acondicionado por lo que no entran en contacto con el agua en caso de producirse lluvia y por tanto no se produce posible lixiviación.	Sí	Sí
<b>19f</b>	Separación de corrientes de agua	Las instalaciones cuentan con una red adecuada para la recogida por separado de cada corriente de agua distinguiéndose: aguas sanitarias, aguas pluviales, aguas de limpieza, lixiviados y aguas de condensados de proceso. La misma red traslada cada flujo a su destino de almacenamiento o salida establecido, no realizándose en ningún caso vertido de aguas al exterior de la instalación.	Sí	Sí
<b>19g</b>	Infraestructura de drenaje adecuada.	La zona de tratamiento de residuos está conectada a una infraestructura de drenaje. El agua de lluvia que cae sobre la zona de tratamiento y almacenamiento se recoge en la infraestructura de drenaje, junto con el agua de lavado, los derrames ocasionales, etc., y, en función del contenido de sustancias contaminantes, se hace recircular o se envía para un tratamiento posterior.	Sí	Sí
<b>19h</b>	Disposiciones en materia de diseño y mantenimiento que	Se realizarán controles periódicos de mantenimiento sobre el estado general de los equipos entre ellos cualquier depósito de reactivos o aceites.	Sí	Sí

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 208/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

	permitan la detección y reparación de fugas	Con respecto a maquinaria móvil se realizarán revisiones preventivas que contemplan revisiones generales y mantenimiento preventivo y predictivo, en base al plan de mantenimiento que se establecerá con la puesta en marcha de la instalación. Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas. Se reduce al mínimo la utilización de componentes subterráneos.	NO	NO
<b>19i</b>	Capacidad adecuada de almacenamiento intermedio	Se dispondrá de una capacidad adecuada de almacenamiento intermedio para las aguas residuales generadas en condiciones distintas a las condiciones normales de funcionamiento aplicando un planteamiento basado en los riesgos (por ejemplo, teniendo en cuenta las características de los contaminantes, los efectos del tratamiento de las aguas residuales en fases posteriores, y el medio receptor). El vertido de aguas residuales procedentes de este almacenamiento intermedio solo será posible después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).	NO	NO
<b>20</b>	Reducción emisiones al agua: técnicas para tratamiento de aguas residuales	En la planta de biogás no se realiza ningún tratamiento de aguas residuales excepto aguas sanitarias por lo que esta MTD no sería de aplicación. No obstante, parte de la fracción líquida del digestato se reutilizará para nutrición de suelos en los campos de cultivo de la zona previo tratamiento.	SÍ	SÍ
<b>EMISIONES RESULTANTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES</b>				
<b>21</b>	Prevenir o limitar las consecuencias ambientales de accidentes e incidentes	Medidas de protección: Toda la instalación se encuentra debidamente protegida mediante el vallado perimetral evitando de cualquier modo la entrada no autorizada y evitando posibles actos hostiles. En cuanto al sistema de protección contra incendios se dispondrán medidas para la protección contra incendios en toda la instalación y sus actividades. La instalación se encontrará preparada y accesible, en	SÍ	SÍ

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 209/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





		<p>caso de que fuera necesario la entrada de los equipos de extinción para situaciones de emergencia.</p> <p>Gestión de las emisiones resultantes de accidentes e incidentes: En el SGA se dispondrá de un procedimiento para Emergencias ambientales donde quedará reflejada el plan de actuación frente a una situación de emergencia. También en el plan de autoprotección se detallarán situaciones de emergencia y su plan de actuación para cada una de las actividades.</p> <p>Sistema de registro y evaluación de accidentes e incidentes: El promotor se compromete a la puesta en marcha de los correspondientes sistemas de registros de accidentes, así como de emergencias ambientales, y la evaluación, y análisis de dichos accidentes e incidentes, de manera que los mismos se puedan reducir, o se pueda conocer las causas. Dicho registro y la forma de análisis se detallará en el correspondiente SGA, y se mantendrá por el operador ambiental de la instalación, estando a disposición de la autoridad competente.</p>		
<b>EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES</b>				
<b>22</b>	Sustitución de los materiales por residuos		NO	NO
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>				
<b>23</b>	Utilización con eficiencia la energía. Plan de eficiencia energética y registro del balance energético	<p>La planta lleva a cabo un control y seguimiento de los consumos energéticos de cada actividad y procederá a evaluar la eficiencia de los consumos, estableciendo indicadores anuales clave de funcionamiento (por ejemplo, consumo específico de energía expresado en kWh/tonelada de residuos tratados) y estableciendo objetivos periódicos de mejora y las medidas correspondientes.</p> <p>De forma anual se llevará a cabo un balance energético de planta, desglosando el consumo y la generación de energía (incluida la exportación) por tipo de fuente (es decir, electricidad, gas,</p>	NO	SÍ



		combustibles líquidos convencionales, combustibles sólidos convencionales y residuos).	
<b>REUTILIZACIÓN DE ENVASES</b>			
<b>24</b>	Reducir la cantidad de residuos destinados a ser eliminados, maximizando la reutilización de envases como parte del plan de gestión de residuos	Se reutilizarán, en la medida de lo posible, los envases (bidones, contenedores, RIG, palés, etc.) para contener residuos cuando estén en buen estado y suficientemente limpios, después de comprobar la compatibilidad entre las sustancias contenidas (en usos consecutivos). Si resulta necesario, los envases se someterán a un tratamiento adecuado antes de su reutilización (por ejemplo, reacondicionamiento, limpieza).	SÍ
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS</b>			
<b>25</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas y de metales ligados a partículas, de PCDD/PCDF y de PCB similares a las dioxinas	No se realizan tratamientos con emisiones a la atmósfera de partículas y de metales ligados a partículas de PCDD/PCDF y de PCB similares a las dioxinas por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO MEDIANTE TRITURADORAS DE RESIDUOS METÁLICOS</b>			
<b>26</b>	Para mejorar el compartimento ambiental global y evitar las emisiones resultantes de accidentes e incidentes	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>27</b>	Para prevenir las deflagraciones y reducir las emisiones en caso de que ocurran	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>28</b>	Alimentación estable de la trituradora para utilizar con eficiencia la energía	No se realizan tratamientos de trituración de residuos metálicos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>TRATAMIENTO RAAE QUE CONTENGAN VFC O VHC</b>			
<b>29</b>	Para prevenir o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones a la	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAAE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO



	atmósfera de compuestos orgánicos		
<b>30</b>	Para prevenir las emisiones resultantes de explosiones durante el tratamiento de RAEE que contengan VFC y/o VHC	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAEE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO</b>			
<b>31</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento mecánico de residuos con poder calorífico por lo que esta MTD no es de aplicación	NO
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO DE RAEE QUE CONTIENEN MERCURIO</b>			
<b>32</b>	Para reducir las emisiones de mercurio a la atmósfera	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAEE, ni de aquellos que contengan mercurio, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO
<b>TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS</b>			
<b>33</b>	Para reducir las emisiones de olores y mejorar el comportamiento ambiental global	La empresa trabajará "just in time" con sus residuos entrantes, por lo que coordinará el estudio previo, traslado y aceptación de los residuos con sus proveedores. Se implantará el correspondiente procedimiento de Admisión de Residuos, ya detallando en la MTD2, con el fin de tener un control exhaustivo desde la solicitud de entrada de residuos hasta su tratamiento. Especialmente para los residuos de alta carga orgánica se determina su aptitud para la digestión anaerobia en función de su estado, aptitud o posibles incidencias en los procesos biológicos.	SÍ
<b>34</b>	Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H <sub>2</sub> S y NH <sub>3</sub>	Dada la gran concentración de NH <sub>3</sub> y COV's presentes en el aire con alta carga de olor a tratar se ha previsto su tratamiento en una etapa de absorción del gas contaminante en contracorriente en el interior de un scrubber y dentro de unos espacios rellenos con elementos de contacto de gran superficie específica, combinados en forma de conseguir un contacto óptimo de las fases líquido/gas y una distribución uniforme de ambos fluidos a lo largo del proceso, donde el líquido de lavado (una solución de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) es	SÍ



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



	<p>dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio. Dichos elementos de contacto van sustentados por parrillas desmontables de gran área de paso y baja pérdida de carga. Con ello se pretende disminuir la concentración de NH<sub>3</sub> y COV, evitando así un exceso de nitrificación del biomedio. En cuanto al tratamiento biológico final de los gases, hay que decir que se fundamenta en la capacidad que tienen algunos microorganismos aerobios naturales para descomponer las substancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y diversas sales. Y se basa también en que estos microorganismos se autoactivan y se reproducen en su medio de soporte (el lecho filtrante) siempre que se den las condiciones de temperatura y humedad apropiadas, así como una presencia suficiente de oxígeno.</p> <p>El biofiltro estará constituido por una arqueta abierta de hormigón armado de base rectangular. El biofiltro tendrá un falso suelo bajo el lecho filtrante que actuará de plénium para canalizar el aire a través del lecho filtrante antes de ser expulsado al exterior. La solera del plénium tendrá pendientes hacia un punto bajo que recogerá los posibles lixiviados generados y de aquí serán canalizados a la red general de drenaje de lixiviados de la planta. La solera será de hormigón armado.</p>	
	<p>El proceso de digestión anaerobia se desarrolla en tanques cerrados por lo que está separado de cualquier escorrentía superficial.</p> <p>Las instalaciones cuentan con una red adecuada para la recogida por separado de cada corriente de agua distinguiéndose: aguas sanitarias, aguas pluviales, aguas de limpieza, lixiviados y aguas de condensados de proceso.</p> <p>La misma red traslada cada flujo a su destino de almacenamiento o salida establecido, no</p>	
<p><b>35a</b></p>	<p>Separación de corrientes de agua</p>	<p>Sí</p>

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 213/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



		realizándose en ningún caso vertido de aguas al exterior de la instalación.		
<b>35b</b>	Recirculación del agua	Las aguas o fracciones líquidas procedentes de los distintos tratamientos de la planta serán reutilizadas en los distintos procesos que se llevan a cabo en la planta de tratamiento de residuos orgánicos.	SÍ	SÍ
<b>35c</b>	Minimización de la generación de lixiviados	Se implantará el correspondiente procedimiento de Admisión de Residuos, ya detallando en la MTD2, con el fin de tener un control exhaustivo desde la solicitud de entrada de residuos hasta su tratamiento. Se intentará optimizar el contenido de humedad de los residuos para reducir al mínimo la generación de lixiviados.	SÍ	SÍ
<b>TRATAMIENTO AEROBIO DE RESIDUOS</b>				
<b>36</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental monitorizando y/o controlando los principales parámetros del proceso y los principales residuos	Los procesos de la planta de gas renovable son procesos anaerobios por lo que no es de aplicación.	NO	NO
<b>37</b>	Para reducir las emisiones difusas a la atmósfera de partículas, olores y bioaerosoles procedentes de las fases de tratamiento al aire libre	Los procesos de la planta de gas renovable son procesos anaerobios por lo que no es de aplicación.	NO	NO
<b>TRATAMIENTO ANAEROBIO DE RESIDUOS</b>				
<b>38</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental monitorizando y/o controlando los	Todo el proceso de la instalación estará bajo un SCADA de control que servirá para controlar todos los elementos y parámetros del proceso y conseguir su monitorización en continuo y garantizar un funcionamiento estable de los digestores, reducir al mínimo las dificultades operativas, como la formación de espuma, que pueden dar lugar a emisiones de	SÍ	SÍ

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN

VERIFICACIÓN	DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268	21/11/2024 11:34	PÁGINA 214/421
	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

	<p>olor, dar una alerta suficientemente temprana cuando se produzcan fallos en los sistemas que puedan provocar una pérdida del confinamiento y explosiones.</p> <p>En general se recogerán los datos diarios de alimentación del proceso de biometanización que se registran en su formato correspondiente.</p> <p>Se realizará la monitorización y/o control de los principales parámetros del proceso y de los residuos, en particular:</p> <p>pH y alcalinidad de la alimentación del digestor, temperatura de funcionamiento del digestor, proporción de carga hidráulica y orgánica de la alimentación del digestor, concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) y de amoníaco en el digestor y el digestato, cantidad, composición (por ejemplo, H<sub>2</sub>S) y presión del biogás,</p> <p>niveles de líquido y espuma en el digestor.</p>	<p>principales parámetros del proceso y de los residuos.</p>
<b>TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO DE RESIDUOS</b>		
<p><b>39a</b></p>	<p>División del flujo total de gases residuales en flujos con alto y bajo contenido de contaminantes según lo indicado en el inventario mencionado en la MTD 3.</p> <p>En el caso del biogás enriquecido tras el proceso de "upgrading", el mismo se destina al punto de inyección a la red de gas natural. En este punto de inyección se realiza la medición en continuo de calidad. En caso de fallo en la calidad de CH<sub>4</sub>, el gas retorna a la unidad de enriquecimiento o bien a la antorcha de seguridad. Por lo que ese "gas residual" o rechazado se destina de nuevo al proceso de enriquecimiento o bien a antorcha de seguridad, a través de canalización separada del resto de gases de proceso, por lo que en ningún caso se emite a la atmósfera.</p>	<p>Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos por separación de flujos de gas residual</p>
<p><b>39b</b></p>	<p>Recirculación en el proceso biológico de los gases residuales con bajo contenido en contaminantes, seguida de un tratamiento de esos gases adaptado a la concentración de contaminantes. El uso de los gases residuales en el proceso biológico puede estar</p>	<p>Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos por</p>

VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006. MADRID | SPAIN



	<p>condicionado por la temperatura del gas residual o el contenido de sustancias contaminantes. Puede resultar necesario condensar el vapor de agua contenido en los gases residuales antes de su reutilización.</p> <p>El biogás producido en el proceso de digestión está tibio y saturado de humedad y por ello, tan pronto como se enfríe, se producirá la condensación ligeramente líquida. Este condensado es altamente corrosivo. Como el biogás se enfría en la línea de gas aguas abajo de los digestores, se debe implementar una medida para capturar esa agua líquida. La línea de gas está inclinada y en el punto más bajo se instala una trampa de condensados. La trampa de condensado consta de un recipiente hermético al agua y al gas donde se puede acumular el condensado. El agua acumulada se bombea después hacia el digestor.</p>	<p>recirculación de los gases residuales</p>
<b>TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS</b>		
<b>40</b>	<p>No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>Para mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando la entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos</p>
<b>41a</b>	<p>No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>Adsorción para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH<sub>3</sub></p>
<b>41b</b>	<p>No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.</p>	<p>Biofiltración para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH<sub>3</sub></p>





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>41c</b>	Filtración por filtro de mangas para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH <sub>3</sub>	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>41d</b>	Depuración húmeda para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH <sub>3</sub>	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>RE-REFINADO DE ACEITES USADOS</b>				
<b>42</b>	Para mejorar el comportamiento ambiental monitorizando la entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>43a</b>	Valorizar materialmente los residuos producidos en el mismo proceso de tipo re-refinado de aceites usado	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>43b</b>	Valorizar energéticamente los residuos producidos en el mismo proceso de tipo re-refinado de aceites usado	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>44</b>	Para reducir las emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera	No se realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO</b>				





<b>45</b>	Para reducir las emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento físico-químico de residuos con poder calorífico por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
<b>REGENERACIÓN DE DISOLVENTES USADOS</b>				
<b>46</b>	Para mejorar el compartamiento ambiental global de la regeneración de disolventes usados	No se realiza tratamiento de regeneración de disolventes usados por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>47</b>	Para reducir las emisiones de compuestos orgánicos a la atmósfera	No se realiza tratamiento de regeneración de disolventes usados por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>TRATAMIENTO TÉRMICO DE CARBÓN ACTIVO USADO, CATALIZADORES USADOS Y SUELO CONTAMINADO EXCAVADO</b>				
<b>48</b>	Para mejorar el compartamiento ambiental global del tratamiento térmico del carbón activo usado, catalizadores usados y suelo contaminado excavado	No se realiza tratamiento térmico de carbón activo usado, ni de catalizadores usados, ni de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>49</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera de HCl, HF, partículas y compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento térmico de carbón activo usado, ni de catalizadores usados, ni de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>LAVADO CON AGUA DE SUELO CONTAMINADO EXCAVADO</b>				
<b>50</b>	Para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas y compuestos orgánicos procedentes de las fases de almacenamiento, manipulación y lavado	No se realiza tratamiento de lavado con agua de suelo contaminado excavado, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>DESCONTAMINACIÓN DE EQUIPOS QUE CONTIENEN PCB</b>				





51	Para mejorar el comportamiento ambiental global y reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de PCB y compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento de descontaminación de equipos que contienen PCB, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
<b>TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA</b>				
52	Para mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando la entrada de residuos como parte de los procedimientos de pre-aceptación y aceptación de residuos	No se reciben residuos en base acuosa que requiera pretratamiento según la normativa vigente, por lo que esta MTD no es de aplicación. No obstante, se llevará un registro diario del tipo y toneladas o metros cúbicos de residuos recepcionados. Se realizará la determinación de la biodegradabilidad de los residuos líquidos, por ejemplo: DBO, relación de DBO/DQO, prueba Zahn-Wellens, potencial de inhibición biológica (por ejemplo, inhibición de todos activos). Se determinará la posibilidad de romper las emulsiones, mediante pruebas de laboratorio.	SI	SI
53	Para reducir las emisiones a la atmósfera de HCl, NH <sub>3</sub> y compuestos orgánicos	No se reciben residuos en base acuosa que requiera pretratamiento según la normativa vigente, por lo que esta MTD no es de aplicación. No obstante, se llevará un registro diario del tipo y toneladas o metros cúbicos de residuos recepcionados.	NO	NO

## 6 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES, ECOLÓGICOS O AMBIENTALES CLAVE.

En este apartado se va a estudiar el ámbito de referencia del proyecto, es decir, el espacio geográfico que permite entender las relaciones del proyecto con el medio y, por tanto, abarca el espacio en el que los distintos factores ambientales pueden sufrir una alteración. Se trata en suma de una fase de información y diagnóstico del medio sin que se haya ejecutado el proyecto.

Por ello, se recogen a continuación los subsistemas, medio, factores y subfactores que pueden estar afectados en el estado actual o ser afectados por las acciones del proyecto. El análisis y diagnóstico de estos elementos se ha realizado mediante consulta bibliográfica y cartográfica específica, existente sobre la zona en cuestión, mediante las visitas y recorridos de campo necesarios, así como mediante los estudios y muestreos que han resultado necesarios.

La elaboración de mapas temáticos se ha realizado con herramientas SIG, empleando en su mayor parte los recursos en línea disponibles de las diferentes administraciones, especialmente:


- Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía.
- Visor del Sistema de Información Urbana de Andalucía.
- Catálogo de Datos y Servicios Ambientales de la Red de Información Ambiental (REDIAM) de Andalucía.
- Centro de descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Servicios IDE del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Las descripciones y estudios que se han realizado se detallan en las láminas descriptivas ambientales incluidas en el **Anexo 4.- Planos**.

### VERDALIA BIOENERGY

C/ MARÍA DE MOLINA 40, 3º PL. | 28006, MADRID | SPAIN

220

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 220/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 6.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

En el siguiente apartado se realiza una identificación y descripción, de los aspectos más significativos del entorno ambiental del medio donde se inscribe el siguiente proyecto "Proyecto de planta de digestión anaeróbica y generación de biometano en Arcos de la frontera (Cádiz)", de forma que se lleve a cabo una valoración del ámbito de estudio para adoptar las medidas preventivas y protectoras óptimas durante la ejecución del proyecto.


Los aspectos considerados han sido los siguientes:

- Climatología
- Atmósfera//Calidad del Aire
- Contaminación lumínica
- Ruido / vibraciones
- Hidrología // Hidrogeología
- Geología y geomorfología
- Suelos
- Vegetación
- HIC
- Fauna
- Paisaje
- Espacios Naturales
- Montes de Utilidad Pública
- Vías Pecuarias
- Patrimonio Cultural

### 6.1.1 CLIMATOLOGÍA

La provincia de Cádiz se encuentra situada en una latitud intermedia, entre la zona templada húmeda y la zona mediterránea; es decir, entre la influencia mediterránea y la templado – atlántica. Participa de unas condiciones climáticas claramente mediterráneas (el periodo de menores precipitaciones coincide con el de máximas temperaturas), viéndose al mismo tiempo afectada por la influencia oceánica a medida que uno se desplaza hacia el oeste de la provincia; esta influencia resulta más patente al suroeste de la misma (zona de Ciudad Rodrigo) dado que corresponde a la dirección predominante de los vientos y frentes nubosos



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 221/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

atlánticos. Esta mayor influencia atlántica implica mayor humedad y una menor oscilación térmica.

Dentro de la provincia, debido a la orografía y morfología de la misma, existen mayores variaciones en cuanto a precipitación y temperatura y, por tanto, un número considerable de bioclimas distintos que responden a unos rasgos climáticos diferenciados. Para determinar los parámetros climatológicos del ámbito de actuación se ha consultado los datos aportados por la **Estación de Aeropuerto de Jerez de la Frontera (Código 2867)**, por ser la estación que contiene la serie de datos más completa de la zona.

Tabla 6-1. Datos de la estación de Jerez de la Frontera - aeropuerto. Fuente: AEMET.

ESTACIÓN	PERIODO DE DATOS ESTUDIADOS	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
<b>Aeropuerto de Jerez de la Frontera</b>	1981-2010	39° 45' 2" N	6° 3' 21" O	27m


La temperatura y la precipitación son factores determinantes del clima de un lugar, y esto se refleja claramente en las condiciones hidrológicas y en la fisonomía de la vegetación. Para poder determinar las características climatológicas del ámbito de actuación se han consultado las variables climáticas anteriormente mencionadas en la Estación de estudio.

Para el estudio del clima, tanto en el caso de la precipitación como de la temperatura, se ha considerado la serie de años ininterrumpida comprendida desde el año 1981 hasta el año 2010, es decir, se han tenido en cuentas los datos registrados durante 29 años; dado que por convenio se requiere un mínimo de 22 años para llevar a cabo un estudio climatológico representativo, con la consideración y muestreo de estos años se estará en disposición de ofrecer un estudio significativo de la situación climática de la zona.

#### a) Régimen térmico

Los parámetros térmicos utilizados para la clasificación del clima de la zona han sido los siguientes:

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 222/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Temperatura media mensual/anual: Se obtiene promediando las temperaturas máximas y mínimas de cada día.
- Temperatura media mensual/anual de máximas diarias: Se obtiene promediando las temperaturas máximas diarias.
- Temperatura media mensual/anual de mínimas diarias: Se obtiene promediando las temperaturas mínimas diarias.

El promedio de las temperaturas registradas en la Estación situada en el Aeropuerto de Jerez de la Frontera durante los años muestreados, se presentan en la siguiente tabla:


Tabla 6-2. Promedio de temperaturas registradas. Fuente: AEMET.

	ENE	FEB	MAR	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>Tª Media (°C)</b>	10,7	12,1	14,5	16,0	19	22,9	25,9	26,1	23,7	19,6	14,9	12,0
<b>Tª Media mensual de máximas diarias (°C)</b>	16,2	17,8	20,8	22,2	25,5	29,9	33,6	33,5	30,4	25,5	20,2	16,9
<b>Tª Media mensual de mínimas diarias (°C)</b>	5,2	6,4	8,3	9,8	12,5	15,9	18,1	18,7	17	13,7	9,5	7,1

Con estos resultados se observa que el mes más cálido es julio y agosto, siendo agosto el mes más cálido, con una temperatura media de 26,1°C, seguido de julio con una temperatura de 25,9. Por el contrario, el mes más frío corresponde a enero, donde se alcanza una temperatura media de 10,7°C. La temperatura media anual en este ámbito se sitúa en torno a los 18,1°C; es un clima caracterizado por presentar primaveras y otoños cortos, veranos medianamente largos, en los que se alcanzan temperaturas altas, pero no excesivas, e inviernos moderados en los que los termómetros señalan temperaturas de hasta 7°C y 9°C en los meses de diciembre y enero.

La duración del período frío se estima en 6 meses, lo que supone un 50% del total del año. Este periodo se establece en base al criterio de L. Emberger, que considera como, el *periodo cálido comprende los meses en los que las temperaturas medias de las máximas alcanzan valores superiores a los 30°C*. Según el mismo criterio *periodo frío por el conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos, entendiéndose por mes frío aquel en el que la temperatura*



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 223/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

media de las mínimas es menor de 7°C. A la vista de los datos presentados en la tabla anterior, la zona presenta un verano bastante largo, pero ninguno de los meses se ajusta a la condición necesaria para considerarse dentro del período cálido.

#### b) Régimen pluviométrico


La precipitación total anual es una de las variables que mejor define los cambios climáticos de la provincia de Cádiz. Oscila entre los 400-1000mm anuales, localizándose la zona más seca al suroeste de la provincia; la precipitación va aumentando paulatinamente hacia el este, incrementándose acorde al aumento de altitud, al ir aproximándose al límite de la provincia de Málaga. Los datos más relevantes de precipitación recogidos en la Estación de estudio se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6-3. Tabla de precipitaciones, Humedad, nieve y tormentas en la zona de estudio. Fuente: AEMET.

Mes	R	H	DR	DN	DT
Enero	78	77	6.4	0.0	1.0
Febrero	56	73	6.2	0.0	0.8
Marzo	37	67	5.2	0.0	1.1
Abril	49	64	5.7	0.0	1.5
Mayo	30	60	3.6	0.0	0.8
Junio	9	56	1.1	0.0	0.5
Julio	1	52	0.3	0.0	0.3
Agosto	2	55	0.2	0.0	0.4
Septiembre	27	61	2.2	0.0	1.2
Octubre	72	69	5.8	0.0	1.5
Noviembre	96	75	6.9	0.0	1.5
Diciembre	109	79	8.4	0.0	1.7
Año	570	66	52.5	0.0	12.5

#### LEYENDA

- R Precipitación mensual/anual (mm).
- H Humedad relativa media (%).
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1mm.
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve.
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta.

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 224/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

c) Periodo de heladas

Otra de las características de la provincia de Cádiz es la acusada oscilación térmica que presenta, que hace que el período con riesgo de heladas sea mucho menos prolongado, concentrándose principalmente en los meses de invierno. En concreto se establecen las siguientes categorías en la zona de estudio:

- Periodo seguro de heladas: enero y diciembre.
- Periodo probable de heladas: febrero, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre.
- Periodo libre de helada: junio, julio, agosto y septiembre.

d) Índices climáticos

Para caracterizar de forma cuantitativa las variaciones existentes en la zona de estudio se presentan a continuación una serie de índices que permiten determinar el tipo de clima de un lugar en base a diferentes criterios:


- Temperatura, un clima se puede clasificar en:
  - **FRIO**, si la temperatura media es  $<5^{\circ}\text{C}$ .
  - **FRESCO**, si la temperatura entre  $5$  y  $15^{\circ}\text{C}$ .
  - **TEMPLADO** si oscila entre  $15^{\circ}<T^{\text{a}}$  media  $<25^{\circ}\text{C}$ .
  - **CALIDO**, si la temperatura es  $>25^{\circ}\text{C}$ .

En la estación objeto de estudio se ha obtenido una temperatura media de  $18,1^{\circ}\text{C}$ , lo que determina que su clima como **TEMPLADO** (más próximo a Fresco que a Cálido).

- Por lo que respecta a la diferencia de temperatura media entre el mes más cálido y el más frío, se clasifica de la siguiente manera:
  - **REGULAR**, si la diferencia de temperatura es de  $<10^{\circ}\text{C}$ .
  - **MODERADO**, si la diferencia de temperatura oscila entre  $10$  y  $20^{\circ}\text{C}$ .
  - **EXTREMO**, si la diferencia de temperatura es  $>20^{\circ}\text{C}$ .

Tomando como referencia los datos obtenidos en estos últimos años, el mes con la temperatura media más cálida es agosto con  $26,1^{\circ}\text{C}$ , y siendo el más frío enero



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 225/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

con 5,2°C. La diferencia entre ambos meses es de 20,9°C, por lo tanto, el clima se define como **EXTREMO**.

- o El índice propuesto por Lang, se basa en el análisis de la relación existente entre la temperatura y el grado de aridez, de forma que este índice de efectividad de precipitación queda determinado por un coeficiente que resulta de aplicación por la siguiente fórmula:

$$L = R/T$$

**R** Precipitación media anual, en mm.  
**T** Temperatura media anual, en °C.

Los climas quedan clasificados de la siguiente manera:

- **DESÉRTICO** si  $0 < L < 20$ .
- **ÁRIDOS** si  $20 < L < 40$ .
- **SEMIÁRIDO** (Mediterráneo seco) si  $40 < L < 60$ .
- **SUBHÚMEDO** (Mediterráneo húmedo) si  $60 < L < 100$ .
- **HÚMEDO** si  $100 < L < 160$ .
- **HIPERHÚMEDO** si  $L > 160$ .

En el caso de la estación de Jerez de la Frontera Aeropuerto,  $L = 570/18,14 = 31,42 \text{mm}/^\circ\text{C}$ . Lo que determina que el clima de la zona quede clasificado como **ÁRIDO**.

- o En cuanto a la clasificación de Papadakis, que caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico, el grupo climático al que pertenece la zona de estudio es el Mediterráneo templado como se puede apreciar en la siguiente tabla:




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 226/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 6-4. Clasificación de Papadakis.

VARIABLE	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS
Tipo de invierno	De cítricos (Ci)
Tipo de verano	MAÍZ (M)
Régimen de humedad	MEDITERRÁNEO (Me)
Régimen térmico	TEMPLADO CÁLIDO
<b>Clasificación</b>	<b>MEDITERRÁNEO MARÍTIMO CÁLIDO</b>

e) Régimen eólico

Con el análisis del régimen de vientos en la zona en la que se plantea la presente actuación se pretende determinar el grado en el que las poblaciones cercanas se pueden ver afectadas en caso de desarrollarse la misma, principalmente en lo que respecta a la movilidad de las partículas en suspensión que puedan generarse durante la fase de construcción de estos terrenos y posteriormente por la posible dispersión de olores generados por las instalaciones de la planta en situaciones anormales.

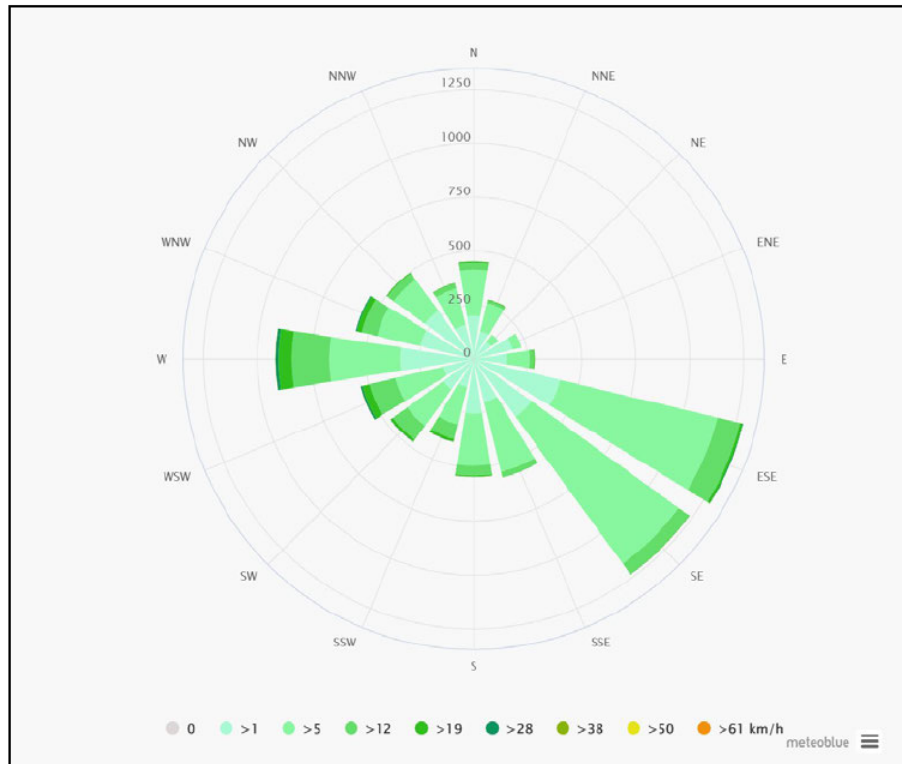


Figura. 6-1 Rosa de vientos en la zona de estudio. Fuente: www.meteoblue.com



Como se observa en la imagen adjunta, la dirección predominante de los vientos presenta un rumbo de componente Este-Sureste y Sureste. Hay que tener en cuenta que estas direcciones varían a lo largo del año dependiendo de diversos factores tales como el estado de la atmosfera, la estación, temperatura, etc.

## 6.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

### 6.1.2.1 Calidad del aire

La calidad del aire influye en la salud humana y en el medio ambiente, en general, por lo que se presta una atención especial para que su composición sea la adecuada, habiéndose establecido unos valores permitidos de concentración de partículas o elementos contaminantes que no pueden ser superados.

España cuenta con una red que consta de estaciones fijas y la unidad móvil para vigilar y controlar la calidad del aire y determinar su influencia en la salud y en el medio ambiente. La estación más cercana al área de actuación, se encuentra en Arcos de la Frontera.

En las estaciones se miden los siguientes contaminantes: O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Los datos obtenidos presentan unos niveles de concentración de contaminantes bajos, no superando los niveles permitidos. Tras el análisis obtenido de las estaciones más cercanas al ámbito de estudio, se puede afirmar que:

- Los niveles de ozono suben ligeramente en la tabla histórica, pero permanecen por debajo del valor límite. Destaca un repunte en octubre de 2020, en donde se superaron los valores límites un total de 1 días.
- En cuanto a los valores de carbono, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, se mantienen constantes y siempre muy por debajo del valor límite horario de protección de la salud.
- Los niveles de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> presentan valores de partículas de orden de magnitud similar a años anteriores y por debajo del umbral, destacando los meses de verano, que durante este periodo de tiempo los niveles se ven incrementados.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 228/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

A continuación, se adjuntan la tabla con los datos históricos de calidad de aire, obtenidos para la ciudad de Arcos de la Frontera:

Tabla 6-5. Histórica calidad del aire en la ciudad de Arcos de la Frontera. Elaboración propia.

Calidad del Aire Arcos de la Frontera									
Parámetros	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM <sub>2.5</sub>	No data	No data	No data	No data	No data	No data	25-50	25-50	25-50
PM <sub>10</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	No data	25-50
O <sub>3</sub>	25-50	25-50	No data	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50	25-50
NO <sub>2</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
SO <sub>2</sub>	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25
CO	0-25	0-25	No data	0-25	0-25	0-25	0-25	0-25	No data

0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200	200-300	300-400	>400
------	-------	-------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------

En conclusión, las emisiones de SO<sub>2</sub>, muestran unas concentraciones estables, tanto en valores medios anuales como en máximos. En cuanto a las partículas los valores medios anuales son más o menos estables, cumpliendo la normativa, refiriéndose a los valores límite establecidos, al igual que en el caso anterior, los valores medios de NO<sub>x</sub> registrados presentan tendencias más suaves y estables.

Con respecto al ozono, las subidas y bajadas de sus valores medios y máximos obedecen sobre todo al número de días soleados en periodo de primavera y verano y a la temperatura principalmente, así como a la emisión de los precursores en la zona. En el 2020 se ha observado un incremento temporal de los valores máximos en verano. No obstante, continúan sin superarse los valores límite de protección de la salud.

A partir de las conclusiones obtenidas al analizar la calidad del aire, se concluye que la zona de estudio **presenta unos niveles buenos** de aire.



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

### 6.1.2.2 Cambio climático

El cambio climático constituye un fenómeno un fenómeno global, tanto por sus causas como por sus efectos y requiere de una respuesta multilateral basada en la colaboración de todos los países, lo cual preocupa hoy en día tanto a las diferentes Administraciones como a los ciudadanos. En el ámbito de la Unión europea, cabe destacar la aprobación en el año 2008 del **Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020**, que se compone de normativa vinculante, donde se establecen objetivos concretos para el año 2020 en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

El clima está cambiando como consecuencia de las actividades humanas, singularmente por las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la utilización de combustibles fósiles y a la deforestación.


Los **modelos climáticos** constituyen la mejor herramienta actualmente disponible para estimar como afectarán los cambios de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en los cambios en el clima. A medida que mejora el conocimiento de los procesos que tienen lugar en el sistema climático, mejora igualmente la habilidad para predecir los cambios climáticos que probablemente tendrán lugar.

Un **Escenario de Cambio Climático** es una representación del clima que se observaría bajo una concentración determinada de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles, en la atmosfera en diferentes épocas futuras (En este caso para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100).

De acuerdo con el IPCC, ahora el Cambio Climático se evalúa a partir de cuatro escenarios diferentes (RCP 2.6, 4.5, 6.0 u 8.5), donde el comportamiento de la temperatura y la precipitación depende del forzamiento radiativo impuesto por la concentración esperada de GEI en las diferentes épocas de evaluación.

Según la información contenida en la **Plataforma del AEMET, dependiente del Ministerio para la Transición ecológica**, la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la provincia de Cádiz reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima, mínima y precipitación.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 230/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

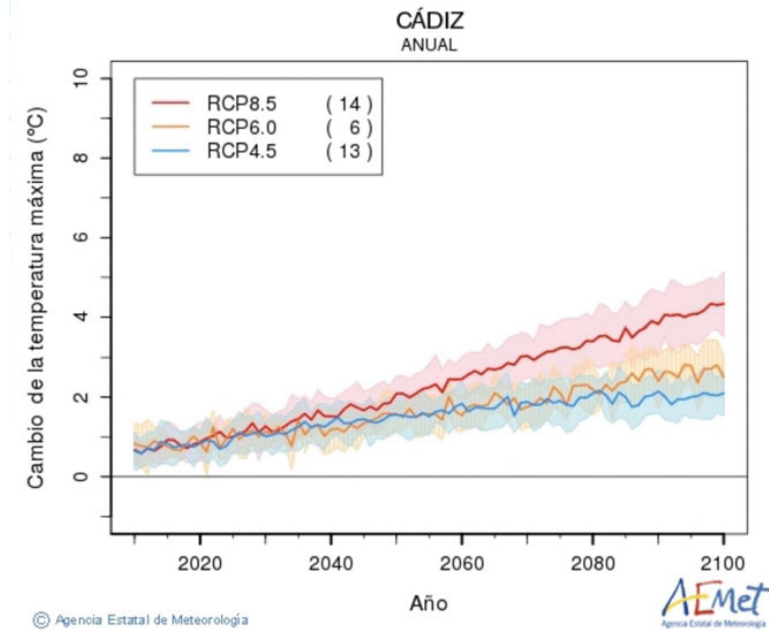


Figura. 6-2 Gráfico representando el cambio de la temperatura máxima (°C). Fuente AEMET.

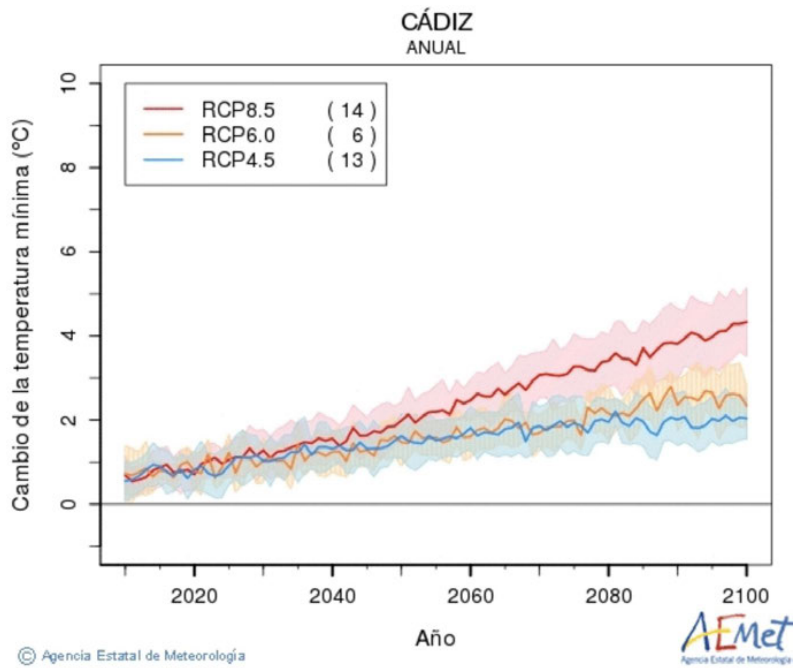


Figura. 6-3 Gráfico representando el cambio de las temperaturas mínimas (°C). Fuente AEMET.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 231/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

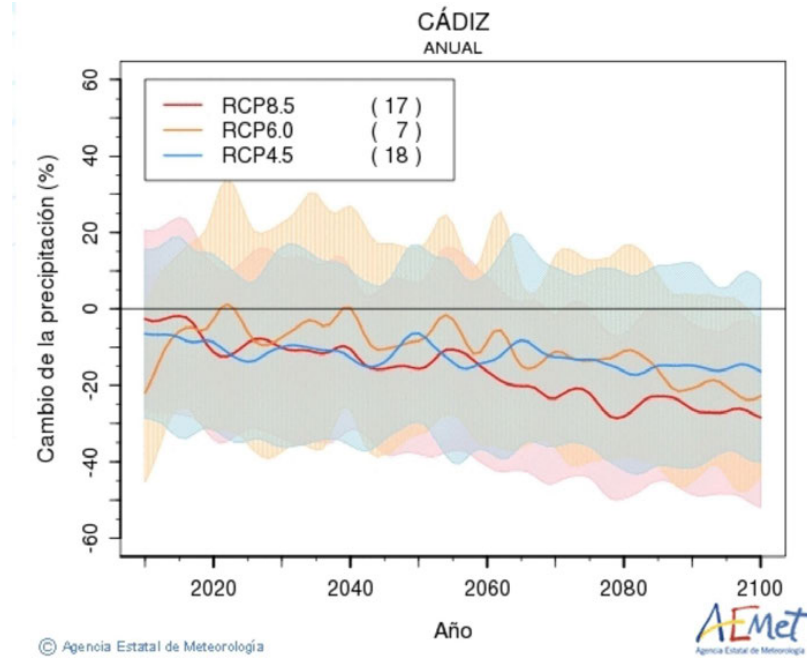


Figura. 6-4 Gráfico representando el cambio de precipitaciones en (%). Fuente: AEMET.

A la vista de las gráficas anteriores, cualquiera de los escenarios que se plantean para la provincia de Cádiz en los próximos años prevé una subida notable de las temperaturas mínimas y máximas, y una disminución en las precipitaciones, provocando un calentamiento global.

El entorno político y regulatorio, tanto a nivel europeo como nacional, es muy desfavorable para la realización de este proyecto. Los actuales objetivos de la UE en materia de transición energética se recogen en el “RePower EU” e incluyen un **Plan de Acción para el biometano, no sólo por la contribución a la seguridad energética y a las reducciones de gases de efecto invernadero (GHG)**, sino por el aprovechamiento del digestato como biofertilizantes de alta calidad. En este Plan, se fija un objetivo de producción de 35 billones de m<sup>3</sup> para el año 2030, lo que representa un 8% del actual consumo de gas natural en Europa.

El uso del compost y los abonos orgánicos, promovidos con el desarrollo de esta actuación, debe maximizarse para que Europa avance hacia una economía circular con una industria agrícola sostenible. En este sentido, la reciente *Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular* es uno de los motores que impulsa la generación



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 232/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



de biogás a nivel español. Esta ley prevé, cuando sea apropiado, que las autoridades competentes promuevan la utilización del biogás procedente de la digestión anaeróbica con fines energéticos, para uso directo en las propias plantas, como combustible para el transporte, como materia prima para procesos industriales y para inyección directa en la red existente de gas natural en forma de biometano, cuando sea técnica y económicamente factible.

**El desarrollo de este proyecto permitirá contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a mitigar el cambio climático.**

### 6.1.3 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces.


Un mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades que generan este problema, cada vez de mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo sobre el cielo nocturno, por la reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales.

Sus efectos manifiestos son: la dispersión hacia el cielo (*skyglow*), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

Desde Europa se está actuando sobre este problema desde hace una década. En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), la costa andaluza, Levante, Madrid- Centro, Cataluña y Cantábrico- Valle del Ebro. En ninguna de ellas se encuentra nuestro ámbito de estudio.

Puede apreciarse cómo este fenómeno destaca en las grandes aglomeraciones urbanas y vías de transporte por carretera. Las zonas marcadas en naranja, magenta y rojo representan una elevada contaminación lumínica, en las que se pueden apreciar de 0 a 150 estrellas en una noche sin nubes. Por el contrario, el azul oscuro y el negro indican lugares donde es



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 233/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

posible observar la Vía Láctea y entre 1.500 y más de 3.000 estrellas, es decir, una menor contaminación lumínica y mayor calidad del entorno. La calificación de visibilidad según el color, con el número de estrellas visibles es la siguiente:

- Blanco: 0-50, infernal.
- **Magenta**: 50-100, pésima.
- **Rojo**: 100-200, muy mala
- **Naranja**: 200-250, mala
- **Amarillo**: 250-500 regular
- **Verde**: 500-1000 interesante
- **Cian**: 1000-1800 buena
- **Azul**: 1800-3000: muy buena
- **Azul oscuro**: 3000-5000: impresionante
- **[Negro]**: +5000 celestial

Particularizando ya a la ubicación de la planta en Arcos de la Frontera (Cádiz), se encuentra localizada en zonas clasificadas como regular-interesante, mayoritariamente, en donde se pueden llegar a ver 500 cuerpos celestiales. Aunque cabe destacar, que según nos acercamos a Arcos de la Frontera, se puede observar que hay un aumento de la radiación lumínica. Por tanto, la contaminación es mayor y el número de cuerpos celestiales observables disminuye de forma severa, pasando de 500 a 100 de cuerpos celestiales visibles.

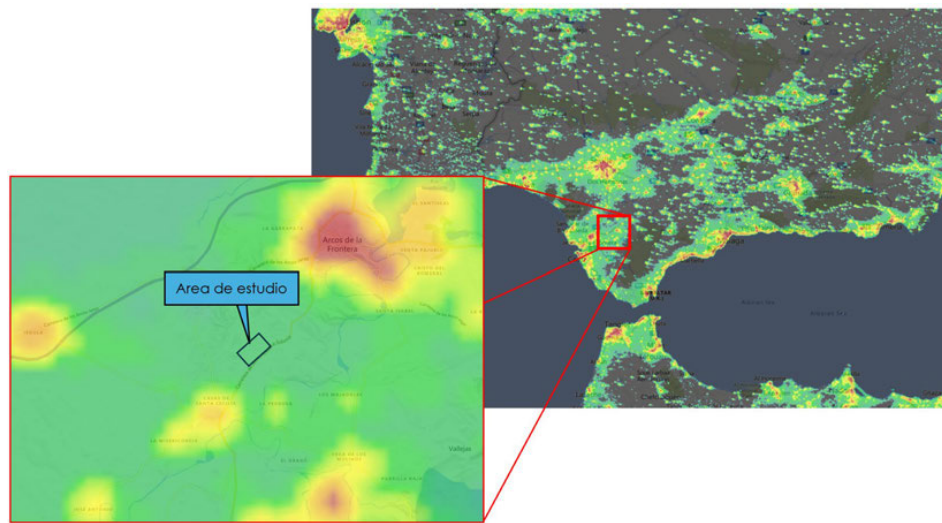


Figura. 6-5 Mapa geográfico en donde se refleja la contaminación lumínica dentro del ámbito de estudio. Fuente: [lightpollutionmap.info](http://lightpollutionmap.info).

[Redacted text]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 234/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

### 6.1.4 CALIDAD ACÚSTICA

El término contaminación acústica queda definido como aquel sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

Este tipo de contaminación es considerada en la actualidad como una de las formas de contaminación ambiental que más contribuye al deterioro de la calidad ambiental del territorio. En las grandes ciudades se percibe como un factor medioambiental muy importante, que llega a afectar de una forma directa sobre la calidad de vida.

Durante la fase de obras del proyecto se van a generar un impacto acústico. Su magnitud dependerá de diversos factores, relacionados con la propia ubicación de las instalaciones, las características de la zona, el modo y medio de ejecución de las obras asociadas al presente proyecto.

En este sentido los niveles de inmisión sonora dependerán de:

- La **ubicación de las instalaciones** (la proximidad de núcleos habitados o aglomeraciones).
- Las **características físicas** de la zona (topografía, ya sea natural o creada por las obras).
- El calendario de los trabajos.
- El tipo de maquinaria empleada.

De tal manera que la contaminación acústica afecta siempre y cuando existan potenciales focos receptores de la misma.

Se han identificado 3 núcleos de población en el entorno del proyecto, siendo estos Arcos de la Frontera, Junta de los ríos y La Pedrosa. Se prevé que el ruido generado por las actuaciones durante la fase de obra del presente proyecto, no planteará molestias a los núcleos de residentes localizados en las zonas cercanas a las obras.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 235/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

## 6.1.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

En este epígrafe se estudiarán tanto los cursos y puntos de agua superficiales, como los recursos hídricos subterráneos generalmente conocidos como acuíferos, que constituyen las reservas del preciado elemento.

### 6.1.5.1 Hidrología superficial

La hidrología superficial en el territorio municipal de Arcos de la Frontera queda definida por la presencia del río Guadalete en el sureste del mismo, sirviendo el cauce como elemento geográfico que separa el municipio en dos.


El río Guadalete es una de las corrientes de agua superficial de mayor longitud de la provincia de Cádiz, recorriéndola a lo largo de 157 km., enmarcándose la misma dentro de la Demarcación Hidrográfica del río Guadalete - Barbate. Este río nace al norte de la sierra de Grazalema y atraviesa a lo largo de 157 kilómetros la provincia de Cádiz, donde desemboca en el Puerto de Santa María, en la bahía de Cádiz. Durante su curso, el río Guadalete recibe aportaciones de otros cursos de agua de entidad como son el río Guadalporcún, que drena el norte de la cuenca y el Majaceite que lleva las aguas de la cuenca meridional. En el curso superior del río Guadalete se encuentran los Embalses de Arcos, Bornos y de Zahara-El Gastor.

El río Guadalete a su paso por el municipio correspondería a su tramo medio, siendo el elemento natural más importante que articula el término municipal de Arcos de la Frontera; las aguas de escorrentía superficial, discurren a favor de las líneas estructurales en dirección oeste-este, y son recogidas por el río Guadalete. El ámbito donde se promueve la Planta de digestión anaeróbica se localiza a más de 1 km del citado cauce, la presente actuación no prevé ninguna afección sobre su dominio público, zona de servidumbre y/o policía.

Cabe resaltar la presencia de distintas corrientes de régimen hídrico variable que drenan aceptablemente la superficie del término municipal. De entre ellas cabe destacar la presencia del **arroyo del Salado, el arroyo de matite y el arroyo de charcos**, que permanecen secos la mayor parte del año. Con la salvedad del río Guadalete, el arroyo del Salado, estos cursos de agua secundarios no cuentan con vegetación de ribera asociada.

Dentro de la parcela donde se promueve la Planta (Parcela 97 del Polígono 44) se encuentran inventariados dos cursos innominados según el Mapa Topográfico Nacional,



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 236/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

ambos afluentes del río Guadalete, los cuales se han perdido parcialmente y no se pueden observar en la actualidad.

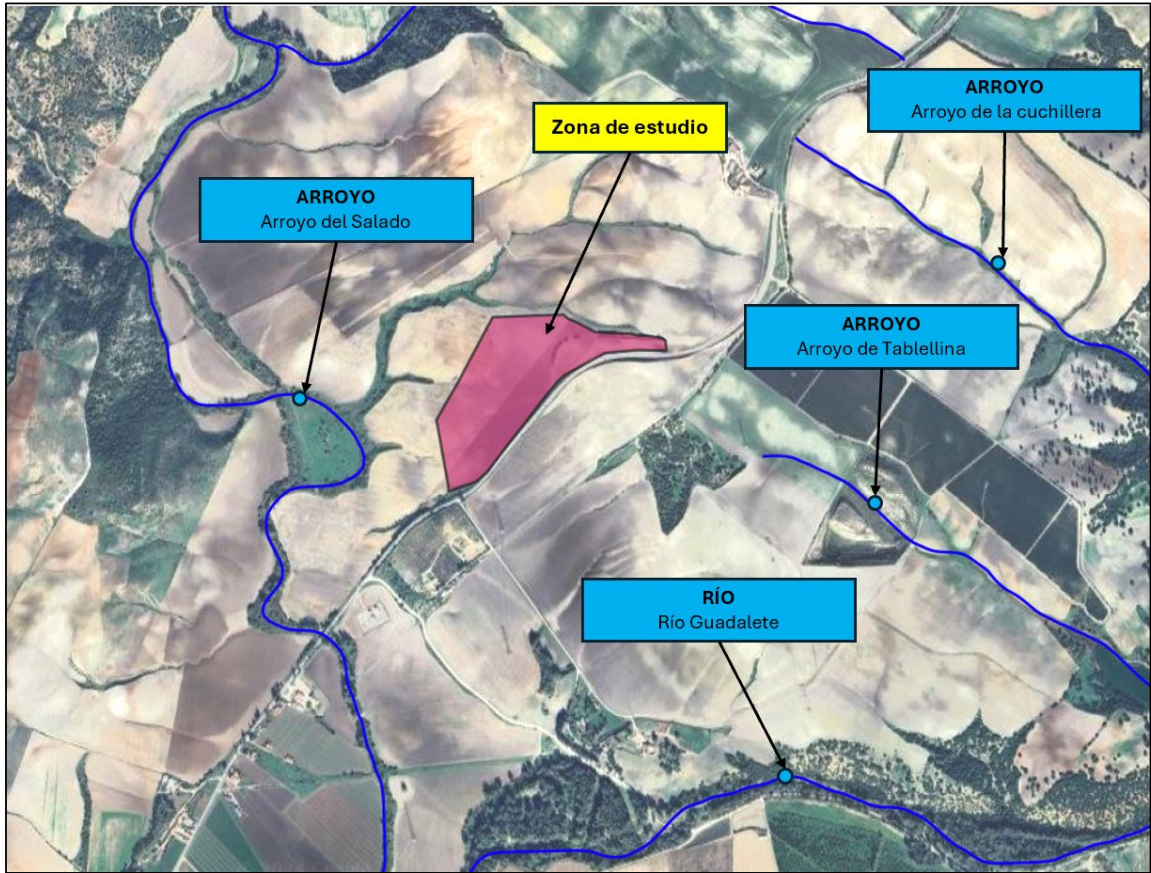


Figura. 6-6 Corrientes de agua superficiales presentes en la parcela.

### 6.1.5.2 Hidrogeología

En la **Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate** se han diferenciado hasta 14 masas de agua subterráneas, diferenciando dos tipos, ajustándose a los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (DMA) y de acuerdo a patrones geológicos e hidrogeológicos.

Esta área se localiza al norte de la provincia de Cádiz, formando parte en su práctica totalidad, de la cuenca media del río Guadalete y de su afluente el Majaceite. Estos ríos también constituyen el eje recolector del drenaje atlántico de la Sierra de Grazalema que,



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 237/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



con una precipitación media anual de 2.225mm, se considera como el máximo pluviométrico nacional.

Se trata pues de una amplia zona topográfica suave, levemente ascendente de oeste a este, con relieves que sólo superan los 200m s.n.m. a partir de los embalses de Bornos (215hm<sup>3</sup>) y Guadalcaçín II 8800hm<sup>3</sup>); con un máximo de 667m s.n.m. en la Sierra de Las Cabras.

Tabla 6-6. Masas de agua subterránea identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.

Código	Nombre	Coor. X centroide	Coor. Y centroide
62.001	Setenil	303.503,40	4.082.765,29
62.002	Sierra de Libar	291.636,63	4.061.966,71
62.003	Sierra de Lijar	286.514,11	4.087.121,85
62.004	Sierra de Grazalema - Prado del Rey	279.333,09	4.072.052,57
62.005	Arcos de la Frontera - Villamartin	258.828,08	4.077.821,26
62.006	Sierra Valleja	251.566,42	4.065.862,57
62.007	Sierra de la Cabras	256.237,39	4.054.527,71
62.008	Aluvial del Guadalete	238.577,33	4.059.266,08
62.009	Jerez de la Frontera	225.632,21	4.068.111,69
62.010	Sanlúcar - Chipiona - Rota - Puerto de Santa María	202.233,52	4.064.344,89
62.011	Puerto Real	220.932,71	4.045.398,83
62.012	Conil de la Frontera	220.093,24	4.027.710,73
62.013	Barbate	234.466,18	4.014.961,63
62.014	Benalup	243.238,50	4.026.137,85

El ámbito donde se promueve esta actuación se emplaza cercano a las **masas de agua del Aluvial del Guadalete (código 62.008)**.

Constituye el eje hidráulico conductor entre los acuíferos de la cuenca media del río Guadalete, a excepción del acuífero de la Sierra de Las Cabras que lo hace a través de su afluente el río Majaceite. Sin embargo, adquiere entidad propia al sur de Arcos de la Frontera, entre las localidades de San José del Valle y Jerez, con una superficie de 150km<sup>2</sup>.



Este acuífero está constituido por materiales detríticos del Cuaternario antiguo, depositados por el río Guadalete. Básicamente se trata de arcillas y limos con niveles de arenas y gravas que en conjunto alcanzan espesores variables entre 10 y 100m, siendo máxima en el área de “Llanos de los Sotillos” donde se concentra la explotación del acuífero. En esta zona se dan valores de transmisividad del orden de  $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ . El nivel del agua se localiza entre 3 y 5m de profundidad, salvo en el sector de Los Sotillos donde se encuentran entre 10 y 20m.

La alimentación del acuífero se produce por infiltración directa del río durante las avenidas, por la infiltración del agua de lluvia, reciclaje de riegos y recargas laterales a partir de otros acuíferos.



Figura. 6-7 Masas de agua subterráneas de la parte española de la Cuenca Hidrográfica del Guadalete - Barbate. (Elaboración propia).

La dirección preferencial del flujo subterráneo general en esta zona es hacia el cauce natural del propio río Tormes con una dirección hacia el noreste.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 239/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

En cuanto a la hidroquímica del acuífero aluvial del Guadalete se ha evidenciado un progresivo aumento de la mineralización y dureza como consecuencia del contacto directo con el río, cuya contaminación química y bacteriana ha alcanzado un alto grado, debido al uso de compuestos nitrogenados en las prácticas agrícolas, así como de productos fitosanitarios que constituyen uno de los principales riesgos potenciales de contaminación.

## 6.1.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 6.1.6.1 Geología


Geológicamente el municipio de Arcos de la frontera se localiza en al Norte de la Serranía Gaditana, justamente al pie occidental de la Sierra de Ubrique, anexo noroccidental de la Serranía de Ronda. Para el estudio geológico de la zona se ha tomado como referencia la Hoja nº 1.049 Arcos de la Frontera a escala 1:50.000, del Instituto Tecnológico Geominero de España, así como el Mapa geológico y minero de Andalucía a escala 1:400.000.

En referente al encuadre geológico, La hoja estudiada se encuadra entre la depresión del Valle del Guadalquivir y el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas, extremo occidental a su vez del conjunto de las Cadenas Alpinas europeas, constituyen conjuntamente con la parte Norte de la zona africana, una región muy inestable, con grandes mantos de corrimiento que empiezan a generarse cuanto más tarde a partir del Eoceno medio. Esta amplia zona de deformación Bético-Norteafricana se ubicaría sobre dos cratones diferentes, europeo y africano. No obstante, también pudiera tratarse de un único cratón europeo africano. En la primera hipótesis el mar de Tethys y el Atlántico estarían comunicados durante toda la etapa geosinclinal. En la segunda Europa y África estarían unidas en cierto modo a través de una plataforma somera bajo las aguas de un mar epicontinental. En cualquiera de estas circunstancias, al derivar hacia el Oeste, la subplaca continental de Alborán apiló y desgarró mediante el concurso de grandes fallas y saltos en dirección hacia el O, y también hacia el NE y SO, las coberteras sedimentarias depositadas en el antiguo Tethys y también parte del zócalo paleozoico anexo a dicha placa, como consecuencia mecánica de la reducción de espacio que comportaría la introducción de tal masa continental extraña.

En general tanto en África como en España, se distinguen las **Zonas Internas** y las **Zonas Externas** en el sentido que implican estas denominaciones en un geosinclinal típico. Las Zonas



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 240/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Externas con coberteras fuertemente plegadas sobre un margen continental y las Zonas Internas afectadas por denominaciones que afectan al zócalo paleozoico y que están acompañadas de un metamorfismo general alpino.

Las **Zonas Externas** se situarían sobre la Meseta Castellana y sobre el macizo paleozoico norteafricano, sobre una corteza continental progresivamente adelgazada hacia el seno o interior del Tethys. En la segunda hipótesis expresada ambas Zonas Externas pudieron estar en conexión por el Oeste entre la Meseta Española y el Norte de África.

Las **Zonas Internas** serían indudablemente comunes a ambos lados del Mar de Alborán. Constituida por mantos de corrimiento afectando al zócalo y a unas coberteras de tipo epicontinental, que en general sólo alcanzan hasta el Triásico o Jurásico.

En lo que se refiera a la Península ibérica de Norte a Sur distinguimos:

- **La Zona Prebética**
- **La Zona Subbética**

Entre las **Zonas Externas** e **Internas** a modo de transición:

- La **Zona Circumbética**.

En las **Zonas Internas**

- La **Zona Bética**



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 241/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

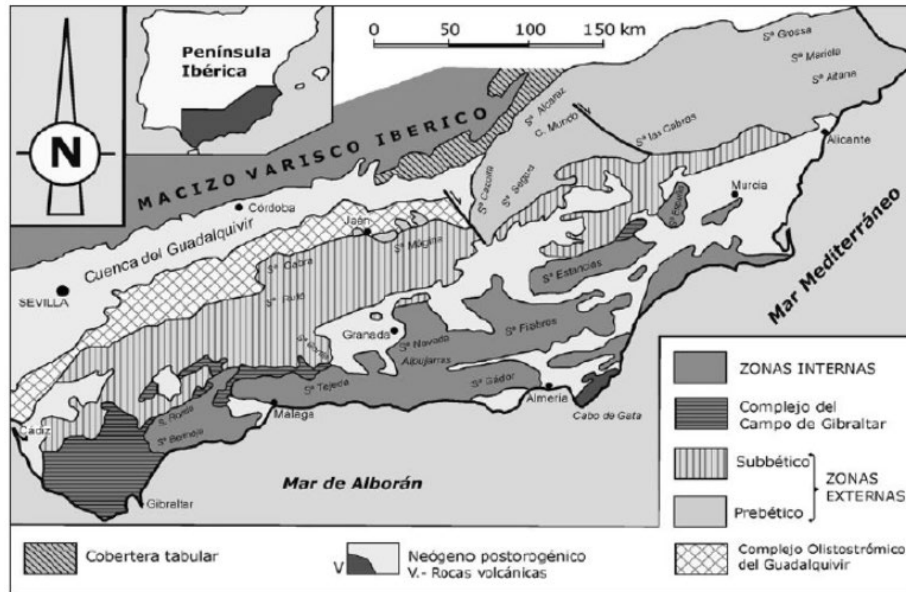


Figura. 6-8 Mapa esquemático de las Cordilleras Béticas.

“LA ZONA PREBÉTICA”

Es esta la zona más externa y en general más epicontinental que se apoya sobre el zócalo de la Meseta. Predominan en la misma los episodios sedimentarios propios de lagoon y plataforma interior, oscilando desde el ambiente propiamente fluvial al costero y arrecifal, donde las formaciones pelágicas propias de plataforma exterior son episódicas y dan testimonio de las grandes transgresiones marinas. En la parte más meridional, próxima al Subbético, tienden ya a prevalecer las facies de plataforma exterior a partir del Cretácico y Paleógeno, e inclusive la presencia de ciertas formaciones turbidíticas anuncia la proximidad o existencia misma de un importante talud submarino.

En función de los criterios generales de proximidad a lejanía de costa hemos diferenciado en la Zona Prebética tres dominios:

- Prebético externo.
- Prebético interno.
- Prebético meridional.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 242/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



La Zona Prebética no constituye mantos de corrimiento Norte-Sur. Mientras que, el Prebético meridional, habría sido desplazado hacia el Oeste mediante unas grandes fallas en dirección y posteriormente cabalgado hacia el NNO sobre el valle del Guadalquivir, entre Martos (Jaén) y el Guadiana Menor. Mas al Oeste de Martos no existen afloramientos, y posiblemente no llegara a depositarse. De tal manera que en líneas generales, el Prebético y el Subbético actualmente ubicados al Oeste del Guadiana Menor se habrían depositado más al Este, al Sur del Prebético de Cazorra y de Alicante, y habrían sido desplazados posteriormente hacia el Oeste.

#### “LA ZONA SUBBÉTICA”

Al Sur del Prebético, sus facies son en general pelágicas propias de mar abierto. Predominan las margas y calizas nodulosas ammonitíferas. Los ambientes son el general propios de plataforma exterior, a veces tan profundos que llegan a depositarse radiolaritas e inclusive turbiditas a partir del Jurásico terminal.


Hasta el Domeriense el ambiente sedimentario no difiere esencialmente con respecto a las demás zonas. A partir del Domeniense, cuando se inicia la apertura del Tethys y del Atlántico (por separado o conjuntamente, según las hipótesis), el ambiente sedimentario es diferente. En base a las características de sedimentación del Jurásico y del Cretácico inferior de la Zona Subbética se divide de Norte a Sur en los siguientes compartimientos o dominios:

- Subbético externo.
- Subbético medio.
- Subbético interno.

Los criterios de separación del Subbético con respecto al Prebético son fundamentalmente estructurales, debido a que el cambio de facies, aunque rápido, nunca es radical sino progresivo.

Todas las unidades subbéticas habrían sido desplazadas hacia el Oeste mediante grandes fallas en dirección. A la par o en fases alternantes, han cabalgado hacia el NNO constituyendo mantos de corrimientos: entre Alicante y Martos (Jaén), sobre el Prebético; al Oeste de Martos, posiblemente en directo sobre la Cobertera Tabular de la Meseta, y posteriormente sobre el Mioceno que la cubre, en el Valle del Guadalquivir. Esta hipótesis



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 243/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

sería avalada por la ausencia probable del prebético bajo el Subbético en latitudes occidentales.

El **Subbético externo** incluiría, a partir del Jurásico superior y Cretácico inferior: parte del talud de enlace con el Prebético; un importante surco con depósitos turbidíficos, y un umbral que separa este surco de otra más meridional propio del Subbético medio.

La mayor o menor profundidad de uno u otro surco sería discutible en cada episodio de sedimentación. Sin embargo, la subsistencia, si fue en general en el Subbético medio.

El **Subbético medio** se caracteriza por facies en general margosas, de plataforma exterior, a partir del Lías superior. La abundancia de radiolaritas señala los episodios frecuentes de gran profundidad. El amplio desarrollo de vulcanismo submarino, sobre todo en su parte axial, sugiere por otra parte la fracturación y adelgazamiento de la corteza continental subyacente.

El **Subbético interno** se caracteriza como un dominio de umbral entre la **Zona Subbética** y la **Zona Circumbética**. Sus facies son exclusivamente carbonatadas en el Jurásico, por otra parte somero y frecuentemente afectado al techo por un proceso de carstificación submarina. El Cretácico inferior, margoso, pelágico, ha sido ocasionalmente recogido en las galerías del cars, o puede llegar a faltar completamente, así, el Cretácico superior pelágico se deposita a veces directamente sobre el Jurásico.


#### “LA ZONA CIRCUMBÉTICA”

Su denominación alude al hecho de que sus materiales rodean con mayor o menor extensión la **Zona Bética s. str.**

En la misma se incluyen unidades y formaciones antes denominadas: Dorsal, Predorsal, Zona Media, Unidades del Campo de Gibraltar, Substrato de los flysch cretácicos, Alta Cadena, y Subbético ultrainterno, etc.

En la Zona Circumbética se establecería un amplio surco en general más profundo y subsidente que los surcos subbéticos. La ubicación de esta surco sería controvertida, en función de la existencia de dos placas, europea y africana, o una sola placa europea-



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 244/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

africana: sobre el extremo norte de la placa africana; o adelgazada. en cualquier caso siempre al OSO del otro margen continental constituido por la **Zona Bética s.str.**

El espacio ocupado por el depósito original de la **Zona Circumbética** fue invadido, como probable consecuencia del empuje de la subplaca continental de Alborán hacia el Oeste, por la **Zona Bética s. str.** desplazada mediante fallas de dirección. Este movimiento, detectable ya con discordancias a partir del Eoceno medio-superior, pudo iniciarse más débilmente con cierta antelación: quizás en los estadios de deformación anteriores marcados por las turbiditas y brechas jurásicas y del Cretácico inferior del Subbético.

Dentro de la **Zona Circumbética** y en función del tipo de sedimentos jurásicos, cretácicos y terciarios, diferenciamos los siguientes compartimentos o dominios de Norte a Sur:

- Alta Cadena
- Complejo Predorsaliano
- Complejo Dorsaliano

El Complejo de la **Alta Cadena** representaría el area cercana al Subbético interno.


El **Complejo Predorsaliano** representaría las series típicas depositadas en la zona axial del surco circumbético, con un Jurásico muy semejante al del Subbético medio.

El **Complejo Dorsaliano** se depositaria en las zonas más orientales, adosado a la **Zona Bética s.str** y desde el punto de vista paleogeográfico constituyendo la prolongación de la plataforma epicontinental jurásica de la misma.

Al trasladarse la **Zona Bética s. str.** hacia el Oeste, la Dorsal, la Predorsal y la Alta Cadena fueron estiradas mediante fallas en dirección, razón por la cual actualmente se presentarían estos materiales en retazos discontinuos a lo largo de la orla hispana y africana que rodea a las **Zonas Internas**.

La **Zona Circumbética** pudo desarrollarse sobre un fondo oceánico. Sin embargo, el vulcanismo espilitico de su cobertera triásica, lo más que sugiere es una corteza continental fracturada y posiblemente adelgazada, como en el Subbético medio.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 245/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

“LA ZONA BÉTICA S.STR.”

Esta zona habría ocupado inicialmente una situación bastante más oriental que la actual, posiblemente más al Este del meridiano de Alicante. Su estructura corresponde a una sucesión de mantos de corrimiento afectados por metamorfismo. Se diferencian en la misma tres grandes complejos superpuestos, de superior a inferior los siguientes:

- Complejo Maláguide
- Complejo Alpujárride
- Complejo Nevado-Filábride

**La Zona Bética s. str.** está representada exclusivamente por materiales del Paleozoico y del Triásico. Al encontrar las coberteras carbonatadas de las unidades triásicas alpujárrides sin huellas de erosión anteriores a los cabalgamientos, consideramos la posibilidad de que la estructuración incipiente de los mantos fuese anterior al Eoceno medio superior.

“LAS FASES DE DEFORMACIÓN”

La intromisión de **la Zona Bética s. str.** se acusa al menos en cuatro fases de plegamiento que provocan discordancias: intraeocena media-superior, intraoligocena, finiaquitaniense, e intraburdigaliense. Las dos últimas fases fueron las más agudas que provocaron las máximas deformaciones en las **Zonas Externas** y **Zona Circumbética**; obviamente porque su espacio original se vería progresivamente invadido, y las coberteras serían obligadas a desplazarse mediante el juego simultáneo de cabalgamientos hacia el NNO y saltos en dirección hacia el NO y hacia el OSO.

A través de estas fallas en dirección se provocó la extensión del Trías, lo que al Sur de la Zona Subbética sucedió al menos desde el Eoceno medio. La deriva general de las coberteras subbéticas hacia el Oeste, permitió en este sentido la mayor acumulación de las mismas y del Trías, imbricación de sucesivas avalanchas del Trías y de sus coberteras.

La activación entre el Oligoceno superior y el Aquitaniense de la **Zona Bética s. str.** y de las correspondientes Zonas Internas africanas, en su movimiento hacia el Oeste, provocaría la constitución de una Plataforma móvil, sobre la que se desarrollaría un proceso de erosión muy fuerte, y al pie un brusco talud con un surco profundo y “confinado”, rellenado a gran



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 246/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

velocidad por los detritus silíceos, fruto de la desagregación rápida de las pizarras y cuarcitas paleozoicas y permotriásicas. Se constituirían así las formaciones silíceas de *Rio-Pliego* (Murcia) rica en restos paleozoicos; los *Complejos flyschs de Majiáza, Fiscala y Carallana*, estos últimos con afinidades del tipo Aljibe {(Málaga), donde progresiva y rápidamente van desapareciendo los clastos paleozoicos desde el borde **Bético s. str.** y hacia la parte africana los flysch del tipo Aljibe de **las Zonas Internas**.

La colisión finiaquitaniense provocó posiblemente la expulsión parcial de los flyschs africanos hacia el lado ibérico (*Flyschs ultrabéticos*), donde estos materiales han corrido ampliamente sobre la Zona Circumbética y sobre el Subbético. Esta misma fase dio lugar a la constitución de dos surcos de sedimentación nerítica y pelágica, al Norte entre el Subbético y el Prebético, y al Sur entre el Subbético y el **Bético s. str.**

La fase de compresión intraburdigaliense daría lugar al último estrechamiento constatado al area subbética, lo que provocaría su elevación general, y una primera fase de generación de mantos con doble vergencia hacia el NNO y retrocabalgamiento hacia el Sur.

Con posterioridad, los ajustes isostáticos correspondientes provocarían la constitución de la depresión del Guadalquivir, su invasión por las aguas del Atlántico, la acentuación progresiva de la elevación del Subbético, y los deslizamientos gravitatorios ya muy desordenados de los diferentes materiales subbéticos y circumbéticos previamente desenraizados (*Olistostromas*).

Finalmente unas palabras sobre la formación de Arcillas con bloques. Sería está en realidad una *formación tectosedimentaria* constituida inicialmente en el seno de la Zona Circumbética, a partir del Eoceno y mayormente durante el Oligoceno y Aquitaniense. Los bloques serían aportados desde una plataforma móvil; en proceso de deriva hacia el talud del surco circumbético situado al Oeste. Con posterioridad al Aquitaniense su evolución sería meramente tectónica, deslizándose sobre el surco burdigaliense y englobando mecánicamente esquilas de esta formación.

Una vez descrita ya el encuadre geológico de la zona de estudio, se procede a la descripción estratigráfica de la zona que compete. (ver figura 19).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 247/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



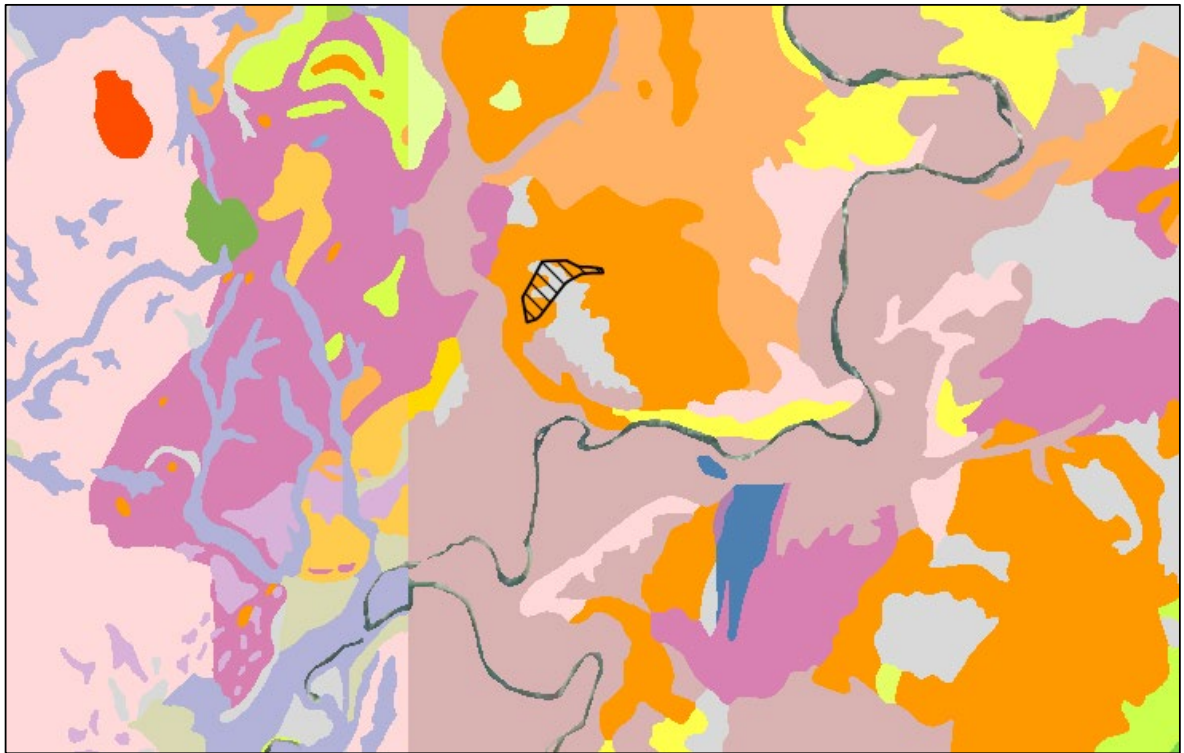


Figura. 6-9 Representación de las Series geológicas presentes en el término municipal de Arcos de la Frontera.

La zona se sitúa sobre unos materiales de carácter autóctonos, de edad Terciaria – cuaternaria. Mas concretamente sobre margas blancas y coluviones asociados a la formación de cuencas hidrográficas.

### 6.1.6.2 Geomorfología

El municipio de Arcos de la Frontera se localiza desde el punto de vista morfoestructural en borde oriental del valle del Guadalquivir. La geomorfología se encuentra íntimamente ligada con la horizontalidad de los materiales terciarios y con el mayor o menor grado de cubrición por parte de los materiales cuaternarios, principalmente en la zona noroeste del territorio asociados al río Guadalete, dando como resultado final un modelado muy suave, sin apenas taludes ni otras formas cortantes en líneas generales.

Los terrenos incluidos dentro del municipio de Arcos de la Frontera se caracterizan por presentar un relieve suave, con cotas que se desarrollan entre los 160 y 40 metros. Las cotas



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 248/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

más bajas (32 metros) se encuentra al suroeste del término municipal, en la margen izquierda del río Guadalete, a la altura de la Vega del Drago, estando parcialmente ocupado por las instalaciones la urbanización La pedrosa.

En la margen derecha del río izquierda se asienta el núcleo urbano de La Pedrosa, enclavado en torno a la cota 40. Toda esta zona constituye la vega del río Guadalete, lo que unido a la presencia del canal del sifón del Drago a las Vegas de Covieches ha suscitado la presencia de cultivos de regadío en sus parcelas adyacentes.

Al este y en el propio casco urbano de la localidad de Arcos de la frontera se levantan las cotas más altas, en la zona colindante con el trazado de la vía CA-6104, a la altura del paraje conocido en el municipio como «Sierra Valleja».

Con objeto de representar de forma gráfica la topografía que exhiben los terrenos englobados dentro del territorio municipal, se presenta la siguiente imagen de pendientes en (%) donde se simboliza mediante una serie de colores la pendiente, dando idea del relieve y morfología del terreno reinante en el ámbito de actuación.

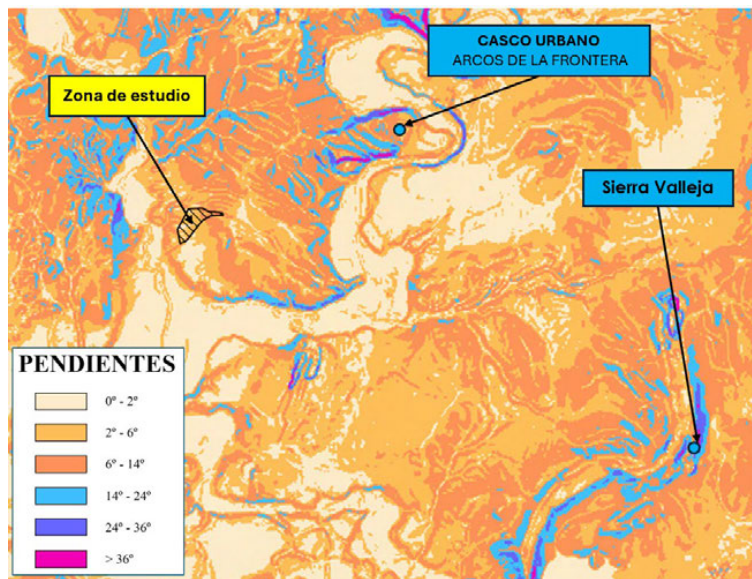


Figura. 6-10 Mapa topográfico del territorio municipal.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 249/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Desde el punto de vista topográfico, los terrenos incluidos dentro del ámbito de la parcela 44 del Polígono 97 donde se promueve el desarrollo de esta Planta de valorización de residuos, en su configuración original, se caracterizan por contar con un relieve ondulado, pues presenta un desnivel de unos 40 metros entre la zona más alta, situada en el oeste del ámbito (cota 103 metros), situándose la más baja en las proximidades del vértice nordeste del mismo, a unos 63 metros. Precisamente la Planta se propone localizarla en la zona suroeste de la parcela que cuenta con una orografía más suave.

Se presentan a continuación una serie de imágenes sobre las curvas de nivel existentes en la citada parcela y su entorno inmediato, su topografía y los perfiles longitudinales del terreno.

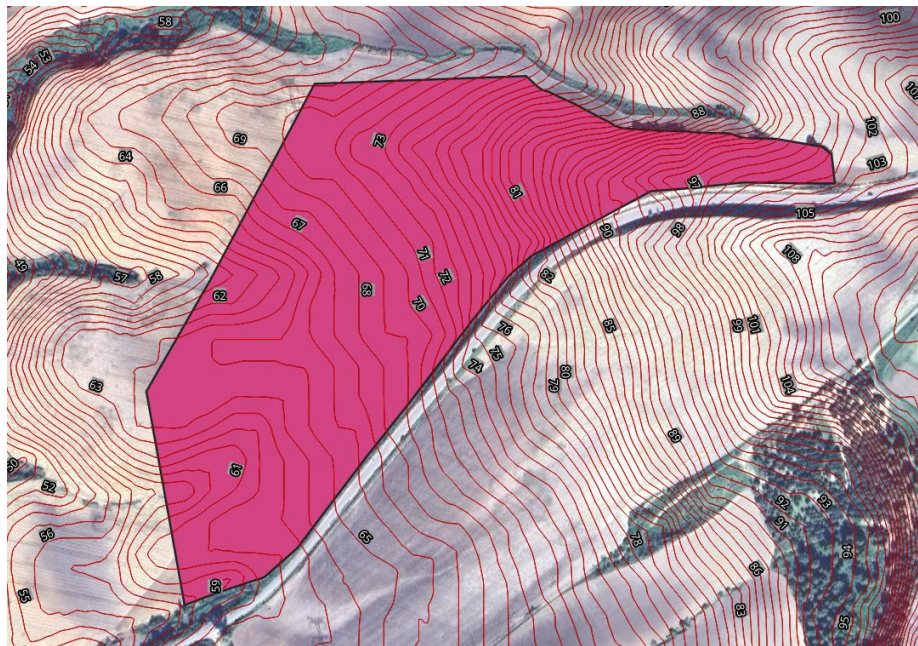


Figura. 6-11 Curvas de nivel en la parcela de actuación y su entorno.

### 6.1.6.3 Patrimonio Geológico

Según lo establecido en el artículo 9 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad forman parte del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, entre otros, un Inventario de Lugares de Interés Geológico representativo, de al menos, las unidades y contextos geológicos recogidos en el Anexo VIII.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 250/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Por otro lado, en el artículo 90 de la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León se definen los lugares geológicos o paleontológicos, de interés especial, y las áreas declaradas como tales por presentar una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica o paleontológica de la Comunidad de Castilla y León. **Hasta la fecha no ha sido declarado ningún lugar geológico o paleontológico de interés especial al amparo de la citada Ley.**

La mayor parte de las zonas geológicas de interés ambiental se encuentran catalogadas como **Lugares de Interés Geológico (L.I.G.)**. Dentro de esta categoría se engloban también zonas de valor geológico minero, cuyo valor es económico y no ambiental. Se clasifican, según su tipología, en diferentes clases: con interés geomorfológico, estratigráfico, paleontológico, etc. También se clasifican según su importancia sea local, regional o nacional. Por último, pueden diferenciarse por la utilización que de ellos se realice: científica, turística, didáctica, etc.

De acuerdo con la cartografía consultada del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, **no se localizan lugares de interés en el municipio de Arcos de la Frontera.**


#### 6.1.7 SUELOS

Según el Mapa de suelos de Andalucía publicado por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), según la clasificación de suelos de la FAO, en la zona de estudio se presentan, con la distribución que muestra la correspondiente figura, los siguientes tipos de suelo a nivel asociación:

- **(CMc) Cambisol calcárico y (CMc+LpC) Cambisol calcáricos con Litosoles, (FLc) Fluvisoles calcáreos y Rendsinas**

Los cambisoles son suelos moderadamente desarrollados, sus características principales son que disponen una estructura y color distintos del material originario. Con endopedión cámbico. Perfil ABw. De tipo calcárico significan que tiene material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad. En relación a los Cambisoles calcáricos con litosoles son suelos que a menos de 30cm de profundidad presentan horizonte R, horizonte C con más del 40% de carbonato cálcico.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 251/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Haciendo referencia a los Fluvisoles calcáreos, son suelos con propiedades flúvicas sin endopedión de diagnóstico, que se caracterizan por la presencia de carbonato cálcico entre 20 y 50 cm. Y para finalizar, la presencia de Rendsinas se caracteriza su presencia debido al poco espesor de lepidedón y ser calcáreos o fuertemente calcáreos y desarrollar a partir de material lítico fuertemente calcáreo o calcáreo.

• **(FLc) Fluvisol calcárico**

Los Fluvisoles son suelos con edafogénesis controlada por la posición en el relieve. Además de ser recientes, se localizan en llanuras aluviales, marismas y depósitos lacustres (con inundaciones periódicas). El FLc tiene material calcárico entre 20 y 50cm de la superficie del suelo o entre 20cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

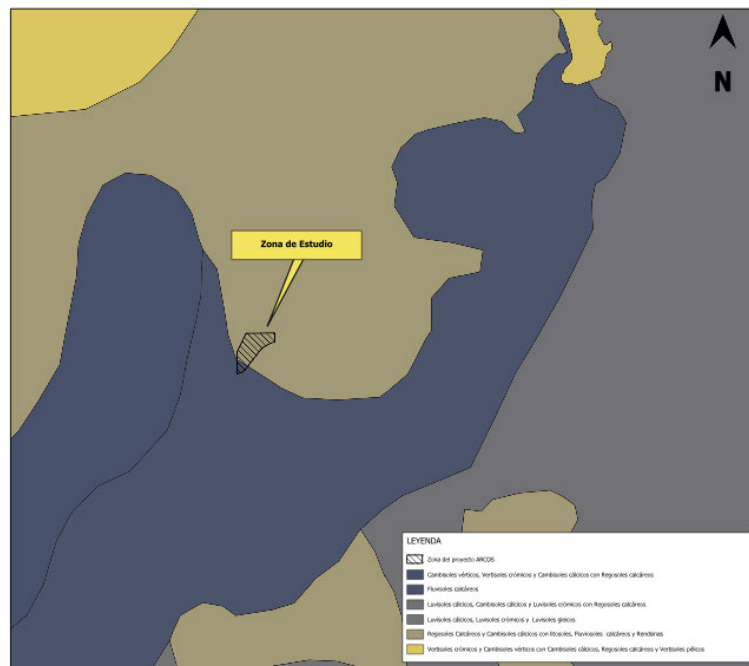


Figura. 6-12 Mapa edafológico de la zona de estudio.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 252/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 6.1.8 VEGETACIÓN

### 6.1.8.1 Flora y Vegetación

Dentro de los factores bióticos a considerar, la vegetación constituye uno de los más destacados; parte y sustento de los ecosistemas naturales, e indisoluble del componente faunístico, las afecciones a este elemento como consecuencia de cualquier actuación cobran especial importancia. Recibe la vegetación en primer término el resultado de las actuaciones de ejecución de cualquier obra de infraestructura, repercutiendo en último término sobre el resto de factores, reflejando fielmente su pertenencia al sistema natural, donde las interacciones entre todos los agentes mantienen el equilibrio necesario para su persistencia.

El estudio del manto vegetal del ámbito donde se planifican las diferentes actuaciones englobadas en el Proyecto se enfocará desde dos puntos de vista, al objeto de proporcionar una imagen clara de la cobertura vegetal presente en la misma.


En primer lugar, se analizará la **vegetación potencial**, es decir la vegetación que podría o debería albergar la zona en ausencia de intervención humana. A continuación, se realizará un análisis de su estado actual mediante el desarrollo de trabajos de campo específicos, gracias al cual podrán relacionarse las especies que actualmente se encuentran presentes en la zona de actuación. Se estará entonces en condiciones de establecer el grado de intervención soportado por las comunidades vegetales existentes, y de cuantificar en qué medida podrán afectar las actuaciones previstas a dichas comunidades.

### 6.1.8.2 Caracterización de vegetación potencial

El estudio de la vegetación potencial del ámbito de actuación se ha enfocado partiendo del estudio del encuadre fitogeográfico al que responde el ámbito de estudio, situándolo en primer lugar en alguna de las regiones geográficas que los botánicos han establecido atendiendo a las semejanzas en la flora y vegetación.

Para ello se han tomado como referencia el Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000, y la Memoria correspondiente a dicho mapa, cuyo autor es Salvador Rivas-Martínez, así como otros estudios publicados en el entorno.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 253/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La península ibérica se encuadra dentro del denominado Reino Floral Holártico, que abarca tanto las regiones templadas como las frías del hemisferio norte, de manera que participa de sus dos regiones fitogeográficas, la región Eurosiberiana y la Mediterránea, que corresponden a las conocidas como España húmeda y España seca, respectivamente; el clima constituye el principal elemento diferenciador y, por tanto, definidor de la composición botánica y, en último término, faunística.

El territorio municipal de Arcos de la Frontera se encuentra dominado principalmente por la Serie **Serie termomediterranea betico-gaditana subhumedo-humeda verticicola de Olea sylvestris o acebuche (Tamo communis-Oleeto sylvestris sigmetum). VP, acebuchales.** A continuación, se detallan las especies predominantes de cada etapa y los indicadores correspondientes a esta serie de vegetación:

Tabla 6-7. Descripción de la vegetación en la zona de estudio.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
<b>Nombre de la serie</b>	<i>Serie termomediterranea betico-gaditana subhumedo-humeda verticicola de Olea sylvestris o acebuche (Tamo communis-Oleeto sylvestris sigmetum). VP, acebuchales.</i>
<b>Árbol dominante</b>	<i>Acebuchal (Tamo communis-Oleetum sylvestris)</i>
<b>I. Bosque</b>	<i>Olea europaea subsp. sylvestris</i>
<b>II. Matorral denso</b>	<i>Asphodelus ramosus, Bryonia dioica, Echium plantagineum, Vinca difformis, Aristolochia baetica, Calicotome villosa, Crataegus monogyna subsp. brevispina, Eryngium tricuspdatum, Melica arrecta</i>
<b>III. Matorral degradado</b>	<i>Asparago albi-Rhamnetum oleoidis, Asperulo hirsuti-Ulicetum scabri y Hedysaro coronarii-Phalaridetum coerulescentis</i>
<b>IV. Pastizales</b>	<i>Velezio rigidiae-Astericetum aquaticae)</i>

Por su parte la aparición de **Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos**, representada en la imagen inferior en color azul, se debe a que, en las vegas mediterráneas (en este caso la asociada al río Guadalete), las series edafófilas existentes se agrupan en complejos denominados geoseries o geomegaseries, que van sucediéndose en función del gradiente de humedad. La existencia de esta serie se encuentra condicionada por la presencia de



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06


suelos semiterrestres o acuáticos, típicamente asociados a riberas y cursos de agua. De esta forma, asociada al río Tormes, existe una cadena riparia teórica conformada principalmente por sauces, alisos, fresnos y chopos, junto a otras comunidades helofíticas y acuáticas. El bosque climácico lo constituye una saucedo-chopera básicamente vertebrada por grandes sauces (*Salix sp.*) y chopos negros (*Populus nigra*), que conforman la banda de vegetación más próxima a la lámina de agua, anteponiéndose incluso en ocasiones a los juncales y cañaverales desarrollados en las orillas, y muy por delante de las fresnedas; son así mismo frecuentes los álamos o chopos blancos (*Populus alba*), fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y, ocasionalmente, saúcos (*Sambucus nigra*), arraclanes (*Frangula alnus*) y olmos (*Ulmus minor*).

En la margen izquierda de la zona de estudio esta dominada por la **Serie termomediterránea betico-algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Smilax mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares**. Se encuentra representada en la imagen inferior de color blanco. Esta serie está enmarcada en el espectro subhúmedo a húmedo basófilo de *Quercus rotundifolia*, comúnmente conocido como encina. Esta serie fitosociológica, representada por el *sigmetum Smilax mauritanicae-Querceto rotundifoliae*, caracteriza paisajes con una rica diversidad de flora, donde la encina (*Quercus rotundifolia*) se erige como el árbol dominante. Los encinares, que conforman la vegetación potencial en este contexto, despliegan una estructura boscosa robusta y resiliente, adaptada a las variaciones climáticas presentes en la región.

En este entorno alberga una asociación sinérgica de especies, entre las que destaca *Smilax mauritanica*, contribuyendo a la formación de un ecosistema único y vital en la región **termomediterránea betico – algarviense**.

Se presenta a continuación una imagen donde se ha solapado el emplazamiento de la Planta de Biometano con la distribución de las Series de vegetación anteriormente descritas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 255/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

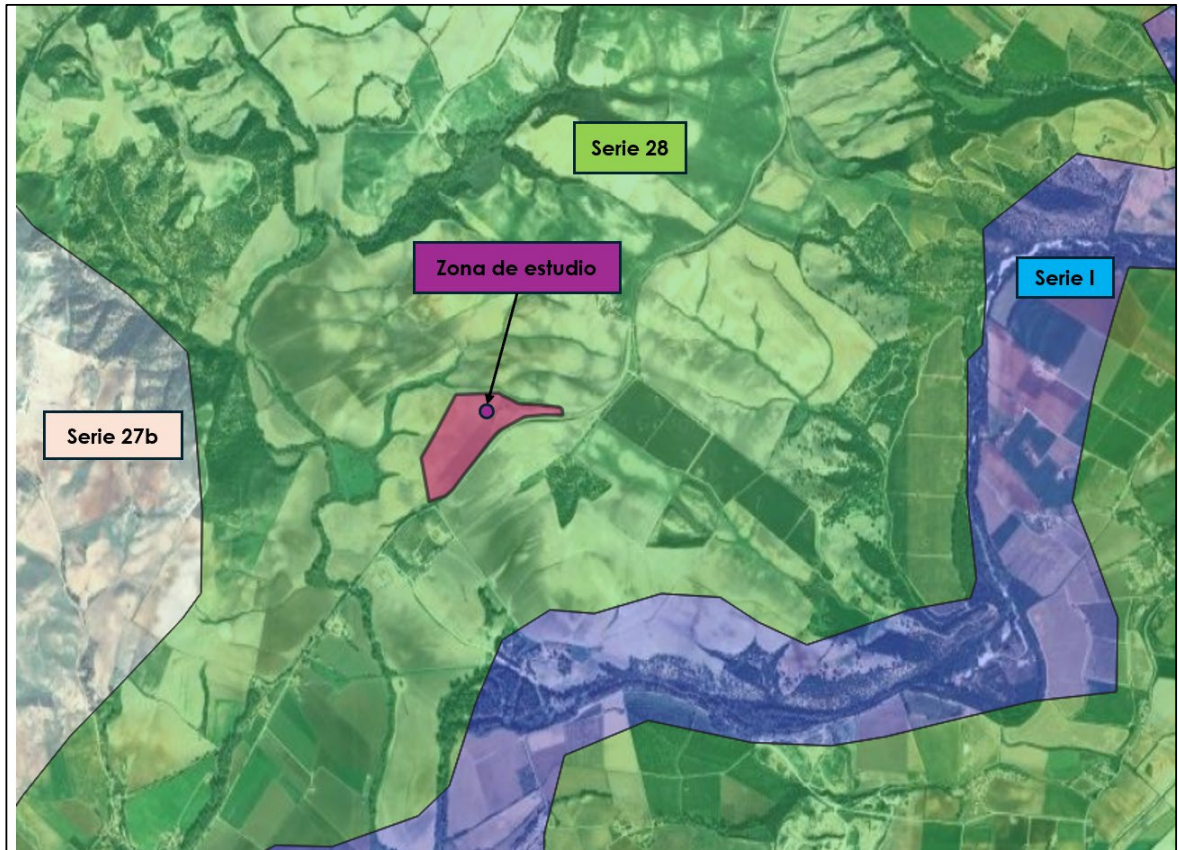


Figura. 6-13 Distribución de las Series de vegetación potencial en la zona de estudio.

### 6.1.8.3 Caracterización de vegetación actual

La vegetación actual presente en el territorio municipal es diferente de la vegetación potencial anteriormente descrita. La mayor parte de los terrenos está siendo explotada por el sector primario, anteponiéndose durante años al mantenimiento de la cobertura vegetal originaria.

La vegetación natural se refugia principalmente en el margen izquierdo del río Guadalete y de los arroyos entorno a la zona como el arroyo del salado. Se caracteriza por ser una vegetación de ribera, en general, en buen estado. En ella se encuentran chopos (*Populus sp.*), sauces (*Salix sp.*), olmos (*Ulmus sp.*), fresnos (*Fraxinus sp.*), etc. Al sudeste de la zona de estudio, se aprecia una pequeña representación de una composición vegetal similar a la



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 256/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



anterior, en la que destacan altísimos pies de sauces (*Salix alba*, *S. neotricha* y *S. atrocinerea*), algún ejemplar de sauce de porte arbustivo y de fresno.

En el entorno de la zona de estudio, se conservan algunos ejemplares dispersos de encina (*Quercus ilex*), al este dentro de esta misma, sin llegar a conformar una masa arbórea de entidad clara. No obstante, lo que más cabe destacar en el entorno de la zona de estudio es la presencia de Acebuchares (XXX) y los ya descritos en el entorno del río Guadalete y al norte de la zona de estudio la formaciones boscosas de pinos (XXX) que ocupa una banda de 1,1km de largo y en el punto más ancho se alcanzan casi los 200 m.

La representación arbustiva natural alcanza poco interés en el municipio, encontrándose principalmente junto a los ejemplares arbóreos de los cauces y las zonas menos aclaradas del pinar. En cuanto a las herbáceas cabe destacar las pratenses, las invasoras de los cultivos agrícolas, las nitrófilas y las hidrófilas.

En cuanto al estrato herbáceo cabe resaltar las leguminosas, más en común el garbanzo que es el cultivo predominante en el entorno de la zona de estudio.


#### 6.1.8.4 Árboles singulares

La Ley 8/2003, de 28 de octubre de la Flora y Fauna Silvestres para la Comunidad Autónoma de Andalucía, creó en su artículo 18 un **Catálogo Andaluz de Árboles y Arboledas singulares**, el cual tenía por objeto regular la protección y conservación de determinados ejemplares de especies arbóreas cuyo valor monumental, histórico o científico determinase su integración en el patrimonio cultural y natural de Andalucía.

La inclusión de un espécimen vegetal en el Catálogo implica la prohibición de destruirlos, dañarlos o marcarlos. Además, deben ser considerados en los Estudios de Impacto Ambiental, o cualquier instrumento de planificación. Asimismo, implica el establecimiento de una zona periférica de protección.

Tomando como referencia la Ley 8/2003, de 28 de octubre, por la que se acuerda la inclusión de determinados ejemplares de especímenes vegetales en el «Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Andalucía», es preciso reseñar que en la provincia de Cádiz se recogen un total de 103 especímenes vegetales, los cuales ninguno se encuentra

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 257/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

en el ámbito del proyecto, siendo el más próximo Ombú de Faín (*Phytolacca dioica*), ubicada en el municipio de Arcos de la Frontera, próximo al campo de golf (UTM X: 253071,14; UTM Y: 4068272,19) a más de 3,1 kilómetros al este del ámbito de donde se promueve esta Planta anaerobia.

Se presenta a continuación una imagen con la localización del citado árbol respecto al ámbito de desarrollo del Proyecto.




Figura. 6-14 Ortofoto con la localización de la superficie de la Ombú de Faín (*Phytolacca dioica*) respecto al ámbito de actuación.

#### 6.1.8.5 Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Corresponden a zonas particularmente valiosas por sus características naturales intrínsecas, así como por la presencia de especies particularmente importantes, en base al concepto de hábitat incorporado por la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 258/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, los hábitats naturales se definen como «zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales». De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario:** aquellos que «se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea».
- **Hábitats Naturales Prioritarios:** aquellos que se encuentran «amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva».


En cuanto a la presencia de hábitats amparados por la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), incorporada al ordenamiento español mediante la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y en base a la consulta al Sistema de Información Geográfico del Banco de Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se pueden destacar que se encuentran cartografiados en el entorno inmediato de desarrollo del Proyecto los siguientes hábitats:

- **Hábitat 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos**

Corresponde al territorio ocupado por matorrales retamoides de carácter termófilo dominados por la resistente retama (*Retama sphaerocarpa*), la cual se encuentra muy extendida en la comunidad de Castilla y León sobre materiales arenosos silíceos. La distribución de este hábitat es prácticamente similar descrito anteriormente.

Tomando como fuente de información la cartografía del Ministerio, este hábitat no presenta coincidencia territorial con el ámbito donde se promueve la Planta de Biometano, estando representado el mismo en la zona este de la parcela, en los terrenos que no se encuentran roturados.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 259/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

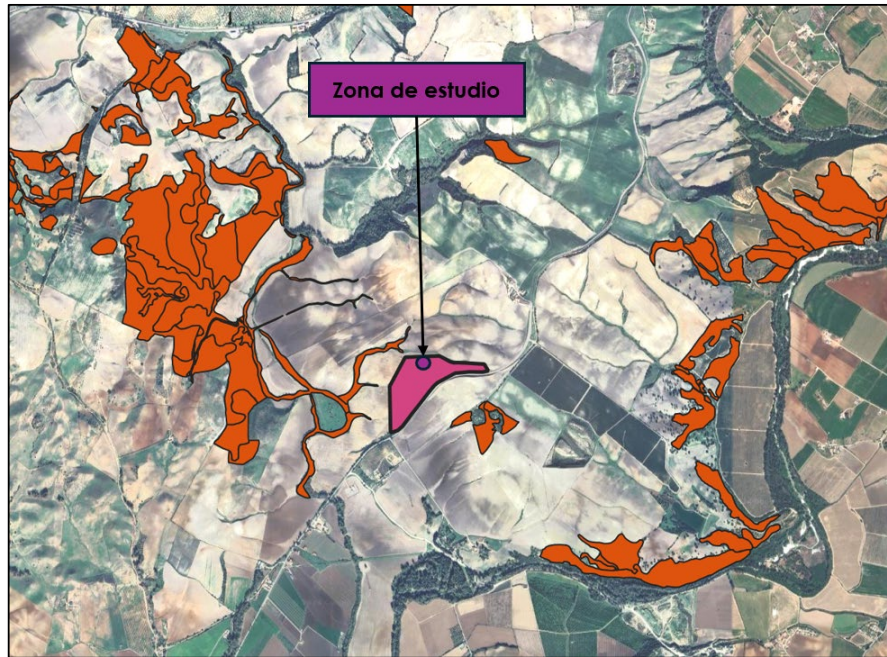



Figura. 6-15 Distribución del hábitat 5330: Matorral termomediterráneo y pre-estépico, en la zona de estudio.

- **Hábitat 6220\*, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.**

Este hábitat concierne a pastos xerófilos de gramíneas y pequeñas herbáceas vivaces o anuales desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos poco profundos y ambientes bien iluminados. Presentan gran riqueza y variabilidad florística; entre los géneros que alcanzan mayor representación en este hábitat destacan: *Arenaria*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromas*, *Stipa*, etc. No alcanza la fauna de este hábitat gran singularidad, siendo los invertebrados uno de los componentes más importantes; como aves propias de este entorno pueden citarse la alondra común, la cogujada, el triguero, la tarabilla común, etc.

Este hábitat presenta coincidencia territorial parcial con el Hábitat 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, citado anteriormente, no presentando coincidencia territorial con los terrenos donde se promueve la Planta de Biometano, tal y como se puede observar en la imagen adjunta.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 260/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

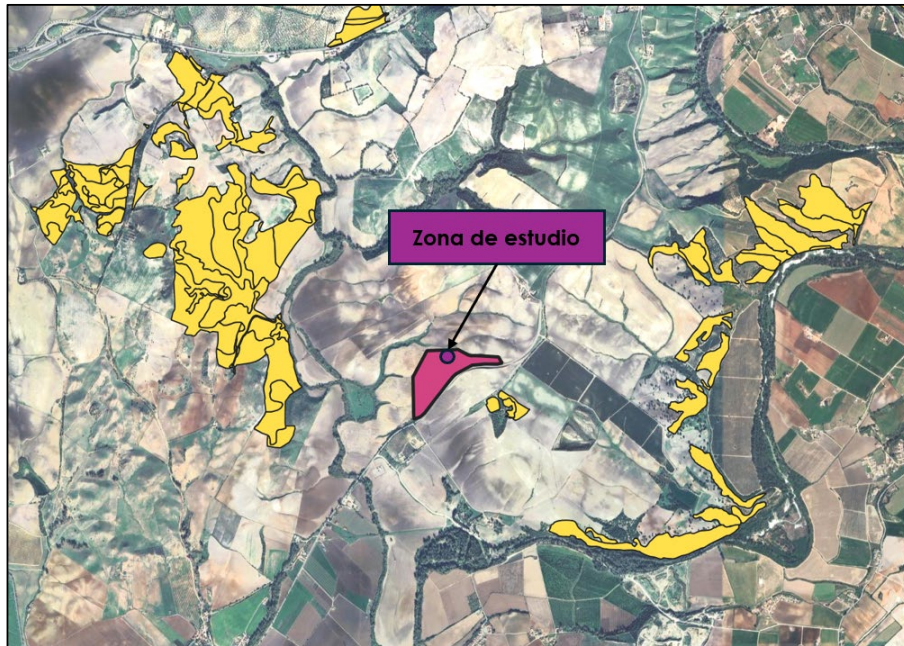


Figura. 6-16 Distribución del hábitat 6220\* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodieta.

- **92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).**

incluye formaciones de matorrales y bosques en galería (estos últimos muy escasos en el territorio andaluz) reconocibles por la especie dominante: adelfares, tarajales, ciertos zarzales, tamujares y otras especies bajas y leñosas que en Andalucía no aparecen. Son propias de arroyos y humedales temporales o permanentes, en la zona termo-mediterránea y el suroeste de Iberia y otras ubicaciones más higromórficas dentro de las zonas sahara-mediterránea y sahara-síndica

Tomando como fuente de información la cartografía obtenida en REDIAM, este hábitat no presenta coincidencia territorial con el ámbito donde se promueve la Planta de Biometano, estando representado el mismo en la zona este de la parcela, en los terrenos que no se encuentran roturados.

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 261/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



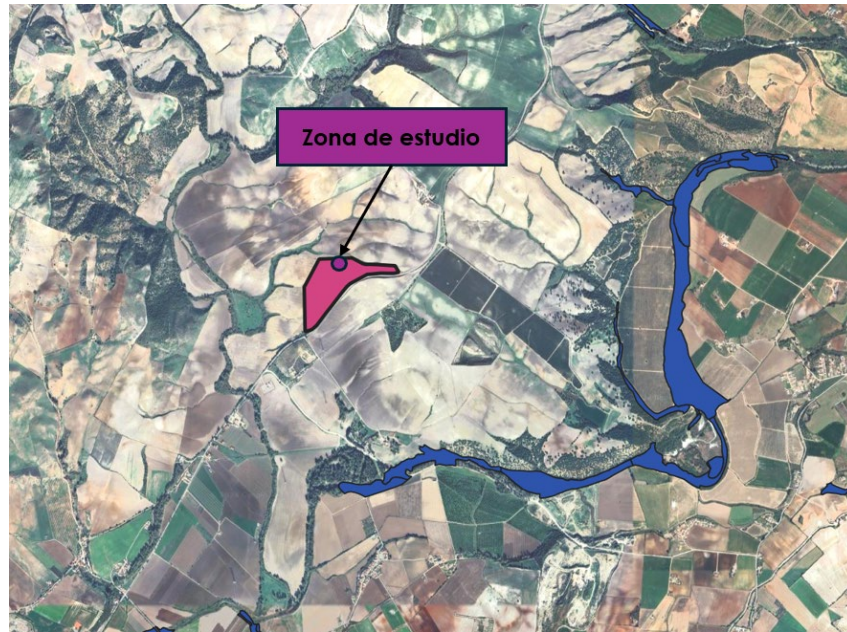


Figura. 6-17. Distribución del hábitat 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos.

- **6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp.**

Formaciones arbóreas abiertas, de origen antrópico y con indicios de aprovechamiento agrosilvopastoral, constituidas, sobre todo, por *Quercus esclerófilos* (*Q. ilex subsp. ballota* y *Q. suber*), que albergan diversos tipos de pastos anuales y vivaces y, a veces, zonas con matorrales bajos o medios y/o cultivos. También incluye las formaciones adehesadas formadas por otros *Quercus*, acebuches, algarrobos y fresnos.

Este hábitat presenta coincidencia territorial parcial con el **Hábitat 6220**: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodieta y **Hábitat 5330**: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos, citados anteriormente, no presentando coincidencia territorial con los terrenos donde se promueve la Planta de Biometano, tal y como se puede observar en la imagen adjunta.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 262/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 6-18. Distribución del hábitat 6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp.

- **92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba**

se refiere a los bosques de ribera de la cuenca mediterránea dominados por Salix alba, Salix fragilis u otras especies relacionadas (Populus spp., Ulmus spp., Salix spp., Alnus spp., etc.).

Tomando como fuente de información la cartografía obtenida en REDIAM, este hábitat no presenta coincidencia territorial con el ámbito donde se promueve la Planta de Biometano, estando representado el mismo en la zona este de la parcela, en los terrenos que no se encuentran roturados.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 263/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

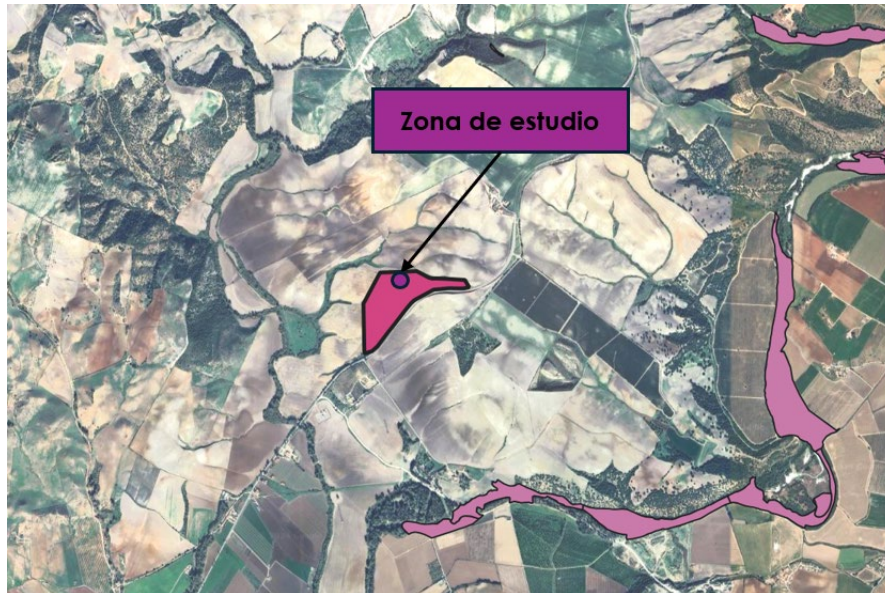


Figura. 6-19. Distribución del hábitat 92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba.

En virtud de lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la localización de **la Planta de Biometano no presentará coincidencia territorial ni afección sobre los hábitats de interés del municipio**, los cuales se encuentran clasificados en las Normas Urbanísticas municipales como suelo rústico común.

### 6.1.9 FAUNA

Por la naturaleza y localización de las actuaciones contempladas en el presente proyecto, no está prevista la afección a poblaciones de fauna protegida.

La descripción de la comunidad faunística del ámbito de estudio se ha basado en el estudio de los diversos biotopos representativos del espacio que ocupa el trazado y en la realización de un inventario con las posibles especies presentes, reflejando también las figuras de protección más relevantes bajo las que se encuentran.

También existen numerosas especies de aves que sobrevuelan estos parajes. Entre las rapaces diurnas destaca Milano negro, Cernícalo primilla, etc.

Los reptiles cuentan con diversas especies, entre ellas varias culebras (Viperina, de escalera, bastarda, etc.), lagartos (ocelado).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 264/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Las lagunas de la zona resultan muy adecuadas para la existencia y desarrollo de anfibios, encontrándose varias especies de anfibios como ranas (común y ranita meridional), tritón (tritón pigmeo) y sapos (espuelas, corredor y sapillo pintojo ibérico).

Por lo que respecta a los mamíferos, hay referencias a muy pocas especies presentes en las proximidades del ámbito de actuación, destacándose: mustélidos como la nutria y múridos como la rata gris y común.

Las fuentes utilizadas para la realización del inventario han sido las siguientes:

- Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. DGCONA – Asociación Herpetologica Española. 2002.
- Atlas de las Aves de España (1995-2003). SEO/Birdlife.
- Atlas y libro rojo de los peces continentales de España. DGCONA. CSIC. 2001.
- Atlas de los mamíferos terrestres de España.

A continuación, se enumeran aquellas normativas o convenios que definen el grado de protección de cada especie, junto con las categorías de las mismas, incluidas en el inventario:


Categorías de estado de conservación del Libro Rojo de los Vertebrados de España, basado en las categorías de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

- **EN** (Edangered), en peligro.
- **VU** (Vulnerable), vulnerable.
- **NT** (Not Threatened), casi amenazada.
- **LC** (Least concern), preocupación menor.
- **CR** (Critically endangered), datos insuficientes.
- **EW** (Extinct in the Wild), extinto en la naturaleza.
- **EX** (Extinct), extinto

**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.

- **VU** Vulnerable.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 265/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **EX** En peligro de extinción.
- Se representará con un guion (-) el resto de individuos.

• **Ley 42/2007 de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- ANEXO II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

**Directiva 92/43/CEE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- II incluidas en el Anexo II, que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat (las que van acompañadas de un asterisco son "especies prioritarias").
- IV incluidas en el Anexo IV, estrictamente protegidas.
- incluidas en el Anexo V, que pueden ser objeto de medidas de gestión.

**Directiva 79/409/CEE**, relativa a la conservación de las aves silvestres, ampliada por la Directiva 91/294/CEE.

- I incluidas en el Anexo I, objeto de medidas de conservación del hábitat.
- II incluidas en el Anexo II, de especies cinegéticas.
- III incluidas en el Anexo III, de especies comercializables.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 266/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


Tabla 6-8. Inventario de fauna.

Nombre científico	Nombre común	UICN	Real Decreto 139/2011	Directiva 79/409/CEE	Directiva 92/43/CEE	Ley 42/2007
<b>AVES</b>						
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	-			
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	-			
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	-	I		IV
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	LC	-	I, III		
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	-	II, III		
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	LC	-	II		
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LC	-			
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	LC	-			
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	-	I		IV
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LC	-			
<i>Aythya ferina</i>	Porrón común	LC	-	II, III		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	LC	-			
<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común	LC	-	I		IV
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirojo	LC	-			
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	LC	-			
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	LC	-			
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	LC	-			
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	LC	-			
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	LC	-	I		IV
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LC	-			



<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico	LC	-			
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	-	I		IV
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LC	-	I		IV
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LC	-	I		IV
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	VU	I		IV
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón	LC	-			
<i>Columba palumbus</i>	Paloma Torcaz	LC	-	II, III		IV
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	LC	-			
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	LC	-	II		
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	LC	-	II		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	-			
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	-			
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común	LC	-	I		IV
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	LC	-			
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LC	-	I		IV
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	-			
<i>Fulica atra</i>	Focha común	LC	-	II, III		
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	-			
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LC	-	I		IV
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	-	II		
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	-	I		IV
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LC	-	I		IV
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LC	-			



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 268/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común	LC	-			
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LC	-	I		IV
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LC	-			
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	LC	-			
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	-			
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LC	-	I		IV
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	-			
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	-	I		IV
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LC	-			
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LC	-			
<i>Netta rufina</i>	Pato collarado	LC	-	II		
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collado rubia occidental	LC	-			
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	LC	-			
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	-			
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	-			
<i>Picus viridis</i>	Pito ibérico	LC	-			
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	LC	-			
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullin cuellinegro	LC	-			
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	LC	-	I		IV
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	LC	-	I		IV
<i>Saxicola dacotiae</i>	Tarabilla canaria	NT	VU	I		IV
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LC	-			
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	LC	-			




<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	-	II		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	-	II		
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LC	-			
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	-			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LC	-			
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LC	-			
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LC	-			
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona occidental	LC	-			
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	-			
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	NT	-	I		IV
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LC	-			
<i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande	LC	-			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	LC	-	I		IV
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	-	II		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	-			
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	LC	-			
<b>MAMÍFEROS</b>						
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea	NT	-		II, IV	II, V
<i>Mus musculus</i>	Ratón común	LC	-			
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris	LC	-			
<b>ANFIBIOS</b>						
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LC	-		IV	V
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	NT	-		II, IV	



<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	LC	-		IV	V
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	-		IV	V
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	LC	-			
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LC	-			
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	LC	-		II	
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	NT	-			
<b>REPTILES</b>						
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LC	-			
<i>Chalcides striatus</i>	Esizón Tridáctilo ibérico	LC	-			
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleón común	LC	-		IV	V
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LC	-			
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	NT	-			
<i>Macroprotodon brevis</i>	Culebra de cogulla occidental	NT	-			
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	-			
<i>Mauremys leprosa</i>	galápago leproso	VU	-		II, IV	II, V
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	-			
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LC	-		IV	V
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LC	-			
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	-			
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	-			
<b>PECES CONTINENTALES</b>						
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano	NT	-			



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 271/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

<i>Chondrostoma willkommii</i>	Boga del guadiana	VU	-			
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja	VU	-			

Como se aprecia a la vista del listado faunístico presentado anteriormente, el grupo mayoritario presente en la zona corresponde a las aves, incluyendo una gran variedad de grupos (rapaces diurnas y nocturnas, especies cinegéticas "de pluma", aves de hábito antropófilo, pequeños passeriformes, etc.) debido a los diferentes hábitats presentes en el territorio.


El ámbito de actuación y sus inmediaciones combina diferentes entornos (zonas cultivos, ya sea de secano y regadío), de manera que el entorno cuenta con múltiples hábitats para las poblaciones de aves, de ahí la variedad y cantidad de especies inventariadas. De todas las aves cabe resaltar por su estado actual de protección las siguientes:

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*):** está categorizada en el CEEA como especie vulnerable. Se cría en cultivos de cereal, aunque también se pueden instalar en matorrales, pastizales o humedales. Sus principales amenazas vienen dadas por su dependencia de los cultivos de cereal y la intensificación de las prácticas agrícolas, además de las muertes accidentales en tendidos eléctricos y aerogeneradores y por envenenamiento.

De los mamíferos cabe resaltar la presencia de roedores como ratón común (*Mus musculus*) o la rata gris (*Rattus norvegicus*). De la lista cabe resaltar la inclusión de la Nutria (*Lutra lutra*) en el Anexo II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, además de estar incluida en los anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE, a su vez está clasificada según el UICN (International Union for Conservation of Nature) como Vulnerable (VU).

El listado de anfibios y reptiles, están asociados la mayoría de ellas al cauce del Arroyo del Salado, río Guadalete y otras red hidrológicas. Entre las especies más destacables se puede citar al sapo corredor (*Bufo calamita*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), ranita meridional (*Hyla meridionalis*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), tritón pigmeo



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 272/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

(*Triturus pygmaeus*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*). Cabe resaltar que el CEEA categoriza *Mauremys leprosa* como especie vulnerable.

Por último, señalar que **el ámbito municipal de Arcos de la Frontera no presenta coincidencia territorial con el ámbito de aplicación de Planes de recuperación y conservación de especies protegidas vigentes en Andalucía.**

### 6.1.10 ESPACIOS NATURALES

En el presente epígrafe se procede a realizar un análisis sobre las distintas figuras de protección medioambiental vigentes, tanto a nivel internacional como estatal y autonómico, presentes en el ámbito de actuación con el objeto de conocer la posible afección que puedan ocasionar las actuaciones proyectadas sobre las mismas


#### 6.1.10.1 HUMEDALES RAMSAR

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, el Convenio de Ramsar.

Se trata de un tratado intergubernamental que se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en el año 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado. Su objetivo fundamental es *“la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*. Cuando un país se adhiere al Convenio de Ramsar contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, pero también tiene la obligación más concreta de designar al menos un humedal para ser incluido en su Lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como Lista Ramsar. España ratificó el citado convenio en el año 1982.

En la actualidad la Lista Ramsar incluye más de 2.000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 200 millones de hectáreas. Entre los humedales



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 273/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

presentes en Andalucía se pueden citar a Reserva Natural Complejo Endorreico de Espera (Cádiz) y a las Lagunas de Cádiz (Laguna de Medina y Laguna Salada) (Cádiz).

El ámbito de desarrollo de esta actuación **no presenta coincidencia territorial con Humedales de Importancia Internacional.**

#### 6.1.10.2 Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO


Las Reservas de Biosfera (RB) son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de las mismas, reconocidas en el plano internacional como tales en el marco del **Programa MAB**. Este programa, iniciado en el año 1970, partió con el propósito de mejorar la relación entre la humanidad y su medio a través de un programa interdisciplinar de investigación; el objetivo del mismo es *hacer compatible la conservación con el uso sostenible de los recursos naturales y el mantenimiento de los valores culturales, a través de la investigación y la formación.*

Los comités nacionales del programa MAB o grupos de acción locales son los responsables de la presentación de las propuestas de Reservas de Biosfera; el Comité Asesor de la UNESCO para las Reservas de la Biosfera examina las propuestas y emite una recomendación al Consejo Internacional de Coordinación del programa MAB. Por último, el Consejo toma una decisión sobre la propuesta de designación y el Director General de la UNESCO notifica tal decisión al Estado en cuestión. Cada Reserva de Biosfera permanece bajo la jurisdicción del país donde está ubicada; algunos países han promulgado normativa específica para el establecimiento de Reservas de Biosfera, sin embargo, lo frecuente es establecer este estatus especial aprovechando la existencia de áreas que ya dispongan de protección legal.

La comunidad de Andalucía cuenta con las siguientes Reservas declaradas: Lagunas de Cádiz (Laguna de Medina y Laguna Salada), Sierra de las Nieves, Sierra de Grazalema, Doñana, Marismas de Odiel, Sierra Nevada, Cabo de Gata-Níjar, Dehesas de Sierra Morena y Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas.

**El municipio de Arcos de la frontera no presenta coincidencia territorial con ninguna de los ámbitos de estas Reservas de la Biosfera.**

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 274/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 6.1.10.3 Red Natura 2000

La Red Natura 2000 creada mediante la Directiva 92/43/CEE, de Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, constituye la mayor apuesta de conservación realizada hasta la fecha en Europa. Se trata de una red ecológica de ámbito supranacional que tiene como objetivo contribuir a la preservación de la biodiversidad en el continente a través del establecimiento de un marco de actuación común para la conservación de los hábitats naturales, y de la fauna y flora silvestre.

La Red está formada por las **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)**, declaradas a partir de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), por albergar hábitats y especies de fauna (no aves) y flora de interés comunitario, y por las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** que tienen como objetivo la conservación de las especies de aves silvestres y las aves migratorias de presencia regular.

La **Red Natura 2000 en la provincia de Cádiz** engloba una superficie total de 2.971 Km<sup>2</sup>, que representa el 39,96% de su territorio. De los 45 términos municipales que constituyen la provincia de Cádiz, 39 coinciden total o parcialmente con la Red Natura 2000, lo que supone el 86,66% del total provincial de los municipios de Cádiz se ven incluidos en la Red Natura de Andalucía. De todos ellos, 8 se encuentran completamente incluidos en Red Natura 2000.


El **territorio municipal de Arcos de la Frontera presenta coincidencia territorial con Zonas de Especial Conservación (ZEC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)**, siendo los siguientes:

- Río Guadalete (ZEC) a 1Km de la zona de estudio.
- Túnel III de Bornos (ZEC) a 10,4 Km de la zona de estudio.
- Cola del Embalse Arcos (ZEPA) a 5,8 Km de la zona de estudio.

Al situarse todas estas figuras pertenecientes a la Red Natura 2000 suficientemente alejadas de la presente actuación, se prevé que **no habrá una incidencia directa** sobre los mismos.

El espacio más próximo corresponde al identificado como **Zona de Especial Conservación «Río Guadalete. Cod.ES6120021»**, la cual se encuentra definida por el cauce del río Guadalete más una anchura de 40 metros en cada margen. Este ámbito se localiza a 5,4




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 275/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

kilómetros al noreste del límite suroeste del término municipal y aproximadamente a 1 kilómetro del ámbito donde se promueve esta Planta anaerobia.

El valor esencial del citado espacio Natura 2000 reside en la calidad de los tramos altos del río Guadalete, cuyo favorable estado de conservación le permite albergar poblaciones de especies ligadas a las orillas del río que con carácter general en todo el territorio ibérico presentan graves problemas de conservación debido a sus requerimientos respecto a la calidad del ecosistema acuático. En el resto de tramos el río cumple la función de albergar muestras relícticas y/o aisladas de otros importantes valores de fauna semiacuática en función de su cobertura para el refugio y la cría. La vulnerabilidad en la zona procede de la eliminación de los hábitats naturales debida a la concentración parcelaria en terrenos forestales, la intensificación de los usos agrícolas, la reiteración de incendios forestales en la cabecera de la cuenca y, en algunos casos, a actuaciones silvícolas intensivas o poco respetuosas con la vegetación de ribera.

Se presenta a continuación una imagen con la localización de la Zona de Especial Conservación «**Río Guadalete**» respecto al ámbito donde se plantea actuar.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 276/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

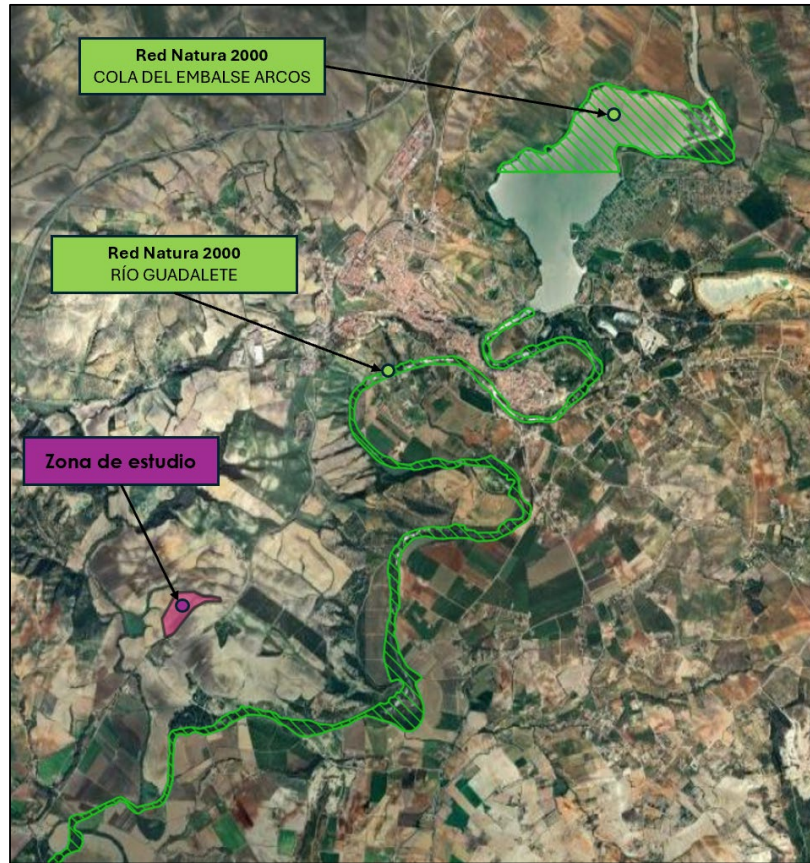



Figura. 6-20 Localización de la ZEC, Río Guadalete. Cod.ES6120021 y la ZEPA, Cola del Embalse Arcos. Cod.ES6120001.. Respecto al ámbito de actuación.

El ámbito de actuación **tampoco presenta coincidencia territorial con Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**, situándose la más próxima, ZEPA «Cola del Embalse Arcos». Cód. ES6120001, a más de 5 kilómetros al este del ámbito de actuación. Se presenta en la figura anterior, una imagen con la localización de esta ZEPA respecto al ámbito donde se plantea actuar.

Dadas las características de la actuación prevista la zona donde se prevé actuar **no presentará ningún tipo de afección sobre los valores ambientales de interés recogidos en el Plan Básico de Gestión y Conservación de los citados espacios Natura 2000.**

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 277/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

#### 6.1.10.4 Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las áreas importantes para las aves (IBA, en su acrónimo inglés), es un concepto creado y desarrollado hace más de 30 años por BirdLife International. Los espacios que se declaran IBA son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos y donde se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por BirdLife.

El número de Áreas Importantes para las Aves designadas en Andalucía por la Sociedad Española de Ornitología (VIADA, 1998) alcanzan un total de 88, computando en conjunto una superficie de 42.225 Km<sup>2</sup>, que suponen un total del 48,2 % de la extensión de la comunidad de Andalucía.

#### **El ámbito de actuación tampoco presenta coincidencia territorial con estas Áreas.**

#### 6.1.10.5 Espacios Naturales Protegidos (ENP) de Andalucía

Según la información recogida en el Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, en el ámbito donde se plantea el desarrollo de esta actuación **no se localiza ningún Espacio Natural Protegido.**


#### 6.1.10.6 Montes de Utilidad Pública (MUP) de Andalucía

Por Orden de 23 de febrero de 2012 se publicó la **relación de montes** que integran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía (BOJA núm. 62, de 29 de Marzo de 2012), dándose así cumplimiento al imperativo legal que establecieron en su día, tanto la Ley Forestal de Andalucía 2/1992, de 15 de junio, como su Reglamento de aplicación, aprobado por Decreto 208/1997, de 9 de septiembre.

Actualmente existen en Andalucía 1456 montes públicos, de los cuales 641 (44%) son de titularidad de la Comunidad Autónoma andaluza, 696 (48%) pertenecen a Ayuntamientos y los restantes pertenecen a otras instituciones o entidades de derecho público (Diputaciones Provinciales, Ministerios, Seguridad Social, Beneficencia, etc).

#### a) Montes de Utilidad Pública (MUP) de Andalucía



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 278/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La gran extensión de la provincia de Cádiz, unida a la notable riqueza forestal de algunas zonas puntuales de la misma, determina la presencia de Montes de Utilidad Pública. Los MUP se encuentran protegidos por su legislación sectorial, además de la Ley 43/2003, de 21 de Noviembre, de Montes.

- **Montes de Utilidad Pública:** Son aquellos que pertenecen al Estado, entidades locales y demás corporaciones o entidades de derecho público, que en función de su uso y aprovechamiento han sido declarados como tal, estando pues inscrito en el correspondiente Catálogo de Montes de Utilidad Pública. Sólo son enajenables por ley y sólo podrán ser expropiados para obras y trabajos cuyo interés general prevalezca sobre la Utilidad Pública del monte afectado.

El territorio de Arcos de la frontera **no presenta coincidencia geográfica con Montes de Utilidad Pública.**


### 6.1.11 VÍAS PECUARIAS

La red de vías pecuarias tiene su origen en la diversidad orográfica y climática existente en la Península ibérica, que obligaba a la trashumancia, con objeto de que el ganado disfrutase de pastos durante todo el año. Con el paso del tiempo su función se ha visto mermada en casi todos los lugares, al proliferar las explotaciones intensivas de ganado, viéndose reducidas hasta casi desaparecer por completo; aun así, la región castellano leonesa, tierra histórica de trashumancia, está marcada por el cruce de estas vías, que suman en su totalidad una longitud total de aproximadamente 35.000 kilómetros.

Las vías pecuarias, cuyo régimen jurídico se establece en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, son bienes de dominio público y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con las vías pecuarias, así como su integración en el entorno. Estas vías se clasifican como:

- **Cañadas**, cuando su anchura no exceda de 75 metros.
- **Cordeles**, cuando su anchura no exceda de 37,50 metros.
- **Veredas**, cuando su anchura no exceda de 20 metros.
- **Coladas**, de anchura variable.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 279/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Descansaderos**, definidos por su situación, superficie y límites.
- **Abrevaderos**, majadas y cualquier otro tipo de territorio o instalación anexos a ellas, para uso del ganado trashumante y de los pastores que los conduce.

De acuerdo con la información recogida en el Visor de Infraestructura de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) y en las normas urbanísticas municipales, se encuentran clasificadas las siguientes vías pecuarias en el municipio de Arcos de la frontera:

- COLADA DE PUERTO REAL: con un ancho de variable y una longitud de 10.544 metros. Esta vía de trashumancia discurre de Norte a Sur desde el casco urbano de Arcos de la Frontera hasta el límite municipal con Jerez de la Frontera, de forma pseudo - paralela a la carretera nacional CA-4104.

Se presenta a continuación una ortofoto que recoge el trazado de las vías pecuarias citadas anteriormente a su paso por el término municipal.

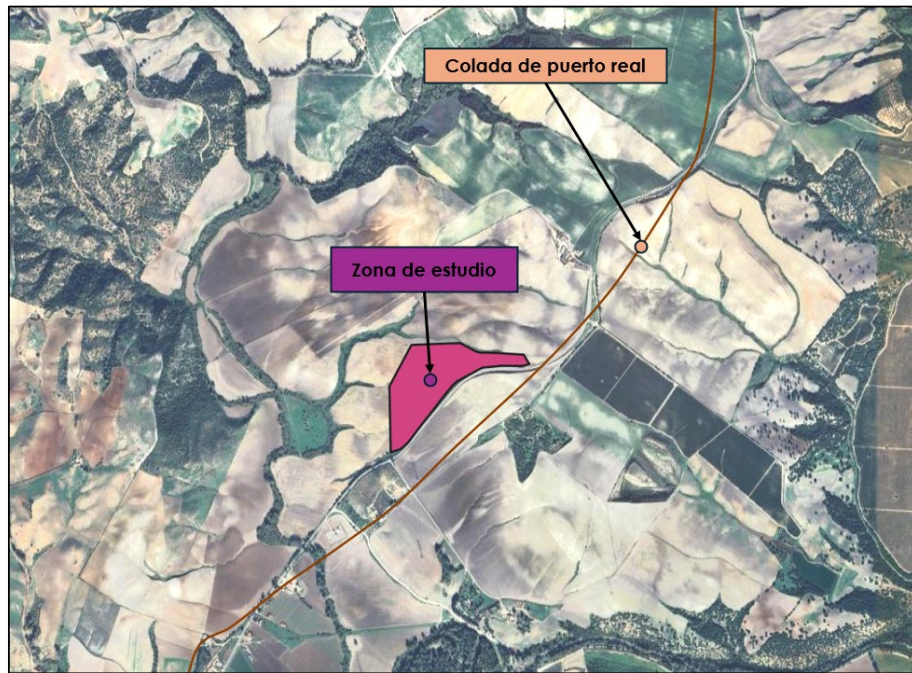


Figura. 6-21 Trazado de las vías pecuarias presentes en el término municipal de Arcos de la Frontera sobre una ortofoto de la zona.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 280/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

### 6.1.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGÍA


En el territorio entorno a nuestro proyecto en Arcos de la Frontera se encuentran declarados tres yacimientos arqueológicos, en las proximidades de la zona de estudio, junto los Bienes de Interés Cultural concentrados en el conjunto Histórico de Arcos de la Frontera:

Tabla 6-9. Inventario arqueológico en el entorno de la zona de estudio, en el municipio de Arcos de la Frontera.

Código de Bien	DENOMINACIÓN	Distancia respecto a la zona de estudio	ATRIBUCIÓN CULTURAL	TIPO Y DESCRIPCIÓN
110060064	Llano de los Aviones	1Km	Época Romana	Se trata de edificios agropecuarios, Villae.
110060096	La Herradura	2,7Km	Paleolítico	Asentamientos y sitios con útiles líticos.
110060095	Llanos de la Huerta	2,4Km	Paleolítico inferior	Sitios con útiles líticos.

Se presenta a continuación una ortofoto con la localización de los ámbitos de los yacimientos encontrados en el entorno de la zona de estudio (municipio de Arcos de la Frontera), a los cuales no se prevé afectar con el desarrollo de la presente actuación.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 281/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

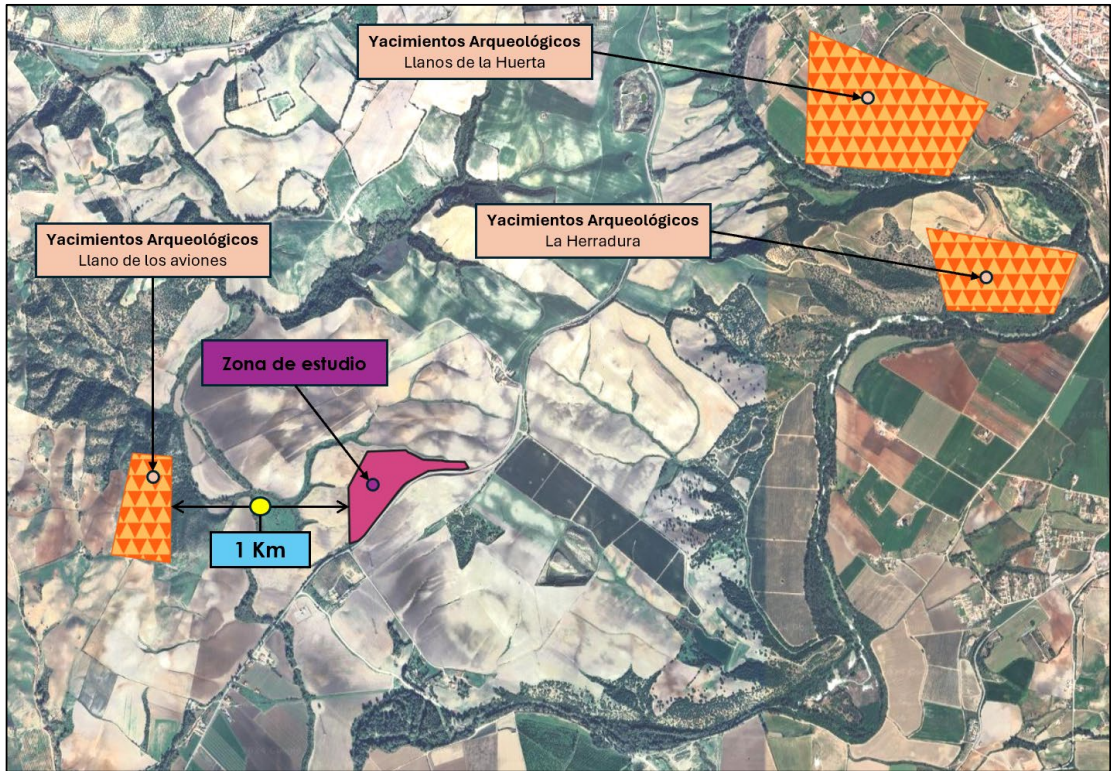


Figura. 6-22 Ortofoto con la localización de los yacimientos arqueológicos de interés en el municipio de Arcos de la Frontera.

Para el desarrollo de esta actividad arqueológica se solicitó la necesidad del estudio arqueológico a la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, para la obtención del permiso oportuno de intervención. Este se adjunta en el **Anexo nº2** del presente documento.

Durante el desarrollo de la revisión cartográfica, se ha comprobado que los tres yacimiento arqueológicos recogidos, no se ven afectados directamente por dicho proyecto ya que se encuentra alejado de este sector.

**6.1.13 PAISAJE**

Si se pretende realizar una descripción del medio completa, en la que todos los factores implicados tengan su representación, no puede excluirse el paisaje como manifestación externa y conspicua del mismo. Del estudio de este factor se extraerá información veraz sobre



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 282/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

el estado de los ecosistemas, la salud de la vegetación y de las comunidades animales, el uso y aprovechamiento del suelo, etc.

El paisaje, según D. Gómez Orea, se concibe como un factor ambiental ligado a una experiencia subjetiva; esta subjetividad, dice, no invalida la posibilidad de aproximarse a su análisis con unas mínimas garantías de objetividad. Con la expectativa de alcanzar el mayor grado de objetividad posible, es estudio de este factor se ha estructurado analizando individualmente varios aspectos que se exponen a continuación.


#### 6.1.13.1 Definición de conceptos

El estudio del Paisaje puede representar dos enfoques diferentes. El primero, considera el **Paisaje Total**, y lo identifica como el “conjunto del medio”, contemplado éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (suelo, agua y aire), y los vivos (plantas, animales y hombre), presentes en el mismo. El otro, considera el **Paisaje Visual**, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Aunque se puede definir el Paisaje de muy distintas maneras, la más sencilla equivale a identificarlo como “la expresión externa de un sistema”. En este sentido, a continuación, se analizará los siguientes componentes del paisaje:

- **Calidad:** La calidad incluye, de acuerdo con Escribano et al. (1987), tres elementos de percepción: las características intrínsecas del punto (*morfología, vegetación, presencia de agua*), la calidad visual del entorno inmediato (*litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua*), y la calidad del fondo escénico (*intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su visibilidad, geomorfología, etc.*). La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje, estimación subjetiva, influyendo en la misma alguna de sus características, o componentes del paisaje.
- **Visibilidad:** Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado. El medio a analizar será el entorno del Proyecto y vendrá determinado por el territorio desde el que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales. Se estudiará la cuenca visual: tamaño, ángulo de visibilidad, alcance de visibilidad, así como otros elementos que pueden



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 283/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

modificar la recepción del paisaje: variaciones en las condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad a la visión debida al relieve, etc.

- **Fragilidad:** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Depende de su propio aspecto y de las condiciones de visibilidad (determinada por su topografía), en relación a las características de dimensión, aspecto y visibilidad de las alteraciones inducidas por el proyecto. Para cada unidad se evaluará la fragilidad visual definida por cobertura y altura de la vegetación, contraste cromático, pendiente, altura relativa y convexidad-concavidad. La fragilidad adquirida se definirá, fundamentalmente, por la accesibilidad y la proximidad a carreteras.
- **Frecuentación humana:** La calidad del paisaje depende también de la reacción provocada por el proyecto sobre la población afectada, por lo que se tendrán en cuenta núcleos urbanos próximos, carreteras, puntos escénicos, zonas con población temporal, etc., dentro de la zona de visibilidad.


#### 6.1.13.2 Definición de unidades paisajísticas homogéneas

El ámbito de desarrollo del Proyecto **se inserta en la zona de transición entre la tipología más característica de las Llanuras y vegas andaluzas (campiñas Andaluzas)**, situándose asimismo en el entorno de la vega del río Guadalete, aguas debajo de la ciudad de Arcos de la Frontera.

A continuación, se analizarán el paisaje desde una perspectiva biofísica, para lo cual se han diferenciado una serie de unidades paisajísticas basadas en la diferenciación de ecotopos (*lugares de componentes ecológicos similares*). Con la obtención de dichas Unidades se persigue la división del territorio en sectores de estructura interna homogénea, cuya respuesta frente a las actuaciones externas sea común, y proceder así al análisis de los “*elementos visuales básicos*” de cada una de ellas. El conjunto de dichos elementos, formado por la forma, la línea, el color y la textura, permite analizar y definir el paisaje ya que se refieren a la expresión visual objetiva y no a preferencias u otros tipos de respuestas del observador frente al mismo.

Para definir el Paisaje circundante a la Planta de Biometano se describirán a continuación los elementos visuales básicos tomando como referencia los trabajos de campo realizado, tal y como se refleja en el reportaje fotográfico que se adjunta como **Anexo nº3** del presente documento. Con estos criterios se pueden diferenciar las siguientes unidades paisajísticas



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 284/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

homogéneas en la zona de actuación, las cuales se pueden observar en el entorno de los terrenos donde se promueve la Planta de Biometano:

- U1: Campiña Andaluzas.
- U2: Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete.

#### U1. Campiña Andaluzas.

Esta unidad corresponde a la parcela donde se plantea desarrollar el Proyecto, en la cual queda incluido el paisaje dominado por campos de cultivo, desprovisto en la práctica totalidad de su extensión de vegetación arbórea o arbustiva, y en parcelas que en líneas generales carecen de cerramiento perimetral.

Esta unidad es expresiva del soporte físico que ha sustentado los usos del suelo. El asentamiento originario se vincula en gran medida de la explotación de las tierras de cultivo. En esta zona la ausencia de vegetación es casi total, tal y como se manifestó anteriormente, debido a que las plantas invasoras son eliminadas por los agricultores ya que entran en competencia con las especies cultivadas.

La campiña, compuesta principalmente por cultivos herbáceos de secano, está drenando puntualmente en algunos casos por pequeñas corrientes de agua, desprovistas de vegetación de ribera, y que han sufrido una intensa deforestación debido a los usos agrícolas.


Estas zonas presentan una capacidad de acogida medio-alta debido a su baja fragilidad, al no albergar fauna de interés por su proximidad a ejes de transporte y a su suave orografía. En consecuencia, a esta unidad puede otorgársele una calidad y fragilidad media.

#### U2: Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete.

Esta unidad se encuentra asociada a los depósitos cuaternarios característicos del valle del cauce del río Guadalete, y que se encuentra configurado por la vega y primeras terrazas del cauce.

La topografía de esta unidad es eminentemente llana, siendo la naturaleza de sus suelos sedimentos correspondientes a los depósitos aluviales cuaternarios (Fluvisoles). El elemento



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 285/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

definitorio de esta unidad es la presencia de la lámina de agua, contando con un alto grado de naturalidad, actuando las corrientes de agua como principal corredor ecológico para las especies faunísticas, y donde predominan los colores verdes frondosos junto a la lámina de agua.

En el entorno del río Guadalete se ha llevado a cabo un intenso aprovechamiento agrario, aprovechando la presencia de infraestructuras hidráulicas de regadío como el Canal de Sifón del Drago a las Vegas de Coviches, lo que dota de un mayor contraste cromático a la zona, introduciendo en el fondo escénico una mayor calidad visual para el observador.

Tabla 6-10. Medición de la Calidad intrínseca, del entorno y fondo escénico del paisaje.

CARACTERÍSTICAS			UNIDADES DE PAISAJE	
			U1 (Campaña Andaluza)	U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)
CALIDAD	Calidad Intrínseca: Morfología, vegetación, agua, etc.	Singularidad	Baja-Media	Media Alta
		Variedad de elementos	Baja -Media	Media
		Estructura de la vegetación	Vegetación herbáceas (gramíneas) y especies ruderales.	Chopos aislados y pastizales asociados
		Variedad estacional	Media	Media-alta
		Contraste con el entorno	Baja	Alta
		Estado de conservación	Media	Media
<b>TOTAL CALIDAD INTRÍNSECA</b>		<b>Media – Baja</b>	<b>Media - Alta</b>	
CARACTERÍSTICAS			UNIDADES DE PAISAJE	
			U1 (Campaña Andaluza)	U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)
CALIDAD	Calidad del entorno: Litología,	Singularidad	Baja-Media	Media
		Variedad de elementos	Baja	Media



	formaciones vegetales, grandes masas de agua, etc.	Estructura de la vegetación	Vegetación herbáceas (gramíneas) y especies ruderales	Vegetación herbáceas (gramíneas) y especies ruderales
		Variedad estacional	Media	Media
		Contraste con el entorno	Baja	Media-Alta
		Estado de conservación	Media	Media-Alta
<b>TOTAL CALIDAD DEL ENTORNO INMEDIATO</b>			<b>Media – Baja</b>	<b>Media</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>UNIDADES DE PAISAJE</b>		
		<b>U1 (Campiña Andaluza)</b>	<b>U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)</b>	
CALIDAD	Calidad de fondo: Intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, geomorfología, etc.	Singularidad	Baja-Media	Alta
		Variedad de elementos	Baja	Media
		Estructura de la vegetación	Cultivos	Cultivos
		Variedad estacional	Media	Media
		Contraste con el entorno	Baja	Media
		Estado de conservación	Media	Media
<b>TOTAL CALIDAD DE FONDO ESCÉNICO</b>			<b>Media-Baja</b>	<b>Media-Alta</b>

Como conclusión la calidad del paisaje en la Unidad 1, es **Media – Baja** y en la Unidad 2, las Vegas del Guadalquivir, Genil y Guadalete es **Media-Alta**.

Tabla 6-11. Valorización de la visibilidad de la planta.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>UNIDADES DE PAISAJE</b>	
	<b>U1 (Campiña Andaluza)</b>	<b>U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)</b>



<b>VISIBILIDAD</b>	Tamaño de la cuenca visual	Extensa	Baja- Media
	Alcance visual	Elevada desde puntos altos	Bajo-Media
	Ángulo de visibilidad	Según puntos, dada la orografía alomada	Según puntos
	Condiciones climáticas	Constante	Constante
	Transparencia vegetación	Nula, por su ausencia	Media
	Accesibilidad / relieve	Alta	Media
<b>VISIBILIDAD TOTAL</b>		<b>Alta</b>	<b>Baja-Media</b>

Tabla 6-12. Fragilidad del paisaje en el entorno de la planta.

CARACTERÍSTICAS			UNIDADES DE PAISAJE	
			U1 (Campiña Andaluza)	U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)
<b>FRAGILIDAD</b>	Visual	Cobertura vegetación	Baja	Media
		Altura vegetación	Baja	Media-Alta
		Contraste cromático, suelo-vegetación	Baja	Alta
		Pendiente	Media	Baja
		Altura relativa	Baja	Media
		Convexidad testimonial o valor tradicional	Convexidad	Según puntos
	Heredada	Carácter testimonial o valor tradicional	Media	Media
	Fragilidad entorno	Zonas de sombra	Media	Media



		Facilidad de penetración	Alta	Media
	Adquirida	Accesibilidad	Alta	Media
		Proximidad a carreteras	Muy Alta	Media
		Exposición hacia los asentamientos	Media	Media
<b>FRAGILIDAD TOTAL</b>			<b>Media</b>	<b>Alta</b>

Al tener todos los parámetros medidos en referente a lo del paisaje:

Tabla 6-13. Parámetros y medición de la susceptibilidad del paisaje a ser cambiado.

TOTAL DE PARÁMETROS	UNIDADES DE PAISAJE	
	U1 (Campiña Andaluza)	U2 (Vegas Del Guadalquivir, Genil Y Guadalete)
Calidad	MEDIA-BAJA	MEDIA-ALTA
Visibilidad	ALTA	BAJA-MEDIA
Fragilidad	MEDIA	MEDIA
Frecuentación Humana	MEDIA-ALTA	BAJA
<b>APTITUD DE LA UNIDAD PARA EL CAMBIO</b>	<b>MEDIA-ALTA</b>	<b>BAJA</b>

## 6.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Como parte integrante del medio, el factor humano y, dentro de éste, el desarrollo socioeconómico de las poblaciones y comarcas han de ser convenientemente considerados y analizados, de manera que pueda valorarse objetivamente el efecto que la ejecución de esta actuación pueda suscitar sobre ellos y, de este modo, actuar en consecuencia.

Dentro del medio humano se estudiará el estado demográfico del municipio en cuestión, **Arcos de la Frontera**, donde se plantea implantar esta nueva Planta de valorización de residuos.

En este epígrafe también se incluirá **un análisis del medio territorial**, en el que se abordará el análisis de los instrumentos de ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente, la presencia de las infraestructuras de este ámbito.



Nº Reg. Entrada: 202499012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

## 6.2.1 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Como más relevantes, es preciso citar a las **Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Andalucía**, aprobadas por la *Ley 7/2021, de 1 de diciembre*, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía, criterios y estrategias que definen el modelo territorial de la comunidad de Andalucía. Este modelo está destinado a orientar los planes, programas, proyectos y, en general, las políticas públicas con incidencia territorial de la Administración de la Comunidad y de la Administración local, así como a mejorar su coordinación, a partir de una concepción coherente del territorio como espacio en el que confluyen.

En el Boletín Oficial de la Provincia de Cádiz BOP nº39, de 1 de febrero de 1996, se aprueba definitivamente el Plan General de Ordenación Urbanística (P.G.O.U.).

En base al citado instrumento urbanístico, la parcela donde se promueve esta actuación se encuentra clasificada como **Suelo rústico común** salvo una pequeña franja de terreno que discurre en dirección noreste-sudeste por la misma, la cual se encuentra clasificada como suelo rústico de protección con infraestructuras.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 290/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 6-23 Clasificación de suelo vigente en la zona de estudio.

Se ha detectado a lo largo de los trabajos de campo efectuados en la parcela (levantamiento topográfico) por un técnico competente que la banda de protección recogida para la citada infraestructura gasista en el instrumento de planeamiento general no es coincidente sobre el trazado existente del conducto del gas, encontrándose la misma sobre el límite de la parcela junto a la carretera A-389.

Se presenta a continuación dos imágenes que recoge el Estado actual:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 291/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



Figura. 6-24 Distribución del gasoducto a lo largo de la zona sujeta a estudio.

Esto es un aspecto destacable, dado que lógicamente el trazado del gasoducto que cruza la parcela condiciona de manera relevante la implantación de esta Planta de Biometano.

**6.2.2 POBLACIÓN**

En la siguiente tabla se presenta la evolución de la población de Arcos de la Frontera a lo largo de la última década. En la misma se puede observar el decrecimiento que ha experimentado la población residente, una tendencia diferente de la mayoría de los municipios de alrededor, e incluso del municipio de Jerez de la frontera.

Tabla 6-14. Población registrada en Arcos de la Frontera. Fuente: INE.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ARCOS DE LA FRONTERA (2013-2023)											
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Año
31.410	31.250	31.193	31.114	30.983	30.741	30.700	30.818	30.902	30.953	30.953	<b>Pob.</b>



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Para el estudio de la dinámica interna y de los rasgos sociales de una población determinada se emplea la estructura de la población por sexo y edad, que se representa mediante una pirámide de población. En la pirámide del municipio de Arcos de la Frontera se observa un mayor porcentaje de población en el rango contenido entre los 25-33 años. También resulta destacable el engrosamiento de la población en el rango entre los 0-14 años, por lo que se deduce que no cabe esperar una tendencia de envejecimiento inmediato.

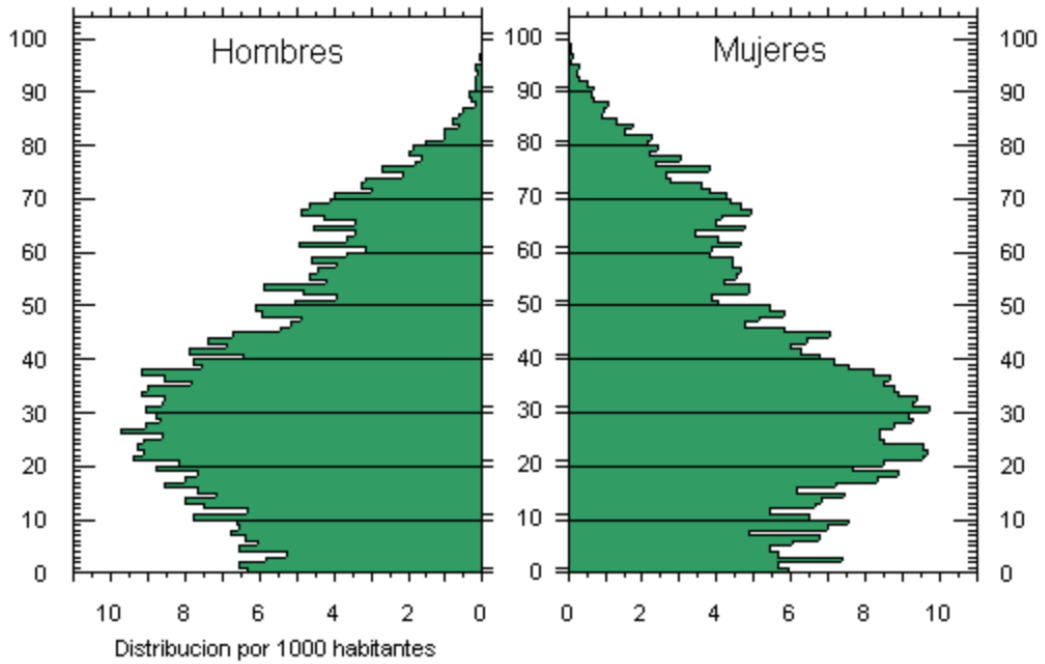


Figura. 6-25 Estructura de la población de Arcos de la Frontera. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía..

Respecto al movimiento natural de la población, se observa en el municipio de Arcos de la Frontera una alta tasa de natalidad en comparación con una tasa baja de mortalidad, lo que explica el crecimiento poblacional que ha experimentado el municipio en estos últimos años.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 293/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Tabla 6-15. Movimiento natural del municipio de Arcos de la Frontera. Fuente: Economistas. Consejo general.

	ARCOS DE LA FRONTERA	
	2022	2021
<b>Nacimientos</b>	236	251
<b>Defunciones</b>	277	301
<b>Crecimiento vegetativo</b>	-41	-50
<b>Matrimonios</b>	140	151
<b>Tasa bruta de natalidad</b>	7,62	8,12
<b>Tasa bruta de mortalidad</b>	8,95	9,74
<b>Tasa bruta de nupcialidad</b>	4,52	4,89

A fecha de marzo de 2024 se registraron 203.683 personas afiliadas a la provincia de Cádiz, de acuerdo con el Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones. Respecto al mercado de trabajo, en los datos recopilados a mes de diciembre de 2023, se observa que gran parte de población residente en el municipio tiene su ámbito de actuación en el sector de servicios y construcción.

Por último, cabe destacar en ambos casos la existencia de un mayor porcentaje de mujeres por el paro respecto a los hombres.

Tabla 6-16. Distribución del empleo en Arcos de la Frontera.

TRABAJADORES	ARCOS DE LA FRONTERA
<b>Agricultura y Pesca</b>	1.136
<b>Industria</b>	618
<b>Construcción</b>	3.045
<b>Servicios</b>	3.748



Tabla 6-17. Paro registrado en el municipio de Arcos de la Frontera.

PARO REGISTRADO		ARCOS DE LA FRONTERA	
SEXO	Hombre	1.225	32%
	Mujeres	2.641	68%
	Total	3.866	100%
Edad	Menores de 29	605	15,65%
	Entre 30 y 44 años	1124	29,06%
	Mayores de 44 años	2138	55,28%
Actividad	Agricultura	313	7,52%
	Industria	147	3,53%
	Construcción	554	13,31%
	Servicios	2.824	67,85%
	Sin empleo anterior	324	7,78%

### 6.3 RESUMEN DE LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS POR EL PROYECTO


Así, a la vista de lo anterior, la situación futura debido a la implantación de la actuación, no se verá significativamente afectada al haberse tenido en cuenta en el diseño de la instalación los posibles impactos desfavorables, principalmente en lo que se refiere al impacto visual y paisajístico, así como su facilidad de operación, evitando situaciones extraordinarias de funcionamiento, lo que evitará posibles impactos ambientales no considerados en el presente estudio.

### 6.4 AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El proceso controlado de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos. El biogás contiene un alto porcentaje en metano, CH<sub>4</sub> (entre 50-70%), por lo que es susceptible su aprovechamiento energético mediante la combustión en motores, en turbinas o en calderas, bien sólo o mezclado con otro combustible. El proceso controlado de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos

El tratamiento de un residuo mediante un proceso de producción de biogás conlleva dos ventajas fundamentales desde el punto de vista de emisiones. La producción del biogás revierte en una doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 295/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- evitar la emisión descontrolada a atmósfera de gas metano (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO<sub>2</sub>), por la descomposición de la materia orgánica
- su uso posterior evita la emisión del CO<sub>2</sub> de ciclo largo por la sustitución de energía fósil y reduce el consumo de gas fósil.


La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea<sup>4</sup>. Se trata de un proceso que, comparado con todos los otros sistemas de tratamiento, es el que no sólo no tiene menores emisiones a la atmósfera, sino que tiene un balance negativo de emisiones. Toda la actividad de una Planta de digestión anaerobia, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta es que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.

## 7 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La planta de digestión anaerobia objeto del presente documento supone, tal y como se ha mencionado anteriormente, un beneficio para el medio en sí misma. Este tipo de industria favorece la posibilidad de producción de combustibles renovables (frente a la producción de combustibles procedentes de fuentes no renovables) y la utilización de fertilizantes orgánicos en sustitución de los fertilizantes químicos, además de proceder a un correcto tratamiento de ciertos residuos orgánicos, sin provocar otras afecciones ambientales negativas tales como emisión de lixiviados u olores contribuyendo a la valorización de residuos y a la introducción de mejores técnicas en la gestión habitual de los residuos orgánicos.

Sin embargo, la planta supone un impacto local dado que incorporara elementos ajenos al entorno natural y antropiza todavía más el medio. No obstante, cabe tener en cuenta que se ha diseñado la instalación de tal forma que se produzcan los menores impactos ambientales posibles, relacionados con el tipo de suelo en el que se implanta la instalación, al tratarse de un suelo rústico sin protección ambiental, con un relieve llano, y sin ningún componente ambiental singular o con un grado de protección que requiera un tratamiento especial o la adopción de medidas preventivas, correctoras o compensatorias especiales.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 296/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

A continuación, se identifican los efectos previsibles por medio del análisis de las acciones susceptibles de generar un impacto y los factores ambientales susceptibles de sufrirlo. Este análisis genera una matriz de impactos que los identifica con claridad.

Una vez realizada la matriz se procede a cribar los impactos y clasificarlos en positivos y negativos, significativos o no significativos. Esto ayuda a plasmar de manera clara y global qué efectos produce el proyecto sobre el entorno.

Por último, se valoran los impactos según su importancia y magnitud y se les clasifica en compatible, moderado, severo o crítico.

### 7.1.1 ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR UN IMPACTO AMBIENTAL

La ejecución del proyecto conlleva una serie de acciones susceptibles de producir un impacto ambiental en el medio seleccionado, necesarias para adecuarlo a las necesidades requeridas por la tipología del proyecto. Estas acciones se desarrollan durante todo el proceso, por lo que se clasificarán según la fase en la que se produzcan.

#### 7.1.1.1 FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA

Es la fase inicial, en la que se adecúa el entorno y se realiza la instalación del proyecto. Durante esta fase, las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:


- Desbroce de la cubierta vegetal, movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno.
- Conexión de redes y servicios.
- Construcción de edificaciones y urbanización de la Planta.
- Presencia de personal y tránsito y actividad de la maquinaria.

#### 7.1.1.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

Es la fase en la que el proyecto comienza a funcionar y la más larga, debido a que copa toda la vida útil del mismo. Durante esta fase, las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Presencia y funcionamiento de la instalación
- Transporte de residuos a Planta.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 297/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 7.1.1.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Es la fase final del proyecto, en la se retiran los elementos del proyecto y se lleva a cabo una labor de recuperación de las condiciones preoperacionales, siempre en la medida que sea posible recuperarlas. Las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Desmantelamiento del proyecto.
- Movimiento de tierras y descompactación.
- Revegetación.
- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos.
- Generación de residuos.

Una vez conocida la actuación necesaria sobre el entorno natural escogido para la ejecución del proyecto, el siguiente paso antes de poder analizar los efectos potenciales que pueden suponer al ámbito de estudio es precisamente conocer los factores ambientales del mismo.


### 7.1.2 FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR UN IMPACTO AMBIENTAL

Como se ha analizado con anterioridad, las acciones necesarias para la ejecución del proyecto pueden ocasionar impactos ambientales sobre el entorno. El alcance de los mismos estará sujeto en gran parte a la capacidad del medio por absorber y amortiguar los efectos negativos de dichas acciones. Para poder estudiar dicha capacidad y poder identificar esos posibles impactos es necesario definir qué factores ambientales pueden verse afectados, y delimitarlos en el espacio y tiempo.

Cada uno de los subsistemas por los que se rige la dinámica natural del medio seleccionado se compone de numerosos factores ambientales susceptibles de recibir un impacto ambiental, como resultado de las acciones necesarias para la ejecución del proyecto. A continuación, se clasifican los distintos factores ambientales que son más representativos del ámbito de estudio que pueden verse afectados según el subsistema al que pertenecen, y posteriormente se analizan los efectos que se pueden producir en ellos:

- Medio físico
  - Atmósfera
  - Geomorfología y suelos



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 298/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Hidrología
- Medio biótico
  - Vegetación
  - Fauna
  - Espacios protegidos
  - Paisaje
- Medio socioeconómico y cultural
  - Patrimonio cultural
  - Socioeconomía y población

**7.1.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La identificación de impactos ambientales se lleva a cabo por medio de la realización de una matriz de impactos ambientales. En esta matriz, se cruzan y relacionan las acciones principales que se deben realizar para la ejecución del proyecto y que son una posible causa de impacto, y los factores ambientales más importantes del medio seleccionado como ubicación principal para su ejecución, que son susceptibles de recibir los impactos ambientales. Como resultado, se obtiene la identificación de manera rápida y visual de los distintos impactos ambientales que se producen.

A continuación, se observa la matriz de identificación de impactos generada:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 299/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MATERIA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR UN IMPACTO AMBIENTAL																						
		FACTORES SUBSISTEMA		MEDIO FÍSICO				MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				MEDIO PERCEPTUAL								
FASE	ACCIONES	Cambio climático	Calidad del aire	Confort sonoro	Contaminación lumínica	Suelo (Ocupación de los terrenos)	Suelo (Compactación de terrenos)	Aterrición de la estructura edificia	Erosión	Hidrología (Alteración del drenaje)	Hidrología (Calidad de las aguas)	Hidrología (Consumo de recursos)	Vegetación	Hábitats de interés	Fauna	ENP y Red Natura 2000	Población	Socioeconomía	Vías pecuarias	Infraestructuras	BIC y Arqueología	Calidad intrínseca del paisaje	Visibilidad	
ACTUACIONES SUSCEPTIBLES DE GENERAR UN IMPACTO AMBIENTAL	FASE CONSTRUCTIVA																							
	FASE CONSTRUCTIVA	Desbroce de la cubierta vegetal, movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno.																						
	FASE CONSTRUCTIVA	Conexión de redes de servicios.																						
	FASE CONSTRUCTIVA	Construcción de edificaciones y urbanización de la Planta.																						
FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	Presencia de personal, tránsito y actividad de la maquinaria.																						
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Contratación de trabajadores e inducción de actividades económicas.																						
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Generación de biometano, agua de riego y biofertilizantes																						
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Presencia y funcionamiento de la instalación.																						
FASE DE DESMANTELAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Transporte de residuos a la Planta																						
	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Contratación de trabajadores e inducción de actividades económicas																						
	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmontaje y retirada de las diferentes instalaciones.																						
	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Presencia de personal y maquinaria																						
		Restitución y restauración de terrenos																						
		Contratación de trabajadores e inducción de actividades económicas																						



## 7.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS

Una vez identificados todos los impactos producidos por el proyecto se procede a analizarlos para su posterior criba, clasificándolos en positivos y negativos, y en **significativos** o **no significativos**. Este cribado ayuda a definir un panorama claro de los impactos más importantes de cara a su posterior valoración. A continuación, se describen y criban los impactos según la fase en la que se producen y la alternativa del proyecto.

### 7.2.1 FASE DE OBRA

Como se ha mencionado, la implantación del proyecto implicará las siguientes acciones: movimientos de tierras, desbroce de vegetación, hormigonado e instalación de estructuras, acopio de materiales, generación de residuos y tránsito de maquinaria y vehículos.

#### 1. Afección sobre la atmósfera


##### a. Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

En la fase de obra se realizan numerosas acciones que conllevan un deterioro en la calidad atmosférica del entorno, debido a la generación de polvo y las emisiones de contaminantes atmosféricos durante todo el proceso.

La emisión de contaminantes CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y CO es causada principalmente por las actividades de la maquinaria en las labores de movimiento de tierras y el transporte de materiales de manera localizada en la parcela. En ningún caso se prevé que puedan superar ningún valor límite o umbral estipulado para la protección humana. Al realizarse la actuación en zona abierta, la dispersión de contaminantes por el viento es muy favorable y los parámetros emitidos no serán apreciados por lo que no se percibirá un aumento de los niveles contaminantes de la zona. Se trata de unas emisiones totalmente asimilables por el medio.

El impacto sobre la calidad del aire es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo** y **no significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 301/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### b. Partículas

En la fase de obras se realizan numerosas acciones que conllevan un deterioro en la calidad atmosférica del entorno debido a la generación de polvo durante todo el proceso.

La emisión de partículas es causada principalmente por el movimiento de maquinaria pesada en las labores de movimiento de tierras, excavaciones y desbroce de áreas de vegetación.

Igualmente, el acopio de materiales y restos de obra en una determinada zona puede generar polvo de manera puntual.

Estas emisiones son asumibles por el medio, ya que es muy poco probable que se superen los valores límite o umbral estipulados y además estas emisiones se realizan en un entorno abierto en el que su dispersión es muy favorable.


Al igual que en el caso anterior, el emplazamiento de la planta de digestión anaerobia requerirá un movimiento de maquinaria que al no disponer de un acceso pavimentado hasta la entrada de la planta, generarían un mayor impacto por la circulación por viales no pavimentados, con una mayor generación de polvo.

El impacto sobre la calidad de aire por la emisión de partículas es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un **impacto negativo y no significativo**.

### c. Ruido

Durante esta fase de construcción se producirá un incremento del nivel de ruido como consecuencia del movimiento de maquinaria y paso de vehículos, así como por el transporte de materiales. El desbroce de vegetación es otra causa adicional de la generación de ruido, aunque en la zona de proyecto la vegetación arbórea es puntual, pero se trata de especies de interés y con maderas duras (especialmente encinas y coscojas).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 302/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Las actuaciones se localizan en zonas en las que no se superarán los niveles de ruido permitidos y el impacto tiene un carácter temporal en el proyecto. Este impacto se considera como **negativo y no significativo**.

## 2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

La fase de ejecución de la obra es la más intervencionista y perjudicial con las características geomorfológicas y de suelo, ya que tienen una causa directa e inmediata. Todas las acciones relacionadas con las excavaciones y movimientos de tierras, el tránsito de vehículos, el uso de maquinaria pesada y la construcción de estructuras suponen un perjuicio para el suelo y la geología, provocando un cambio en sus condiciones iniciales.

### a. Geología

La afección geológica de la obra se basa en las excavaciones que se realizarán para ubicar las cimentaciones de los apoyos y las construcciones en la planta. La superficie de la parcela es de 362.136 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta el diseño de la instalación, el volumen de las excavaciones y de la pendiente del terreno. Al tratarse de terrenos relativamente llanos, el movimiento de tierras no generará grandes taludes.


El impacto se considera como **negativo y no significativo**.

### b. Relieve

La zona se caracteriza por una morfología bastante llana, por lo que en el ningún caso se producirá una alteración significativa del relieve.

El impacto con respecto al relieve se considera como **negativo y no significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 303/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### c. Suelo

Para la afección del suelo durante la fase de obras, se consideran tres tipos de impactos sobre este recurso natural: compactación del suelo, destrucción de horizontes edáficos y ocupación del suelo.

En relación a la compactación de suelos, el movimiento de maquinaria pesada y vehículos fuera de las carreteras y caminos habilitados a tal efecto produce la compactación del suelo provocando una reducción en la porosidad y un aumento de la permeabilidad, lo que puede inducir a encharcamiento en épocas de lluvia. Por otro lado, el acopio de materiales en zonas delimitadas para tal fin provoca la compactación del suelo, principalmente en sus horizontes más superficiales.

Por lo que el impacto sobre este se considera **negativo y significativo**.


Las labores de excavación y movimientos de tierra necesarios para la construcción de las cimentaciones producirán un efecto negativo sobre el suelo, provocando una destrucción de los horizontes naturales. Por otro lado, la alteración que se puede producir por el incremento de la erosión del suelo derivado del desbroce de vegetación se considera de escasa entidad dado que el relieve es llano (0-5% de pendiente) como se ha indicado en apartados anteriores, teniendo en cuenta que una vez ejecutado el proyecto se urbaniza la parcela, quedando sin zonas erosionables.

El impacto sobre este se considera **negativo y no significativo**.

### d. Contaminación del suelo

Durante toda la fase de ejecución de la obra, el suelo está sujeto a la contaminación provocada por vertidos accidentales y el efecto de los distintos residuos generados por las actividades realizadas en la zona. Para evitar en la medida de lo posible esto, se habilitará en la parcela una zona de recogida de residuos con las características necesarias para contenerlos hasta su recogida. La mayor parte de los materiales empleados en la construcción son inertes en su práctica totalidad, y cualquier material que pueda generar RP se gestionará con un protocolo específico de seguridad.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 304/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El impacto se considera **negativo y no significativo**.

### 3. Afección sobre la Hidrología

El acondicionamiento de accesos y viales, los zanjeos que pudieran ser necesarios, las excavaciones y pequeños vaciados, etc., introducirán modificaciones en la topografía del terreno, que pueden dar lugar a la alteración de la red de drenaje.

#### a. Hidrología superficial

La topografía llana de la localización hace que el movimiento de tierras sea reducido en todos los casos. La red de drenaje de la zona es muy difusa, y ninguno de los emplazamientos afecta a cauces naturales.

Aun considerando la importancia ambiental de los cauces de agua, la lejanía a los cauces (el más cercano a la parcela de proyecto es el río Tormes, y varios arroyos sin nombre. La probabilidad de la contaminación es muy baja, por lo que el impacto sobre ellas se considera **Negativo y no significativo**.

#### b. Hidrología subterránea

Respecto a la hidrología subterránea, no se prevé su afección directamente por los movimientos de tierra, aunque se estudiará en detalle este aspecto en el proyecto constructivo en el emplazamiento. Existen acuíferos en la zona y los suelos son bastante permeables, por lo que los posibles impactos que pudieran producirse por derrames accidentales de aceites o combustibles de la maquinaria utilizada durante las obras, o por la actuación en las labores de cimentación, pueden ser probables.


Por tanto, este impacto se considera **negativo y significativo**.

### 4. Afección sobre la vegetación

#### a. Vegetación

El impacto sobre la vegetación presente en la zona se produce principalmente por las labores de desbroce y/o poda de arbolado, necesarias para acondicionar el terreno escogido para



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 305/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

la localización del proyecto. Por otro lado, en el trasiego de maquinaria en la obra, podrían producirse golpes de maquinaria al arbolado de manera puntual.

En la parcela seleccionada, la cubierta vegetal es de cultivo de cereal junto con algunos rodales de encinas, que se han localizado y tenido en cuenta en el diseño de la instalación para minimizar la afección.

En ninguna de las zonas se han localizado Hábitats de Interés comunitario (HIC).

Se considera que el impacto sobre la vegetación es **negativo** y **no significativo**.


## 5. Afección sobre la fauna

La afección de los terrenos, el despeje y desbroce de la vegetación, los movimientos de tierra, la ejecución de zanjas, la presencia de las obras, el montaje de estructuras, la circulación de vehículos y maquinaria de obra, la presencia de personal de la obra en el entorno, etc., todas son acciones del proyecto que pueden incidir negativamente sobre la fauna existente, de forma directa, pudiendo provocar su eliminación, en algunos casos, o su alejamiento temporal o permanente de la zona, en otros; e indirecta, alterando el hábitat faunístico en el que habitan.

En el ámbito de las alternativas propuestas, el trasiego de personal en el entorno es reducida, principalmente por la actividad agrícola que se desarrolla en el entorno, por lo que existe ya una fauna asociada al medio que convive regularmente con la presencia y actividad humana. No obstante, el periodo de obras supondrá un incremento de posibles molestias a la fauna del entorno, mientras que otras desaparecerán de forma definitiva por la ocupación de sus hábitats.

Como se ha visto anteriormente, la parcela se encuentra fuera de zonas de importancia para especies de aves, y la posible afección de la actividad sobre las especies de importancia más probables (*aguilucho cenizo* en los cultivos de secano) es muy reducida, ya que el uso del espacio ocupado por la planta es únicamente para la alimentación y una vez ejecutada la actuación la superficie de la planta deja de ser de interés para la nidificación de especies.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 306/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Se contempla la adopción de medidas preventivas encaminadas a minimizar impactos tales como la generación de ruidos, partículas, la no realización de trabajos nocturnos y respetar al máximo el estado inicial del hábitat respetando las parcelas y accesos.

Por todo esto se considera el impacto como **negativo y no significativo**.

## 6. Afección sobre espacios protegidos

Este impacto es causado por la distorsión que provocan las labores asociadas a la ejecución de la obra en los ecosistemas de la zona que entran dentro de la categoría de Espacios Protegidos. Estas labores producen principalmente una pérdida de calidad ambiental debido a las molestias que suponen sobre la biodiversidad de la zona, intercediendo en el desarrollo ecológico.

No hay espacios o figuras de protección en un radio próximo a las alternativas que puedan verse afectadas por la ejecución del proyecto.

Por todo ello, se cataloga este impacto como **negativo y no significativo**.

## 7. Afección sobre el paisaje

Este impacto viene definido por la reducción de la calidad paisajística debido a las acciones propias de la ejecución de la obra. Los movimientos de tierras, el desbroce de la vegetación existente (puntual y muy escasa), la presencia de maquinaria y el ruido hacen que la zona se vea perjudicada, aun no contando con una calidad paisajística elevada debido a que mayoritariamente se trata de una zona de cultivos de secano, sin apenas relieve.

La instalación de la planta supone una pequeña distorsión en el ámbito natural de la zona, pero que se dispone en su totalidad sobre una superficie llana de cultivos de secano, con escasa visibilidad desde zonas habitadas. Sin embargo, será un elemento que destacará en el paisaje, dada la amplitud de vistas de la zona, aunque en la fase de obra lo que más destacará son los elementos de apoyo a los trabajos (grúas, sobre todo).

Se cataloga el impacto sobre el paisaje en fase de obra como **negativo y significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 307/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 8. Afección sobre la socioeconomía y la población

Los movimientos de tierra y la circulación de maquinaria y equipos de obra pueden suponer una afección directa a los recursos del patrimonio cultural y arqueológico, fundamentalmente por destrucción o daños a yacimientos o bienes de interés cultural. Este impacto, cuando no se evita, es directo y supone una pérdida irrecuperable del mismo, por lo que se considera **negativo** y **significativo**.

La fase de ejecución de las obras del proyecto impacta de manera positiva en el empleo, generando puestos de trabajo asociados a las distintas actividades necesarias. Además, contribuirá al activamiento de la economía de los núcleos de población próximos, fundamentalmente Arcos de la frontera, que se verán beneficiados en el sector hostelero y de servicios. Este impacto se clasifica **positivo** y **no significativo**.


La ocupación de la zona por parte de la infraestructura necesaria para la realización de las obras obliga al cese de la actividad agrícola de las parcelas de todas las alternativas pequeñas afecciones por las servidumbre de acceso. Este impacto sobre los usos y aprovechamientos del suelo se considera **negativo** y **no significativo**.

La red viaria de las inmediaciones se verá afectada durante el periodo de ejecución de las obras, debido a la afluencia de vehículos que acceden a la zona de obra por las carreteras y caminos colindantes. Además, la naturaleza de los materiales e infraestructuras que se utilizan conduce a que el transporte de las mismas hasta el núcleo de las obras sea lento, por lo que puede producir retenciones. Los accesos que se diseñen o acondicionen para el acceso a la parcela tendrán una anchura de 4m para facilitar la entrada a vehículos y maquinaria pesada.

El impacto sobre la red viaria de la zona se considera **negativo** y **no significativo**.

Se estima que todas las alternativas impacten de manera similar sobre la socioeconomía y la población, debido a que el diseño del funcionamiento y las magnitudes y características del proyecto son también similares.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 308/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 7.2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

Las principales afecciones durante la fase de explotación o fase de funcionamiento están relacionadas con la propia presencia de las instalaciones en el entorno, y por las posibles averías y las correspondientes tareas de mantenimiento que conlleva un proyecto de este calibre.

Esta fase es la más duradera del proyecto ya que abarca toda la vida útil de la instalación. Por ello, los impactos que se generen pueden tener una duración muy larga y ser más dañinos por ello.

### 1. Afección sobre la atmósfera

#### a. Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

Durante la fase de explotación, la emisión de gases de efecto invernadero procederán de la propia actividad de la planta, aunque minimizadas por los sistemas de captación de gases, así como del movimiento de la maquinaria utilizada para la realización de las tareas de mantenimiento (estas actividades se realizan puntualmente, por lo que su impacto es muy reducido).

El impacto generado sobre la calidad de aire en la fase de explotación se considera **negativo y significativo**.

#### b. Partículas

La emisión de partículas durante la fase de explotación será generada por el tránsito de vehículos y maquinaria para realizar operaciones de mantenimiento, así como para el transporte de los residuos a digerir y los efluentes generados. Dada la frecuencia de estas operaciones se considera que la emisión de partículas será significativa. Sin embargo, al disponer la alternativa seleccionada de un acceso pavimentado a la parcela, no se circula por viales sin capa de rodadura.

El impacto generado sobre la calidad del aire por partículas en suspensión en la fase de explotación se considera **negativo y no significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 309/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### c. Ruido

La zona del entorno a las instalaciones puede verse afectada por ruido a causa del funcionamiento de la maquinaria. Los edificios que componen la planta se han diseñado teniendo en cuenta la potencial afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantienen en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación. En cualquier caso, aunque en fase de proyecto y en la ejecución se realizará un estudio detallado para la justificación del cumplimiento de la normativa, la planta generará un nivel de ruido apreciable.

De manera puntual se producirá ruido en las labores de reparación de averías, pero dada su brevedad y aleatoriedad, se considera despreciable.

Por todo ello, el impacto generado por el ruido en las instalaciones se clasifica como **negativo** y **significativo**. Aunque ambas alternativas introducen un foco de ruido en una zona con escasa presencia humana el impacto de ambas es similar, teniendo en cuenta que no hay receptores cercanos, sin viviendas residenciales próximas.


### d. Olores

La planta de tratamiento de residuos se sitúa en una zona de extrarradio, el núcleo de población más próximo es La Pedrosa, situada una distancia de 1,7km. No se observan espacios naturales, ni zonas forestales o herbáceas cercanas, que puedan sufrir afección alguna por el desarrollo de las actividades. Por otro lado, su orografía, acceso y distancia al núcleo urbano, hacen compatible las actividades para la gestión de residuos al no producirse afecciones significativas.

Para evitar cualquier impacto, se prevé la instalación de equipo de desodorización para las naves de recepción que contempla un sistema de eliminación de olores en aire, mediante una columna de absorción, donde los olores son absorbidos en agua en un circuito a contracorriente.

Otro aspecto a destacar es que, de acuerdo con el régimen de vientos, la mayor frecuencia la presentan los vientos del suroeste, lo que hace que el aire evada las poblaciones urbanas en la zona.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 310/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Por todo ello, el impacto generado por los olores de las instalaciones se clasifica como **negativo y significativo**.

## 2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

Todas las alternativas producen un impacto similar sobre la geomorfología y los suelos durante la fase de explotación.

### a. Suelo

Este impacto consiste, principalmente, en la ocupación del suelo de manera permanente por la superficie de instalación. Esta ocupación abarca la vida útil del proyecto y lleva como efecto asociado la compactación de los horizontes del suelo, debido a las dimensiones y el peso de la infraestructura. La ocupación de suelo en todas las alternativas es similar aunque el tamaño de las parcelas sea diferente.

A pesar de ello, se clasifica el impacto sobre el suelo como **negativo y no significativo**.

### b. Contaminación del suelo

Durante toda la fase de funcionamiento, el suelo está sujeto a la contaminación provocada por vertidos accidentales y el efecto de los distintos residuos generados por las actividades realizadas en la actividad. Para evitar en la medida de lo posible esto, se dispondrá de un plan de gestión de residuos de acuerdo con la normativa vigente.

El impacto se considera **negativo y significativo**.

## 3. Afección sobre la hidrología

### a. Hidrología subterránea

El impacto sobre la hidrología del entorno se ve reducido a las posibles filtraciones de los vertidos accidentales en el funcionamiento y en las tareas de mantenimiento a las aguas subterráneas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 311/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Aunque en la planta de digestión anaerobia de Arcos de la Frontera no efectuará vertido alguno ni a Dominio Público Hidráulico, ni a red de saneamiento externa, siempre existe el riesgo de vertido accidental.

Este impacto es **negativo** y **significativo**, aunque de muy baja probabilidad.

#### 4. Afección sobre la vegetación

Durante toda la fase de explotación no se llevarán a cabo labores de desbroce. La parcela se trata de una zona ya afectada por el desbroce inicial.

Una vez finalizadas las obras, y realizada la urbanización y la jardinería de la parcela, existirá una mayor presencia de vegetación arbórea que previamente, aunque el espacio de la parcela no estará disponible para la vegetación autóctona en ambas alternativas.

El impacto sobre la vegetación durante la fase de funcionamiento se clasifica como **negativo** y **no significativo**.


#### 5. Afección sobre la fauna y hábitats

Los efectos sobre la fauna durante la fase de funcionamiento se deben principalmente a la ocupación del terreno y por consiguiente la alteración de su hábitat. En menor medida, el tránsito de personal para realizar labores de mantenimiento puede alterar puntualmente el entorno, pero se considera poco relevante.

Como ya se ha mencionado, las alternativas se localizan en una zona antropizada aunque con escasa densidad de población y, por tanto con una mayor presencia potencial de fauna, por lo que pueden suponer un mayor impacto para la avifauna presente en el ámbito del proyecto.

En consecuencia, impacto sobre la fauna en fase de explotación se clasifica como **negativo** y **poco significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 312/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 6. Afección sobre los espacios protegidos

Este impacto viene determinado por el posible efecto que produce la presencia de las instalaciones del proyecto sobre la avifauna asociada a los espacios protegidos de la zona y su influencia sobre ella. Como ya se observó en la fase de ejecución, los espacios protegidos se localizan a suficiente distancia de la zona de proyecto para que no supongan un impacto sobre los mismos.

Por tanto, se clasifican el impacto como **negativo y no significativo**.

## 7. Afección al paisaje

Este impacto viene determinado por la presencia de las infraestructuras del proyecto, que provocan una distorsión en la calidad paisajística del entorno rompiendo con su naturalidad. Se trata de infraestructuras de cierto tamaño por lo que su visibilidad desde una cierta distancia es alta.

El impacto visual al situarse sobre un llano, provoca una mayor afección visual, ya que se encuentra lejos de las zonas más antropizadas de la zona.

La calidad paisajística se verá por tanto afectada, y por ello el impacto se considera como **negativo y significativo**.


## 8. Afecciones sobre la socioeconomía y la población

Al igual que en la fase de ejecución, todas las alternativas de localización conllevarán los mismos impactos sobre la socioeconomía y la población en la fase de explotación.

### a. Empleo

La presencia de la planta tendrá un efecto positivo en el empleo local debido a la creación de puestos de trabajo. Además, las puntuales averías y las labores de mantenimiento de la planta pueden provocar contrataciones de mano de obra local, aunque de escasa repercusión directa sobre los municipios próximos, especialmente sobre Arcos de la Frontera.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 313/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El impacto generado es **positivo** y **no significativo**.

b. Usos y aprovechamientos

La ocupación de manera permanente de todas las instalaciones asociadas al proyecto provoca que las actividades socioeconómicas asociadas a los terrenos escogidos se vean interrumpidas. En este caso, la actividad agrícola de las alternativas cesará.

El impacto se considera que es **negativo** y **no significativo**.

c. Población

A menudo, la presencia de proyectos de este tipo en zonas próximas a núcleos poblacionales provoca diversidad de opiniones y su acogida no siempre es buena. El impacto que generan en el entorno puede llegar a ser determinante para la población de estas localidades si sus efectos interfieren con la calidad de vida de sus habitantes. Por ello, las labores de concienciación y publicitación pueden contribuir de manera positiva a reducir la mala opinión de un proyecto.


En este caso concreto los impactos que genera el proyecto son reseñables, pero poco probables de producir un efecto negativo notorio en la población local. Es por ello por lo que el impacto se considera **negativo** y **no significativo**.

d. Necesidades de vertederos de RSU y orgánicos

Finalmente es importante destacar como impacto a considerar en la actividad humana en general que el funcionamiento de la instalación supondrá una reducción en la necesidad de contar con infraestructuras de tratamiento y de depósito de RSU (y otros residuos), que en la actualidad son fuente de molestias a la población. En el caso de que no se ejecutara el proyecto, los residuos que se prevén tratar tendrían que ir a los destinos actuales, lo que genera un importante problema ambiental en las cercanías de estas instalaciones, y a mayor distancia cuando hay problemas de filtraciones y vertidos de residuos al sistema hidrológico o a los suelos.

Es por ello por lo que el impacto se considera **positivo** y **significativo**.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 314/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

También hay que reseñar que en el caso de averías que paralizen la actividad de la planta, se genera así mismo un impacto derivado de tener que volver a usar estas infraestructuras hasta que la instalación vuelva a estar en funcionamiento. Este impacto es poco probable, dado que la instalación cuenta con cierto margen de almacenamiento que solo se vería afectado con averías prolongadas, lo que se puede evitar con un correcto mantenimiento preventivo.

Es por ello por lo que el impacto se considera **negativo** y **no significativo**, dada su escasa probabilidad de aparición.

### 7.2.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez completada la vida útil de instalación se procede a la fase de desmantelamiento del proyecto, en la que el objetivo es retirar todos los elementos que se instalaron durante la fase de ejecución y revertir, en la medida de lo posible, las actuaciones realizadas, intentando recuperar las condiciones iniciales del entorno.


Los impactos de la fase de desmantelamiento son de una naturaleza similar a los producidos en la fase de ejecución, debido a que la mayoría de las actuaciones necesarias en esta fase conllevan las mismas acciones. Los impactos se generan a partir de la retirada de la infraestructuras, los movimientos de tierra y las labores de descompactación del suelo, el tránsito de maquinaria pesada y vehículos, la generación de residuos asociados a la obra de desmantelamiento y la posterior revegetación de las zonas que lo necesiten.

1. Afección sobre la atmósfera
  - a. Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

En la fase de desmantelamiento, la emisión de contaminantes a la atmósfera es causada principalmente por la actividad en la zona de maquinaria pesada. Fundamentalmente se utilizarán camiones, tractor cuba, pequeños dumper, vehículos turismo, etc.

Para estimar el efecto de las actuaciones sobre la emisión de gases de efecto invernadero asociados al proceso constructivo, se ha considerado como acción más destacada el consumo de combustibles fósiles, dejando otras fuentes de emisión por considerarse despreciables frente al seleccionado.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 315/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El impacto sobre la calidad del aire es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

#### b. Partículas

Durante el desmantelamiento, las acciones llevadas a cabo para retirar los diferentes elementos de la planta necesitan la presencia de maquinaria pesada y vehículos de transporte, tanto en la retirada de la infraestructura como en las labores de descompactación y revegetación. Esta actividad produce un incremento de partículas en suspensión debido al transporte de materiales y movimientos de maquinaria, aunque localizadas en la pequeña superficie de la parcela.

Estas emisiones son asumibles por el medio, ya que es muy poco probable que se superen los valores límite o umbral estipulados y además estas emisiones se realizan en un entorno abierto en el que su dispersión es muy favorable.


El impacto sobre la calidad del aire por la emisión de partículas es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

#### c. Ruido

Del mismo modo que con la calidad del aire en la zona, los niveles de ruido durante la fase de desmantelamiento sufren un incremento debido al movimiento y actividad de maquinaria pesada.

No obstante, las actuaciones se localizan en zonas rurales con baja densidad de viviendas en las que no se superarán los niveles de ruido permitidos y el impacto tiene un carácter temporal en el proyecto. Este impacto se considera como **negativo y no significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 316/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

### a. Geología

Dentro de las acciones de desmantelamiento de las instalaciones del proyecto, la retirada de los equipos conlleva la excavación del terreno para la extracción de las zapatas que los cimentan. Posteriormente, se procede al rellenado de las zanjas. El impacto de ambas alternativas será similar.

El impacto, debido a que se recuperan las condiciones geológicas iniciales, se considera **positivo y no significativo**.

### b. Suelo

Esta fase se caracteriza por la revisión de los efectos negativos que haya podido producir el proyecto y la recuperación de las condiciones iniciales. En el caso del suelo, la retirada de los elementos principales de la instalación provoca que la compactación de horizontes en esas zonas decrezca. Pese a ello, es necesario actuar sobre el suelo realizando labores de descompactación, que airean el suelo, reducen la densidad y contribuyen a mejorar su estructura. Además, en las zonas de cultivo desbrozadas y posteriormente ocupadas, se realizan labores de acondicionamiento del suelo, como por ejemplo la fertilización o el riego, para ponerlo a punto de cara a reanudar las actividades agrícolas.

La presencia de maquinaria pesada y vehículos favorece puntualmente la compactación, pero el balance global es positivo.


Por todo lo expuesto, se considera que el impacto generado es **positivo y no significativo**.

### c. Relieve

El relieve se verá afectado de manera positiva por el acondicionamiento del terreno, que intentará devolver a la zona la morfología original, aunque en general, al ser un terreno bastante llano, las diferencias serán mínimas.

El impacto es **positivo y no significativo**.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 317/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 3. Afección sobre la hidrología

El desmantelamiento de las instalaciones requerirá de acciones que puntualmente puede producir modificaciones en la topografía del terreno, pero que en este caso no se considera que pueden dar lugar a la alteración de la red de drenaje.

#### a. Hidrología superficial

La proximidad de las instalaciones a cursos de agua es muy limitada, por lo que el riesgo de contaminación de los mismos por arrastre de sólidos o vertidos accidentales durante el desmantelamiento es muy improbable. No obstante, el proyecto de desmantelamiento que se redactará en su momento contemplará medidas preventivas para proteger la hidrología de la zona y minimizar los posibles vertidos accidentales que pudieran ocurrir, a partir del conocimiento detallado de la zona y cada uno de los emplazamientos a eliminar.

En consecuencia, el impacto sobre este factor se considera **negativo y no significativo**.

#### b. Hidrología subterránea

Respecto a la hidrología subterránea, hay masas de agua subterránea en la zona de estudio, sobre las que se encuentran las instalaciones, por lo que podría verse afectada por la filtración de algún vertido accidental de la maquinaria.

Los posibles impactos que pudieran producirse sobre las masas de agua subterránea (presente en este caso) vendrían determinados por derrames accidentales de aceites o combustibles de la maquinaria utilizada durante el desmantelamiento de las instalaciones. Debido a las medidas que se adoptarán para evitar posibles derrames y la profundidad del nivel freático, no es improbable que los vertidos alcancen dicha profundidad.

Por tanto, este impacto se considera **negativo y significativo**.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 318/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 4. Afección sobre la vegetación

La cubierta vegetal de la superficie del proyecto no sufrirá, durante la vida útil del mismo, cambios significativos, porque se reduce a las zonas ajardinadas de la parcela. En esta fase de desmantelamiento se vería la posibilidad de mantener o no las zonas ajardinadas y podrían desbrozarse algunos accesos muy concretos para la maquinaria encargada de retirar las infraestructuras.

Este impacto se considera **negativo y no significativo**.


En el proceso de recuperación se identifican dos actuaciones principales que afectarán de manera positiva al desarrollo y recuperación de la vegetación local, ayudando a restituir los entornos modificados por el proyecto.

Por un lado, las labores de descompactación del suelo otorgan al suelo unas condiciones mucho más favorables para el desarrollo de la vegetación natural debido a que disminuyen su densidad, lo airean y aumentan su permeabilidad. Un suelo con horizontes muy compactados tendrá mucha mayor resistencia al desarrollo radicular de las especies que quieran desarrollarse en él, por lo que este proceso de descompactación ayudará a que la vegetación natural de la zona vuelva a desarrollarse con el paso del tiempo. Además, en zonas de cultivo desbrozadas, se procede a acondicionar el suelo para favorecer la recuperación de la actividad agrícola, ya sea regando o fertilizando. Este acondicionamiento no hace sino favorecer un desarrollo de la cubierta vegetal a corto-medio plazo.

El impacto de las labores de descompactación y recuperación del suelo sobre la vegetación se considera **positivo y significativo**.

Por otro lado, las acciones más relevantes de cara a la vegetación son las relacionadas con las labores de revegetación del entorno. El objetivo es restaurar las áreas desbrozadas en un primer momento revegetando con las especies características de la zona siempre que sea posible. En este caso concreto, la recuperación de los suelos implica, en su práctica totalidad, la vuelta a la actividad agrícola.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 319/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El mantenimiento de los rodales de encina preexistentes en la parcela 23 permite disponer de un banco de semillas y unos pies que pueden ayudar a la restauración de los terrenos.

Por tanto, el impacto de la revegetación sobre la cubierta vegetal del entorno se considera **positivo** y **poco significativo**.

#### 5. Afección sobre la fauna y hábitats

La fase de desmantelamiento lleva asociados algunos de los impactos sobre la fauna ya descritos en la fase de ejecución del proyecto. Son aquellos asociados a las acciones necesarias para la retirada de todos los elementos que conforman la instalación, por el trasiego de maquinaria, vehículos y personal y por la generación de residuos asociados a estos procesos. Esta actividad produce una afección especialmente sobre la avifauna descrita del entorno, que se verá desplazada durante esta fase por el ruido y la propia presencia de los obreros.

Debido a su baja duración, el impacto se considera **negativo** y **no significativo**.


Por otro lado, la recuperación de esa área para la restauración de los hábitats originales favorece que la fauna que se pudo ver desplazada o afectada de manera negativa por la instalación y presencia del proyecto pueda volver a la zona y desarrollar su actividad.

En cualquier caso, dada la reducida ocupación de espacio en relación con el ámbito, el impacto sobre estas acciones sobre la fauna y su hábitat se considera **positivo** y **poco significativo**.

#### 6. Afección sobre los espacios protegidos

Al igual que en el resto de las fases, los impactos sobre los espacios protegidos vienen asociados al efecto que tienen las acciones de la fase de desmantelamiento en la fauna que habita en dichas zonas. El cese de la actividad y el retorno a las condiciones iniciales favorece el ciclo natural biológico del entorno y permite que estas zonas no se vean amenazadas. En este caso, las alternativas no presentan una amenaza para los valores de los espacios próximos.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 320/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El impacto se considera **positivo y no significativo**.

#### 7. Afección sobre el paisaje

Uno de los impactos de la instalación sobre el entorno es la distorsión paisajística que produce la presencia de sus instalaciones y la modificación del entorno en pro de habilitar el espacio para la actividad a la que está destinado el proyecto.

La retirada de todos los elementos que conforman el proyecto supone la eliminación de esa distorsión visual causada por la presencia de la planta. Además, las labores de recuperación del terreno para su posterior uso agrícola y la revegetación de las zonas donde el desbroce pudo eliminar comunidades, restituyen la calidad paisajística original y la devuelven al punto inicial.

Por lo mencionado previamente, será similar el impacto positivo las alternativas, aunque en todos los casos se produce una mejora significativa.

El impacto sobre el paisaje en la fase de desmantelamiento se considera **positivo y significativo**.

De manera puntual, el paisaje puede verse afectado por la actividad de la maquinaria y por los residuos generados en las actuaciones, pero su impacto se considera **negativo y no significativo**.

#### 8. Afección sobre la socioeconomía y la población

##### a. Empleo

Todas las acciones relacionadas con la fase de desmantelamiento afectan de manera positiva al empleo local, generando puestos de trabajo en obra, transporte, etc. En cambio, la finalización de la actividad de la planta puede producir la pérdida de puestos de trabajo de los empleados involucrados con su funcionamiento. Debido a la variabilidad que pueden tener estas afecciones, simplemente se clasifica el impacto sobre el empleo como **no significativo**.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 321/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

b. Uso y aprovechamiento

Puntualmente se afecta de manera negativa por la ocupación y creación de accesos temporales en la fase de desmantelamiento. Este impacto vendrá motivado por la construcción o acondicionamiento de accesos temporales en aquellos terrenos en los que no es posible el acceso directo.

Este impacto se considera como **negativo y no significativo**.

Una vez finalizadas las obras y retirados todos los materiales, tanto los accesos temporales como la propia zona de obra las superficies de ocupación permanente de la planta, se restituirán las condiciones iniciales previas. Estas actuaciones devolverán a la zona el uso que tenían inicialmente, mayoritariamente de producción agrícola.

Por todo esto, se considera el impacto como **positivo y no significativo**.

c. Red viaria

La afección se produce de manera puntual durante el tránsito de la maquinaria pesada y los vehículos de transporte envueltos en las acciones de la fase de desmantelamiento. Una vez concluidas, la red viaria recuperará su actividad inicial.


El impacto se clasifica como **no significativo**.

d. Población

Las actuaciones durante la fase de desmantelamiento pueden producir molestia a la población de la zona, pero serán de corta duración, por lo que el impacto es **negativo y no significativo**.

El retorno a las condiciones iniciales del entorno, en factores como la vegetación o el paisaje, supone una vuelta a la normalidad por parte de los habitantes de los núcleos urbanos cercanos. El impacto del desmantelamiento de las instalaciones, por tanto, es **positivo y no significativo**.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 322/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

e. Necesidad de vertederos de RSU y orgánicos

Al contrario que en la fase de funcionamiento, el cese de la actividad de la instalación repercutirá en la reducción de la disponibilidad de instalaciones de tratamiento de residuos, por lo que el impacto, a priori, se considera **negativo** y **significativo**.

### 7.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez descritos los condicionantes ambientales, se procede a la identificación de los potenciales impactos que pueden afectarles, así como a la valoración de los mismos.

Como se ha indicado anteriormente, no es previsible que el proyecto en cuestión vaya a ocasionar impactos a los condicionantes ambientales definidos. El tipo de actuación, su escaso alcance e intensidad y, sobre todo, el no afectar ni ocupar suelos adyacentes respaldan la no afección.

A continuación, se realiza un análisis de los impactos que se pudieran dar dentro de este proyecto.


Los impactos de un proyecto sobre el medio ambiente radican en la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal como y se manifiesta como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal y como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano).

El proceso de valoración de impactos determina por un lado como afecta cada impacto sobre cada factor ambiental como consecuencia de las actuaciones proyectadas. Para ello se utilizan una serie de parámetros que proporcionan información sobre la magnitud del impacto, otorgando de este modo un valor cuantitativo y comparable.

Para la valoración de los impactos se partirá de la caracterización previa de cada impacto:


- **Signo:** Es el carácter beneficioso o perjudicial de las acciones que actúan sobre los factores ambientales. Puede ser de dos tipos:

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 323/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- **Positivo (Beneficioso):** El impacto mejora las condiciones ambientales y/o socioeconómicas del área de influencia.
- **Negativo (Adverso):** Aquel que se traduce en pérdidas de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicio derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Intensidad:** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor.
  - **Baja:** El grado de destrucción es poco perceptible.
  - **Media:** El grado de destrucción es perceptible pero no es muy importante.
  - **Alta:** La destrucción es intensa.
  - **Muy Alta:** La destrucción es intensa.
  - **Total:** La destrucción es total.
- **Extensión:** Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
  - **Puntual:** Efecto muy localizado.
  - **Parcial:** Efecto localizado y extenso.
  - **Extenso:** El efecto no está perfectamente ubicado y es extenso.
  - **Total:** El efecto no tiene una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto.
- **Momento:** Alude a la temporalidad en la ocurrencia entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental considerado.
  - **Inmediato:** el tiempo transcurrido es nulo.
  - **Corto:** El impacto se manifiesta antes de un año.
  - **Medio:** El impacto se produce entre uno y cinco años.
  - **Largo:** El impacto aparece pasados más de cinco años.
- **Persistencia:** Se refiere a la escala de tiempo que supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el factor retornase a sus condiciones iniciales previas a la acción, bien por medio naturales bien mediante introducción de medidas correctoras.
  - **Fugaz:** La alteración permanece menos de 1 año.
  - **Efecto Temporal:** La alteración permanece entre 1 y 10 años.
  - **Efecto permanente:** La alteración tiene una duración superior a los 10 años.
- **Reversibilidad:** Este criterio se refiere a la posibilidad o imposibilidad de que el sistema afectado por el impacto retorne a la situación preoperacional.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 324/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Efecto Reversible:** Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma mensurable, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Sinergia:** Este criterio se refiere a la posible combinación de efectos para originar uno de magnitud mayor.
  - **Sin sinergismo:** Una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
  - **Sinérgico:** La coexistencia de varios efectos simples incide en una tasa mayor que su simple suma.
  - **Muy sinérgico:** El grado de sinergismo es muy alto.
- **Acumulación:** Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.
  - **Simple:** Se manifiesta sobre un solo componente o factor ambiental y no induce a efectos secundarios, acumulativos o sinérgicos.
  - **Acumulativo:** Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción en el tiempo.
- **Efectos del impacto**
  - **Directo:** El impacto es la causa directa del efecto.
  - **Indirecto:** El impacto es la causa indirecta del efecto.
- **Periodicidad:** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.
  - **Periódico:** Se manifiesta de forma cíclica, con una cierta periodicidad.
  - **Irregular:** Se manifiesta de forma impredecible.
  - **Continuo:** La manifestación es constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad:** Está referido a la eliminación definitiva de algún factor o, por el contrario, a la pérdida ocasional del mismo.
  - **Recuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone pueda ser reemplazable.
  - **Mitigable:** Efecto parcialmente recuperable.
  - **Irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 325/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

A continuación, se adjunta una tabla resumen de la caracterización de impactos y su valor, para posteriormente hacer la valorización de estos impactos:

Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 326/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 7-1. Caracterización de impactos y su valor.

ATRIBUTO	VALOR	ATRIBUTO	VALOR	
SIGNO		INTENSIDAD		
		(Grado de destrucción)		
Impacto beneficioso	+	Baja	1	
Impacto perjudicial	-	Media	2	
		Alta	4	
		Muy Alta	8	
		Total	12	
EXTENSIÓN		MOMENTO		
(Área de Influencia)		(Plazo de manifestación)		
Puntual	1	Largo plazo	1	
Parcial	2	Medio plazo	2	
Extenso	4	Inmediato	4	
Total	8	Crítico	(+4)	
Crítica	(+4)			
PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD		
(Permanencia del efecto)		(Retorno a las condiciones iniciales)		
Fugaz	1	Corto plazo	1	
Temporal	2	Medio plazo	2	
Permanente	4	Irreversible	4	
SINERGIA		ACUMULACIÓN		
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)		
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1	
Sinérgico	2	Acumulativo	4	
Muy sinérgico	4			
EFECTO		PERIODICIDAD		
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)		
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1	
Directo	4	Periódico	2	
		Continuo	4	
RECUPERABILIDAD		IMPORTANCIA (I)- Grado de manifestación cualitativa del efecto		
(Reconstrucción por medios humanos)				
Recuperable de manera inmediata				1
Recuperable a medio plazo				2
Mitigable				4
Irrecuperable	8			

$$I = \pm(3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$



## 7.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la valoración de los impactos identificados anteriormente, se empleará el método "V. Conesa-Fernández Vítora", de común aplicación en este tipo de estudios y mediante el cual se obtiene un valor de importancia que posteriormente se categoriza para obtener una clasificación de impactos en compatibles, moderados, severos y críticos. Para ello, se evalúa cada uno de los impactos que una acción provoca sobre un factor ambiental dando una puntuación a cada uno de los atributos del impacto. Los atributos de un impacto son los siguientes:

La importancia de la afección se refiere al valor natural del factor ambiental alterado. Para su valoración se tienen en cuenta los valores de calidad y/o fragilidad que se han estimado en el inventario y también se tiene en cuenta la zona de influencia. En el presente estudio se ha seguido la metodología de Vicente Conesa, 1997; que permite establecer la importancia del impacto ambiental de las diferentes acciones del Proyecto. La importancia del impacto se establece mediante la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Donde **I** es la importancia, **IN** es la Intensidad del impacto, **EX** es la extensión del impacto, **MO** es el momento en el que se produce el impacto ambiental, **PE** es la persistencia del mismo, **RV** la reversibilidad, **SI** la sinergia, **AC** la acumulación o incremento progresivo del impacto, **EF** es el efecto del impacto con relación a la causa que lo produce, **PR** es la periodicidad y **RC** es la recuperabilidad del mismo.

La importancia del impacto tiene unos valores que oscilan entre 13 y 100. Los rangos de importancia establecidos son:

Tabla 7-2. Valoración del impacto

Importancia	Valor
Baja	< 30
Media	30-50
Alta	50-70
Muy Alta	> 70



**Baja ( $I \leq 30$ ):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

**Media ( $30 < I \leq 50$ ):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

**Alta ( $50 < I \leq 70$ ):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

**Muy Alta ( $I > 70$ ):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras


Debido a esta clasificación, se establece que solo se realizará la valoración de los impactos ambientales de la alternativa de proyecto elegida, debido a que las alternativas rechazadas no precisan del diseño de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

La magnitud de la afección indica la alteración sobre la calidad del factor ambiental y la cantidad. Su medida puede ser cuantificable o puede ser necesaria su comparación con un indicador. En algunas ocasiones es posible que no se pueda cuantificar la magnitud. En ese caso, la valoración será cualitativa.

El Valor del impacto es la valoración que tiene el impacto en función de los parámetros analizados anteriormente. Aparte de la base científica que nos permite saber si el impacto tiene una grave repercusión en el medio ambiente, también deben tenerse en cuenta los planteamientos sociales establecidos sobre los distintos recursos ambientales y su deterioro. Este doble planteamiento complica extraordinariamente el desarrollo de la valoración de impactos y su justificación, pues combina criterios científicos, de base objetiva, con criterios sociales, de base subjetiva y que dependen del momento y de los grupos sociales que los asuman.

En términos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, un efecto significativo supone la "alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 329/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

varios factores mencionados en la letra a). En el caso de espacios Red Natura 2000: efectos apreciables que pueden empeorar los parámetros que definen el estado de conservación de los hábitats o especies objeto de conservación en el lugar o, en su caso, las posibilidades de su restablecimiento.”

En este caso, los factores mencionados en la letra a) son: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

La valoración se realiza teniendo en cuenta la importancia y la magnitud del impacto, los valores que se han basado en los indicadores y los planteamientos sociales. Los valores tomados son los siguientes:

- **Compatible:** Los valores de intensidad y magnitud son muy bajos, no existe repercusión social.
- **Moderado:** Los valores de intensidad y magnitud son bajos, apenas existe repercusión social.
- **Severo:** Los valores de magnitud y/o de intensidad son altos, existe un interés en determinados medios sociales.
- **Crítico:** Los valores de magnitud y/o de intensidad son muy altos o críticos, se puede producir una alarma social.

A continuación, se procede a la valoración de los impactos ambientales con la ayuda de una matriz de importancia.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 330/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

FASE	ACCIONES	IMPACTO	(+/-)	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIAS	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORANCIA	RANGO IMP.	CALIFICACIÓN	
EJECUCIÓN DE OBRA	Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos	Cambios en la cobertura vegetal	-	4	1	4	4	4	2	2	4	4	2	38	MEDIA	MODERADO	
		Alteración de hábitats	-	2	1	4	4	4	2	2	2	4	4	2	32	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	16	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-	2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	25	BAJA	COMPATIBLE
		Patrimonio y arqueología	-	1	1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	28	BAJA	COMPATIBLE
		Cambios en la cobertura vegetal	-	2	2	4	3	2	2	2	2	4	4	2	33	MEDIA	MODERADO
	Desbroce de vegetación y tala	Alteración de hábitats	-	2	2	4	3	2	2	2	2	1	4	2	30	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	1	1	4	2	2	2	2	2	1	1	2	21	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-	2	2	4	3	2	2	2	2	4	4	2	33	MEDIA	MODERADO
		Alteración de hábitats	-	2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
		Afección a espacios protegidos	-	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	18	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-	2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
EXPLOTACIÓN	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración de hábitats	-	2	1	4	1	1	1	2	4	1	2	26	BAJA	COMPATIBLE	
		contaminación por vertidos	-	2	1	2	2	2	1	1	4	4	1	2	26	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-	1	1	4	1	1	1	1	2	4	1	1	21	BAJA	COMPATIBLE
		Patrimonio y arqueología	-	1	1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	28	BAJA	COMPATIBLE
		Emisión de gases	-	4	4	4	2	1	1	1	4	4	2	1	39	MEDIA	MODERADO
		Ruido	-	4	2	4	2	1	1	2	1	4	4	1	35	MEDIA	MODERADO
	Presencia y funcionamiento de las instalaciones	Emisión de olores	-	4	4	4	2	1	1	1	4	4	2	1	39	MEDIA	MODERADO
		Necesidad de instalaciones de RSU	+	6	4	2	2	2	2	4	1	4	4	2	47	MEDIA	MODERADO
		Generación de residuos	-	4	2	4	2	1	1	2	2	4	4	1	36	MEDIA	MODERADO
		Emisión de gases	-	4	8	4	2	1	1	1	4	4	1	1	46	MEDIA	MODERADO
		contaminación por vertidos	-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
		Necesidad de instalaciones de RSU	-	6	4	2	2	2	2	4	1	4	4	2	47	MEDIA	MODERADO
DESAMANTAMIENTO	Averías y Mantenimiento	Emisión de olores	-	4	8	4	2	1	1	4	4	2	1	47	MEDIA	MODERADO	
		Alteración de hábitats	+	4	2	4	4	1	1	2	2	4	4	2	39	MEDIA	MODERADO
		colisión de avifauna	+	6	2	4	4	1	1	2	2	4	4	1	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	1	1	2	2	1	1	1	21	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	+	4	2	4	4	1	1	2	2	4	4	1	38	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal	+	1	2	4	4	2	2	2	2	4	4	2	31	MEDIA	MODERADO
	Desmantelamiento del proyecto	Alteración de hábitats	+	3	2	4	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	1	2	4	1	1	1	2	2	4	1	1	23	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	+	2	2	4	4	1	1	2	2	4	1	1	29	BAJA	COMPATIBLE
		Alteración de hábitats	-	2	2	4	1	1	1	2	2	4	1	2	27	BAJA	COMPATIBLE
		Afección a espacios protegidos	-	1	1	4	1	1	1	2	2	1	1	1	18	BAJA	COMPATIBLE
		Cambios en la cobertura vegetal	+	6	2	4	4	2	2	2	2	4	4	2	46	MEDIA	MODERADO
Revegetación	Alteración de hábitats	+	2	2	4	4	2	2	2	2	1	4	2	31	MEDIA	MODERADO	
	Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	2	2	2	2	1	1	2	23	BAJA	COMPATIBLE	
	Calidad paisajística	+	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	3	41	MEDIA	MODERADO	
	Calidad paisajística	+	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	3	41	MEDIA	MODERADO	

## 8 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

El proyecto se localiza a suficiente distancia (superior a 1 km) de cualquier espacio de la Red Natura 2000, en adelante RN2000, próxima al emplazamiento, por lo que no se espera ninguna repercusión del mismo sobre la citada Red.

Los espacios más cercanos es la ZEC, Río Guadalete. Cod.ES6120021 y la ZEPA, Cola del Embalse Arcos. Cod.ES6120001.

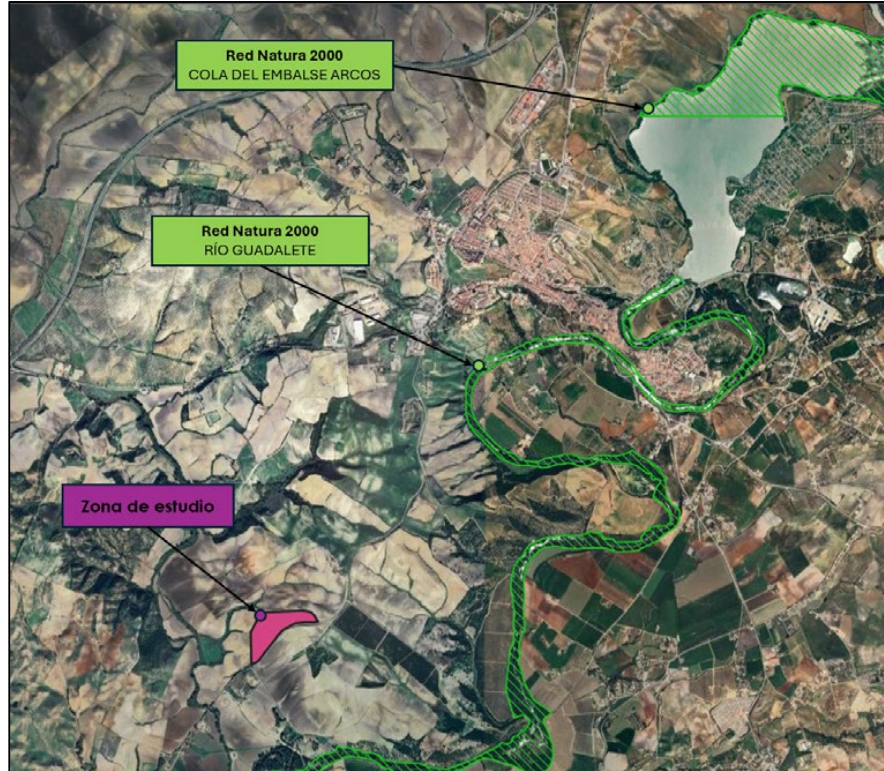


Figura. 8-1 Espacio protegido Red Natura 2000 (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En cualquier caso, y tomando como referencia la publicación de “RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.” (MAPAMA 2018), y de acuerdo con el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 332/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

*Biodiversidad*, este tipo de evaluaciones resulta obligatoria para el caso de proyectos que “pudieran” afectar de forma apreciable a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos. El determinar que un proyecto “puede” afectar de forma “apreciable” a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000 ya requiere el haber realizado un cierto análisis. Puede pensarse en principio que los proyectos que se desarrollan en el interior de un espacio Red Natura 2000 son los que “pueden” afectarle de forma apreciable, pero hay un gran número de casos en que proyectos situados fuera de espacios Red Natura 2000 les causan impactos más o menos graves.


Por ello, a continuación, se realiza un primer cuestionario que se recomienda para realizar un filtrado elemental para apreciar si existe o no alguna “posibilidad” de afección que determine la evaluación de repercusiones RN2000 y la realización de una evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

Tabla 8-1. Preguntas para determinar si se afecta o no a algún espacio Red Natura 2000.

Pregunta de Filtrado	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Dado que todas las respuestas **son negativas**, no se considera previsible la afección a algún lugar de la RN2000 por las acciones del proyecto.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 333/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 9 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En este apartado se adjunta una descripción de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes. Se redacta en cumplimiento del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. De esta forma en el citado artículo 35 de la modificación se cita textualmente:


*“d) 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 c), 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.”*

En cumplimiento de lo especificado anteriormente en la legislación ambiental, se incluye la identificación, descripción y análisis de los efectos esperados sobre los factores ambientales, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de catástrofes, accidentes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de estos.

A continuación se describen unas definiciones, recogidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de carácter relevante para este apartado:

- *“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 de una catástrofe.”*
- *“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.”*
- *“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.”*



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 334/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 9.1 ALCANCE Y METODOLOGÍA

En este apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes o accidentes. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, se realiza una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo (catástrofes) como de origen interno (accidentes).

Para ello se han seguido los siguientes pasos:

- a) Identificación de las amenazas potenciales
- b) Evaluación preliminar de las amenazas identificadas y su evolución.
- c) Análisis de los efectos adversos sobre los factores ambientales que puedan causar las catástrofes o accidentes graves identificados.
- d) Propuesta de medidas para minimizar los riesgos.


En relación con las amenazas externas, se determina el riesgo o probabilidad de ocurrencia de que dichas amenazas puedan desencadenar una catástrofe en el sentido que marca la Ley 9/2018. En este caso, se procederá a realizar un análisis cualitativo, basado en datos estadísticos y otros análisis de riesgo realizados por organismos oficiales, a través de sus diversas fuentes de datos (Confederaciones hidrográficas, Geoportales de Protección Civil, Visores, etc.).

A raíz de este análisis se concluye que alguna de estas amenazas externas puede derivar a una catástrofe, por lo que se evaluarán los efectos adversos de la misma sobre los factores ambientales enumerados en el apartado c) del Artículo 35.1 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

En cuanto a las amenazas internas, se evalúan los sucesos accidentales que podrían producirse durante la operación con el fin de detectar si alguno de ellos puede dar lugar a un accidente grave.

Cabe destacar que los eventos accidentales no forman parte inherente de las actividades planificadas para el proyecto en cuestión. En condiciones operativas normales, no se espera que ocurran. Estos eventos accidentales tienen una probabilidad de ocurrencia asociada. Por lo tanto, para su evaluación, resulta más apropiado abordarlos como riesgos ambientales.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 335/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

La metodología más adecuada para llevar a cabo esta evaluación es adoptar un enfoque de análisis de riesgos ambientales, que se enfoca en determinar el nivel de riesgo del “peor escenario posible” entre los eventos accidentales.

Teniendo como objetivo principal el análisis de riesgos ambientales durante la fase de planificación del proyecto es reducir el nivel de riesgo identificado a niveles aceptables mediante la implementación de medidas preventivas y correctivas. Esto implica reducir el riesgo al nivel más bajo posible, considerado razonablemente alcanzable, según el principio conocido en inglés como “ALARP” (As Los As Reasonably Practicable).

## 9.2 AMENAZAS INTERNAS


A continuación, se realiza un análisis de los posibles riesgos con consecuencias ambientales durante la construcción y la explotación del proyecto. No se incluye los riesgos en fase de desmantelamiento dado que el carácter de obra civil de la citada fase hace que estos riesgos sean asimilables a la fase de construcción.

### 9.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante esta fase los riesgos que haya no son tan predecibles. Al tratarse de una obra de escasa superficie, se han identificado los siguientes riesgos que potencialmente pudieran causar efectos adversos sobre el medio ambiente:

- Derivados de derrames de sustancias peligrosas. Los posibles derrames de aceites, pinturas, combustibles y grasas de la maquinaria por su mantenimiento o la rotura de los propios depósitos de estas, mientras se utilizan para la construcción. En caso de no aplicación de medidas preventivas, se producirían efectos directos sobre el suelo. Aunque la corrección de estos sería fácilmente corregible mediante la retirada y gestión de las tierras contaminadas.
- Incendio. La ejecución de la obra conlleva un riesgo de incendios asociado por la propia presencia de operarios y maquinaria. No obstante, se debe tener en cuenta que se trabaja sobre una superficie previamente desbrozada, ausente de vegetación en la propia parcela de actuación, por lo que se aumentan las probabilidades de propagación de un posible incendio. Así mismo, durante la ejecución de las obras el contratista encargado deberá poner en marcha medidas específicas de prevención de incendios.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 336/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Para evitar estos riesgos potenciales, se implementarán las medidas preventivas y correctoras necesarias a aplicar junto a un Plan de vigilancia Ambiental de obra a seguir para prevenirlos.

### 9.2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN


Durante la fase de explotación y en relación con los accidentes graves que pudieran originarse en la planta proyectada y que pudieran provocar efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia, cabe destacar los siguientes:

- Todos los residuos a tratar en esta instalación serán no peligrosos, por lo que no se prevé vulnerabilidad alguna de la instalación por dicha causa.
- Las cantidades de productos químicos de carácter peligroso que se prevé almacenar en la planta de Arcos de la Frontera no alcanzan los umbrales recogidos en la columna 2 de la parte 1 del Anexo I 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.
- La carga de fuego determinada para la totalidad de la instalación se estima en 227 Mcal/m<sup>2</sup> (950 MJ/m<sup>2</sup>) no superando por tanto el umbral de 13.600 MJ/m<sup>2</sup> recogido en la Norma Básica de Autoprotección como límite para considerar la instalación como vulnerable.

Por tanto, conforme a lo recogido en el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia y 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, se puede concluir que esta instalación no presenta vulnerabilidad ante el riesgo de accidentes graves.

Por la tipología de la instalación conlleva que los riesgos asociados a esta durante la fase de explotación con consecuencias ambientales significativas debido a un mal funcionamiento de la instalación sean muy reducidos.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 337/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 9.3 AMENAZAS EXTERNAS


#### 9.3.1 RIESGO SÍSMICO

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor.

Se considera que una zona es de alta peligrosidad cuando los valores de aceleración se sitúan entre 2,4 y 4,0 m/s<sup>2</sup>, zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre 0,8 y 2,4 m/s<sup>2</sup>, y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que 0,8 m/s<sup>2</sup>.

Como se muestra en las siguientes ilustraciones, que se corresponde con la cartografía de peligrosidad sísmica elaborada por el IGN, el proyecto se encuentra dentro del rango de aceleración de 0,09g, siendo por tanto una **zona de peligrosidad media**. Por lo tanto, se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un sismo es media. Este riesgo deberá tenerse en cuenta para llevar a cabo el cálculo de todos los elementos, especialmente aquellos más vulnerables como tanques de hidrólisis, digestores y post-digestores.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 338/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

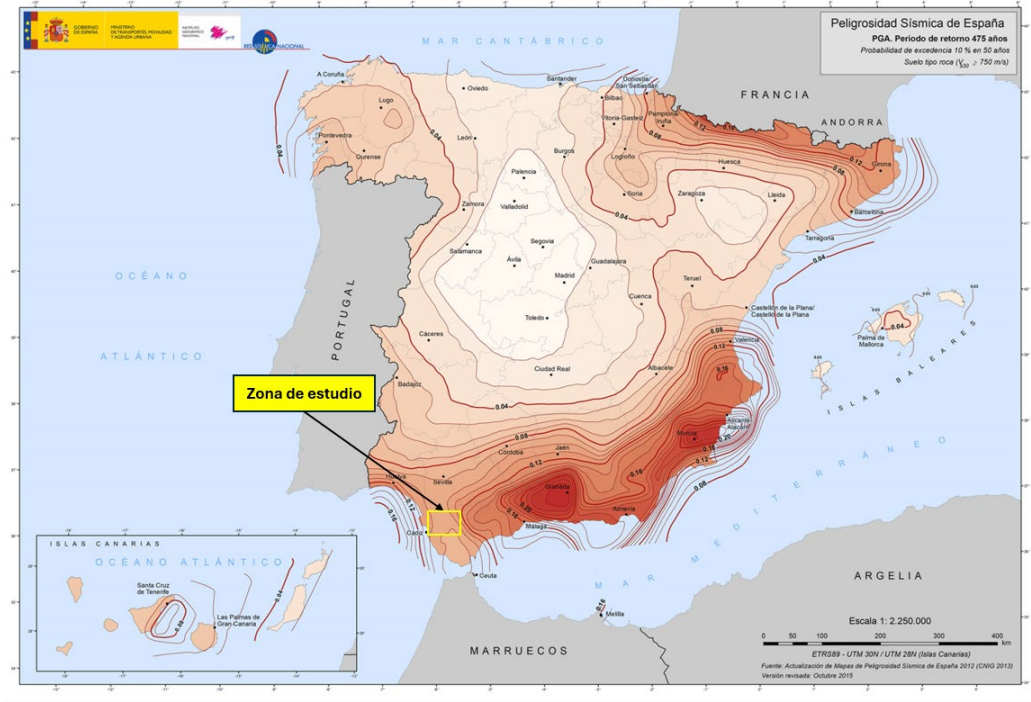


Figura. 9-1 Mapa sísmico de España. Fuente: Instituto Geológico Minero Español.

### 9.3.2 RIESGO POR INUNDACIÓN

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico siguiendo los principios de la Directiva 2007/60, sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación, elaboró el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

Estos mapas de riesgo de inundación delimitan las zonas inundables, así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente en el ámbito en el que se desarrollan las alternativas de trazado propuestas. A partir de dichos datos se ha evaluado la peligrosidad por inundaciones que incluyen 3 escenarios de frecuencia para 10, 100 y 500 años.

La zona de implantación del proyecto no se encuentra entre las zonas inundables de probabilidad alta en ninguno de los tres escenarios evaluados.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 339/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MW5VP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



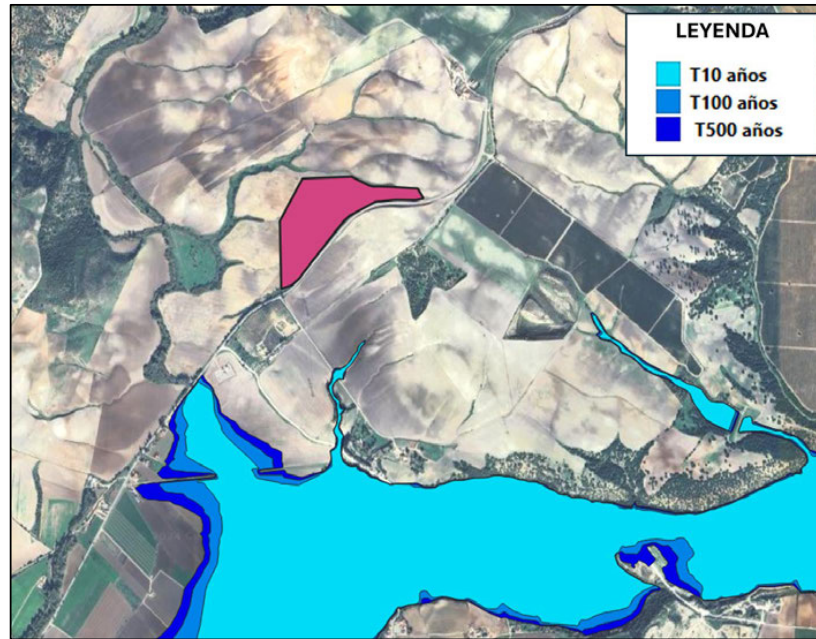


Figura. 9-2 Zona inundable con probabilidad (T=500, 100 y 10 años) (Fuente: MITECO).

### 9.3.3 RIESGO DE INCENDIOS

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

El índice de peligrosidad refleja la probabilidad de propagación del incendio una vez iniciado éste. No depende de los incendios que se hayan producido en la zona, sino de aquellos factores de carácter casi permanente del monte y de las condiciones climáticas que pueden afectar al inicio y posterior desarrollo del incendio. Está formado por la conjunción de dos índices, el estructural y el meteorológico.

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendios o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1,

[Redacted text]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 340/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios

Así según la cartografía de las zonas riesgo y peligro de incendios forestales de Andalucía, el proyecto se encuentra dentro de la **zona de Bajo riesgo de incendio forestal** del municipio de Arcos de la frontera; todo ello según INFOCA.

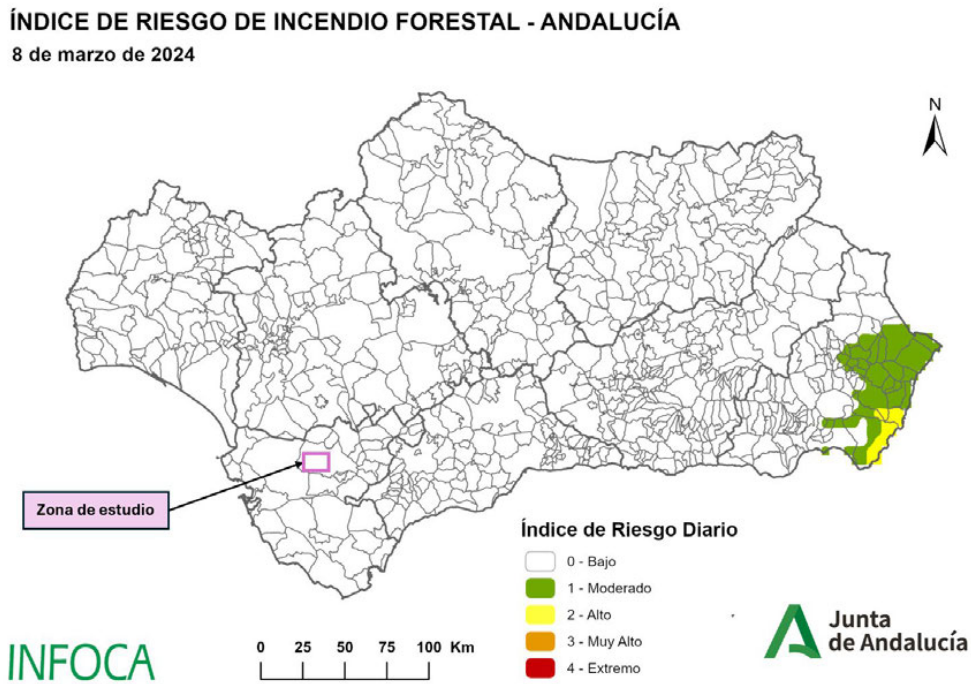


Figura. 9-3 Riesgo de incendio en el ámbito de estudio. Fuente: INFOCA

### 9.3.4 PRECIPITACIONES Y VIENTO

A continuación, se muestra un gráfico de temperaturas y precipitaciones medias de Arcos de la Frontera:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 341/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



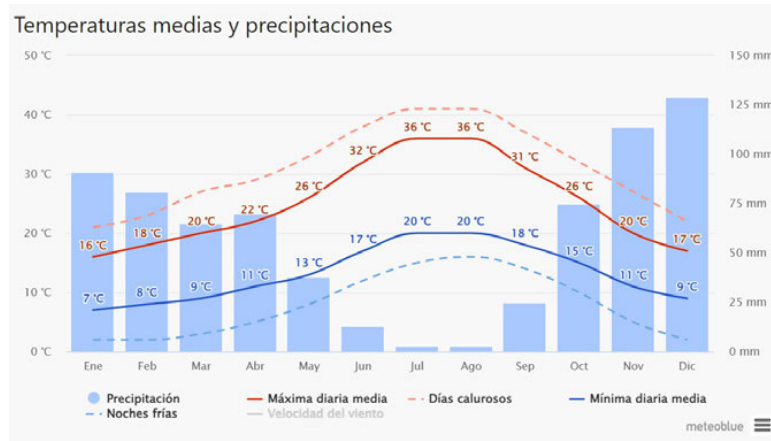


Figura. 9-4 Temperaturas y precipitaciones medias de Arcos de la Frontera (Fuente: www.meteoblue.com)

En Arcos de la Frontera, los veranos son cortos, cálidos y mayormente despejados y los inviernos son fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 2 °C a 40 °C y rara vez baja a menos de 0 °C o sube a más de 40 °C.

Las precipitaciones que se registran se sitúan en torno a los 707 mm anuales, el mes con más lluvia es diciembre, con un promedio de 58,91 milímetros. Los meses con menos lluvia son julio y agosto, con un promedio de 3 milímetros de lluvia. Las máximas precipitaciones se registran en los meses de otoño y primavera. En cuanto a la sequía estival, las precipitaciones de los meses de junio, julio y agosto muestran valores bastante bajos de precipitación. Estos datos indican un riesgo muy bajo de precipitaciones fuertes en situación normal.

En relación a la posible ocurrencia de precipitaciones excepcionales (tormentas convectivas, gotas frías, ciclogénesis, etc.), la zona de estudio no se encuentra en las zonas en las que su probabilidad es mayor (vertiente mediterránea, zonas de montaña, litoral atlántico y cantábrico, etc.). Por lo tanto, el ámbito de estudio no se corresponde en ninguna de las zonas de la Península en las que se producen de manera frecuente lluvias torrenciales. Por tanto, es poco probable que se produzcan estos episodios.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 342/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

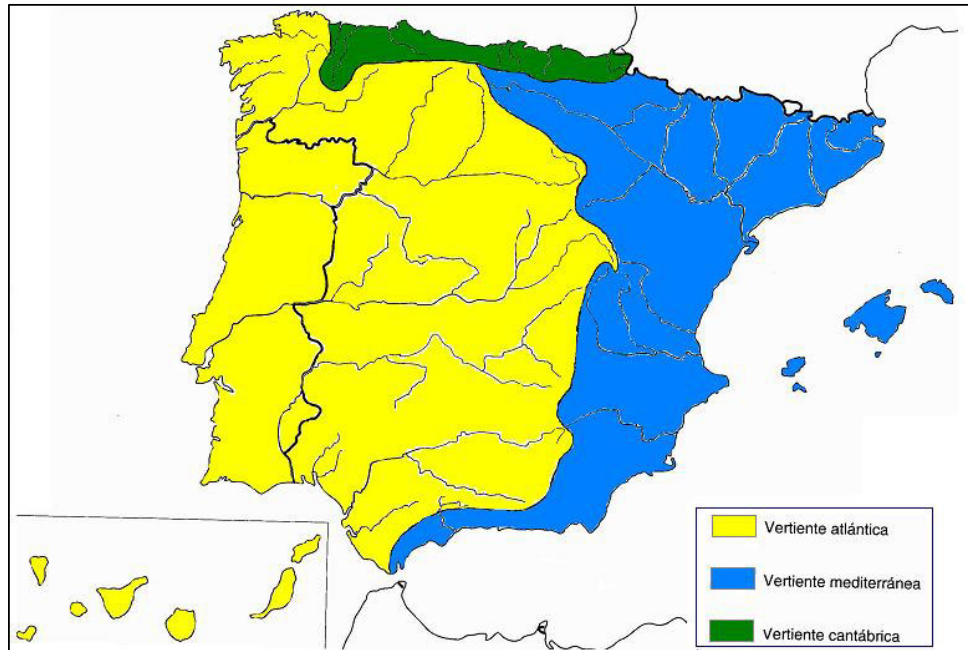


Figura. 9-5 Vertientes en la región de España. (Fuente: www.bamboozle.com).

La velocidad promedio del viento por hora en Arcos de la Frontera tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La velocidad promedio del viento por hora en Arcos de la Frontera tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7,4 meses, del 20 de octubre al 31 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Arcos de la Frontera es marzo, con vientos con una velocidad promedio de 15km/h.

Las velocidades promedio del viento en Arcos de la Frontera a lo largo del año, son inferiores a 9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 4,6 meses, del 31 de mayo al 20 de octubre. El mes más calmado del año en Arcos de la Frontera es julio, con vientos a una velocidad promedio de 8,1 kilómetros por hora.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 343/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

La dirección del viento promedio por hora predominante en Arcos de la Frontera es del sureste durante el año. La siguiente ilustración muestra los vientos dominantes, así como la velocidad media.

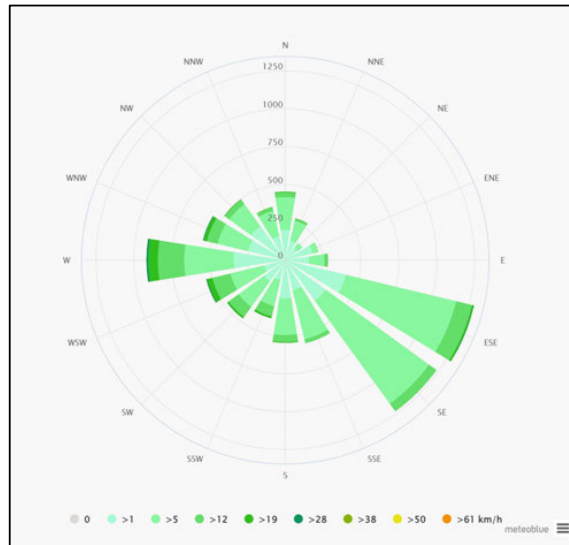


Figura. 9-6. Rosa de los vientos de la ciudad de Arcos de la Frontera. (Fuente: www.meteoblue.com).

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (PNPVFA) Meteoadvertencia determina los avisos de fenómenos meteorológicos adversos según los servicios de predicción y avisos multirisgo basados en impactos.

Como se aprecia en la rosa de vientos, no se alcanzan los umbrales de velocidad máxima (o racha) a partir de los que el viento puede suponer un riesgo meteorológico, por lo que el riesgo no se considera significativo.

### 9.3.5 TORMENTAS ELÉCTRICAS

En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km<sup>2</sup>/ año, es decir en torno a un millón de rayos al año.

En la zona del proyecto hay riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizado dentro de una



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 344/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 202499012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

región con un índice de 1,5 de impactos por Km<sup>2</sup>, tal y como se puede ver en el mapa siguiente:

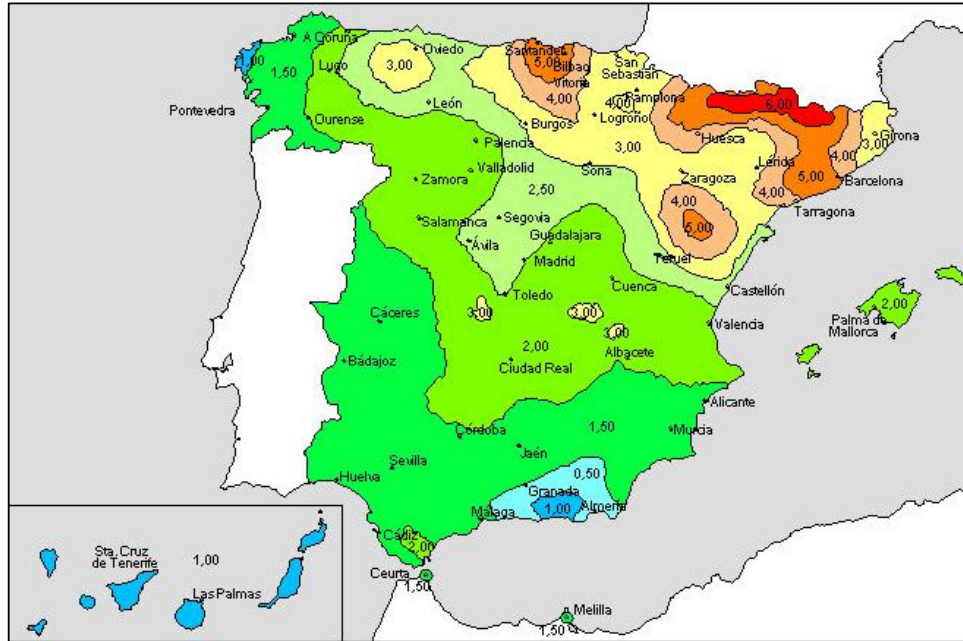


Figura. 9-7 Mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación.

Adicionalmente se ha incluido el mapa de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que refleja la densidad de descargas anual por Km<sup>2</sup>.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 345/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



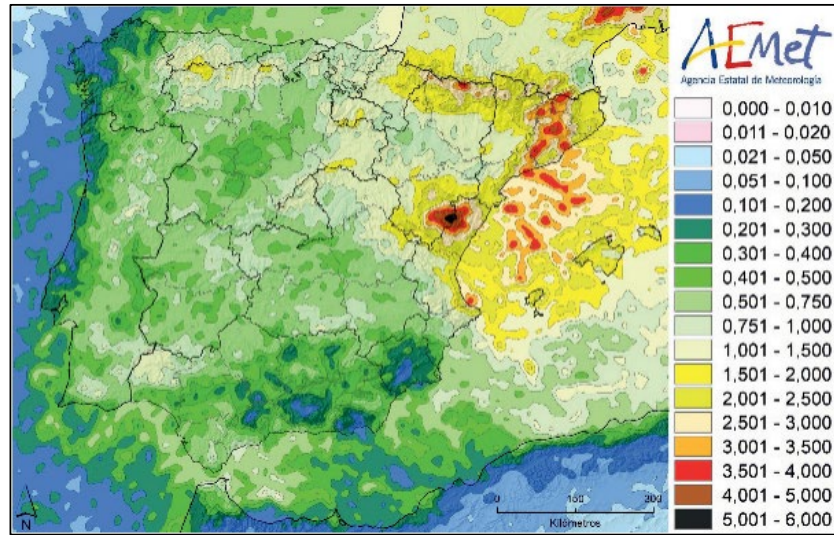


Figura. 9-8 Mapa de densidad de descargas eléctricas anuales por Km2, del 2019. Fuente: AEMET.

La ubicación del proyecto presenta unos valores de rango medio, con respecto a la densidad de impactos de rayos y de descargas eléctricas (tal y como se pueden ver en las figuras anteriores).

Por lo tanto, al estar el proyecto protegido contra la acción de los rayos, se considera que, aunque pueda haber un riesgo medio de impacto de rayos, la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando, a su vez, efectos adversos sobre el medio ambiente es Baja.

### 9.3.6 CONCLUSIONES DE MEDIDAS APPLICABLES A LOS POSIBLES IMPACTOS

En la siguiente tabla se detallan las medidas planificadas para disminuir lo máximo posible el impacto generado por catástrofes y riesgos meteorológicos. No obstante, conforme a lo expuesto anteriormente, la probabilidad de que se produzcan estos riesgos es baja.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 346/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159; Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Tabla 9-1. Evaluación de la vulnerabilidad del proyecto frente a los agentes externos.

AMENAZA O PELIGRO EXTERNO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
Terremotos	Media	Baja
Inundaciones	Baja	Muy Baja
Incendio	Bajo	Bajo
Rachas fuertes de viento	Baja	Muy Baja
Tormenta eléctrica y riesgo de impacto en estructuras o de sobrecargas debidas a rayos.	Medio	Baja

Una vez analizadas las amenazas externas, y considerando las medidas de protección que se incorporan en el proyecto, se deduce que la vulnerabilidad de este frente a amenazas externas es Baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en lo establecido en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

**9.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO**

En los últimos escenarios de cambio climático elaborados para España por AEMET se proyectan aumentos en la escala anual de las temperaturas máximas de entre 2°C y 6,4 °C, más acusados en verano, y con incrementos mayores en el interior y menores en el norte y noroeste peninsular. Una tendencia similar se espera para las temperaturas mínimas, aunque menos acusada que para las máximas, y una disminución del número anual de días de helada. Con un incremento de los días cálidos y de las olas de calor más largas. Las precipitaciones también tenderán a reducirse en las últimas décadas del siglo. Todo ello, podría ir acompañado por cambios en la velocidad del viento generalizados y el incremento de los fenómenos extremos.

Las evidencias de los impactos del cambio climático y la identificación de potenciales riesgos se pueden encontrar en todos los sectores. En el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) se desarrollan estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de los principales sectores socioeconómicos y sistemas naturales.

En referencia al sector energético, la energía hidroeléctrica es la fuente de energía que puede verse más afectada por el cambio climático debido a la menor disponibilidad de agua.



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

Asimismo, los eventos meteorológicos extremos pueden afectar a las infraestructuras energéticas, especialmente las situadas en las zonas costeras, y generar riesgos añadidos sobre el sistema. También existen otros riesgos relacionados con la modificación futura del potencial eólico y solar, aunque las proyecciones existentes tienen una elevada incertidumbre. Si bien el impacto más significativo del cambio climático en nuestro país vendría por el lado del nexo entre agua y energía, también existen otros riesgos relacionados con el nexo entre energía y uso de la tierra, que pueden ser más relevantes a medida que aumente el uso de la biomasa como fuente de energía en el futuro, cuyo potencial puede verse afectado por el cambio climático.


España cuenta con un alto potencial de recursos renovables que le sitúa en una posición aventajada para acometer una transición hacia un sistema energético libre de emisiones. La puesta en marcha de las medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) permitirá aumentar la participación de las energías renovables en el uso final de energía.

El objetivo último es garantizar un sistema energético resiliente a los efectos del cambio climático en nuestro territorio en un escenario de rápida descarbonización del mismo. El mix energético futuro, con una mayor presencia de energías renovables, aumenta la resiliencia del sistema, al reducir los niveles de dependencia energética, y es una medida de adaptación, ya que se reducen los efectos negativos relacionados con el consumo intensivo de agua por parte de las centrales térmicas.

El 21 de mayo de 2021 se publicó la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, con objeto de alcanzar la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050. En dicha normativa se dedica un artículo al fomento de los gases renovables. Se establece los objetivos anuales en la venta o consumo de gas natural, un sistema de certificación y una regulación que favorezca la inyección a la red. A raíz de la apuesta por la sustitución del gas natural por gas renovable a nivel estatal y europeo se escoge como aplicación del biogás su enriquecimiento a biometano para la posterior inyección en la red de gas natural.

De esta forma, las plantas de biogás contribuyen a aumentar la resiliencia del sistema energético frente al cambio climático. El proceso controlado de digestión anaerobia es uno

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 348/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos. El tratamiento de un residuo mediante un proceso de producción de biogás conlleva dos ventajas fundamentales desde el punto de vista de emisiones. La producción del biogás evita la emisión descontrolada a atmósfera de gas metano por la descomposición de la materia orgánica y su uso posterior reduce el consumo de gas fósil, revirtiendo en menos emisiones de gases de efecto invernadero.

## 10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el proyecto sobre el medio, es necesario definir las medidas preventivas y correctoras de estos. Las medidas protectoras, aplicadas antes o durante la ejecución de la obra, buscan evitar el impacto antes de que ocurra. Sin embargo, las medidas correctoras se implementan después de que el impacto haya tenido lugar, con el objetivo de corregirlo o minimizarlo.


Estas medidas tienen como finalidad evitar, reducir o corregir los posibles efectos negativos potenciales que los impactos podrán tener sobre el medio ambiente, hasta alcanzar unos niveles compatibles con este. Algunas de las medidas definidas son de carácter general y actúan de manera preventiva, mientras que otras son más específicas y están enfocadas a la corrección de los impactos producidos. Se da preferencia a las medidas preventivas sobre las correctoras.

En este documento, se han agrupado las medidas en tres fases:

- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de desmantelamiento

Antes de describir las medidas en las fases de construcción y explotación, es necesario destacar las medidas aplicadas en el diseño de la instalación. La primera medida aplicada ha sido durante la fase de diseño, en la selección adecuada de la ubicación, reflejada en el estudio de alternativas realizado.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 349/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Una vez escogida la ubicación de menor incidencia sobre el medio ambiente, el siguiente paso es la aplicación de las mejores tecnologías disponibles en los procesos que tienen lugar en la instalación. Debido a las características del proyecto, no se ha contemplado un capítulo específico económico para las medidas preventivas y correctoras, por las siguientes razones:


- Las medidas preventivas en fase de obra son por cuenta del contratista, y se incluirán dentro de los precios de las unidades de obra del proyecto.
- El plan de gestión de residuos será contemplado como partida presupuestaria en el proyecto.
- Dado que la implantación del proyecto se realizará en una parcela prácticamente llana, la alteración y el movimiento de tierras a realizar es relativamente reducido, por lo que no se ha contemplado una partida específica de restauración y revegetación de la zona afectada, ya que se incluirá en los costes de la urbanización.
- Las medidas incorporadas a la fase de explotación (sistemas de depuración, gestión de residuos, etc.), se integrarán como costes dentro del balance económico de la actividad, por lo que no son objeto de un presupuesto independiente en esta fase del estudio.

### **10.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Se describen a continuación las medidas protectoras que es necesario aplicar durante el funcionamiento de la planta de planta de gestión de residuos y producción de gas renovable, clasificadas según el factor ambiental afectado, para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro. Cabe destacar que para el diseño de la planta se han tenido en cuenta las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para cada proceso contempladas en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147.

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestran la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones de la autorización destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable,

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 350/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

### 10.1.1 MEDIDAS DE PROTECTORAS Y PREVENTIVAS SOBRE LA ATMOSFERA

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben 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 las principales acciones del proyecto, generadores de polvo o particulares en suspensión, fundamentalmente, movimientos de tierras y demoliciones, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

#### 10.1.1.1 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE FRENTE A LA EMISION DE PARTÍCULAS

- **Riego de superficies pulverulentas**

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies que sean objeto de excavación, de los áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo, 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 en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad del aire para partículas (PM10)* en suspensión se expresa en la tabla siguiente:

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 351/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Tabla 10-1. Tabla de valores límite de partículas en suspensión.

	Periodo de promedio	Valor Límite
<b>Valor límite diaria para la protección de la salud humana.</b>	24 horas	50µ/m <sup>3</sup> de PM10 que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.
<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana.</b>	1 año civil	40µ/m <sup>3</sup>

- **Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos**

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.

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.

- **Limitación de la velocidad de circulación 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 a 30km/h.

#### 10.1.1.2 PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES GASEOSAS PROCEDENTES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN

Las medidas preventivas a adoptar por todos los vehículos y maquinaria de obra con este tipo de motor serán las especificadas en los programas de revisión y mantenimiento que el fabricante disponga.

De manera independiente, y previo al comienzo de las obras, se asegurará que todos los vehículos y maquinaria garanticen (mediante las revisiones pertinentes), los siguientes aspectos:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 352/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Ajuste correcto de los motores.
- Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar.
- Estado correcto de los tubos de escape.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y 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*.

Dichos valores límite para las emisiones de NO<sub>2</sub> y CO se muestran en las siguientes tablas. Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup>. El volumen debe ser referido a una temperatura de 293°K y a una presión de 101,3kPa.

Tabla 10-2. Valores límite de emisiones de NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>.

NO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub>	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana.	1 hora	200µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> que no podrán superarse por más de 18 ocasiones por año civil.
Valor límite anual para la protección de la salud humana.	1 año civil	40 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> .
Nivel crítico para la protección de la vegetación	1 año civil	30 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>x</sub> . (expresado como NO <sub>2</sub> ).

Tabla 10-3. Valores límite de emisiones de CO.

CO	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana.	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias.	10 mg/m <sup>3</sup>



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 353/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



En caso de sobrepasarse el nivel máximo admisible en valores de inmisión normales de un tipo determinado de contaminante, será preceptivo el cese de la actividad que actúa como fuente principal de emisión de dicho contaminante.

### 10.1.2 PREVENCIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES EN ÁREAS HABITADAS

Teniendo en cuenta las características acústicas de las áreas cercanas a las zonas de obras y la naturaleza del impacto acústico en obra, estudiadas en el presente estudio de impacto ambiental, en el apartado desarrollado a continuación se proponen ciertas medidas de prevención encaminadas a que se minimice la afección por ruido en el entorno al ámbito de actuación del presente proyecto, ya que no es previsible que las obras ocasionen un incremento de los niveles de inmisión vibratorios.

#### 10.1.2.1 LIMITACIONES EN LAS ACTUACIONES RUIDOSAS


Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido 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 que evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Si bien en momentos concretos la emisión puntual de ruidos podría llegar a ser elevada, la realidad del desarrollo de los trabajos, con momentos de elevada emisión seguidos de intervalos de emisiones más pequeñas y periodos de cese de actividad, conlleva a que los niveles sonoros equivalentes producidos en las proximidades de las zonas de obra tengan dimensiones más reducidas de lo que a priori pueda esperarse.

Otro aspecto concreto del desarrollo de las obras es la concentración de trabajos en puntos determinados en los que de forma momentánea serán niveles equivalentes de ruido elevados, que cesarán en un plazo más o menos breve avanzando los trabajos a lo largo de la plataforma y desplazándose el área en la que se producen niveles de ruido más elevados a lo largo de la zona de trabajo.


Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 354/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Adopción de maquinaria con especificaciones de bajos niveles en funcionamiento en los regímenes normales de obra, a partir de los datos aportados por los fabricantes.
- Control de los reglajes y funcionamiento de los motores de la maquinaria, así como los elementos de aislamiento acústico, obligando a la reposición de los elementos defectuosos o deteriorados y al correcto reglaje de la maquinaria.
- 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 la normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5m sea superior de 90dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90dBA, 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 por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se limitará el número de máquinas que trabajen simultáneamente.
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (30km/h).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).
- Utilización de revestimientos y carenados en tolvas, cintas transportadoras y cajas de volquetes.
- Uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Se revisará el buen estado de funcionamiento de los compactadores, amortiguadores o silent-blocks.
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento con el *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.*



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 355/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 10.1.2.2 LIMITACIONES EN EL HORARIO DE TRABAJO

Como medida general cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se trabajará en horario diurno y en días laborables. En este sentido, se establece lo siguiente:

- Se evitarán, en la medida de lo posible, obras ruidosas entre las 23:00 y las 7:00 horas en el entorno de los núcleos habitados.
- Para evitar el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana deberán evitarse o reducirse al mínimo posible durante la noche, 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.

En las zonas urbanas donde sea imprescindible realizar trabajos nocturnos se reforzarán especialmente las medidas de protección y se informará de esta circunstancia a las Autoridades municipales, que podrán determinar los niveles sonoros a cumplir y la normativa legal de aplicación.


En este sentido, el Contratista deberá informar como mínimo a los Ayuntamientos de los municipios afectados por la ejecución de las obras.

### 10.1.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

A priori, el alcance y la ubicación de las obras es tal, que no se esperan afecciones significativas en poblaciones de fauna. A continuación se establecen una serie de medidas de obligado cumplimiento durante la ejecución de las obras para minimizar la posible afección a la fauna:

- Utilización de maquinaria en buen estado técnico y provistas de dispositivos silenciadores.
- Las horas del día con mayor actividad biológica para los animales son, las primeras horas de la mañana (7-9h) y las últimas horas de la tarde (18-20h). Por este motivo, en las zonas con mayor sensibilidad faunística se procurará evitar la realización de las actividades potencialmente ruidosas en esos momentos del día.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 356/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- En caso de realizar trabajos nocturnos se utilizará la menor iluminación posible, para reducir la contaminación lumínica.
- Con objeto de garantizar la permeabilidad faunística y que las estructuras adecuadas para el paso de fauna, ejecutadas por las obras, sigan siendo funcionales, se incluirán las siguientes medidas preventivas:
  - Las instalaciones de obra (zonas de acopio, almacén de materiales, maquinaria, etc.) se situarán en un área suficientemente alejada de aquellas estructuras donde existan nidos.
  - No se deberán tapar ni obstaculizar los pasos de fauna existentes con maquinaria de obra ni superficies de acopio o similares.

#### 10.1.4 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN NATURAL

##### 10.1.4.1 DELIMITACIÓN DE LOS PERÍMETROS DE ACTIVIDAD DE LAS OBRAS

El desarrollo de las obras se producirá dentro de la zona proyectada, se asegurará que se evitan ocupaciones de suelo innecesarias así como la compactación del mismo por el trasiego de la maquinaria pesada de obra.

En el caso de la ocupación de nuevas superficies, se limitará de la franja de obras a la anchura estrictamente necesaria, reduciendo así la superficie afectada, y señalizando la zona a ocupar mediante su jalonamiento.

Se asegurará el mantenimiento y funcionalidad del jalonado durante las obras, y su retiro una vez finalizadas las mismas.

El jalonamiento estará constituido por un enrejado metálico de 40x40 de 2m de altura, que cada 3 metros cuenta con un poste metálico galvanizado. Todo esto situado sobre bloques de hormigón de medio metro.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 357/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Figura. 10-1 Jalonamiento metálico.

#### 10.1.4.2 RECUPERACIÓN DE LA CAPA SUPERIOR DE TIERRA VEGETAL

Durante la ejecución de las obras al retirar la tierra vegetal se definen en este apartado las condiciones de retirada, acopio, mantenimiento y extendido del mismo.

- **Retirada y manejo**


En la retirada, manejo de las capas del suelo y su almacenamiento posterior es importante realizar las siguientes recomendaciones:

- La retirada se realizará antes de que se haya producido la compactación del suelo por el tránsito de maquinaria.
- Se manipulará la tierra cuando esté seca o cuando el contenido en humedad sea menor del 75%, evitando siempre los días de lluvia, a fin de prevenir su compactación.
- Las labores de retirada del suelo vegetal se simultanearán, en su caso, con el desbroce de vegetación, de manera que la tierra retirada incorpore los restos de la vegetación existente: herbáceas, semillas y pequeñas leñosas.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento debe efectuarse con cuidado, especialmente con la capa de tierra vegetal, para evitar su deterioro por compactación y, de esta manera, preservar la estructura



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 358/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

del suelo, evitar la muerte de microorganismos aerobios, reducir los riesgos de erosión eólica e hídrica, etc. A las recomendaciones realizadas para la retirada y manejo de suelo, anterior habrá que añadir las siguientes recomendaciones complementarias:

- Tan sólo se acopiará el volumen necesario para su utilización en la recuperación de las superficies tras las obras según los criterios expuestos en este documento. El resto de tierra vegetal tendrá el destino que determine la Dirección de Obra, retirándose a vertedero si no tiene otro uso previsto. En tal caso el depósito de esta tierra en los destinos de vertedero se realizará en las capas más superficiales del mismo.
- Se depositarán estos materiales en capas delgadas evitando la formación de grandes montones. Su altura no superará los 2m.
- Se mantendrá separada de piedras, escombros, desechos, basuras, restos de troncos y ramas, etc.
- Los taludes de estos acopios de tierra vegetal deben tener como máximo una pendiente de 3H:2V.
- Se formarán ligeros ahondamientos en la capa superior para evitar el lavado del suelo y la erosión lateral.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada sobre ella. El modelo de caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- En caso de almacenamiento, los materiales deben ser protegidos del viento, de la erosión hídrica y de la compactación, evitando que el agua de lluvia arrastre los nutrientes por lixiviación del almacenamiento.


Estos momentos de tierra vegetal se dispondrán alrededor del área de obra, con el fin de ocultarlas y de reducir la posible emisión de ruido mientras se está llevando a cabo la actividad y una vez finalizada ésta, se emplearán en las labores de restauración de la zona.

- **Extendido**

El suelo vegetal se extenderá sobre las superficies afectadas por las obras y se atenderá a lo siguiente:

- Previamente a la implantación de una cubierta de tierra vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formar



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 359/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural si no existe un equilibrio mecánico inicial.

- El extendido de la tierra debe realizarse con maquinaria que ocasione una mínima compactación.
- Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.
- En los rellenos que se realicen sobre capas de granulometría más gruesas, se instalará una capa de geotextil, con el fin de reducir el riesgo de arrastre a los espacios intersticiales.

#### 10.1.4.3 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN


Para aquellas actuaciones que se realicen limítrofes a arbolado o vegetación de interés, y no estuviesen delimitadas por el cerramiento, se propone la colocación de cerramientos rígidos provisionales en los límites de ocupación de las mismas, especialmente si la obra se sitúa en las inmediaciones de hábitats de interés comunitario u otras figuras medioambientales.

Los protectores continuos elegidos para delimitar estas áreas protegidas adyacentes a las obras consistirán en un cerramiento rígido provisional. La malla metálica de simple torsión será de acero con triple galvanizado reforzado, con alambre de diámetro 2,7mm, formando rombos de 50mm y tendrá una altura de 2m. Irá sujeta mediante postes tubulares de acero galvanizado por inmersión en caliente, tendrán un diámetro de 50mm y un espesor de pared de 1,5mm. Dichos postes se anclarán al terreno mediante un soporte de hormigón dispuesto en la base de los mismos. La malla se colocará de forma que deje 50 cm libres sobre el terreno para no impedir el paso de la fauna.

Otro tipo de medidas para la protección de la vegetación son las encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- No se colocarán clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Se prohíbe encender fuego cerca de las zonas de vegetación.
- No se manipularán materiales combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces.
- No se apilarán materiales contra el tronco de los árboles.
- Se evitará circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 360/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 10.1.4.4 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

La ejecución de las instalaciones proyectadas puede conllevar la necesidad de realizar soldaduras y otras acciones que incrementen el riesgo de incendios, especialmente en aquellas zonas en las que existe vegetación forestal o agrícola.

Con el objeto de prevenir y/o extinguir incendios durante las obras se presenta una propuesta de Plan de Prevención y Extinción de incendios que deberá ser desarrollado por el contratista, siempre de acuerdo con la legislación específica en materia de incendios.

#### 10.1.5 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y SISTEMA HIDROLÓGICO


Las actuaciones objeto de este estudio a priori no afectan a ningún cauce superficial. Como ya se ha descrito, todas las actuaciones se desarrollarán dentro de la zona jalonada, salvaguardando todas los cursos y masas de agua existentes en el entorno.

En previsión de posibles variaciones para la ejecución de la obra, se prohibirá expresamente la localización, aún con carácter momentáneo de cualquier tipo de instalación o servidumbre, ya sea temporal o permanente, en los cauces de drenaje natural del territorio, evitando su ocupación. En caso de detectar esta afección durante el desarrollo de la vigilancia ambiental de obra se obligará a eliminar completamente de los cauces cualquier tipo de obstáculo, acopio de material, etc. Que pudiera impedir su correcto funcionamiento hidráulico. Por otro lado, el Contratista queda obligado a justificar que no se afectan a los sistemas fluviales y que se ejecutan todas aquellas medidas de prevención necesarias para evitar la afección a las aguas.

Esta justificación se realizará atestiguando el cumplimiento de los especificado en este proyecto o, en caso de modificaciones sobre lo definido, mediante un documento específico. El equipo de vigilancia deberá constatar este hecho.

En cuanto al cumplimiento de los trámites legales asociados a la Ley de aguas y demás reglamentos que la desarrollan, el Contratista mantendrá informada a la Confederación Hidrográfica del río Duero, y contando con la aprobación o permiso para los vertidos procedentes de la obra así como para las captaciones de aguas superficiales o subterráneas en caso de requerirse.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 361/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 10.1.5.1 BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

Se contempla la posibilidad de instalar barreras de sedimentos en dichas zonas para evitar afectar a los cursos de agua por el arrastre de tierras y residuos de obra a sus cauces. Se prestará especial atención en la adopción de esta medida en los cauces con presencia de especies piscívoras, cotos de pesca o piscifactorías.

Para que sean funcionales, estas barreras deben situarse a pie de terraplén. Las barreras de sedimentos consisten en obras provisionales, construidas de diversas formas y materiales, que han de contener sedimentos de las obras evitando la erosión y su llegada a las aguas. Son utilizables siempre que las áreas a proteger y las cantidades de sedimentos sean pequeñas. Como ejemplos de este tipo de barreras se pueden citar las de láminas filtrantes (con postes, telas metálicas, geotextiles, etc.), balas de paja, ramaje, sacos terreros, etc.

Estas barreras serán eliminadas tras las obras, enterrándose los finos retenidos y limpiando la zona para su restauración y revegetación.

### 10.1.5.2 AGUAS SANITARIAS

Las zonas de obras deberán dotarse con un sistema de saneamiento adecuado. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de aguas residuales, o baños químicos o por cualquier otro sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.



Figura. 10-2 Baño químico.

[Redacted signature area]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 362/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 2024999012305159. Fecha/Hora: 21/11/2024 11:35:06

### 10.1.5.3 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARQUES DE MAQUINARIA

Si bien se prevé que el mantenimiento de la maquinaria de obra se realice en talleres especializados, para evitar que un mayor volumen de agua deba ser tratado por contaminación con combustibles, aceites, etc., en las zonas de instalaciones auxiliares se acondicionará una zona específica para cambios de aceite, engrase o reparaciones, que eliminará además la posible contaminación de un vertido accidental de estos elementos que pudieran afectar al suelo de estas instalaciones. Para ello, este deberá estar impermeabilizado y disponer de una zona de recogida.

Esta zona impermeabilizada deberá construirse con pendientes hacia el centro de la misma forma que permitan recoger y almacenar el posible vertido accidental del aceite o grasa. En condiciones normales estos líquidos se recogerán directamente en bidones que gestionarán empresas autorizadas. Sólo en caso de accidente tendrá utilidad dicha zona. Al finalizar su contenido o en caso de accidente deberá procederse a la recogida de los líquidos depositados y almacenados para su gestión.

Dado que estas zonas recogerán agua de lluvia ésta deberá ser tratada como sustancia tóxica siempre que no se demuestre que está en condiciones de ser vertida a la exterior.

Esta zona se estima que puede tener unas dimensiones de 8x4m capaz de cubrir la superficie proyectada del espacio de motores de máquinas a utilizar.


Se construirá mediante una losa de hormigón colocada sobre una superficie a la que se haya retirado el suelo vegetal compactado de forma que evite la rotura de la losa por asientos diferenciales.

Las pendientes hacia el interior de la losa del lado más largo deberán ser del 4%.

Dispondrá de una zanja central con una capacidad de 200L, volumen de un bidón de aceite que pueda derramarse por accidente durante su manipulación.

Como medida ante vertidos no previstos, se dispondrán de acopios de tierra alrededor de esta zona en forma de cordones que cumplan una función de aislamiento como material absorbente.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 363/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Próximo a este lugar se dispondrá igualmente el almacén de residuos desde donde serán transportados a lugares de tratamiento. Los residuos tóxicos serán almacenados en bidones herméticamente cerrados en función de su comportamiento o peligrosidad.

#### 10.1.5.4 PUNTO DE LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS

En caso de precisar camiones hormigoneras, y con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados, se dispondrán en lugares próximos a las zonas en las que se realicen cimentaciones u otras operaciones en las que se requiera el uso de estos camiones. Esto facilitará la concentración de los restos de hormigón en un punto facilitando la gestión posterior.

Los puntos de limpieza de canaletas que se proponen para la ejecución de las obras consisten en la instalación de un contenedor de obra (5m<sup>3</sup>) que será recubierto por una lámina de geotextil impermeable. Este elemento puede ser trasladado en función del avance de las obras y ubicarse en las inmediaciones de los lugares en los que se desarrollen las tareas de hormigonado.

#### 10.1.5.5 RETIRADA Y LIMPIEZA DE RESIDUOS AL FINALIZAR LAS OBRAS


Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de las zonas de obras, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utilaje, herramientas o equipos manuales, etc. En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente. No se abandonarán en las inmediaciones.

#### 10.1.5.6 TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Como complemento a las medidas anteriormente descritas, durante la fase de construcción, se contará con un programa para el tratamiento de los residuos procedentes de las obras, en especial de los generados en las superficies auxiliares, bien sean derivados de la propia actividad o debido a posibles vertidos accidentales. Para ello, el Contratista deberá contar

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 364/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos y peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.), tanto a nivel estatal como autonómico. Este Plan de recogida de residuos sólidos y líquidos contemplará además de un sistema de almacenamiento, los siguientes aspectos:

- Maquinaria a usar y plazo de revisión de motores.
- El destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, mediante acuerdo con la empresa autorizada, según Norma ISO 14001 conservando resguardos de recogida. Se instalarán en obra diversos contenedores y demás dispositivos necesarios para la recogida selectiva de residuos, tipificados según los códigos de colores utilizados para este fin.
- Las precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales y las medidas de depuración de las aguas en las balsas de decantación si llegaran a contaminarse.
- Las acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos, fuera de estas zonas impermeabilizadas.


Por otro lado, las medidas adoptadas para reducir el polvo durante los períodos secos deberán contar con el uso de agua como único agente reductor a fin de evitar posibles contaminaciones de acuíferos y cursos superficiales.

La separación de residuos se realizará en el Punto Limpio, donde se dispondrán contenedores y zonas de acopio específicas, en los que quede claramente identificado el tipo de residuo a depositar. Consistirá en una estructura o construcción cerrada o semicerrada y techada, destinada a la deposición y almacenaje selectivo de los residuos generados en obra hasta su retirada por un gestor autorizado.

#### 10.1.5.7 PASOS PROVISIONALES SOBRE CAUCES

En los hipotéticos casos de que se utilicen caminos de acceso existentes que vadeen directamente cursos de agua o de que se tuviera que abrir alguno nuevo, se deberán construir pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Guadalete y estar informados por los organismos competentes en conservación de la naturaleza de la comunidad autónoma de Andalucía (Cádiz). Los citados pasos deberán ser demolidos tras la finalización de las obras y restaurado el cauce afectado.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 365/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 10.1.6 PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Durante la construcción de la planta se han previsto tomar las siguientes medidas:

- Durante la realización de las obras se evitará en la medida de lo posible el funcionamiento simultáneo de maquinaria para reducir los niveles de inmisión sonora en el entorno inmediato de la actuación.
- El horario de trabajo se realizará dentro del periodo diurno para evitar molestias y la posible contaminación lumínica que se derivará del trabajo nocturno.
- Las obras estarán en todo momento perfectamente valladas para que no se produzca tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- Toda maquinaria que se vaya a utilizar estará insonorizada en lo posible, según la normativa específica.
- Se realizará un control periódico de escapes y ajustes de motores (ITV).
- Se reducirá en la medida de lo posible la velocidad de los vehículos y maquinaria empleada durante la construcción, con el fin de disminuir los niveles de ruido producidos por los movimientos de maquinaria.

### 10.1.7 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Las instalaciones previstas por la planta no afectarán de forma directa sobre el Patrimonio, englobando a vías pecuarias y patrimonio histórico-Artístico.


Está en curso la realización del procedimiento de intervención arqueológica, cuyos resultados se incorporarán al estudio durante su tramitación.

No obstante, si durante la ejecución de las obras se encontraran restos arqueológicas se procederá a notificar a la autoridad competente.

### 10.1.8 PROTECCIÓN DEL PAISAJE

El impacto producido por el proyecto se producirá en un entorno en el que se mezcla el paisaje agrícola con alguna nave agrícola dispersa, con relativa visibilidad desde la zona norte del proyecto, por lo que se trata de una industria aislada en un entorno rural. Algunas de las medidas previstas para proteger el paisaje son:



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 366/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Siempre que sea posible, se utilizarán materiales acordes con el entorno. No se utilizarán elementos reflectantes, tonos brillantes, ni elementos que no sean adecuados para el entorno.
- En la formación de taludes se buscarán siempre formas suaves, redondeadas, sin aristas ni vértices, intentando una transición suave hacia el terreno natural.
- No se permitirá que la situación o dimensiones de muros, cierres, instalaciones provisionales, el depósito provisional de elementos y materiales rompan la armonía del paisaje, o desfiguren su visión.
- Quedará prohibido el abandono de residuos o vertidos en lugares no habilitados para ello.
- Toda la zona de obra se mantendrá limpia de residuos durante toda la fase de construcción.
- Si por necesidades de la obra se ocuparan nuevas superficies se deberán adoptar las medidas oportunas de restauración ambiental de acuerdo con la Dirección Ambiental de la Obra, realizándose como mínimo el extendido de la tierra vegetal previamente retirada.
- Se procederá, a la finalización de las obras, al desmantelamiento de estructuras provisionales, a la limpieza general de la zona afectada, la retirada y transporte plantas de gestión autorizadas de los residuos existentes, el desmantelamiento de estructuras de carácter provisional, la descompactación del terreno, etc. Preparado las superficies a restaurar para el posterior extendido de tierra vegetal y las plantaciones.
- Se elaborará un proyecto de revegetación coordinado con el de urbanización interior, que reduzca al máximo la visibilidad de la instalación.
- En el diseño constructivo del proyecto se realizará un modelado cuidadoso del terreno para intentar ocultar al máximo las instalaciones y minimizar el movimiento de tierras fuera de la parcela, creando relieves o formas del terreno que ayuden a la integración del proyecto.

### 10.1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente apartado se detallarán los aspectos relacionados con la gestión de los residuos procedentes de la construcción y demolición de la obra.

Todos los residuos generados por actuaciones que no sean de estricta naturaleza constructiva o de demolición (estos son los procedentes de la ejecución de partidas

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 367/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

presupuestarias de demoliciones-desmontajes y los sobrantes de materiales de ejecución de partidas de obra incluidos los envases y embalajes de estos materiales), deberán ser clasificados y manejados a cargo del Contratista, mediante una correcta gestión, en la que sea aplicada la legislación vigente.

A continuación se especifican las actuaciones que se deben llevar a cabo para la correcta gestión de residuos, así como aquellas prácticas que no son admisibles y quedan terminantemente prohibidas.

#### 10.1.9.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA COMO PRODUCTOR DE RESIDUOS

El contratista adjudicatario de la obra, desde el primer momento en que se generen residuos en la obra, se convierte en productor inicial de residuos. Por tanto, según el artículo 17 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, está obligado a lo siguiente:


- Para realizar el tratamiento adecuado de sus residuos:
  - Realizar tratamiento de los residuos por sí mismo.
  - Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.
  - Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

Por último, independientemente de la opción elegida por el Contratista entre las tres anteriores, se fomentará la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los residuos.

- Para facilitar la gestión de sus residuos:
  - Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
  - Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 368/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.
- En relación al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos:
  - Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos excepcionales, el órgano competente de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

Quedará prohibido efectuar vertidos a cauces y suelos así como depositar tierras, escombros, basuras, etc. Fuera de los lugares destinados a ello.

No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.


Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

#### 10.1.9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS

Se define residuo doméstico como aquellos “residuos peligrosos o no peligrosos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares en composición y cantidad a los anteriores generados en servicios e industrias, que no se generen como consecuencia de la actividad propia del

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 369/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

*servicio o industria.” (Art. 2 de la Ley 2/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).*

Para la gestión de residuos domésticos, la empresa contratista distribuirá a lo largo de la zona de actuación contenedores específicos para su uso como “cubos de basura”, se dispondrán tantos como sean necesarios en los tajos que se encuentren abiertos, así como aquellos asociados a la zona de comedores y oficinas.

Se asignarán a una persona de la obra para la recogida periódica de los “cubos de basura” y su vaciado en el contenedor principal de residuos domésticos, igualmente habilitado por el Contratista adjudicatario, que será recogido por el servicio de recogida municipal, para lo cual el Contratista adjudicatario de la obra deberá solicitar la incorporación de su centro de trabajo a dicho servicio de recogida.


El contratista deberá acreditar documentalmente ante la entidad local la correcta gestión de este tipo de residuos.

La responsabilidad del Contratista sobre sus residuos domésticos concluye cuando los haya entregado al servicio de recogida municipal.

### 10.1.9.3 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

*Se define como residuo inerte “los residuos definidos en el artículo 2.a) del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio” según el Art. 87 de la Ley 2/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y en el Art. 2 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, se define a los residuo inertes como “aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes así como el carácter ecotóxico de los*

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 370/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

*lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.”*

Los residuos inertes que se produzcan adicionales a los residuos directos se incorporarán a la cadena de gestión de estos, en función de su naturaleza.

Hasta su retirada, se acopiarán, en la zona de instalaciones auxiliares habilitada a tal fin, en acopios separados en función de la naturaleza del residuo y correctamente señalados para su identificación inequívoca.


#### 10.1.9.4 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Se define como residuo peligroso aquel *“residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.”* (Art. 2 de la Ley 2/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).

El contratista, desde el primer momento en que se generen residuos peligrosos en la obra, se convierte en productor de este tipo de residuos, estando por tanto obligado a:

- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Registrar y conservar los documentos de aceptación de los residuos en las instalaciones de tratamiento o eliminación y los documentos de control y seguimiento del origen y destino de los residuos durante un tiempo no inferior a cinco años.
- Presentar un informe anual a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y el destino final.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 371/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Informar inmediatamente a la Administración pública competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
- No entregar residuos tóxicos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.

La eliminación de los residuos peligrosos sigue un procedimiento distinto en función de su composición. Por ello el Contratista está obligado a su almacenamiento selectivo durante el tiempo que permanezcan en obra. En este sentido, se extremará la precaución con el almacenamiento de los residuos peligrosos (aceites usados, combustibles, etc.) cuyos contenedores deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La responsabilidad del contratista sobre los residuos peligrosos generados en la obra concluye cuando los entregue a un negociante para su tratamiento o a una empresa o entidad de tratamiento autorizada, siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

#### 10.1.9.5 GESTIÓN DE ACEITES USADOS


Se define aceites usado como *"todos los aceites industriales o de lubricación, de origen mineral, natural o sintético, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos, excluidos los aceites de cocina usados."* (Art. 2 de la Ley 2/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).

En este sentido, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos.

De esta manera, el Contratista está obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio de aceite de maquinaria en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 372/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y entregar el aceite usado a la empresa autorizada para su recogida.
- Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y realizar él mismo, con la debida autorización, el transporte del aceite usado hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realiza la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.
- En cualquiera de los tres últimos casos el Contratista queda obligado a:
  - Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con aguas o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.
  - Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.
  - Evitar que los depósitos de aceites usados tengan efectos nocivos sobre el suelo.


En cualquier caso los aceites usados se gestionarán y cumplirán las prescripciones indicadas en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

A este aspecto queda terminantemente prohibido:

- Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.
- Todo vertido de aceites usados, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra deberán llevarse a cabo en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto, quedando prohibido cualquier actuación sobre la maquinaria fuera del mismo.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 373/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 10.1.9.6 RECOGIDA SELECTIVA Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

La gestión independiente de cada tipo de residuo requiere su recogida y almacenamiento selectivos en función de su naturaleza. En este sentido el Contratista queda obligado a:


- La recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER).
- El establecimiento de al menos un punto de recogida selectiva de residuos a lo largo de la obra (también denominado punto limpio o zona de almacenamiento de residuos).
- La designación de zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra, las cuales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por las empresas autorizadas contratadas a tal efecto.
- La designación de zonas de acopio para los residuos de gran volumen.
- El diseño de un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución.
- La concienciación y formación en separación y gestión de residuos de todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas.
- La instalación de paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida.
- La instalación de un punto limpio para el almacenamiento de residuos peligrosos, con las características que se indican más adelante en este mismo apartado.

El acondicionamiento y mantenimiento de las zonas de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos generados deberá prolongarse durante todo el período de permanencia de los mismos en la obra y hasta su retirada en cumplimiento de la legislación vigente.

Los puntos de recogida selectiva de residuos deben permitir el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los residuos generados, según su naturaleza. Además estarán convenientemente señalizados y se informará al personal de la obra de cómo utilizarlos.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen se destinarán zonas específicas (en el interior de la superficie destinada a las instalaciones auxiliares de obra), en

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 374/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

lugares llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizadas (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

El resto de residuos sólidos serán almacenados en contenedores, distinguibles según el tipo de residuo para el que están destinados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables.

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos no contaminados.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedores para residuos orgánicos.
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón.
- Contenedor estanco para metales.

COLOR DEL CONTENEDOR	CONTENIDO DEL CONTENEDOR
Verde	Vidrio
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Envases plásticos
Marrón	Madera
Blanco	Residuos orgánicos
Rojo	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes, etc.
Morado	Pilas alcalinas y pilas botón
Gris	Metales

Figura. 10-3 Colores de los contenedores del punto limpio.

Los contenedores serán de un color determinado en función de la tipología de residuos, además estarán convenientemente etiquetados para identificar el contenido de los mismos.



Estará terminantemente prohibido el acopio de residuos fuera de las zonas y contenedores habilitados a tal efecto, así como el abandono tanto en el interior como en las inmediaciones de la obra.

En caso de producirse, el almacenamiento de residuos peligrosos se hará por cada tipo de residuo en depósito independientes. Los depósitos irán etiquetados conforme a la legislación aplicable. Este tipo de residuos no podrán permanecer en obra por un período superior a seis meses. Se dispondrá de un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames que se produzcan.

Para el más fácil y correcto funcionamiento de las zonas de almacenamiento de residuos se potenciará la distinción visual mediante contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.


#### 10.1.9.7 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista de obra deberá desarrollar, antes del inicio de las obras, para su aprobación por parte del Director de Obra un plan, que se denominará Plan de Gestión de Residuos, en el que se concretarán en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los residuos generados en obra.

Este plan deberá como mínimo:

- Definir las personas responsables de la gestión de los residuos (organigrama, recursos humanos y materiales).
- Relacionar la legislación de referencia en materia de gestión de residuos.
- Definir el formato del libro de registro de la gestión de residuos y su contenido.
- Definir los plazos de almacenamiento en función de las tipologías de residuos.
- Definir los sistemas de etiquetado para la clasificación de residuos.
- Definir el sistema de control para asegurar la correcta gestión de residuos, tanto propia como de las subcontratas.
- Recopilar la documentación de la gestión de residuos (Copia de las autorizaciones de los gestores -transportistas valorizadores y/o eliminadores- emitidas por el organismo autonómico medioambiental competente).



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 376/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Incorporar todas las medidas contenidas en el presente documento para la gestión de residuos.

## 10.2 **MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se describen a continuación las medidas protectoras que es necesario aplicar durante el funcionamiento de la planta de digestión anaerobia, clasificadas según el factor ambiental afectado.

La instalación promovida por VERDALIA BIOENERGY contará con las mejores técnicas y tecnologías disponibles para reducir y en la medida de lo posible eliminar, los aspectos ambientales derivados de su actividad de valorización de residuos orgánicos, garantizando en todo momento los mejores resultados de los procesos de reciclaje y la ausencia de transferencia de la contaminación de un medio a otro.

Cabe destacar que para el diseño de la planta se ha tenido en cuenta las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para cada proceso contempladas en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147.


Las MTD son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestran la capacidad de práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones de la autorización destinadas a evitar o cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

### 10.2.1 **PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN**

Durante el funcionamiento de la planta se tomarán una serie de precauciones que reducirán la repercusión de olores, tales como:

- Las materias primas que se utilizan poseen olores característicos y en ocasiones fuertes. Por lo tanto se tomarán una serie de medidas como el cierre de depósitos y naves durante la descarga y/o procesamiento de las mismas.
- En la planta se reducirá al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor. La empresa


[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 377/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

trabajará "just in time" con sus residuos entrantes, por lo que coordinará el estudio previo, traslado y aceptación de los residuos con sus proveedores.

- Para las naves de recepción está previsto la implantación de un sistema de eliminación de olores en aire, mediante una columna de absorción, donde los olores son absorbidos en agua en un circuito a contracorriente y un reactor donde se pone en contacto las moléculas orgánicas generadoras del olor suspendidas en el aire con el reactivo elegido para su eliminación. Sería un reactivo líquido para oxidación catalítica o adsorción de olores.
- Se ha considerado un equipo de desodorización para las naves de recepción. Está previsto la implantación de un sistema de eliminación de olores en aire, mediante una columna de absorción, donde los olores son absorbidos en agua en un circuito a contracorriente, en el caso de que se prevean molestias debidas al olor para receptores sensibles y/o se haya confirmado la existencia de tales molestias.
- Se realizará un estudio olfatométrico una vez puesta en marcha la instalación en cumplimiento a la norma UNE EN 13725.
- Todo el trasiego de residuos a las entradas de proceso se realizará mediante descarga de camión directamente en tolvas de recepción, el resto de los trasiegos se realizará mediante tornillos sin fin, o tuberías canalizadas, para reducir los problemas de olores.
- La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida.
- El tratamiento de residuos susceptibles de generar emisiones difusas se realizará en naves cerradas y en reactores anaerobios.
- Cierre de depósitos y naves durante la descarga y/o procesamiento de las mismas.
- Todos los transportes de residuos susceptibles de generar emisiones difusas tanto a las entradas como a la salida se realizarán en sistemas de transporte cerrados o cubiertos, y su descarga se realizará directamente en las tolvas de entrada a proceso, todo ello en nave cerrada y en depresión con sistema de control de olores.
- En ningún caso se circulará con los camiones empleados en la planta cargados por los cascos urbanos y se garantizará en todo momento la estanqueidad de las cajas, que garantizará la circulación sin emisiones difusas (pérdidas o goteos de material) malolientes.
- Se dispondrá de área de lavado para los camiones y cajas de transporte. La frecuencia de lavado y desinfección será después de cada transporte en el caso de los residuos SANDACH.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 378/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Toda la planta se rodeará de una valla vegetal formada por árboles y arbustos de especies aromáticas y autóctonas para minimizar los olores desagradables y para integrar la explotación en el medio.

Con objeto de evitar superar los límites sonoros aplicables a las instalaciones de Arcos de la Frontera, se implementarán las siguientes medidas correctoras:


- Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado y la fauna aledaña.
- Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y especialmente el dispositivo silenciador de los gases de escape.
- Las medidas y comprobaciones sobre los niveles de ruido generados en las instalaciones deberán cumplir la normativa vigente (Norma UNE-EN 60651:1996).
- Revisión periódica de las instalaciones, en concreto de aquellos elementos capaces de producir ruidos y vibraciones para verificar las buenas condiciones de funcionamiento.

### 10.2.2 PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

Las medidas relativas al control de esta variable se refieren a la reducción del nivel de emisión de contaminantes atmosféricos. En tal sentido se proponen las siguientes medidas:


- A rasgos generales, el tratamiento de residuos susceptibles de generar emisiones difusas se realiza en naves cerradas y en reactores anaerobios.
- No existen elementos de transporte en el exterior.
- Todos los transportes de residuos susceptibles de generar emisiones difusas tanto a las entradas como a la salida se realizan en sistemas de transporte cerrados o cubiertos, y su descarga se realiza directamente en las tolvas de entrada a proceso, todo ello en nave cerrada y en depresión con sistema de control de olores.
- Las naves de recepción cuentan con un sistema de control de olores, mediante columna de adsorción por agua y reactor.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 379/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Los tramos internos pavimentados se mantendrán limpios.
- Se llevará a cabo un control periódico de los equipos de protección y el acceso a la maquinaria con riesgo potencial de fuga se realizará por personal cualificado debidamente informado de cómo actuar en caso de fugas.
- La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida.
- La antorcha dispondrá de un sistema de la regulación de la depresión con válvulas de alivio de alta integridad. Se dispondrá de una válvula de seguridad de mariposa dirigida por medio de un accionador neumático de efecto simple (muelle de contraste que cierra la válvula en ausencia de alimentación eléctrica o neumática).
- La gestión de la instalación estará operada por personal cualificado, e incluirá un Scada para control avanzado de los procesos de operación de la misma, entre los que se incluye la incorporación de la antorcha de seguridad al mismo.
- Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha.
- Ante un fallo en la instalación o ante cualquier otra necesidad de quemar gases en la antorcha el Scada general de la instalación mandará una señal al panel de control del equipo antorcha. Tras recibir la señal se procederá a arrancar el soplante y a abrir la válvula de corte automática que dará paso a los gases hacia la antorcha.
- Todos los depósitos en los que se realice la digestión anaerobia serán construidos herméticamente garantizando la ausencia de emisiones.
- Todo el proceso de la instalación estará bajo un Scada de control que servirá para controlar todos los elementos y parámetros del proceso y conseguir su monitorización en continuo y garantizar un funcionamiento estable de los digestores, reducir al mínimo las dificultades operativas, como la formación de espuma, que pueden dar lugar a emisiones de olor, dar una alerta suficientemente temprana cuando se produzcan fallos en los sistemas que puedan provocar una pérdida del confinamiento y explosiones.
- Se realizará una monitorización y control permanente sobre los equipos, reactores y el proceso para la mejora de la producción de biogás y estabilidad del digestor anaerobio.
- En el caso del biogás enriquecido tras el proceso de "upgrading", el mismo se destinará al punto de inyección a la red de gas natural. En este punto de inyección se realizará la medición en continuo de calidad. En caso de fallo en la calidad de CH<sub>4</sub>, el gas retornará a la unidad de enriquecimiento o bien a la antorcha de seguridad. Por lo que ese "gas residual" o rechazado se destinará de nuevo al proceso de enriquecimiento



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 380/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

o bien se enviará a la antorcha de seguridad, a través de canalización separada del resto de gases de proceso, por lo que en ningún caso se emitirá a la atmósfera.


- Recirculación en el proceso biológico de los gases residuales con bajo contenido en contaminantes, seguida de un tratamiento de esos gases adaptado a la concentración de contaminantes.
- Se realizará una serie de controles periódicos en los focos de emisiones para determinar posibles afecciones al medio ambiente.

### 10.2.3 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Las medidas propuestas para la protección frente al ruido son:

- Los edificios se han diseñado teniendo en cuenta el potencial de afección a receptores, y los principales procesos generadores de ruidos se mantendrán en el interior de las naves con las medidas correspondientes de atenuación.
- La planta establecerá las instrucciones técnicas necesarias para asegurar que se siguen los procedimientos adecuados para evitar que los trabajos generen un impacto acústico superior al esperado.
- El mantenimiento de todas las unidades de la planta de tratamiento con toda su maquinaria fija y móvil se incluirán en un plan de mantenimiento de la planta de gas renovable, con revisiones preventivas y correctivas y con sus partes de trabajo manuales y registro en el programa informático dispuesto para su control.
- En el cerramiento general de las edificaciones y reactores, que ofrece una alta insonoridad, se dispondrán puertas de apertura rápida en los accesos a las líneas de proceso, que funcionan igualmente de apantallamiento frente al ruido.
- El manejo de la maquinaria se realizará exclusivamente por personal especializado con la formación correspondiente tanto en el manejo de los equipos como toda aquella relacionada con el manejo seguro de los equipos desde un punto de vista de la seguridad y salud como de la seguridad ambiental.
- En los procedimientos de compra se tendrán en consideración los criterios de rendimiento ambiental, y entre otros, los concernientes a la emisión de ruido y vibraciones.
- La maquinaria fija de la planta se encontrará comprendida en el interior de la edificación atenuando en la mayor medida el ruido y vibraciones o bien dentro de contenedores debidamente aislados acústicamente.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 381/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 10.2.4 PROTECCIÓN DEL SUELO Y AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Referente a esta área de afección, las medidas propuestas son:

- Todas las zonas de recepción de los distintos tipos de residuos, almacenamiento y tratamiento de residuos estarán impermeabilizadas mediante plataformas con hormigón armado (superficie estanca e impermeable).
- Todos los procesos están preparados para la recirculación del agua o de las fracciones líquidas.
- Los digestores serán tanques completamente estancos y aislados térmicamente. Se ha previsto de una zanja drenante en la cota más baja de la parcela para poder recoger posibles derrames, vertidos o situaciones de espumado en reactores anaerobios, y evitar así que ningún derrame vaya a cauce y pueda controlarse dentro de la instalación.
- La descarga y tratamiento de residuos se realizarán bajo techado y debidamente acondicionado por lo que no entrará en contacto con el agua en caso de producirse lluvia y por tanto no se producirán lixiviados.
- Las instalaciones contarán con una red adecuada para la recogida por separado de cada corriente de agua distinguiéndose: aguas limpias, aguas grises y aguas negras. La misma red además de la captación traslada cada flujo a su destino de almacenamiento o salida establecido, no realizándose en ningún caso vertido de aguas grises ni de aguas negras al exterior de la instalación. Las aguas grises son aquellas que pudieran originarse por un vertido accidental de residuos no peligrosos y que para controlarlas se dispone de una zanja de seguridad.
- La zona de tratamiento de residuos estará conectada a una infraestructura de drenaje.
- El agua de lluvia que cae sobre la zona de tratamiento y almacenamiento se recogerá en la infraestructura de drenaje, junto con el agua de lavado, los derrames ocasionales, etc. En función del contenido de contaminantes, se hará recircular o se enviará para un tratamiento posterior. Los posibles derrames de aguas grises, asociados a un vertido o derrame, se recogerán en el cubeto de retención y de ahí se bombearán a proceso, junto al agua de baldeo y limpieza del derrame.
- Se realizan controles periódicos que quedan registrados en el sistema informático de mantenimiento sobre el estado general de los equipos entre ellos cualquier depósito de reactivos o aceites.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 382/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Con respecto a maquinaria móvil se realizarán revisiones preventivas que contemplan revisiones generales y mantenimiento preventivo y predictivo, en base al plan de mantenimiento que se establecerá con la puesta en marcha de la instalación.
- Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas.
- Los depósitos de almacenamiento dispondrán de zanjas de drenaje en caso de derrame. A la hora de la descarga se realiza de manera controlada sin superar el máximo de su capacidad para evitar posibles derrames y siempre bajo supervisión de personal cualificado. En ningún caso se realiza ningún vertido de aguas residuales, procedente de ningún almacenamiento intermedio.
- Se plantea la filosofía "vertido cero", de tal forma que los flujos de aguas generados serán recirculados a la balsa de alimentación a excepción de las aguas sanitarias las cuales serán vertidas a una fosa séptica para su posterior entrega a gestor autorizado o aprovechamiento en el proceso, según el tratamiento que se aplique.

### 10.2.5 PROTECCIÓN DEL PAISAJE

En los lindes perimetrales de la planta está previsto colocar una pantalla vegetal mediante la plantación de arbolado y se vallará exteriormente la parcela hasta una altura de 1,5 metros y que servirá para integrar la explotación en el medio.


## 11 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### 11.1 METODOLOGÍA Y ASPECTOS OBJETO DE SEGUIMIENTO

Para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, la planta de digestión anaerobia de Salamantica dispondrá un Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental que además de realizar una correcta gestión ambiental detecte alteraciones no previstas y se adopten las correspondientes medidas correctoras.

En un nivel mayor de concreción, los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

[REDACTED]


DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 383/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Comprobar los efectos reales de ciertos impactos de difícil predicción y tomar medidas que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo, como resultado del proceso de puesta en funcionamiento de la infraestructura.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas; y cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto de integración ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y su eficiencia; pueden existir, por tanto, dos tipos de parámetros indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:
  - Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
  - Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información se deben poner a disposición de los organismos competentes, y de los valores tomados por estos indicadores, en especial los de eficacia o eficiencia; de ellos se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Seguidamente se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 384/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 11.2 FIGURA DEL COORDINADOR AMBIENTAL

Dado que le procedimiento ordinario es el seleccionado para la tramitación de la solicitud de Autorización Ambiental Integrada, se establece necesaria la designación de un Técnico Ambiental denominado Coordinador Ambiental (entre otros términos como Asistente Técnico Ambiental o Inspector Ambiental o Dirección Ambiental de Obra) que coordine, supervise y ejecute este Programa de Vigilancia Ambiental durante las fases de construcción y de explotación.

Las funciones principales de este Coordinador Ambiental son:

- Redacción de los informes mensuales de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Información de las incidencias producidas a la Dirección de Obra.
- Establecer y mantener al día los procedimientos para asegurar que el personal esté informado de la Política Ambiental, de los objetivos medioambientales y de los efectos ambientales de la actividad del personal de obra.
- Llevar a cabo las medidas correctoras y las actuaciones previstas en el Programa de Vigilancia Ambiental según la Metodología establecida en el Programa.


En lo relativo a la redacción de los informes mensuales de seguimiento, los objetivos son los siguientes:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de las incidencias detectadas.

Los informes elaborados por el Coordinador Ambiental han de contar al menos con un detalle de las medidas que se están implantando (preventivas, correctoras y compensatorias), emitiendo No Conformidades si fuera el caso.

Antes de la entrega de la obra, el Coordinador Ambiental deberá emitir un último informe detallando los resultados de las medidas adoptadas (preventivas, correctoras y compensatorias), los resultados de la inspección final y un Plan de Seguimiento y Control

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 385/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Ambiental para la fase de explotación que ha de incluir y complementar a lo expuesto en el apartado 10.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

Se podrán establecer funciones adicionales a la figura del Coordinador Ambiental en el Sistema de Gestión Ambiental previsto sin perjuicio de las reseñadas en el presente apartado.


### **11.3 ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

#### **11.3.1 JALONAMIENTO DE LAS ZONAS DE OBRA**


- **Objetivo: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.**
  - Actuaciones: Inspección visual
  - Indicador de seguimiento: Circulación o presencia de vehículos fuera de las zonas señalizadas. Presencia de rodadas de maquinaria de obra fuera de la zona expropiada.
  - Lugar de inspección: Inmediaciones de los límites de la zona de ocupación estricta de la obra.
  - Periodicidad: Semanal durante la fase de construcción.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando maquinaria fuera de los límites de ocupación o presencia de rodadas en zonas no permitidas.
  - Valor umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
  - Medidas de prevención y corrección: Restauración de los impactos causados por la presencia de la maquinaria. Reposición del jalonamiento si se hubieran deteriorado. Mejorar las condiciones de tránsito en el interior del área de jalonamiento.
  - Información necesaria: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) con su justificación, y las medidas adoptadas.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 386/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Documentación generada: Se apuntará cada control en una hoja de inspección, la fecha, ubicación de la maquina vista fuera de las áreas señalizadas, así como las zonas en las que hay presencia de rodadas.
- **Objetivo: Minimización de la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.**
  - Actuaciones: Inspección visual del cerramiento o jalonamiento y en su caso medición de las áreas incorrectamente jalonadas.
  - Indicador de seguimiento: Longitud correctamente señalizada con relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares, acopios de tierra vegetal y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
  - Lugar de inspección: Áreas que deben ser jalonadas según el proyecto. Zona de ocupación estricta del trazado.
  - Periodicidad: Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obra (ACO), Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo.
  - Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra o existencia de tramos de longitud mayor o igual a 50 metros sin jalones.
  - Medidas de prevención y corrección: Reparación o reposición del jalonamiento, según las indicaciones propuestas en proyecto. Modificación del tipo de jalonamiento en el caso de que fuese necesario por exigencias de la obra. En el caso de que se produjeran afecciones de forma reiterada, se podría contemplar la utilización de un jalonamiento metálico.
  - Información necesaria: En el Diario Ambiental de Obra se apuntarán los metros lineales que se jalonan diariamente, y la localización de los mismos, precisando el margen y el punto kilométrico. Si hubiese incidencias se anotarán las medidas adoptadas.
  - Documentación generada: En cada control se apuntará la fecha, longitud de tramo supervisada (incluidos elementos auxiliares y caminos) y la proporción que



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 387/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


no está correctamente jalonada. Se anotará la localización de los tramos en los que el jalonamiento no existe, es defectuoso o está deteriorado.

- **Objetivo: Minimizar la afección de suelo por movimiento de maquinaria pesada.**
  - Actuaciones: Inspección visual
  - Indicador de seguimiento: Ausencia de maquinaria pesada de obras circulando con anterioridad a la retirada de la tierra vegetal salvo aquella definida para tales fines. Ausencia de maquinaria circulando fuera de la zona señalizada.
  - Lugar de inspección: Superficie dentro del jalonamiento.
  - Periodicidad: Desde el comienzo de la obra hasta la retirada y acopio de la tierra vegetal afectada y durante el tiempo que dure la obra.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario:
  - Valor umbral: Presencia de vehículos pesados de obra dentro de las zonas señalizadas. Circulación de maquinaria de movimiento de tierras sin haber retirado la tierra vegetal. Presencia de maquinaria circulando fuera de los límites del jalonado.
  - Medidas de prevención y corrección: Limitación de movimiento de maquinaria pesada sobre la tierra vegetal en el interior de la zona a ocupar por las infraestructuras y prohibición de tránsito de maquinaria fuera de la zona jalonada, Reparación de la afección más allá del jalonado mediante escarificados y gradeos, y Insistir a los trabajadores en la necesidad de respetar dicho límite.
  - Información necesaria: Se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra (DAO) todas las incidencias en este aspecto y justificación en su caso.
  - Documentación generada: Áreas sin tierra vegetal o áreas ya afectadas por motivos ajenos a la obra.

### 11.3.2 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA


- **Objetivo: Mantenimiento del aire libre de polvo producida por la maquinaria de obras.**
  - Actuaciones: Inspección visual de la existencia de polvo en el aire. Medición de la concentración de polvo en el aire cuando así lo exija la Declaración de Impacto Ambiental o la normativa aplicable.
  - Indicador de seguimiento: Deposición de partículas en el entorno de las poblaciones o presencia de polvo sobre la superficie de los vegetales. Valores de partículas sedimentables.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 388/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Lugar de inspección: Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.
- Periodicidad: Durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, funcionamiento de las plantas de hormigón, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.
- Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por las zonas de inspección observando la presencia de polvo. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición tipo: settlement dust counter, conímetros, c.zeiss, jet dust counter, etc.
- Valor de umbral: Pérdida de claridad y de visibilidad, Índice mensual de contaminación  $\geq$  a 1,20. Incumplimiento de la legislación vigente.
- Medidas de prevención y corrección: Riego con camión cuba en viales y zonas de tráfico intenso de vehículos de obra, acopios de áridos, etc.; disminución de la velocidad en superficies pulverulentas; retirada de lechos de polvo; tapado con lonas de la carga de los camiones, especialmente a su paso por zonas urbanas, periurbanas o si han de circular por vías públicas.
- Información necesaria: El Diario Ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, sobre los resultados de las mediciones de polvo, así como de las fechas en los que se han llevado a cabo riegos.
- Documentación generada: En cada control se anotará en una parte de la hoja de inspección, además de la fecha, lugares supervisados en los que se observa polvo a simple vista, y cuando se realicen las mediciones con los aparatos específicos, se anotará los resultados de las mismas. También se indicarán las medidas de prevención y/o correcciones llevadas a cabo.
- **Objetivo: Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.**
  - Actuaciones: Inspección visual de la existencia de acopios y cajas descubiertas.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.
  - Lugar de Inspección: Cercanías de lugares habitados, entorno a la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 389/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Periodicidad: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito de vertederos, etc.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorrido por las zonas de inspección observando la presencia de toldos o lonas en la maquinaria de transporte de tierras y materiales.
- Valor umbral: Ausencia de lona o toldo.
- Medidas de prevención y corrección: Obligación por parte del contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de los materiales que transporta.
- Información necesaria: En el Diario Ambiental de la obra se informará sobre la presencia o ausencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales, así como de los acopios de estos materiales que no se encuentran tapados.
- Documentación generada: En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección la fecha, la maquinaria supervisada y la presencia/ausencia de toldos.
- **Objetivo: Verificación de la mínima incidencia de emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de maquinaria de obra**
  - Actuaciones: Mediciones periódicas, revisión documental, cumplimiento de la legislación vigente.
  - Indicador de seguimiento: Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.
  - Lugar de inspección: En las cercanías de la maquinaria durante su funcionamiento, almacenamiento de residuos, y toda la obra en general. Comprobación de la situación administrativa de vehículos de la obra con respecto a la inspección técnica del vehículo (ITV).
  - Periodicidad: Mensual
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La revisión documental se llevará a cabo por el Director Ambiental de Obra. En




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 390/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

cuanto a las observaciones visuales, cualquier trabajador de la Asistencia de Control de las Obras (ACO) anotará en una hoja de inspección o avisará al Director Ambiental de Obra cuando detecte anomalías en los escapes de la maquinaria o emisiones de gases contaminantes de cualquier tipo. Se utilizarán aparatos homologados de medición.

- Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica de las fichas técnicas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOx, COVs, Opacidad de humos, SO<sub>2</sub>, partículas (pm), etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente.
- Medidas de prevención y corrección: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos. El director Ambiental de Obra comunicara al director de Obra la necesidad de sustitución o la revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.
- Información necesaria: El contratista recopilará en el diario ambiental de obra copias de las fichas de mantenimiento y revisiones de toda la maquinaria puesta en obra. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las revisiones efectuadas a la maquinaria relacionadas con las emisiones de gases en el transcurso de la obra y la fecha de las mismas.
- Documentación generada: En cada control se anotará además de la fecha y el lugar supervisado, las incidencias observadas al respecto y las medidas tomadas para resolverlas.
- **Objetivo: Minimización de la presencia de polvo en la vegetación.**
  - Actuaciones: Inspección visual de la existencia de polvo en el aire. Medición de la concentración de polvo en la vegetación cuando así lo exija la Declaración de Impacto Ambiental o la normativa ambiental vigente.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 391/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Lugar de inspección: A lo largo de toda la longitud de la obra, en 250m alrededor de la misma. En zonas protegidas: En controles previos en caminos, viales y accesos existentes a utilizar en las obras.
- Periodicidad: 7 a 15 días después del comienzo del período seco. Control periódico al mismo tiempo que los controles de polvo en el aire de forma diaria.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorrido por las proximidades de la obra. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición: Settlement dust counter, c. zeiss, jet dust counter, conímetros, etc.
- Valor umbral: Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras.
- Medidas de prevención y corrección: Riego de las superficies polvorizadas, lavado de elementos sensibles afectados, lavado de la vegetación afectada. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados, el cambio de maquinaria y de medios auxiliares empleados o el lavado de vegetación afectada. En zonas urbanas, se diseñará un Plan de limpieza, que deberá contar con los medios necesarios.
- Información necesaria: El Diario Ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, sobre los resultados de las mediciones de polvo, así como de las fechas en los que se han llevado a cabo los riegos.
- Documentación generada: En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección, además de la fecha, los lugares supervisados en los que se observa polvo a simple vista, y cuando se realicen las mediciones con aparatos específicos, se anotarán los resultados de las mismas. También se indicarán las medidas de prevención y/o correcciones llevadas a cabo.

### 11.3.3 CONSERVACIÓN DE SUELOS


- **Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación.**
  - Actuaciones: Inspección visual.
  - Indicador de seguimiento: Retirada de tierra vegetal de las superficies de ocupación situadas en la zona de estudio.
  - Lugar de inspección: Zona de ocupación de obras y elementos auxiliares, en el momento de la retirada de la tierra vegetal.



DAVID GARCÍA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 392/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Periodicidad: Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Controlarán que se retira la tierra vegetal en todas las zonas de ocupación según el espesor indicado en el Proyecto Constructivo (P.C.). Para conocer qué espesor de tierra vegetal se retira, se clavarán estacas o similares en el suelo y se medirán los niveles inicial y final de la tierra respecto de la estaca.
- Valor umbral: Espesor definido en proyecto en las zonas consideradas aptas.
- Medidas de prevención y corrección: Realización de enmiendas en tierras de mala calidad.
- Información necesaria: cuando sean necesarios elementos auxiliares no previstos en proyecto, el contratista informará con antelación al Director Ambiental de obra para planificar la ubicación definitiva, de la que quedará constancia en el Diario Ambiental de obra.
- Documentación generada: En cada control se generará un apunte de fecha y situación de los elementos auxiliares respecto a la situación anterior.
- **Objetivo: Conservación de la tierra vegetal acopiada**
  - Actuaciones: Inspección visual de los acopios de tierra vegetal
  - Indicador de seguimiento: Altura de los acopios, topografía de los lugares de acopio, presencia de otros materiales en el acopio, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios: realización de labores de siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia de los acopios sea superior de seis (6) meses. En litologías singulares, se realizará un análisis representativo de la tierra vegetal existente al principio de la obra, respecto al cual se comparará antes del extendido y restauración.
  - Lugar de inspección: Zonas de acopio de tierra vegetal.
  - Periodicidad: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obra (ACO). Supervisarán que las condiciones de los acopios cumplan los requisitos exigidos en proyecto.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 393/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los 6 meses de permanencia.
- Medidas de prevención y corrección: Eliminación de materiales contaminantes. Jalonamiento y señalización de acopios. Aireación y siembra de la tierra vegetal, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico de acopios cuando la permanencia sea superior a 6 meses.
- Información necesaria: El Responsable Técnico de medio ambiente indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha del volumen y espesor de la tierra vegetal retirada, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento. Además, se informará en el Diario Ambiental de la obra de todas las acciones realizadas para el mantenimiento de las condiciones de la tierra vegetal acopiada, así como la fecha en la que se ha realizado.
- Documentación generada: En cada control se apuntará además de la fecha y el lugar de inspección, el estado de las características de los acopios: altura, presencia de materiales rechazables localización del acopio y la fecha y los cambios observados desde el control anterior.
- **Objetivo: Evitar la presencia de rechazos en la tierra vegetal y grado de compactación**
  - Actuaciones: Inspección visual, selección de materiales a muestrear, realización de análisis de tierras.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de materiales rechazables y compactados en el almacenamiento de tierra vegetal.
  - Lugar de inspección: Zonas de retirada y acopio de la tierra vegetal.
  - Periodicidad: Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior. Antes del extendido de la tierra vegetal en las superficies a restaurar, siempre que se considere necesario, se realizará un análisis de los diferentes tipos de tierra vegetal existentes.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de la Asistencia Técnica supervisarán la retirada de tierra vegetal para evitar que se mezcle y acopie como tierra vegetal material de saneo no apto como sustrato para las revegetaciones. El Director Ambiental de Obra comunicará al contratista donde




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 394/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

deberá tomar las muestras de tierra para realizar análisis y observar si la misma cumple las condiciones establecidas en proyecto.

- Valor Umbral: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados.
- Medidas de prevención y corrección: Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación. En caso de déficit de tierra vegetal, se podrán utilizar con la aprobación del Director Ambiental de Obra, materiales considerados por el proyecto como rechazables, cambiando alguna de las propiedades por medio de tratamientos de la misma.
- Información necesaria: Se informará en el Diario Ambiental de la obra de todos los vertidos realizados en el acopio de tierra vegetal de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, la procedencia y las causas del vertido. Cuando se realicen los análisis de tierra vegetal, se anotará de que acopio se toman las muestras, cuál se prevé que va a ser el destino, y si se han definido prioridades de uso. Los resultados de los análisis se adjuntarán en el Diario Ambiental de obra.
- Documentación generada: En cada control se anotará además de la fecha y el lugar de supervisión, si se han observado retirada de material considerado como tierra vegetal y que ofrece dudas acerca de su calidad, o se tiene seguridad de ello, y lugar de acopio de tal material. Esto anotará durante la retirada de tierra vegetal.
- **Objetivo: Gestión de suelos contaminados. Retirada selectiva**
  - Actuaciones: Inspección visual, selección de materiales a muestrear, realización de análisis de tierras.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de materiales contaminados con aceites, hidrocarburos o cualquier otro compuesto contaminante.
  - Lugar de inspección: Toda la zona de ocupación de las obras y elementos auxiliares en el momento del movimiento de tierras.
  - Periodicidad: Control semanal durante el periodo de movimiento de tierras por parte del Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO).
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán que se retire, separadamente del resto de tierras, todo




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 395/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

el material susceptible de presentar elementos contaminantes en concentraciones superiores a las permitidas. El Director Ambiental de Obra, en coordinación con la empresa especializada que realiza los trabajos relacionados con suelos contaminados, comunicará al contratista donde deberá tomar muestras de tierras para realizar la analítica correspondiente.

- Valor Umbral: Concentración de contaminantes con valores superiores a los legalmente establecidos.
- Medidas de prevención y corrección: Transporte de las tierras hasta un lugar impermeabilizado donde se acopien temporalmente hasta la entrega a un gestor autorizado.
- Información necesaria: En el Diario Ambiental de Obra se apuntarán los volúmenes de tierras susceptibles de contener elementos contaminantes. Asimismo, se identificarán las zonas de acopio temporal hasta la entrega definitiva al gestor autorizado.
- Documentación generada: En cada control se anotará
- **Objetivo: Gestión de suelos contaminados. Entrega a gestor autorizado**
  - Actuaciones: Observación visual de los acopios de suelos contaminados.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de tierras y/o materiales contaminados acopiados temporalmente.
  - Lugar de inspección: Zonas de acopio de materiales contaminados.
  - Periodicidad: Semestral.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisión que no existan acopios de tierras contaminadas no gestionadas adecuadamente (entrega a un gestor autorizado).
  - Valor Umbral: Presencia de tierras con concentración de contaminantes por encima de los valores legalmente establecidos.
  - Medidas de prevención y corrección: Gestión adecuada de los materiales contaminados (entrega a un gestor autorizado).
  - Información necesaria: En el Diario Ambiental de obra se apuntará el Gestor Autorizado al que se ha ido entregado el residuo contaminado.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 396/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Documentación generada: En cada control se anotará el Gestor al que se le ha entregado el material contaminado, la fecha, el volumen y todos aquellos datos que puedan ser relevantes para comprobar la entrega del residuo al Gestor.

### 11.3.4 PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN

- **Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles.**
  - Actuaciones: Inspección Visual
  - Indicador de seguimiento: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
  - Lugar de Inspección: Zonas de obras, especialmente las zonas con presencia de vegetación.
  - Periodicidad: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, quincenal en las zonas sensibles colindantes a las obras.
  - Valor umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
  - Medidas de prevención y corrección: Protecciones específicas de ejemplares significativos o pertenecientes a especies amenazadas, trasplante y/o traslocación de ejemplares, recolección de semillas, u otras indicadas por el órgano ambiental competente, recuperación de las zonas afectadas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Objetivo: Verificación del cumplimiento del plan de prevención y extinción de incendios**
  - Actuaciones: Inspección del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (áreas cortafuegos, medios de protección, formación del personal de obra y señalización), inventario exhaustivo de materiales almacenados, dirección de los ejercicios de simulacro de incendios forestales que se llevarán a cabo durante los meses de mayo y julio.
  - Indicador de seguimiento: Ausencia de actividades que generen alto riesgo de incendios y disponibilidad en las medidas de prevención y extinción de incendios estipuladas en el PPI.
  - Lugar de inspección: Zona de obras, especialmente las zonas de almacenamiento de combustibles y residuos. Zonas con vegetación abundante.
  - Periodicidad: Semanal durante la fase de construcción.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 397/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de la zona de obras por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para identificar la existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios.
- Valor Umbral: Existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios que incumplan lo estipulado en el Plan de Prevención y Extinción de incendios. Falta, en las zonas de obra, de los medios de extinción descritos en el citado Plan, altas temperaturas ( $\geq 30^\circ$ ) o proximidad de focos de calor, falta de medidas preventivas adecuadas de acuerdo con el Plan, etc.
- Medidas de prevención y corrección: Incorporación de medios de extinción cuya ausencia se haya detectado. Cese inmediato de actividades con alto riesgo de incendios desarrollada inadecuadamente. Separación física de combustibles y comburentes.
- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra (DAO) la realización de actividades con alto riesgo de generar incendios, así como la ausencia de medios de extinción.
- Documentación generada: En cada inspección se anotarán los medios de extinción no disponibles, las actividades con alto riesgo de generar incendios desarrolladas de forma inadecuada, y las actuaciones tomadas.
- **Objetivo: Sanidad Vegetal**
  - Actuaciones: Inspección visual.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de plagas y enfermedades en los materiales forestales recibidos de vivero.
  - Periodicidad: Controles en cada recepción de material forestal, y periódicos durante el periodo de garantía.
  - Medidas de prevención y corrección: Retirada del material forestal con anomalías, y tratamiento fitosanitario si es el caso.
  - Momento/s del análisis del valor umbral: En cada control.

### 11.3.5 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

- **Objetivo: Evitar afecciones durante el periodo de cría de las especies presentes.**
  - Actuaciones: Ausencia de actividades potencialmente ruidosas en el entorno de las áreas de mayor sensibilidad faunística.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 398/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Indicador de seguimiento: Ausencia de actividades de obra ruidos en las horas de mayor actividad biológica de la fauna silvestre (primeras horas de la mañana 7-9h y últimas de la tarde 18-20h).
- Lugar de inspección: En el ámbito de las zonas de especial protección para las aves próximas al proyecto.
- Periodicidad: Control continuo por parte del Director Ambiental de Obra.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de la zona de obras por el Director de Obra y personal experto de apoyo.
- Valor umbral: Actividad de obra en las áreas y periodos determinados.
- Medidas de prevención y corrección: Comunicación al Director de Obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades que puedan perturbar la reproducción o la cría de las especies singulares.
- Información necesaria: El Diario Ambiental de Obra, contendrá una ficha que indique la fecha y lugar en el que van a tener lugar actividades ruidosas, el tipo de actividad realizada, la maquinaria empleada, etc.  
El contratista facilitará al Director Ambiental de Obra, con una frecuencia mínima semanal la planificación de actividades. Antes del inicio de las obras se confirmará la idoneidad de la restricción definida con la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía.
- Documentación generada: En cada control se rellenará una hoja de inspección con la fecha, los lugares visitados y la existencia o no de actividades ruidosas en las zonas sensibles.

### 11.3.6 PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN


- **Objetivo: Comprobación de los niveles de ruido, emitidos por la maquinaria en fase de obras, no superan los límites establecidos por la legislación vigente en zonas urbanas.**
  - Actuaciones: Se realizarán medidas de los niveles de ruido a lo largo de la traza, así como en áreas correspondientes a viviendas próximas, según lo indicado en la legislación vigente de aplicación. Se revisarán las mediciones realizadas en el Proyecto Constructivo (PC) del estado cero, que servirán como nivel de referencia en la obra, ampliando y repitiendo los puntos de muestreo si fuera necesario.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 399/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Indicador de seguimiento: Niveles-sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obra.
- Lugar de Inspección: Se seleccionarán los puntos críticos que se detecten a lo largo de la obra, así como aquellos en los que se ubiquen viviendas próximas.
- Periodicidad: Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por una empresa homologada.
- Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.
- Medidas de prevención y corrección: Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, utilización de maquinaria de bajo nivel sonoro, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetas con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido, etc. Todas estas medidas conformaran un Plan de Actuación en obras.
- Información necesaria: En el Diario Ambiental de Obra (DAO), se anotarán fechas y horas de toma de las mediciones de ruido y los resultados obtenidos, así como el lugar de medición de los niveles de ruido. Se aportarán las coordenadas correspondientes a los puntos de medición.
- Documentación generada: En cada control se anotará fecha y lugar del control, si se han realizado las mediciones, y los resultados de las mismas (si se tienen), así como las actuaciones complementarias que se estimen oportunas.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 400/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 11.3.7 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS ENCAMINADAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS FLUVIALES Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS


- **Objetivo: Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua.**
  - Actuaciones: Inspección visual.
  - Indicador de seguimiento: Manchas de aceite y combustible en el terreno, bidones en mal estado de conservación. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados.
  - Lugar de Inspección: Entorno de ríos, lagos, turberas, embalses y masas de agua en general.
  - Periodicidad: Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas a la obra o que se crucen con ella.
  - Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) vigilarán en sus recorridos por la obra que no existen materiales susceptibles de ser arrastrados al agua en las inmediaciones de las masas de agua cercanas.
  - Valor umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a las masas de agua cercanas.
  - Medidas de prevención y corrección: Emisión de informe y si el Director de Obra lo considera necesario, paralización de las obras de cimentación u otro tipo generadoras de vertidos. Adopción de las medidas propuestas en el plan de emergencia u otras sugeridas por la Dirección Ambiental de Obra: instalación de barreras flotantes, absorción de productos tóxicos, contratación de los servicios de empresas especializadas, etc.
  - Información necesaria: El responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra todas las medidas preventivas tomadas para evitar vertidos a las aguas superficiales: cubetos de retención, barreras de sedimentos, etc. Se establecerá, en el Plan de Aseguramiento de la calidad ambiental del contratista, un plan de emergencia ante la posibilidad de vertido accidental de sustancias tóxicas en el agua, en el que se describirán las medidas a tomar en caso de accidente.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 401/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha de control, el lugar supervisado y los materiales susceptibles de ser arrastrados o vertidos a las masas de agua, así como las incidencias que pudieran haber sucedido.
- **Objetivo: Aseguramiento del mantenimiento de las barreras de sedimentos**
  - Actuaciones: Inspección visual.
  - Indicador de seguimiento: Longitud de barrera de sedimentos colocada respecto a la longitud total a proteger. Estado de mantenimiento de la misma.
  - Lugar de Inspección: Entorno de las masas de agua.
  - Periodicidad: Previamente al comienzo de los movimientos de tierra y mensualmente en fase de construcción.
  - Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán la correcta instalación y mantenimiento de las barreras.
  - Valor umbral: Inexistencia de la barrera, mantenimiento inadecuado, longitud protegida inferior a la proyectada.
  - Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la barrera o restauración de la misma. Modificación del tipo de barrera.
  - Información necesaria: En el Diario Ambiental de obra figurarán todas las actuaciones ejecutadas al respecto, el número de reposiciones efectuadas, la fecha y el lugar.
  - Documentación generada: En cada control se apuntarán los lugares muestreados, las fechas, y las anomalías detectadas respecto de la situación correcta.
- **Objetivo: Impermeabilización del sustrato en instalaciones potencialmente contaminantes**
  - Actuaciones: Inspección visual
  - Indicador de seguimiento: Instalaciones potencialmente contaminantes.
  - Lugar de Inspección: Parques de maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc.
  - Periodicidad: Control previo a la localización de las instalaciones. Semanal durante el funcionamiento de las instalaciones.
  - Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 402/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la obra. No es necesario material específico para llevar a cabo el control.

- Valor umbral: Presencia de instalaciones potencialmente contaminantes sin sustrato impermeabilizado.
- Medidas de prevención y corrección: Impermeabilización del sustrato bajo depósitos que contengan sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, gasoil, etc.), grupos electrógenos y compresores, etc. Y otras zonas donde se considere necesario a juicio de la Dirección Ambiental de Obra. Construcción de un muro perimetral junto a la superficie impermeabilizada, tenga la capacidad de acoger el vertido accidental del depósito de mayor volumen almacenado en dicha zona.
- Información necesaria: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata anotará en el Diario Ambiental de la Obra las zonas en las que se disponen soleras de hormigón u otros sistemas de impermeabilización del sustrato, así como cualquier incidencia (vertidos accidentales, etc.).
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y si se ha detectado alguna irregularidad.

### 11.3.8 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

- **Objetivo: Protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico y etnográfico**
  - Actuaciones: Inspección documental (consulta bibliográfica) y visual de aquellas zonas que las actuaciones se realicen sobre estos elementos.
  - Indicador de seguimiento: Jalonamiento de los bienes arquitectónicos, arqueológicos y etnográficos que puedan ser afectados por las obras.
  - Lugar de inspección: Bienes arquitectónicos, arqueológicos, paleontológicos y etnográficos inventariados por la Administración competente en la materia, que puedan ser afectados por las obras. Todos los elementos del patrimonio cultural que aparezcan en la prospección superficial, antes del comienzo de las obras o durante las mismas y que no hayan sido identificados en los proyectos de plataforma o durante la ejecución de las obras de plataforma.
  - Periodicidad: Antes del inicio de las obras y mensual durante la ejecución de las mismas.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 403/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


Control de Obras (ACO). Recorridos por las zonas de actuación, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo.

- Valor Umbral: No se admitirán Bienes culturales sin jalonar susceptibles de ser dañados por las obras. Ni tampoco daños en los bienes jalonados.
- Medidas de corrección y prevención: Inclusión, en planimetría de obra, de los elementos culturales que, sin estar afectados por las obras, se encuentran dentro de la zona de influencia de las mismas. Marcar dichos lugares, como zonas excluidas para todo el personal. Jalonamiento de los bienes que estén sin balizar. Reparación de los daños causados. Reposición del balizamiento deteriorado, o en su caso refuerzo del mismo.
- Información necesaria: En el Diario Ambiental de Obra se apuntarán los bienes del patrimonio realmente jalonados y su ubicación, sus coordenadas U.T.M. y puntos kilométricos (pp.kk.) de referencia, así como las labores de mantenimiento del jalonamiento y cualquier incidencia que pudiese tener lugar en relación con estos elementos.
- Documentación generada: En cada control se anotará el lugar muestreado, la fecha y el estado del jalonamiento y del bien protegido.

### 11.3.9 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ZONAS: ACOPIO DE MATERIALES, ZONAS DE PRÉSTAMO Y VERTEDEROS, ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE, GESTIÓN DE RESIDUOS Y ZONAS DE LIMPIEZA DE HORMIGONERA

- **Objetivo: Control de la correcta utilización de las zonas de acopio de materiales**
  - Actuaciones: Comprobación directa de las zonas de acopio de materiales propuestos, señalización de cada zona según los materiales, obtención de datos de movimientos de tierras.
  - Indicador de seguimiento: Correcta localización y señalización de las zonas de acopio y comprobación de los límites establecidos, forma de realizar vertidos, forma de extracción de materiales, localización inadecuada de acopios, cantidad de material sobrante generado.
  - Lugar de inspección: En toda la zona de ocupación de las obras.
  - Periodicidad: Control previo al inicio de las obras, cuando sea necesario delimitar nuevas zonas de acopio, y comprobación mensual. Control previo al inicio de las labores de vertido o excavación de préstamos.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 404/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia técnica de obra para el control de la obra y la Dirección Ambiental de la Obra basándose en los planos del Proyecto de Construcción.
- Valor umbral: Deterioro parcial de los bienes protegidos, incumplimiento con los límites establecidos para la ubicación del acopio de materiales, forma inapropiada de extracción o deposición de materiales, realización de estas tareas fuera de las zonas reservadas para ello, etc.
- Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponde de acuerdo con lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Retirada a vertedero autorizado de los materiales sobrantes. Restitución de las condiciones previas de la zona de acopio al finalizar las obras.
- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los espacios afectados por una incorrecta gestión de acopios y las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
- Observaciones: Las zonas de acopio, al igual que las zonas de instalaciones auxiliares, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, por lo que se realizará un proyecto de corrección y restauración previo al inicio de las obras.

Los volúmenes de tierras sobrantes estimados en el proyecto se utilizarán en la construcción de caminos y pistas o irán a relleno de canteras o vertederos autorizados.

- **Objetivo: Control del correcto almacenamiento de combustible en obra y otras sustancias peligrosas**

- Actuaciones: Inspección visual
- Indicador de seguimiento: Correcto diseño y ejecución del lugar de almacenamiento del combustible y otras sustancias peligrosas. Existencia de un cubeto de retención con dimensiones adecuadas, que pueda conter el volumen total del depósito en caso de vertido accidental o fuga. Existencia de




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 405/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

un techado para que en el caso de producirse lluvias no rebose por inundación del cubeto, arrastrando restos de combustible.


- Lugar de inspección: Zona destinada al almacenamiento de combustible y otras sustancias peligrosas.
  - Periodicidad: Inspección del diseño del cubeto, control durante la ejecución del mismo y seguimiento de su estado (incluyendo su limpieza).
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia técnica de obra y la Dirección Ambiental de la Obra basándose en los planos de diseño.
  - Valor umbral: Diseño inadecuado, mala ejecución, existencia de grietas, falta de limpieza y mantenimiento del mismo, etc.
  - Medidas de prevención y corrección: Rediseñar el cubeto para que contenga el volumen total del depósito, seguir los planos de diseño aprobados para su ejecución, reparación de grietas, limpieza y mantenimiento adecuados.
  - Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los espacios afectados por un diseño y/o ejecución incorrecta del cubeto de retención y las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas.
  - Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado.
  - Observaciones: Antes de la ejecución del cubeto, deberán mostrarse los planos al Director Ambiental de obra para que los apruebe. Fallos en la mala ejecución del mismo, conllevará a la destrucción de los realizado y la ejecución de un nuevo cubeto, según los planos aprobados. Los espacios afectados por una mala ejecución, fuga o similar deberán ser restaurados convenientemente.
- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos domésticos generados en obra**
    - Actuaciones: Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos domésticos o asimilables generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada por gestor autorizado.
    - Indicador de seguimiento: Presencia de contenedores en las Zonas de Instalaciones Auxiliares. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de RSUs y asimilables fuera de las zonas habilitadas, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 406/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc.) y en toda la banda de ocupación de las obras.
- Periodicidad: Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los residuos domésticos. Control semanal de la no presencia de residuos domésticos fuera de las zonas habilitadas.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la asistencia técnica para el control de la obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.
- Valor umbral: Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos periodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada, etc.
- Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo con lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.
- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de los residuos domésticos y asimilables y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado. En el Diario Ambiental se anotará la fecha de retirada de los residuos y se adjuntarán los albaranes.
- Observaciones: Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 407/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental.

- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en obra.**
  - Actuaciones: Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos de construcción y demolición generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada al destino establecido, cumplimiento de la legislación vigente. Comprobación del Plan de gestión de RDC presentado por la contrata.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de contenedores en la zona de instalaciones auxiliares y en cada tajo activo. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de residuos de construcción y demolición fuera de las zonas habilitadas, separación en origen según legislación vigente, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada. Cumplimiento del Plan de gestión de RCDs.
  - Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc.).
  - Periodicidad: Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los residuos de construcción y demolición. Control semanal de la no presencia de residuos inertes fuera de las zonas habilitadas.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada
  - Valor umbral: Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión o separación, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada, etc.
  - Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo con lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida y separación de los



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 408/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


residuos generados y gestión adecuada según lo indicado en la legislación vigente. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.

- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de residuos de construcción y demolición y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos. También se anotará la falta de separación o gestión de este tipo de residuos, siguiendo las pautas marcadas en la legislación vigente. En el Diario Ambiental de obra se anotará la fecha de retirada de los residuos y se adjuntarán los albaranes.
- Documentación generada: En cada control se anotarán la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado.
- Observaciones: Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental.

Los excedentes de tierras estimados en el proyecto se destinarán según lo previsto en la legislación vigente


- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos peligrosos generados en obra**
  - Actuaciones: Comprobación de la correcta ejecución de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos generados en obra, (solera con reborde perimetral, arqueta y techado), control de la separación física de los mismos por tipología, control del estado de los bidones, señalización, etiquetado, impermeabilización del terreno, techado, etc., solicitud de documentación, verificación de la entrega a gestor autorizado, cumplimiento de la legislación vigente.
  - Indicador de seguimiento: Correcta señalización de las zonas de almacenamiento y gestión de residuos; estado de las zonas de almacenamiento, localización de residuos fuera de las zonas habilitadas para ellos, correcta gestión y almacenamiento, comprobación de las certificaciones de retirada de residuos por parte de los gestores autorizados, etc.
  - Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión, y en toda la banda de ocupación de las obras.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 409/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Periodicidad: Control semanal de los residuos peligrosos generados en obra y de su almacenamiento y gestión en la misma. Localización de estos fuera de las zonas autorizadas.
- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica de la obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.
- Valor Umbral: Deterioro parcial de los bienes protegidos, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas autorizadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos periodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación solicitada, etc.
- Medidas de corrección y prevención: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo con lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.
- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de residuos peligrosos y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos, así como las fechas de retirada de los RTP y se adjuntarán los albaranes de entrega correspondiente.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado.
- Observaciones: Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental. En todo caso, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 410/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- **Objetivo: Control del diseño, ejecución y mantenimiento de las balsas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras**
  - Actuaciones: Inspección visual
  - Indicador de seguimiento: Correcto diseño, ejecución, señalización y jalonamiento de las zonas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras.
  - Lugar de inspección: En las zonas previstas en proyecto, o en aquellas que se prevea antes del inicio de las obras.
  - Periodicidad: Control previo al inicio de las obras y con periodicidad semanal durante el transcurso de las mismas. Cuando sea necesario diseñar y ejecutar nuevas zonas de limpieza de canaletas, el Contratista consultará al Director Ambiental de Obra antes de su apertura.
  - Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por el personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra.
  - Valor Umbral: Deterioro parcial en las inmediaciones de la balsa, en la zona de obras, o en cualquier otra zona con presencia de vegetación natural, por vertidos de hormigón. Localización de manchas de hormigón fuera de las zonas destinadas al lavado, falta de mantenimiento de la balsa, falta de gestión de los residuos inertes generados, etc.
  - Medidas de corrección y prevención: Limpieza de las manchas y restauración de la zona degradada. Diseño e inmediata ejecución de las balsas destinadas al lavado de canaletas previstas en proyecto, o estimados en obra.
  - Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por vertidos de hormigón, las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas y el número de balsas a ejecutar (así como sus características y ubicación, fecha de apertura y cierre) destinadas al lavado de canaletas de hormigoneras. En el caso de ser necesaria una excavación para la construcción de la balsa debe haber un control arqueológico por parte de la empresa contratada para tal función.
  - Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado.
  - Observaciones: Las balsas, deberán ir excavadas en terreno y revestidas con lámina impermeable. Las dimensiones se calcularán en función de la necesidad




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 411/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

prevista, y su ubicación será la más cercana posible a los tajos en los que, mayoritariamente, se prevean hormigonados. La balsa deberá estar correctamente jalonada y señalizada durante todo el transcurso de las obras. La gestión de éstas se realizará mediante picado de hormigón y retirada, junto con la lámina impermeable a vertedero de residuos inertes. Las zonas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras serán completamente restauradas a la finalización de las obras, por lo que se realizará un proyecto de corrección y restauración previo al inicio de las obras. Será necesario formar e informar a los trabajadores, con el objetivo de que conozcan la existencia de las balsas y las utilicen correctamente.

- **Objetivo: Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria**
  - Indicador de realización: Adecuación de una zona dl parque de maquinaria para la realización del cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc. Realización de las tareas en dicho emplazamiento.
  - Periodicidad: Durante el replanteo y creación de las zonas de instalaciones auxiliares y semanal durante la ejecución de las obras.
  - Valor umbral: 0% de adecuación de superficie del parque de maquinaria no realizada. Realización de alguna labor de mantenimiento fuera del área establecida a tal fin.  
Momento/s del análisis del valor umbral: Fase de construcción.
  - Medidas de prevención y corrección: Adecuación de la superficie del parque de maquinaria. Realización de alguna labor de descontaminación, limpieza y restitución de la zona afectada por las tareas de mantenimiento. Sanción prevista en el manual.
  
- **Objetivo: Limpieza de la zona de obras antes de la entrega del acta de recepción**
  - Actuaciones: Comprobación de las zonas de obra y de las inmediaciones de las mismas.
  - Indicador de seguimiento: Ausencia de cualquier tipología, envases, vertidos, materiales o cualquier otro elemento que deba ser retirado antes de la entrega del acta de recepción de las obras.
  - Lugar de inspección: En las zonas de obra y de las inmediaciones de las mismas.
  - Periodicidad: Control previo a la entrega del acta de recepción de las obras.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 412/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra.
- Valor Umbral: Presencia de algún tipo de residuo, vertido o material.
- Medidas de corrección y prevención: Retirada del residuo, vertido o material y limpieza y restauración de la zona afectada y/o degradada.
- Información necesaria: Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas en las que se han localizado residuos, vertidos o materiales de obra y las medidas adoptadas para la limpieza de la entrega del acta de recepción de las obras.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado.


#### **11.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

La Autorización Ambiental Integrada de la PLANTA DE DIGESTION ANAEROBIA "SALAMANTICA" establecerá las condiciones ambientales necesarias para explotar la planta y especificará los valores límites de emisión de sustancias contaminantes a cada uno de los medios: aire, agua y suelo. El seguimiento de las condiciones de la explotación deberá realizarse con carácter anual.

En la fase de funcionamiento los impactos se seguirán mediante una serie de indicadores y análisis cuantitativos exigibles por Autorización Ambiental Integrada que se conceda a la PLANTA DE DIGESTION ANAEROBIA "SALAMANTICA". La parte responsable ambiental de la planta (titularidad de la planta), será la encargada del seguimiento de los mismos.

- Emisiones Contaminantes.
  - Control por OCA atendiendo a la actividad del grupo B CAPCA (RD 100/2011) en función de lo requerido por la AAI de PLANTA DE DIGESTION ANAEROBIA "SALAMANTICA".
  - Materias Primas. Control periódico zona recepción para verificar el cierre de depósitos y naves durante la descarga y/o procesamiento de las mismas y control del equipo de desodorización.
  - Estudio olfatométrico una vez puesta en marcha la instalación en cumplimiento a la norma UNE EN 13725.
- Emisión de Ruidos.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 413/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Control externo por OCA al inicio de la actividad y periódicamente en función de lo requerido por la AAI de PLANTA DE DIGESTION ANAEROBIA "SALAMANTICA".
- Seguimiento de la cubierta vegetal en el entorno de la planta.
- Protección Impacto sobre el suelo.
  - Control de la inexistencia de lixiviados.
  - Controles periódicos de la estanqueidad e impermeabilización de las balsas y depósitos
  - Controles periódicos del estado de las soleras de la planta.
  - Control del digesto. Se tomarán muestras periódicas de los subproductos de la planta y se realizarán analíticas para caracterizarlos y comprobar así su compatibilidad para la aplicación al terreno como abono orgánico.
- Gestión de los residuos producidos.
  - Recogida y retirada de los residuos y digesto por gestores autorizados atendiendo a la autorización de residuos.
- Medidas de gestión
  - Revisiones periódicas de los equipos y maquinarias respecto a la legislación aplicable.
  - Controles de la cantidad de residuos procesados
  - Registro de consumo de energía eléctrica y térmica.
  - Se realizarán controles periódicos que queden registrados en el sistema informático de mantenimiento sobre el estado general de los equipos.
  - Se llevará un registro de todas las medidas de gestión para comprobar su buen funcionamiento y actuar en consecuencia si ocurriesen problemas

Durante el primer trimestre de cada año, se elaborará un Informe Anual que asegure e informe sobre el cumplimiento de las condiciones fijadas en la Resolución a la autoridad competente.

En dicho informe se analizarán las siguientes áreas ambientales:

- Descripción de los parámetros generales de funcionamiento y producción del centro productivo: consumo de recursos naturales y combustibles, producción anual, principales operaciones de mantenimiento de procesos realizadas, descripción de incidencias y modos de funcionamiento transitorio del proceso, etc.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 414/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Resumen de los resultados obtenidos en los controles de las emisiones a la atmósfera, de inmisión si se hubieran realizado por haberse observado afecciones en el entorno.
- Estudio de volúmenes de residuos generados, ratios de producción alcanzados, incidencias presentadas en la gestión interna y medidas correctoras adoptadas.
- Volumen anual total de emisiones de los diferentes contaminantes a los distintos medios, según lo establecido de forma periódica por parte de la Administración competente para la declaración en el Registro PRTR Andalucía.
- Evaluación del cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en la presente autorización y medidas correctoras adoptadas.
- Presentación de la Memoria de gestión de residuos, con detalle de los destinos de los mismos y fechas de transporte y entrega.
- Asimismo, se incluirá cualquier otra información o dato concerniente a cualquiera de los puntos referidos en las condiciones resolutorias, de diseño y/o funcionamiento de la instalación.

### **11.5 CONTENIDOS DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA**

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), teniendo en cuenta la particularidad de las actuaciones del Proyecto. Dichos informes serán emitidos al Órgano Ambiental competente.

De forma general, se emitirán al menos los informes ocasionales que se consideren necesarios para un mejor conocimiento de las obras (ante problemas e incidencias, antes la falta de calidad reiterativa, sobre los análisis de los parámetros ambientales, los previstos en el Plan de Vigilancia Ambiental y los específicos solicitados por la Dirección de Obra) y los informes periódicos (semestrales), en los que se detallará el desarrollo de las obras, el desarrollo de los trabajos de restauración, la evolución de las medidas correctoras ejecutadas, la evolución de la calidad ambiental, los niveles de impactos provocados, la adecuación de los trabajos, las incidencias, los resultados de análisis y ensayos, y la documentación gráfica y fotográfica necesaria.




DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 415/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 11.5.1 INFORMES PREVIOS, ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

- Programa de Vigilancia Ambiental revisado para la fase de obras, presentado por el Director de Obra al Director Ambiental de Obra con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.
- Plan de aseguramiento de la Calidad Ambiental revisado, presentado por el Contratista de la obra, con la indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Manual de Buenas Prácticas Ambientales definido por el Contratista.
- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:
  - Verificación de que el contratista ha identificado los requisitos legales y reglamentarios de carácter ambiental aplicables a las obras, y los mantiene actualizados.
  - Evaluación del grado de cumplimiento de los requisitos legales. Se realizará estudiando el proyecto constructivo con el fin de verificar que en él se encuentran incluidos todos los requisitos de carácter ambiental aplicables.
  - Evaluación de la eficacia de las medidas propuestas en los documentos ambientales previos para la prevención o corrección de impactos ambientales.
  - Se verificará que los Planes de Gestión Ambiental de la obra y/o la documentación del Sistema de gestión Ambiental de los subcontratistas contemplan específicamente las tareas definidas en el PVA y el resto de los requisitos legales aplicables. Para ellos se examinará la eficiencia de los procedimientos de control y Vigilancia Ambiental: medios, programas, frecuencias, etc., indicando si la empresa contratista posee un Sistema de Gestión Ambiental certificada.
  - Se realizará un reconocimiento del terreno con el objeto de identificar los aspectos descritos en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto Constructivo.
  - Sobre la base del documento anterior, se confirmarán las zonas de exclusión en las que no podrá realizarse ninguna actividad potencialmente contaminadora del medio.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 416/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre la delimitación de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas, así como acciones de vigilancia y seguimiento.

### 11.5.2 INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE DE OBRAS

En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos. Se analizarán las obras ejecutadas durante cada uno de los meses de obra se incluirán:

- Desarrollo de las obras.
- Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.
- Evolución de los parámetros de calidad ambiental según se hayan metido y de los componentes del territorio.
- Niveles de impacto provocados.
- Desarrollo de las medidas preventivas y correctoras, así como las nuevas medidas aplicadas durante la construcción.
- Recopilación de informes de visita realizados.
- Recopilación de los informes de incidencia o no conformidad.
- Desarrollo de las actuaciones arqueológicas y las medidas de protección aplicadas durante la construcción.
- Recopilación de los informes de incidencia o no conformidad.
- Recopilación de informes de visita realizada.
- Desarrollo de las actuaciones arqueológicas y las medidas de protección del Patrimonio Histórico tomadas hasta el momento.
- Documentación gráfica y fotográfica, en formato digital o sobre papel.
- Planos generales de seguimiento. También se reflejará el seguimiento de la ejecución de las obras en planos en los que figurarán las medidas ambientales y de corrección aplicadas, en su caso, así como el desarrollo de los trabajos de restauración ambiental llevados a cabo. Los planos base a utilizar serán los incluidos en el proyecto de



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 417/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Construcción. Estos se mantendrán actualizados y se incluirán en los informes semestrales de seguimiento.


- Informes ocasionales, entre los que destacarán:
  - Informes ante problemas o incidencias especiales.
  - Informes ante la falta de calidad reiterativa o importante esporádica.
  - Informes de los análisis de datos de los parámetros ambientales y de comportamiento.
  - Informes previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto de construcción, bien a la Dirección de Obra, bien a la autoridad ambiental o a otros destinatarios.
  - Informes específicos solicitados por la Dirección de Obra, los cuales se entregarán en un plazo máximo de 72 horas, de no haberse indicado otro diferente al solicitarlos.

### 11.5.3 INFORME PREVIO A LA EMISIÓN DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Llevará incluido los siguientes documentos:


- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación. Incluirá, al menos:
  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/ protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra y descripción de todas las medidas adoptadas para alcanzar estos objetivos: medidas de prevención de incendios, medidas de conservación de tierra vegetal, etc.
  - Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
  - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico. Incluirá al menos:
  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y descripción de todas las medidas adoptadas para tal fin.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 418/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las medidas realizadas, con el fin de evitar el riesgo de afección a las aguas superficiales y/o subterráneas como puedan ser barreras de sedimentos, separadores de grasas en las instalaciones auxiliares, impermeabilizaciones de suelos permeables, etc.
- Todas las incidencias referentes a este aspecto señaladas o no en el Diario Ambiental de la Obra: vertidos accidentales o ilegales directos e indirectos al dominio público hidráulico, extracciones de áridos que puedan afectar a caudales circulantes, ausencia de medidas correctoras, etc.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Tratamiento y gestión de cada residuo según su tipología: urbano, Asimilable, peligrosos y tóxicos, e inertes.
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna. Incluirá, al menos:
  - Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos.
  - Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la Obra (DAO).
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habilitadas. Incluirá, al menos:
  - Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección frente al ruido en la proximidad de las áreas habitadas y áreas sujetas a regulación normativa al respecto.
  - En su caso, proposición de medidas complementarias y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre la Protección del Patrimonio Histórico Español
  - Este informe, en su caso, contendrá una enumeración de las distintas actuaciones arqueológicas realizadas y la localización de las mismas: prospecciones superficiales, actuaciones de vigilancia y control, excavaciones y sondeos en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica, de la Declaración de Impacto Ambiental y de las distintas resoluciones administrativas que se van emitiendo por el o los organismos competentes en materia de cultura en el transcurso de las obras.



DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 419/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Se incluirá una descripción de los hallazgos casuales encontrados y el destino de los mismos.
- Informe sobre vertederos. Incluirá, al menos:
  - Enumeración de vertederos utilizados para depositar materiales generados en la obra o para extraer materiales para la obra. Localización geográfica, accesos, superficie ocupada en planta y superficie real final.
  - Incidencias en lo que se refiere a gestión de residuos (presencia de residuos peligrosos, neumáticos u otros cuya clasificación no sea la adecuada al tipo de vertedero).
  - Verificación de la no ubicación de este tipo de elementos auxiliares en zonas excluidas debido a que posean algún tipo de protección.
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Incluirá, al menos:
  - Estado general de limpieza tras la finalización de los trabajos de obra.
  - En su caso, extendido de tierra vegetal.
- Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Medidas preventivas y correctoras realmente ejecutadas, así como las nuevas medidas adoptadas.

Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden de preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación.


Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

#### 11.5.4 INFORMES ESPECIALES

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.

[REDACTED]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 420/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

### 12.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canterbury, G., Martin, T., Petit, D., Petit, L. and Bradford D. 2000. Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators of Forest Condition in Regional Monitoring. Conservation Biology, volume 4 number 2: 544–558. April 2000.
- Palomo, L. J. & Gisbert, J., 2008. Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza–SECEM–SECEMU, Madrid.
- Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. & Lizana, M., 2004. Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza–Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Estévez, A.; Vera, J.A.; Alfaro, P.; Andreu, J.M.; Tent-Manclús, J.E. y Yébenes, A. 2004. Geología de la Provincia de Alicante. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (12.1) pp. 2-15.

## 13 CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO

Los responsables de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental han sido:

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

DAVID GARCIA DE HERREROS POZA cert. elec. repr. B70746268		21/11/2024 11:34	PÁGINA 421/421
VERIFICACIÓN	PEGVE7DTH6GRFJGRFJV7MWSVP688P7	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

