



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y
PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE
BIOGARDENIA MEMBRILLA**

GARDENIA POWER, S.L.

Calle Real, nº 51

13450 Brazatortas (Ciudad Real)

Índice

0	Introducción	6
1	Objeto y Descripción del Proyecto de la Planta de Gestión de Residuos y Producción de Gas Renovable	9
1.1	Título del proyecto	11
1.2	Promotor del proyecto	11
1.3	Órgano sustantivo del proyecto	12
1.4	Tipo de proyecto	12
1.5	Objeto y justificación de la necesidad del proyecto	13
1.6	Identificación del promotor y participantes	17
1.7	Situación administrativa de GARDENIA POWER	18
1.8	Descripción del Proceso Productivo de la Planta de Biogás y Biometano	20
1.8.1	Resumen del proceso productivo	20
1.8.2	Identificación y descripción detallada por proceso	25
1.8.3	Acometida de servicios	66
1.8.4	Identificación de equipos e instalaciones involucradas en el proceso	67
1.9	Necesidades de Ocupación del Suelo y Utilización de Materiales y Recursos Naturales	69
1.9.1	Huella de implantación del proyecto	69
1.9.2	Materias primas	72
1.9.3	Productos químicos	88
1.9.4	Balance de materia	91
1.9.5	Balance de energía	93
1.10	Tipos, Cantidades y Composición de Residuos, Vertidos y Emisiones	96
1.10.1	Residuos	96
1.10.2	Vertidos	100
1.10.3	Atmósfera	105
1.11	Naturaleza y magnitud de emisión de GEI	121
1.12	Descripción de las mejores técnicas y tecnologías adoptadas	121
2	Examen de Alternativas del Proyecto	148
3	Inventario ambiental y Descripción de los Procesos e Interacciones Ecológicas o Ambientales Clave	153
3.1	Descripción del medio físico	155
3.1.1	Clima	155
3.1.2	Atmósfera y ruido	158
3.1.3	Hidrología e hidrogeología	161
3.1.4	Geología y geomorfología	165
3.1.5	Edafología	167
3.1.6	Paisaje	168
3.2	Descripción del medio biótico	174

3.2.1	Vegetación	174
3.2.2	Fauna	179
3.2.3	Espacios protegidos	186
3.3	Descripción del medio socioeconómico	188
3.3.1	Población y economía	188
3.3.2	Patrimonio cultural	190
3.3.3	Vías pecuarias	191
3.3.4	Montes de Utilidad Pública	192
3.3.5	Planeamiento urbanístico	192
3.4	Resumen de las modificaciones introducidas por el proyecto	193
3.5	Afección al cambio climático	194
4	Identificación, Descripción y Valoración de Impactos	195
4.1	Identificación de impactos	195
4.1.1	Acciones susceptibles de producir un impacto ambiental	195
4.1.2	Factores ambientales susceptibles de recibir un impacto ambiental	197
4.1.3	Matriz de identificación de impactos ambientales	198
4.2	Análisis y cribado de impactos	199
4.2.1	Fase de ejecución	199
4.2.2	Fase de explotación	207
4.2.3	Fase de desmantelamiento	213
4.3	Valoración de impactos	220
4.3.1	Matriz de importancia	226
4.3.2	Elección de la alternativa a ejecutar y justificación	227
5	Evaluación Ambiental de la Repercusiones del Proyecto en Espacios de la Red Natura 2000	228
6	Vulnerabilidad del Proyecto	230
6.1	Riesgo sísmico	231
6.2	Riesgo por inundación	232
6.3	Riesgos geotécnicos	233
6.4	Riesgo de incendios	234
6.5	Precipitaciones y viento	235
6.6	Resumen de medidas aplicables a los posibles impactos	237
6.7	Vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático	239
7	Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias	240
7.1	Medidas en fase de construcción	241
7.1.1	Protección de la población	242
7.1.2	Protección de la atmósfera	242
7.1.3	Protección de la fauna	244
7.1.4	Protección de la vegetación	244
7.1.5	Protección del suelo	245
7.1.6	Protección del paisaje	246
7.1.7	Protección del patrimonio cultural	246

7.2	Medidas en fase de explotación	247
7.2.1	Protección de la población	247
7.2.2	Protección de la atmósfera	249
7.2.3	Protección de la fauna	251
7.2.4	Protección del suelo y aguas superficiales y subterráneas	252
7.2.5	Protección del paisaje	253
8	Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental	254
8.1	Metodología y aspectos objeto de seguimiento	254
8.2	Programa de vigilancia ambiental para la fase de construcción	255
8.2.1	Jalonamiento de las zonas de obra	255
8.2.2	Protección atmosférica	257
8.2.3	Conservación de suelos	259
8.2.4	Protección y restauración de la vegetación	259
8.2.5	Protección de la fauna	260
8.2.6	Protección de la población	261
8.2.7	Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas	261
8.3	Programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.	262
8.4	Coste del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental	264
9	Resumen No Técnico	264
10	Bibliografía y normativa Ambiental al proyecto	265
10.1	Legislación comunitaria	265
10.2	Legislación estatal	266
10.3	Legislación autonómica	270
10.4	Referencias bibliográficas	271
11	Capacidades técnicas de los Autores del Documento	272
12	Anexos	273
12.1	Anexo 1. Cronograma de ejecución del proyecto	273
12.2	Anexo 2. Informe de compatibilidad urbanística	273
12.3	Anexo 3. Diagrama de flujo de procesos de la planta de biogás y biometano	273
12.4	Anexo 4. Diagrama de flujo de la planta de biometano comprimido	273
12.5	Anexo 5. Fichas de datos de seguridad	273
12.6	Anexo 6. Acuerdo de intenciones con GRUPO VALORA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.L.	273
12.7	Anexo 7. Resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental	273
12.8	Anexo 8. Láminas ambientales	273
12.8.1	Lámina 00. Alternativas sobre topográfico y ortofoto	273
12.8.2	Lámina 01. Espacios RED NATURA 2000	273
12.8.3	Lámina 02. Frecuencia de incendios forestales período 2006-2015	273
12.8.4	Lámina 03. Zona de importancia del águila imperial	273
12.8.5	Lámina 04. Zona de importancia del buitre negro	273
12.8.6	Lámina 05. Catastro minero	273

12.8.7 Lámina 06. Clasificación del suelo	273
12.8.8 Lámina 07. Localización del proyecto 1:500.000	273
12.8.9 Lámina 08. Localización del proyecto 1:50.000	273
12.8.10 Lámina 09. Clasificación climática de KÖPPEN	273
12.8.11 Lámina 10. Hidrogeología	273
12.8.12 Lámina 11. Hidrología superficial	273
12.8.13 Lámina 12. ENP Castilla-La Mancha	273
12.8.14 Lámina 13. ENP Vías pecuarias	274
12.8.15 Lámina 14. Geología	274
12.8.16 Lámina 15. Edafología	274
12.8.17 Lámina 16. Series de vegetación de Rivas-Martínez	274
12.8.18 Lámina 17. Vegetación actual	274
12.8.19 Lámina 18. Vegetación MFE	274
12.8.20 Lámina 19. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	274
12.9 Anexo 9. Informe fotográfico	274
13 Planos	275
13.1 Plano 1. Plano general de situación de la parcela	275
13.2 Plano 2. Plano de parcelas catastrales	275
13.3 Plano 3. Plano georreferenciado	275
13.4 Plano 4. Usos del suelo. Red SIOSE.	275
13.5 Plano 5. Plano de situación a núcleos de población	275
13.6 Plano 6. Zonas de interés o áreas sensibles	275
13.7 Plano 7. Planta general de edificaciones e infraestructuras	275
13.8 Plano 8. Plantas y alzados de la planta de biogás y biometano	275
13.9 Plano 9. Descripción general del pretratamiento de residuos	275
13.10 Plano 10. Planos de descripción general de la planta de biogás	275
13.11 Plano 11. Planos de distribución general de la planta de biometano	275
13.12 Plano 12. Superficies generales de la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable	275
13.13 Plano 13. Situación de los equipos en las instalaciones	275
13.14 Plano 14. Pavimentación prevista por áreas	275
13.15 Plano 15. Descripción general de las alturas de los focos de emisión canalizadas	275
13.16 Plano 16. Descripción general de los focos de emisión continuas y difusas	275
13.17 Plano 17. Flujo de aguas de la planta de biogás y biometano	275
13.18 Plano 18. Plano de focos de generación de residuos	275
13.19 Plano 19. Plano de zonas ATEX	275

0 INTRODUCCIÓN

La economía global depende de combustibles fósiles como el carbón, el gas natural y 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 lo anterior se añaden los condicionantes de tipo económico y técnico de la explotación de los nuevos yacimientos y el hecho que las energías de origen fósil son las principales responsables de las emisiones de CO₂ y por tanto del calentamiento global, se comprende que se incentive el desarrollo de fuentes de energías renovables que permita cubrir parte de la demanda futura en condiciones de mayor independencia con respecto a las energías fósiles con todas las ventajas asociadas.

A diferencia de la energía fósil, la renovable procede de fuentes que pueden ser consideradas como 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 independientemente de las condiciones atmosféricas, mediante la fermentación anaeróbica de residuos orgánicos.

La actividad de producción de gas renovable es una consecuencia del cierre del ciclo natural del carbono. Por ello es transversal, 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.

La versión revisada de la Directiva sobre energías renovables (Directiva (UE) 2018/2001) enmarcada en el paquete de medidas «Energía limpia para todos los europeos», que tiene por objeto mantener el liderazgo mundial de la Unión en materia de energías renovables y, de manera más general, ayudar a esta a cumplir sus compromisos de reducción de emisiones en el marco del Acuerdo de París, establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables para la Unión hacia 2030 de al menos el 32 % del consumo final de energía, con una cláusula para una posible revisión de aquí a 2023 y un objetivo incrementado del 14 % para la cuota de combustibles renovables en el transporte de aquí a 2030.

Estudios de la Agencia Europea de Medio Ambiente ponen de manifiesto que el potencial de la agricultura sigue estando en gran medida sin explotar y se espera que este sector tenga las más altas tasas de crecimiento en los próximos años, para contribuir significativamente en la consecución de los objetivos de la referida 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 a disposición en el mercado de los productos fertilizantes de la UE, y en la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se hace una apuesta decidida 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 bacterias y arqueas. La materia orgánica se degrada en distintas fases hasta alcanzar productos finales gaseosos que componen el biogás (CH_4 , CO_2 , H_2 , H_2S , etc.). Este proceso elimina carbono orgánico y libera toda la humedad que se encontraba en la materia orgánica inicial, que es el principal componente del líquido digerido final. Este líquido digerido es una disolución de macronutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, y de elementos traza minerales (N, P, K, Ca, inertes, 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 N convirtiendo toda forma de nitrógeno orgánico en amoniacal, que queda disuelto y listo para la asimilación de las plantas.

El biogás contiene un alto porcentaje en metano, CH_4 (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 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.

El proceso de degradación bioquímica anaerobia puede aplicarse a cualquier residuo orgánico, como la fracción orgánica de residuos urbanos, los residuos ganaderos, los residuos agrícolas y los residuos de la industria alimentaria, fundamentalmente. Entre los residuos podemos citar purines, estiércol, residuos agrícolas, lactosueros, cadáveres de animales, FORSU o excedentes de cosechas, entre otros. Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o juntos, mediante lo que denomina co-digestión. La digestión anaerobia también es un proceso adecuado para el tratamiento de aguas residuales de alta carga orgánica, como las producidas en muchas industrias alimentarias.

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 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 los beneficios ya comentados previamente, como la producción de energía renovable y la doble reducción de emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de evitar las emisiones incontroladas de CH₄, (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO₂), y por evitar la emisión del CO₂ de ciclo largo por sustitución de energía fósil.

La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles según el libro verde de la Unión Europea¹. 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 Biogás y gas renovable, siendo este parte de su valor intrínseco, se fundamenta en que es una actividad que tiene un balance de emisiones negativo, es, por tanto, una actividad que reduce las emisiones a atmósfera.

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. La generación de energía 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 será utilizado 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. Uno de los principales compuestos presentes en el digerido es el amoníaco, molécula consumida en la agricultura y que actualmente se aplica mediante fertilizante inorgánico producido con energía fósil mediante su síntesis empleando nitrógeno gaseoso e hidrógeno sobrante del refino del petróleo.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0811:FIN:ES:PDF>

La promoción e implantación de sistemas de producción de biogás colectivos (varias granjas), y de co-digestión (tratamiento conjunto de residuos orgánicos de diferentes orígenes en una misma planta) 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 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.

1 OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE

RIC SUN ESPAÑA, S.L. (en adelante RIC ENERGY), es una empresa global especializada en el desarrollo de proyectos fotovoltaicos, con experiencia en construcción, operación y mantenimiento y estructuración financiera, que actualmente está desarrollando una línea propia de negocio de gas renovable. Para ello, ha constituido una nueva sociedad, GARDENIA POWER, S.L. (en adelante GARDENIA POWER), para desarrollar dicha línea de negocio.

Actualmente, GARDENIA POWER desea acometer un proyecto de valorización de residuos orgánicos biodegradables (219 t/día de residuos orgánicos) para producción de biogás y, posteriormente, depuración para obtención de biometano. Dado el tipo de proyecto que se pretende ejecutar de planta de tratamiento de residuos es necesario tramitar diferentes requisitos legales de carácter ambiental.

AGF PROCESOS BIOGAS, S.L., en adelante AGF, es una empresa española de ingeniería experta en la industria del biogás, del tratamiento de residuos orgánicos y del gas renovable-biometano (www.agfprocesos.com). Desde el 2014 ha participado en proyectos internacionales y nacionales de gas renovable. AGF dispone de tecnología y desarrollos propios para la producción de biogás, separación de gases para producción de biometano, tratamiento de residuos y eliminación de nitrógeno amoniacal. Cuenta con un equipo de ingeniería con experiencia en este mercado y actualmente opera varias plantas de biogás y ha sido el responsable de las primeras inyecciones de gas renovable privadas de España. En la actualidad ha entregado y opera dos de las primeras plantas de biometano en España. Mediante una fuerte inversión en Investigación Aplicada, Desarrollo e

Innovación (IA+D+i), AGF ha desarrollado tecnología propia para el sector del gas renovable y su industria auxiliar.

Conforme comentando anteriormente, 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 biogás. Es por ello que el promotor GARDENIA POWER ha decidido llevar a cabo una inversión para la construcción de una planta industrial donde realizar esta actividad de producción de gas renovable mediante la gestión de residuos orgánicos.

La planta de biogás y biometano proyectada, se ha diseñado para procesar unas 80.000 toneladas anuales de residuos orgánicos, con objeto de obtener unos 652,46 Nm³/h de biogás y 199,97 m³/día de licor digerido. La corriente de biogás será sometida a un proceso de separación de CO₂ y depuración hasta conseguir calidad de biometano, unos 404,52 Nm³/h, con características equivalentes al gas natural, pero de origen renovable, contribuyendo así al fomento de la economía circular en nuestra región.

Dado el tipo de proyecto que se pretende ejecutar en la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable es necesario someter el proyecto a un procedimiento de Evaluación Ambiental.

Según la Ley 2/2020, de 7 de febrero de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, el proyecto podría enmarcarse, en el anexo II, Proyectos sometidos a la Evaluación Ambiental Simplificada, no obstante, el promotor se ha encuadrado voluntariamente en el supuesto 6.1.d de la citada Ley 2/2020, de 7 de febrero, *“los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor”*, por lo que se somete a trámite de evaluación ambiental ordinaria de proyectos de forma voluntaria a fin de unificar el procedimiento de información pública del procedimiento de autorización ambiental integrada y evaluación de impacto ambiental.

Es, en este contexto, en el que se realiza este Estudio de Impacto Ambiental y se origina el presente documento para dar inicio al trámite de Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme la Ley 2/2020.

1.1 Título del proyecto

El título del proyecto objeto del presenta Estudio de Impacto Ambiental es:

PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE BIOGARDENIA MEMBRILLA

1.2 Promotor del proyecto

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

Datos generales de la planta de biogás y biometano		
RAZÓN SOCIAL DEL PROMOTOR	GARDENIA POWER, S.L.	
NIF	B05327283	
DOMICILIO SOCIAL	Calle Real, número 51, 13450-Brazatortas, (Ciudad Real), España.	
UBICACIÓN Y COORDENADAS DE LA PLANTA DE BIOGÁS	Polígono 48, parcela 46 (Ref. Cat. 13054A04800046) Membrilla (Ciudad Real)	
	COORDENADAS UTM PARCELA 1	X: 470.070,95 Y: 4.302.619,85
PLANO DE UBICACIÓN (Polígono 48, parcela 46 Membrilla)		
ALCANCE	Producción de gas renovable para producción de biometano que se inyectará en la red de gas natural mediante gasoducto real	
CNAE (Rev. 2009)	38.21 Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos 35.21 Producción de gas	
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. Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.	

Datos generales de la planta de biogás y biometano	
TIPOS DE PRODUCTO	Residuos no peligrosos (residuos orgánicos)
CAPACIDAD NOMINAL DE LA PLANTA DE ENERGÍA RENOVABLE	80.000 t/año 652,46 Nm³/h de biogás 404,52 Nm³/h de biometano
RÉGIMEN FUNCIONAMIENTO PREVISTO	Funcionamiento previsto de 250 días/año, 8.400 h/año, con una estimación de 15 días de paradas debido a actividades de mantenimiento

Tabla 1. Datos generales de la planta de energía renovable proyectada por GARDENIA POWER

En referencia al calendario de ejecución del proyecto se ha previsto una duración de 24 meses de ejecución desde la obtención de los permisos correspondientes. En el Anexo 1 se adjunta cronograma de los trabajos previstos.

1.3 Órgano sustantivo del proyecto

Con el proyecto pretendido, el promotor actuará como gestor de residuos y como productor de energía renovable. Al estar dentro del 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 Integrados de la Contaminación (IPPC)*, debe obtener la correspondiente Autorización Ambiental Integrada.

En este sentido, el órgano sustantivo será la Dirección General de Economía Circular de la Consejería de Desarrollo Sostenible.

1.4 Tipo de proyecto

Conforme las disposiciones legales en vigor y que le resultan de aplicación, el proyecto al que se refiere el presente documento debe someterse a un procedimiento de Evaluación Ambiental. Según la Ley 2/2020, de 7 de febrero de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, el proyecto podría enmarcarse, en el anexo II, Proyectos sometidos a la Evaluación Ambiental Simplificada, Grupo 9. Grupo 9. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos, en concreto en los siguientes epígrafes:

- *d) Instalaciones destinadas a la valorización de residuos (incluyendo el almacenamiento fuera del lugar de producción) que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, excluidas las instalaciones de residuos no peligrosos cuya capacidad de tratamiento no supere las 5.000 t anuales y de almacenamiento inferior a 100 t.*

- g) Balsas destinadas a la evaporación o almacenamiento de residuos, fuera del lugar de producción, de capacidad igual o superior a 100 metros cúbicos.

No obstante, el promotor **se ha encuadrado voluntariamente en el supuesto 6.1.d de la citada Ley 2/2020, de 7 de febrero, “los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor”**, por lo que se somete a trámite de evaluación ambiental ordinaria de proyectos de forma voluntaria a fin de unificar el procedimiento de información pública de ambos procedimientos, autorización ambiental integrada y evaluación de impacto ambiental.

Se trata de un NUEVO PROYECTO.

1.5 Objeto y justificación de la necesidad del proyecto

El proyecto descrito en la presente memoria consiste en una instalación de producción de gas renovable mediante la valorización de residuos orgánicos. La planta de biogás y biometano proyectada se ha diseñado para procesar unas 80.000 toneladas anuales de residuos orgánicos, con objeto de obtener unos 652,46 Nm³/h de biogás y 199,97 m³/día de licor digerido. La corriente de biogás será sometida a un proceso de separación de CO₂ y depuración hasta conseguir calidad de biometano, unos 404,52 Nm³/h, con características equivalentes al gas natural, pero de origen renovable, contribuyendo así al fomento de la economía circular en nuestra región.

La tecnología seleccionada para la valorización de los residuos orgánicos es la digestión anaerobia.

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 bacterias y arqueas. La materia orgánica se degrada en distintas fases hasta alcanzar productos finales gaseosos que componen el biogás (CH₄, CO₂, H₂, H₂S, etc.). Este proceso elimina carbono orgánico y libera toda la humedad que se encontraba en la materia orgánica inicial, que es el principal componente del líquido digerido final. Este líquido digerido es una disolución de macronutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, y de elementos traza minerales (N, P, K, Ca, inertes, 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 N convirtiendo toda forma de nitrógeno orgánico en amoniacal, que queda disuelto y listo para la asimilación de las plantas.

En la siguiente tabla se muestra una comparativa entre diferentes procesos para el tratamiento de residuos orgánicos:

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Vertedero Gestionado	D0502. Depósito en vertederos de residuos no peligrosos	Proliferación de agentes transmisores de enfermedades, como ratas e insectos. Olores desagradables. Filtración de los productos contaminantes hasta capas subterráneas de agua. Requiere grandes extensiones de tierra. Acumulación de compuestos tóxicos en el suelo. Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O)	Bajo costo inicial. Las áreas utilizadas pueden recuperarse y reutilizarse. Es la única opción para los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados de otra forma.
Incineración	D1001. Incineradoras de residuos municipales que no superen el valor de eficiencia energética. Incineración de residuos en instalaciones de coincineración cuando el residuo no se utiliza como combustible.	Es un proceso costoso, con alto consumo de energía. Liberación de compuestos peligrosos, en particular dioxinas. Producen humo que incluye gases ácidos, dioxinas carcinógenas, partículas y otras emisiones como: Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Amoníaco (NH₃) y Metales pesados	Disminuye considerablemente el volumen de residuos. Producción de calor y energía. Se ahorra en el transporte de residuos. Producen menos malos olores que los vertederos. Evita la producción metano. Funcionan independientemente de las condiciones climáticas.
Compostaje	R0301. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente	Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Requiere de personal especializado. Se necesitan grandes superficies de terreno. Es dependiente de las condiciones climatológicas. Consumo de energía. Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O), Amoníaco (NH₃)	Se recicla, degrada y reduce el volumen de residuos. Se produce un producto (compost) con valor añadido en aplicaciones tales como enmiendas de suelos, mejorando la estructura de este y su actividad biológica. Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye. Contribuye a la fijación de CO₂ en los suelos.

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Digestión anaerobia con producción de biometano	R0302. Instalaciones de digestión anaerobia de biorresiduos y otros residuos digeribles anaeróbicamente recogidos separadamente	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 (CO₂) de ciclo corto y cantidades ínfimas de COV (CH₄)	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 (digerido) El digerido 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.

Tabla 2: Comparativa entre diferentes procesos para el tratamiento de residuos orgánicos.

Fuente: -Sistema Español de Inventario de Emisiones. -Libro Guía EMEP/CORINAIR Tercera Edición. -Informe de Inventario Nacional de GEL (2022).

El biogás contiene un alto porcentaje en metano, CH₄ (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 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.

La digestión anaerobia está considerada como una de las mejores técnicas disponibles ya 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 biogás y gas renovable, 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 transversal, 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 producción de energía renovable y la doble reducción de emisiones de gases de

efecto invernadero derivadas de evitar las emisiones incontroladas de CH₄, (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO₂), y por evitar la emisión del CO₂ 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 ². 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 gas renovable, 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.

1.6 Identificación del 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.

² <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0811:FIN:ES:PDF>

PROMOTOR	
RAZÓN SOCIAL	GARDENIA POWER, S.L.
NIF	B05327283
DIRECCIÓN SOCIAL	Calle Real, número 51, 13450-Brazatortas, (Ciudad Real), España.

Tabla 3. Identificación del promotor

INGENIERÍA	
RAZÓN SOCIAL	AGF PROCESOS BIOGÁS, S.L.
NIF	B 06675656
DIRECCIÓN SOCIAL	Edificio Badajoz Siglo XXI. Paseo Fluvial 15. Planta 3. 06011. Badajoz. España.

Tabla 4. Identificación de la ingeniería

TRAMITACIÓN AMBIENTAL	
RAZÓN SOCIAL	TRIFOLIUM CONSULTORES, S.L.
NIF	B 02742419
DIRECCIÓN SOCIAL	Ronda de Buenavista, 25. Bloque 5. 4ºB. 45005. Toledo. España.

Tabla 5. Identificación de la consultoría ambiental

1.7 Situación administrativa de GARDENIA POWER

Conforme las disposiciones legales en vigor y que le resultan de aplicación, el proyecto al que se refiere el presente documento debe someterse a un procedimiento de obtención de la Autorización Ambiental Integrada.

Según 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), las actividades del presente proyecto están contempladas en el anexo I, apartado 5. "Gestión de Residuos", en concreto epígrafe 5.4, a:

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.

Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán de 100 toneladas al día.

Conforme comentado anteriormente, el promotor se ha encuadrado voluntariamente en el supuesto 6.1.d de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, “*los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor*”, por lo que se somete a trámite de evaluación ambiental ordinaria de proyectos de forma voluntaria a fin de unificar el procedimiento de información pública de ambos procedimientos, autorización ambiental integrada y evaluación de impacto ambiental.

Con el proyecto pretendido, el promotor actuará como gestor de residuos y como productor de energía renovable. Es por ello, que conforme las disposiciones legales en vigor, Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, GARDENIA POWER deberá tramitar su autorización como gestor de residuos en la comunidad autónoma donde reside su sede social³.

Cabe indicar que se dispone del informe acreditativo de compatibilidad urbanística del Ayuntamiento de Membrilla (Ciudad Real) donde se informa favorablemente sobre la compatibilidad urbanística de la planta de energía renovable planteada, conforme evidencia de Certificado de compatibilidad urbanística expedido el 13 de junio de 2023, expediente MEMBRILLA2023/880. Dicho informe de compatibilidad urbanística se adjunta en el Anexo 2.

³ El promotor ha solicitado el cambio de domicilio social a la Calle Real n.º 51, 13450 Brazatortas (Ciudad Real) con fecha de 26 de enero de 2023, conforme la escritura de traslado de domicilio y modificación parcial de estatutos número 532 ante el notario Tomás Pérez Ramos.

1.8 Descripción del Proceso Productivo de la Planta de Biogás y Biometano

1.8.1 Resumen del proceso productivo

En el Anexo 3 de este documento, se adjunta el diagrama de flujo de procesos de la planta de gas Renovable. Dicho diagrama recoge las principales corrientes, unidades y conversiones de materia del proceso. Se consideran tres partes diferenciadas:

- Planta de gestión de residuos orgánicos, compuesta por los procesos de la recepción de los residuos y los pretratamientos.
- Planta de Biogás, donde se produce el biogás y el licor digerido.
- Planta de Biometano Comprimido, donde se produce e inyecta a gasoducto el gas renovable mediante gaseoducto real.

A continuación, se representa en el siguiente esquema, la actividad de la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable promovida por GARDENIA POWER:

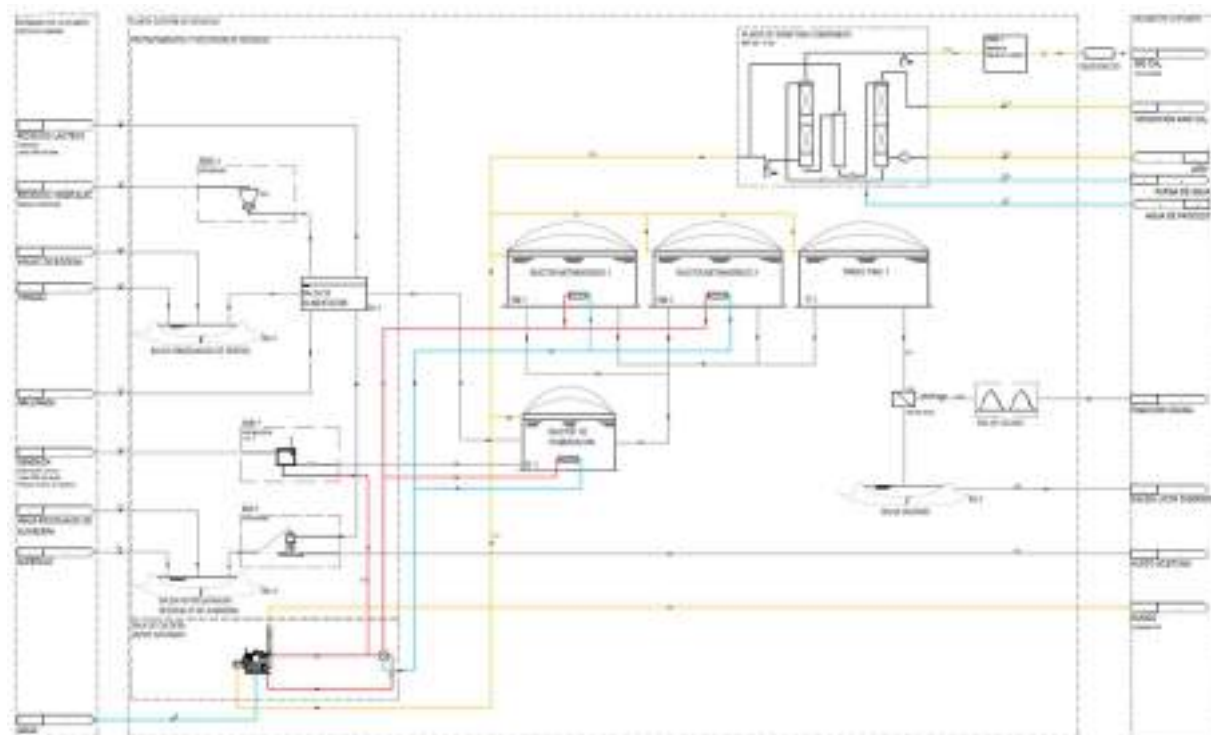


Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de la planta de gas renovable. Elaboración: AGF

Para su mejor comprensión, se describe a continuación.

PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se considera como entrada a planta todo el material que va a servir de alimento a la misma. Se pueden agrupar en distintos tipos según su naturaleza, características y/o procedencia. Esta distinción está ligada también a los posibles tratamientos que puedan tener, o no, antes de su entrada a planta. En el diagrama de flujo de procesos, aparecen agrupadas en los siguientes flujos de entradas (Cx):

- Residuos Industria Láctea (C1). Residuo procedente de la industria láctea, por sus características puede o no requerir higienización. En principio se recibirían lactosueros y lodos de EDAR láctea que no requieren de higienización con un flujo de entrada de 3,01 y 8,22 t/día, respectivamente. Se contempla una cantidad de 11,23 t/día, lo que supone alrededor de 4.100 t/año.
- Residuos Hortofrutícolas (C2). Residuos generados como resultado de la manipulación o procesado de frutas y/o hortalizas. Se requiere una trituradora de gruesos, la cual podrá utilizarse para otros residuos vegetales, pero no para los residuos SANDACH. El triturado es un pretratamiento necesario para su entrada a la planta de biogás. Se estiman unas 8,22 t/día, lo que supone en torno a unas 3.000 t/año.
- Aguas de Bodegas (C3). Residuo de producción estacionaria. Requiere balsa de almacenamiento. Dicho residuo se caracteriza por ser un residuo extremadamente líquido. Se estima un caudal de 21,92 t/día, lo que supone unas 8.000 t/año.
- Vinazas (C4). Residuo de producción estacionaria. Requiere balsa de almacenamiento. Se caracterizan por ser un residuo muy líquido. Se estiman unas 54,79 t/día, equivalente a 20.000 t/año.
- Gallinaza (C5). Es la mezcla de heces y orina, que se obtiene de la cría de gallinas para la producción de huevos. Es un residuo libre de material lignocelulósico. Se estiman unas 8,22 t/día, lo que corresponde a 3.000 t/año.
- Material SANDACH (C6). Se estiman 2,19 t/día de lodos de EDAR cárnica, 8,22 t/día de subproductos cárnicos y 3,01 t/día de cadáveres procedentes de mataderos porcinos. Se prevé la higienización de todo el material a 70°C, durante 1 hora, previa trituración a 12 mm de tamaño de partícula. La higienización se llevará a cabo en un higienizador industrial con descarga directa al foso y dosificación desde la trituradora, con control continuo de temperatura. Puede esterilizarse si la administración lo exige. Todos los elementos se ubican en una nave independiente dentro de

la planta. Se estima un caudal de residual SANDACH categoría 2 de 13,42 t/día, equivalente a 4.900 t/año.

- Agua de Almazara (C7). Residuo de producción estacionaria. Requiere balsa de almacenamiento. Se caracteriza por ser un residuo muy líquido. Se estiman unas 41,10 t/día, lo que supone unas 15.000 t/año.
- Alperujo (C8). La instalación estará dotada de una máquina deshuesadora para eliminar los restos de hueso antes de su entrada a planta. El alperujo es un residuo estacional que requiere de una balsa de acopio para albergar todo el material necesario que se produce en unos meses concretos, para ir dosificándolo a la planta a lo largo del año. Se contempla una cantidad de unas 60,27 t/día, que corresponden aproximadamente con unas 22.000 t/año.

En resumen, los caudales esperados de entrada a planta son de unas 219 t/día.

PLANTA DE BIOGÁS

Esta planta utilizará los materiales contemplados anteriormente, previo paso por el pretratamiento correspondiente en caso de precisarlo. Estos materiales pasarían por las distintas etapas de hidrólisis – fermentación (RF) y metanogénesis (RM), convirtiéndose esa materia orgánica de entrada en gas renovable o biogás. El caudal de biogás esperado para la planta de biogás es de 652,46 Nm³/h de los cuales 591,95 Nm³/h (C12) pasan a la Planta de Biometano y 60,51 Nm³/h se autoconsume (C11).

PLANTA DE BIOMETANO

En dicha planta se realiza un proceso posterior de limpieza del biogás, donde se genera biometano. Se esperan caudales de biometano de 359,57 Nm³/h (C13), que mediante sistema de compresión será inyectado a gaseoducto real a una presión de 80 bar-g. Además, se libera una corriente de aire de 2.400 Nm³/h (C15), rica en CO₂ con 217,60 Nm³/h (C14).

Los procesos necesarios para la actividad se llevarán a cabo en una planta industrial. La planta industrial se compone de elementos de obra civil, instalaciones industriales y equipamiento. Dado que los objetivos perseguidos en cada proceso son diferentes, se agrupan en tres grandes áreas o plantas que se clasifican de la forma que se recoge en la siguiente tabla.

ÁREAS	PROCESOS	ELEMENTOS PRINCIPALES
PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	Recepción de materia primas/residuos. Tratamientos previos.	Nave industrial, agrupa a: - Sala de Equipos (SE-1). - Sala de Control Sala de operario Oficina Aseos. - Sala de Calderas Tratamiento de Agua. - Balsa de Recepción / alimentación. Material NO SANDACH. - Higienizador para Material SANDACH. - Unidad de desodorización. Balsas de acopio de materias primas. Silos de acopio de materias primas Semillas de alperujo. Triturador de gruesos. Deshuesadora. Balsas de Acopio de Materias Primas.
PLANTA DE BIOGÁS	Biodegradación de la materia orgánica. Tratamiento anaerobio. Producción de biogás y líquido digerido.	Reactores. Producción de biogás Tanque final. Salas de Equipos (SE-2). Antorcha de seguridad. Balsas de licor digerido. Separador sólido / líquido. Eras de secado.
PLANTA DE BIOMETANO COMPRIMIDO	Depuración de biogás. Producción de biometano.	Planta de Biometano Comprimido. Separación de CO ₂ por absorción en agua. Compresor de alta presión. Filtro de carbón activo. Salas de Equipos (SE-3). Sala de Control.

Tabla 6. Elementos principales de áreas de proceso

En el Plano nº 7 se adjunta planta general de edificaciones e infraestructuras y en el plano nº 8 las plantas y alzados de la planta de biogás y biometano.

En la planimetría adjunta, contenida en el presente este proyecto, se desarrolla gráficamente toda la distribución en planta y definición de elementos principales.

Los planos representan una distribución básica de elementos adaptados al terreno disponible y a la legislación correspondiente, pero no son definitivos, pueden sufrir modificaciones durante el desarrollo posterior del proyecto. No obstante, no se considera que haya modificaciones sustanciales en cuanto al volumen de residuos a gestionar, distribución principal de elementos, elementos considerados o en el uso de la superficie indicada en la parcela seleccionada. La siguiente tabla resume las zonas y las superficies que ocupan los elementos más importantes del proyecto:

INSTALACIONES	SUPERFICIE. HUELLA DE IMPLANTACIÓN (m ²)	OBSERVACIONES
Acceso	1.100,00	Carretera de acceso a la parcela.
Circuitos Internos	9.283,00	Superficie de maniobra de camiones.
Nave industrial Pretratamiento	588,00	Superficie de la nave industrial estimada. Contiene todos los pretratamientos.
Planta de biogás	1.337,95	Huella de la planta de biogás. Reactores
Planta de biometano	180,00	No incluye ERM a gasoducto.
ERM de Inyección	250,00	Estación de regulación y medida de inyección
ERM de Consumo	8,00	Estación de regulación y medida para autoconsumo
Centro Transformación	38,00	Centro de transformación para acometida a la Planta de Gestión de Residuos Orgánicos y Producción de Gas Renovable.
Balsa almacenamiento MP1	9.867,20	Superficie estimada. Balsa para residuos de generación estacionaria. Alperujo + Aguas Residuales de Almazaras.
Balsa almacenamiento MP2	7.323,00	Superficie estimada. Balsa para residuos de generación estacionaria. Vinazas + Aguas de Bodegas.
Balsa almacenamiento digerido	7.776,00	Superficie estimada. Balsa de digerido
TOTAL	37.751,15 m²	Superficie mínima estimada de la parcela.
TOTAL	3,78 ha	Superficie mínima estimada de la parcela.

Tabla 7. Cuadro resumen de la huella de implantación de las instalaciones.

En el Plano nº 12 se adjunta plano de superficies generales de planta de gestión de residuos y producción de gas renovable.

La huella de implantación del total de las instalaciones es relativamente reducida en comparación con las instalaciones tradicionales de biogás, para la misma producción energética equivalente.

A continuación, se muestra de manera más detallada el tratamiento realizado en la planta de gas renovable, así como las instalaciones asociadas.

1.8.2 Identificación y descripción detallada por proceso

1.8.2.1 Admisión de los residuos y entrada en planta de tratamiento

El proceso de prestación del servicio de GARDENIA POWER 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.

El procedimiento a seguir 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.

AGF dispone de programa de simulación de digestión anaerobia que incorpora una extensa base de datos con analíticas según los códigos LER admisibles, de tal manera que se podrá determinar si el residuo entrante es susceptible de entrar en la planta de biogás y producir un rendimiento óptimo.

Con el objetivo de asegurar la conformidad del residuo recepcionado 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 recepcionados, 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.

Una vez definida la admisibilidad de los residuos, se considera como entrada a planta todo residuo que va a ser procesado en ella para la producción de gas renovable.

La parcela estará delimitada por vallado perimetral. La zona de actuación respetará todas las servidumbres existentes y cumplirá con la normativa estatal, autonómica, territorial, provincial y municipal de aplicación. Esto implica, que se respetará los retranqueos a carreteras, caminos, etc. El vallado, se propone que se separe 5 metros de esta zona de actuación, exceptuando, la parte del gasoducto, en la cual el vallado respetará los 10 metros de servidumbre y las construcciones respetarán 15 metros.

La planta tendrá dos accesos diferenciados y separados convenientemente: uno para la zona de actuación sobre el gasoducto (ERM), que estará bajo en control de la gasística y otro para coches o vehículos autorizados que accedan a la planta de gestión de residuos y de producción de gas renovable. No se prevé ningún otro acceso a las instalaciones diferente del siguiente:

- Personal autorizado | empleados.
- Acceso coches autorizados | autoridad | comerciales | visitantes.
- Acceso camiones de materias primas / residuos. Entrada y salida.
- Acceso camiones o maquinaria de servicios. Entrada y salida.
- Acceso camiones de digerido. Entrada y salida.

El acceso para camiones y vehículos autorizados dispondrá de una puerta automatizada controlada por el personal de la planta. El acceso de vehículos a la planta estará restringido a lo estrictamente necesario. Se dispondrá de un vado sanitario, inmediatamente después de la puerta de entrada, de

paso obligatorio para todos los vehículos, con el fin de ser desinfectados y minimizar así los riesgos sanitarios.

Cabe destacar que la rodadura de los camiones entrará limpia y desinfectada a las instalaciones. Los camiones descargan en naves cerradas y se limpian y desinfectan dentro de las naves, minimizando significativamente la contaminación de las zonas de rodadura.

Debido al origen diverso de los residuos es necesario su control y registro a la hora de permitir su acceso a las instalaciones. Los materiales entran en las instalaciones transportados por camiones de distintas procedencias, con diferentes cargas y diferentes códigos LER. Estos camiones serán pesados a la entrada y a la salida de la planta mediante báscula instalada dentro del recinto. El control de pesada se hará principalmente desde la sala de control por un operario, que controlará en todo momento el tránsito de camiones y descargas para evitar atascos.

Un operario adecuadamente formado y preparado para poder realizar el registro de cantidades, procedencias y tipos de residuos controlará los accesos y salidas de camiones y material a la planta. Se registrarán cantidades, tipologías y procedencia de los residuos.

El acceso conduce a la plataforma diseñada para la maniobra de los camiones, facilitando su ubicación en la zona de descarga del residuo de entrada y de carga de los impropios para su salida. Cuando proceda el camión se higieniza. 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.



Ilustración 1. Ejemplo de báscula de medida a la entrada de una planta de gas renovable de AGF. Nave de descarga y Planta de biogás compacta.

El procedimiento a seguir para los materiales de entrada es el siguiente:

- Pesada de camiones.
- Descarga de camiones. Punto selectivo dependiendo del código LER.
- Limpieza de camiones, material SANDACH, dentro de nave.
- Pesada de salida.
- Cumplimentar archivo cronológico de residuos recepcionados en la instalación, que contendrá como mínimo la siguiente información:
 - Tipos de residuos (nombre genérico), naturaleza, codificación según la Decisión 2000/532/UE, de 3 de mayo de 2000, y origen (detallando nombre del productor o poseedor inicial, y N.I.F).
 - Cantidad de residuos expresada en toneladas.
 - Fecha de recepción de los residuos en la instalación, así como medio de transporte, indicando nombre del transportista y N.I.F

1.8.2.2 Recepción de los residuos y pretratamiento

La adecuación, almacenamiento y procesamiento del residuo se hará de forma inmediata después de su entrada, el objetivo es que toda materia prima pase a la planta de biogás en el menor tiempo posible. Se han habilitado una serie de zonas en las instalaciones que contribuyen a cumplir con este cometido y se exponen a continuación, exceptuando las materias primas que se producen de forma estacionaria para las que se habilitará balsas de almacenamiento con capacidad de recepción de un año.

La planta de gestión de residuos (compuesta por la recepción de los residuos y los pretratamientos) estará equipada con las instalaciones y los elementos necesarios para la gestión adecuada de los residuos que se pretenden gestionar.

INSTALACIONES	UNIDADES	COMENTARIOS
Sala de Control Sala de operario Oficina Aseos.	1	Oficina operativa de la planta desde donde se controlan los procesos.
Sala de Calderas Tratamiento de Agua.	1	Punto de generación y distribución de energía térmica de toda la planta. Tratamiento de agua para la caldera mediante ósmosis.

INSTALACIONES	UNIDADES	COMENTARIOS
Sala de Equipos 1 (SE-1)	1	Se ubican la mayoría de los equipos de la planta salvo los instalados entre reactores. También incluye los equipos de impulsión del higienizador de material SANDACH.
Higienizador de Material SANDACH	1	Gestión del material de entrada y alimentación a la Planta de Biogás. Tratamiento del material SANDACH. Higienizador. Incluye recepción, trituración e higienización del material que lo requiera.
Balsa de Recepción / alimentación. Material NO SANDACH.	1	Gestión del material de entrada y alimentación a la Planta de Biogás. Equipada con trituradora de finos y bombas de impulsión. Dos puntos de descarga.
Balsa de Recepción / almacenamiento. Residuos estacionarios.	2	Balsas para almacenar residuos que se producen de forma estacionaria como el alperujo y las vinazas.
Trojes Silos de Recepción.	2	Recepción de residuos hortofrutícola. Restos de cosechas y material no apto para el consumo.
Trituradora de Gruesos (sólidos)	1	Triturador de residuos sólidos agrícolas.
Deshuesador	1	Unidad de deshuesado de alperujo.
Silos almacenamiento	2	Silos para almacenamiento del hueso de la aceituna.

Tabla 8. Elementos y equipos principales de la planta de gestión de residuos.

CIRCUITO DE CAMIONES DE ENTRADA

Conforme comentado anteriormente, los residuos entrantes se pueden agrupar en distintos tipos según su naturaleza, características y/o procedencia. Esta distinción está ligada también a los posibles pretratamientos que puedan tener, o no, antes de su entrada a la planta de biogás.

Se definen tres grandes grupos de residuos que entran a la planta según el requerimiento de tratamiento previo.

- **GRUPO A:** Requiere tratamiento térmico. En este grupo se encontrarían los residuos SANDACH según la normativa vigente (Reglamento CE 1069/2009 y Reglamento UE 142/2011, entre otras normativas). Por lo general este tipo de residuos incluye trituración específica y nave independiente de descarga, siendo obligatorio como tratamiento previo a la entrada de la planta de biogás. En dependencia de la clasificación SANDACH del residuo y las consideraciones de la autoridad competente que interviene durante el proceso de autorización de los residuos que

entran a la planta, se exige tratamientos de esterilización o higienización. Estos residuos una vez tratados se bombean a la planta de biogás de manera directa, sin pasar por la balsa de alimentación y sin mezclar con otros residuos diferentes.

- GRUPO B: Con tratamiento previo físico no térmico. Engloba a un grupo de residuos que por su naturaleza requieren un tratamiento específico como trituración, clasificación, recepción independiente, u otro antes de su alimentación a la planta. Estos tratamientos, lo exige el propio proceso de transformación a que será sometido el residuo en la planta de biogás. Estos residuos se pueden mezclar con el GRUPO C, por esta razón pasan a la balsa de alimentación una vez son sometidos al pretratamiento.
- GRUPO C: No requiere tratamiento térmico ni otro tratamiento específico. Pasan directamente a la planta de biogás mediante la balsa de alimentación general.

El tipo de recepción de la materia prima varía en función de la disponibilidad del residuo y puede ser:

- Diaria. Todos los días llegan a la planta de gestión de residuos. La descarga diaria se efectuará en una zona específica para cada residuo, pueden ser silos o balsas, según el tipo de tratamiento previo, o no, que se requiera.
- Discontinua. Residuos que solo llegan algunos días de la semana a la planta de gestión de residuos. La descarga se efectuará en una zona específica para cada residuo, pueden ser silos o balsas, según el tipo de tratamiento previo, o no, que se requiera.
- Estacional. De manera temporal, estos residuos llegan solo en un periodo determinado del año, se almacenan en balsas o silos diseñados específicamente para este fin y se suministran gradualmente a la planta de biogás. La estacionalidad la marca la industria de origen generadora del residuo.

La alimentación de la planta está directamente relacionada con la disponibilidad del residuo, la recepción y el pretratamiento necesario. Por ello se han diseñado las instalaciones para poder recibir y gestionar residuos distintos en cuanto a origen y composición.

Los camiones que transporten material SANDACH que requiera higienización GRUPO A previo a su procesamiento en planta de biogás se descargarán en una zona independiente de la nave construida para ello. Se computarán las entradas de camiones a la nave y los balances de pesada de báscula de entrada y salida, que deberán corresponder con las toneladas procesadas en el higienizador. Para realizar este seguimiento se instalará instrumentación específica, al igual que para el seguimiento de

los procesos térmicos. Los camiones serán limpiados/desinfectados después de su descarga y el líquido resultante será bombeado al higienizador. El higienizador puede procesar también materiales que requieran únicamente higienización.

Los materiales del grupo B serán descargados en silos, naves o áreas construidas para ello. El camión será pesado en báscula a la entrada y a la salida. Por regla general los materiales que se almacenan en silo son restos agrícolas que requieren ser triturados y serán procesados lo antes posible, según exigencias de la producción. En este proyecto no se contempla la necesidad de silos de entrada. Los camiones de este tipo de material serán limpiados después de su descarga dentro de la nave industrial y el agua de dicha limpieza pasa a la balsa de alimentación desde donde será bombeada al reactor fermentador (RF).

Los materiales del grupo C serán descargados dentro de una nave industrial construido para ello. Serán pesados en la báscula de entrada y descargarán directamente en la balsa de alimentación. Tras la debida limpieza, serán pesados y abandonarán la planta. La descarga dentro de nave industrial busca, principalmente, el control de los olores y el evitar la dilución de los materiales con agua de lluvia. En el caso de camiones cisterna, se realizará una limpieza externa. En el caso de camiones de volteo, también se limpiará la zona de transporte o “cama” del camión, permitiendo el arrastre de restos de las materias primas. El agua de dicha limpieza pasa a la balsa de alimentación desde donde será bombeada al reactor fermentador (RF).

NAVE INDUSTRIAL, EDIFICIO DE CONTROL Y OFICINAS

La nave industrial, junto con las salas de caldera, bombas, control de planta y resto de dependencias, forman un único cuerpo visto desde el exterior, aunque en su interior existan zonas definidas y separadas. La nave industrial alberga todas las zonas existentes de descarga de materiales de entrada.

La nave industrial integra una parte importante de los elementos de las instalaciones. Dispone de una o varias balsas de alimentación, salas de equipos para la impulsión de fluidos, salas o espacios para unidades de procesos específicas, producción de energía térmica mediante calderas de agua o vapor, cambiadores de calor, bombeo térmico, esterilizadores o higienizadores; salas de control donde se ubicarían una parte de los cuadros eléctricos de las plantas, ordenadores y un puesto con los SCADA de control de la planta; vestuarios, servicios y salas de reuniones para los trabajadores.

La nave se construirá de estructura metálica con cinco pórticos simples a dos aguas a base de perfiles de acero laminado S275. La cubierta dispondrá de peto perimetral y se dotará con pesebrones ocultos

que conducirán las aguas de lluvia por bajantes hasta un depósito de almacenamiento para su posterior uso en el riego de la instalación y/o limpieza exteriores. La nave tendrá cuatro módulos constructivos de 7m de frente cada uno, lo que da un frente de 28 m, 21m de profundidad y 12m de altura.

La citada estructura se apoyará parcialmente en la cabeza de los muros del conjunto estructural que se construirá para este fin, y en zapatas superficiales en el resto de los apoyos. Sobre la estructura metálica se formará una cubierta con paneles sándwich de 30 mm de espesor y lucernarios de policarbonato para permitir la entrada de luz. Las fachadas se revestirán en sus cuatro metros inferiores con paneles de hormigón prefabricados con núcleo aislante y acabado exterior a decidir. El resto de la fachada, hasta cota de coronación de peto, se revestirá íntegramente con chapa grecada de 0,6 mm de espesor, recibidas sobre correas laterales.

Cada zona de alimentación de la planta tendrá un portón de apertura automática que dará entrada a la zona de alimentación de la planta que consistirá, básicamente, en una solera de aproximación a la boca de alimentación de la balsa. La solera dispondrá de sumideros de recogida de aguas sucias que serán conducidas de nuevo a la balsa de alimentación de la planta de biogás.

El interior de la nave acoge la oficina operativa de la planta, y sobre la misma la sala de caldera y una plataforma de entramado metálico sobre la sala de equipos que sirve también de zona de distribución y escaleras de acceso.

La nave dispondrá de varias zonas diferenciadas, con entradas independientes. Estas entradas están ideadas en función del tipo de pretratamiento a realizar. Los camiones que porten residuos diarios o discontinuos, sin necesidad de tratamiento previo, podrán entrar en la zona donde se encuentre la balsa de alimentación general. Esta balsa está conectada con la sala de bombas, y cuenta con un sistema para la mezcla y homogenización de los residuos. Los residuos homogenizados gracias a un agitador se triturarán mediante la trituradora de finos, se calentarán con calor procedente de la sala de calderas y se bombearán a los reactores de proceso de la planta de biogás.

Se han diseñado zonas exclusivas para los residuos que necesiten tratamiento térmico en sus pretratamientos. Estas zonas están incluidas dentro de la nave y estarán debidamente separada del resto de elementos de la nave para evitar el contacto de estos residuos con los demás y así cumplir la legislación vigente en relación con materiales SANDACH. Las naves de recepción de material SANDACH contarán con un sistema de limpieza y desinfección de camiones donde el agua será conducida a un

pocete y bombeada al proceso térmico (higienizador). Dispone de sistema de limpieza a presión y arco de desinfección.

La nave contará con un sistema de tratamiento de olores. Consiste en recoger el aire del interior y tratarlo antes de su salida al exterior. Se pretende de esta manera que no salgan olores fuera de la nave. En este sentido, cada balsa de alimentación tendrá instalado una tapadera abatible hidráulicamente que solamente se abrirá cuando los camiones alimenten las balsas. Además, el protocolo de alimentación se realizará con las trampillas abiertas pero las puertas de la nave cerradas. Dentro de la nave se definirán las zonas ATEX y las instalaciones afectadas se adecuarán para cumplir la normativa correspondiente.

También se dispondrá de la Sala de Equipos (SE-1) donde se bombearán los lodos de las balsas a los reactores de producción. En esta sala se encontrarán las trituradoras y otros elementos como compresores para la línea neumática de las instalaciones. La sala se construirá de manera modular y prefabricada para una rápida instalación y montaje.

Dentro de la nave se instalará la sala de calderas.

Se dispondrá de una sala de control desde donde los operarios podrán controlar el funcionamiento de la planta. Estarán los ordenadores con el SCADA de la planta instalado y tendrá control visual al interior de la nave mediante una serie de ventanas interiores. Además, la sala de control contendrá el utillaje necesario para el mantenimiento de las instalaciones, así como los cuadros de control y fuerza de la planta. La línea general de fuerza conectará con este cuadro. También se habilitará una zona o sala de reunión para los trabajadores y otras dependencias como laboratorio de seguimiento de proceso, vestuarios, taquillas, duchas y servicios.

La nave industrial no generará ningún vertido de agua excepto aquel que se produzca de purgados de calderas de vapor -agua tratada- o en baños, aseos y duchas si las hubiere. Toda el agua usada en limpieza de las distintas partes de la nave será enviada a proceso, diseñándose un sistema de recogida que evite el vertido de estas.

HIGIENIZACIÓN

Los residuos que requieran un proceso de higienización previo a su procesamiento en la planta de biogás tendrán una línea propia de descarga totalmente independiente, aislada y dotada de sistema de limpieza/desinfección de camiones. Esta línea está reservada para material SANDACH de categoría

C2 y C3, y puede utilizarse para otros materiales que por exigencia de las autoridades competentes deban ser sometidos a higienización o esterilización previa.

El sistema propuesto se diseña para cumplir el Reglamento (CE) 1069/2009 y Reglamento (UE) 142/2011, que consiste en higienizar a 70°C, 12 mm de tamaño de partícula, durante 60 minutos, todo el material SANDACH que vaya a ser tratado en la planta de biogás. También es válido para reducir el material SANDACH a 50 mm de tamaño de partícula tras sucesivas trituraciones y someterlo a 133°C a una presión (absoluta) de al menos 3 bares durante un periodo mínimo de 20', proceso conocido como esterilización.

El sistema de higienización estará monitorizado y controlado por un sistema de instrumentación y control, donde se registrará y comandará todas aquellas variables críticas que forman parte del proceso, como es el tiempo y la temperatura. Además, de mantener las medidas de seguridad y hacer imposible alcanzar las cuchillas o poder caer dentro de ellas. Se instalará un pulsador de emergencia en la parte superior y un seccionador por si es necesario activar o parar la trituradora o realizar una parada de emergencia. Quedará registrado todos los procesos de higienización o esterilización que se desarrollen.

A continuación, se incluyen los elementos que componen el higienizador:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Zona delimitada	Las instalaciones que entren a formar parte del sistema de higienización estarán delimitadas físicamente, evitando que en ningún caso puedan llegar a mezclarse con otras líneas de aguas o lodos. Para facilitar esta delimitación, el sistema de higienización se encuentra aislado en una nave independiente, con sistemas de descontaminación para vehículos de acceso a planta y sistemas de descontaminación del personal para la zona de acceso a la nave de higienizado, dando cumplimiento a la normativa vigente.
Pretratamientos.	Todo el material de entrada al proceso deberá ser acondicionado para que reúna las condiciones físicas que aseguren el tratamiento de estos con las consignas de tiempo y temperatura marcadas por normativa. Por tanto, se necesita que, todo el material de entrada al higienizador tenga una dimensión máxima de 12mm. Para conseguir esto, en función de las características del material de entrada, el sistema contará con un proceso de trituración a la entrada, que acondicione el tamaño del material a la dimensión comentada anteriormente. En función del volumen de carga, el sistema de alimentación de la trituradora contará con una tolva de alimentación con elementos mecánicos de desplazamiento del material.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Higienizador	El sistema de higienización se compone de un depósito prefabricado en acero inoxidable y calorifugado exteriormente por completo, diseñado para alcanzar temperaturas elevadas sin pérdidas importantes de calor y favoreciendo la carga y descarga del material de proceso. Las dimensiones del higienizador dependen en gran medida de los volúmenes de carga diarios que vayan a gestionarse. Debido a los grandes volúmenes de material a procesar en proyecto, el sistema deberá ser alimentado por medios mecánicos de forma directa. Para favorecer esto, el sistema se ubicará en un foso dentro de la nave de higienizado con la tolva de alimentación bajo el nivel de planta, de manera que se pueda realizar la descarga directa sobre el sistema. El sistema contará con toda la instrumentación necesaria para realizar una correcta monitorización y control del proceso, garantizando que se cumplen las condiciones de consigna establecida en la normativa vigente y que todo el proceso quede registrado. Sensor de presión y de temperatura digital con señal certificada.
Bombeo	Las líneas para el trasvase del material higienizado serán de recorrido único y destinadas de forma exclusiva a este cometido, no pudiendo ser utilizadas para el trasvase de lodos en cualquier otra parte del proceso. De esta manera se evita que se produzcan contaminaciones por mezclas de material higienizado con material no higienizado. Para la descarga del material procesado en el higienizador, se utilizarán bombas de desplazamiento positivo, debido a la alta viscosidad de los lodos higienizados, además, estas bombas deberán estar acondicionadas para el bombeo de fluidos a altas temperaturas.
Sistema de transmisión de calor	Para la producción de la energía térmica necesaria en el proceso, la instalación contará con una caldera de vapor saturado a 5 bar de presión. La transmisión de la energía térmica al material a higienizar se realizará por contacto directo con el vapor mediante el uso de colectores e inyectores de vapor instalados dentro del depósito de higienización.
Sistema de control	Para el correcto funcionamiento del proceso de higienizado y el aseguramiento de las condiciones de consigna marcadas por normativa, el sistema de higienizado estará monitorizado y controlado por un sistema de instrumentación y control, donde se registren y comanden todas aquellas variables críticas que forman parte del proceso (tiempo y temperatura).

Tabla 9. Elementos de la higienización de los residuos SANDACH.

BALSA DE ALIMENTACIÓN

Se construirá una balsa de alimentación a la planta de biogás que a su vez es la balsa de recepción de las materias primas (NO SANDACH), para las que se prevé descarga directa. Se diseñan dos puntos de descarga sobre la balsa, para que puedan bascular simultáneamente dos camiones, con objeto de

facilitar y agilizar la descarga de las materias primas. Además, se podrá alimentar la balsa directamente desde una cuba mediante una conexión para tal fin, usando una manguera de descarga, lo que contribuye significativamente a minimizar la emisión de olores.

La balsa tendrá geometría rectangular y fabricada en hormigón armado con una apertura de descarga de 5,00 x 3,00 m (ancho x fondo) y rejilla de protección y de seguridad anticaídas. La balsa tendrá un volumen útil de 350 m³. Cuenta además con escaleras para acceso de personal a la balsa, sistema de agitación mecánica y control de nivel y temperatura.

La balsa tiene un sistema de extracción de sólidos pesados inertes. Mediante un proceso de sedimentación y extracción manual se evita que los sólidos pesados entren dentro de la planta. El proceso de extracción se efectuará cuando se considere oportuno por el operario de la planta. Estos sólidos, arenas y piedras en su mayoría, serán enviados a las eras de secado de la fracción sólida del digerido.

A la balsa de alimentación también entrará todo el material que lleve tratamiento previo específico, con excepción del material SANDACH que pasará directamente al reactor fermentador (RF). En esta balsa se desarrollan tratamientos básicos que incluye:

- Agitación y homogenización de la mezcla final de materiales.
- Trituración y homogeneización del lodo. Con trituradora fina en línea. Trituradora de 10 mm en corriente de líquido.
- Separación de sólidos por sedimentación y pozo de sedimentación de arenas y sólidos pesados. Sistemas de extracción de sólidos manual con la balsa vacía.



Ilustración 2. Zona de descarga en nave industrial de plantas AGF. Descarga directa o descarga por punto de conexión.

La trituración fina es un procedimiento, que se lleva a cabo mediante una trituradora instalada en la Nave Industrial (SE-1), consiste en realizar un triturado de todo el volumen de la balsa previo a su alimentación a los reactores. Este triturado tiene un tamaño de partícula de salida de 10 mm, permite a su vez asegurar que no ha pasado ningún elemento pesado a las tuberías con un tamaño superior.

SALA DE EQUIPOS 1 (SE-1)

La SE-1 está destinada a la gestión del material de entrada y alimentación a la planta de biogás. Estará ubicada en una edificación realizada en estructura de hormigón anexa a la balsa de alimentación, a cota de succión de la balsa. Se trata de una unidad de proceso prefabricada en taller e instalada en campo. Está conformada principalmente por:

- Un sistema de bombeo redundante, permitiendo un mayor grado de disponibilidad.
- Un sistema de trituración fina de lodos en línea, con un tamaño de partícula final inferior a 10 mm.
- Un sistema de tuberías de distribución con válvulas manuales y automáticas.
- Instrumentación de medida y control.

La función de la sala de equipos SE1 principalmente es:

- Central de bombeo de lodos. Traslado entre tanques.
- Carga y descarga de lodos y líquidos.
- Trituración.
- Operaciones relacionadas con la balsa de recepción / alimentación (BA-1).
- Equipos necesarios para higienizar.

Su función principal será la homogeneización, trituración fina y descarga del material de entrada desde la balsa de recepción / alimentación al reactor de fermentación (RF).

El sistema de control permite realizar cualquier operación con las distintas bombas, para que un problema de mantenimiento en la planta no detenga la producción de biogás.

El sistema de bombeo está optimizado para que las bombas siempre trabajen por carga, reduciendo el consumo eléctrico de las mismas y puedan bombear con bajas presiones diferenciales. Estos elementos pueden alargar mucho la vida útil de la planta y reducen el consumo eléctrico de la misma.

SALA DE CALDERAS

Esta sala es el punto de generación y distribución de energía térmica de la planta de biogás. La producción de energía térmica se realiza a través de una caldera de vapor alimentada con el propio biogás producido en la planta, reduciendo de esta forma el consumo de combustible de origen fósil.

La sala de caldera queda ubicada dentro del edificio industrial, contiguo a la nave de descarga de material.

Se instalará una sala de calderas para la producción de la energía de todo el proceso. Es necesario el uso de vapor saturado a 5 bar de presión y unos 155°C. El vapor será utilizado en contacto directo con los fluidos a calentar excepto con el circuito de agua de calefacción, que trabajará en ciclo cerrado con recogida de condensados. La energía térmica será producida mediante consumo de biogás, derivando el sobrante a la formación de biometano para su venta como gas renovable. El consumo de biogás será muy variable en función de los materiales de entrada y de los tratamientos térmicos necesarios. La sala de caldera tendrá los equipos de combustión, producción de fluido térmico, cambiadores de calor y equipos de impulsión hasta los puntos de consumo.

Lazo abierto de consumo. Aplicaciones que requieren el uso de vapor directo en lazo abierto. Higienizador de material SANDACH. Vapor en contacto directo. Alimentación de agua en continuo.

Lazo de vapor en ciclo cerrado con recuperación de condensados. Producción de agua caliente por cambiador vapor-agua. Los equipos de bombeo del circuito de agua caliente estarán instalados en la sala de calderas.



Ilustración 3. Ejemplo de sala de calderas diseñada y construida por AGF para una planta de biometano.

En la sala de caldera se ubican los siguientes componentes principales:

- Una caldera de vapor saturado con quemador dual de biogás y / o gas natural. Producción de vapor saturado a 5 bar-g. Incluye los accesorios complementarios: ventilador de aire, rampas de gas, instrumentación de medida y control, cuadro de control, chimenea, seguridades, etc.
- Un sistema alimentación de agua a la caldera. Tratamiento de agua (descalcificadora) y grupo de bombeo.
- Un colector / distribuidor de vapor, desde el que se distribuye el vapor a la bancada de calefacción y a los tratamientos térmicos (higienización).
- Una bancada de calefacción. Unidad de proceso prefabricada en taller. Consta de un intercambiador de calor vapor / agua, un grupo de bombeo del circuito secundario de agua caliente, un sistema de tuberías de distribución de agua caliente con válvulas e instrumentación de medida y control. Ambos circuitos (vapor y circuito secundario de agua caliente) son circuitos independientes, no se contempla un consumo de agua en continuo. Desde esta bancada se realiza, mediante el circuito secundario, la calefacción de los reactores.

La caldera es un punto de emisión de gases de la instalación. A través de la chimenea se dirigen los gases de combustión a la atmósfera. La emisión de contaminantes cumplirá con los requerimientos marcados por la Directiva Europea 2015/2193.

Para la puesta en marcha de la planta se necesitará energía térmica, que puede obtenerse de diferentes vías, a través de gas natural obtenido mediante una EM desde el gasoducto de transporte, o desde una Estación de GNL, e incluso mediante un formato alquiler de calderas de gasoil. Inicialmente el promotor ha optado por la opción de alquiler de caldera de gasoil para dicho arranque.

En la combustión del biogás se considera que las emisiones tienen un balance neutro de CO₂. Las emisiones de CO₂ 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 CO₂ como resultado de la combustión del biogás, pero la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el CO₂ que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO₂ 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.

BALSA DE ACOPIO DE MATERIAS PRIMAS Y DIGERIDO

Las balsas de acopio tanto de la materia prima que lo requiera, como del digerido, serán diseñadas bajo el mismo criterio. Las balsas serán construidas garantizando su impermeabilidad y que no llegue a ella el agua pluvial de escorrentía.

Cuentan con una geometría en planta adaptada a los límites de la parcela. Las balsas tendrán una altura aproximada de 4,5m para permitir alcanzar el volumen de almacenamiento deseado, y se ejecutará fundamentalmente enterrada, aunque con un dique superior formado con tierras propias de 1,0m.

Las balsas se construirán en el propio proceso de excavación con un talud perimetral 1H:1V. Tendrán un acabado con solera de hormigón fratasado de 20 cm de espesor a base de hormigón HM-20/P/20/IIa reforzado con fibras de polipropileno y mallazo ME 150x150 Ø8x8.

La impermeabilización de las balsas se conseguirá mediante la instalación, en todo el interior del vaso, de una geomembrana de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor sobre geotextil de 200gr/m² de protección. La geomembrana y geotextil quedan sujetos en todo el perímetro del dique mediante la ejecución de una zanja de 0.5x0.5m que posteriormente será rellenada y compactada.

Las balsas de acopio de materias primas que puedan presentar dificultad para el bombeo serán recubiertas por una solera de hormigón que irá por encima de la geomembrana, además llevarán una rampa de acceso para permitir el acceso de maquinaria pesada a la misma.

La coronación del dique tendrá ligera pendiente hacia el interior de la balsa, para impedir que las aguas de lluvia descendan directamente sobre los taludes exteriores para evitar daños en los mismos.



Ilustración 4. Ejemplo de construcción de balsa de digerido, igual al propuesto en este proyecto.

Se ha considerado una balsa para almacenar más de 180 días el digerido según el volumen de salida de la planta a máximo caudal de entrada. Se ha considerado, el volumen de digerido producido y 544,18 m³ de precipitación acumulada anualmente para un periodo de retorno de 100 años. Los datos se han obtenido de la base de datos climáticos y meteorológicos históricos del Ministerio de Fomento.

Para las balsas de acopio de las materias primas se considera la misma pluviometría además de los caudales máximos de entrada anuales esperada de cada residuo.

UNIDADES DE ACOPIO	Ud.	V (m ³)	COMENTARIOS
Balsa de Almacenamiento alperujo + Aguas residuales de almazara	1	37.725,60	Impermeables. Recubrimiento extra de hormigón armado. Carga y descarga por bombeo o mediante maquinaria agrícola.
Balsa de Almacenamiento vinazas + Aguas de limpieza de bodegas	1	28.538,52	Impermeables. Carga y descarga por bombeo.
Balsa de Almacenamiento digerido	1	29.790,58	Impermeables. Carga y descarga por bombeo.

Tabla 10. Volumen proyectado de las balsas de acopio.

Todas las balsas de acopio dispondrán de un sistema de detección de fugas que consistirá en una red de drenaje a modo “espina de pez” en el fondo del vaso, que canalice las posibles pérdidas y avise de incidencias, estará canalizada a un colector principal. En el colector principal se instalará un piezómetro. Para esta red de drenaje se utilizarán tuberías corrugadas y perforadas para permitir la captación y conducción de agua. Todas las tuberías irán enterradas con pendiente, ya que la gravedad es el único conductor del agua recogida. Para su instalación se extenderá una capa de grava donde descansarán las tuberías. Sobre éstas irá otra capa de grava que será cubierta por una malla de geotextil que actuará como filtro de partículas e impurezas.

DESHUESADORA

Para extraer el hueso de la aceituna, se utilizará una deshuesadora tipo PHD D.ESPI, de 40cv. Este equipo separa los fragmentos de hueso de aceituna de la masa. La deshuesadora D.ESPI estará construida de acero inoxidable a excepción de la bancada que será de hierro fundido y el motor está montado con acoplamientos elásticos. Esta máquina está muy valorada en el mercado gracias a la limpieza del hueso de aceituna, la baja humedad y la cantidad de hueso extraído, por lo que tiene un gran rendimiento.

El hueso se almacenará en dos silos de poliéster reforzado para su gestión posterior como biomasa. El resto de material pasará a la balsa de acopio donde permanecerá hasta su paso a la balsa de alimentación de la planta de biogás.

El hueso de aceituna es una fuente probada de energía calorífica por su alto poder calórico. De hecho, se estima unas 4.500 Kcal por cada kilo de hueso. La clave de esta potencia calorífica está en su bajo grado de humedad: una vez limpio y seco, el hueso de la aceituna conserva sólo entre el 10 y el 15% de humedad. Otra característica fundamental es su alta densidad.

TRITURADORA DE GRUESOS

La línea de trituración está pensada para restos vegetales o cualquier otro material particulado de origen no animal, su objetivo es reducir el tamaño del material antes de su paso a la balsa de alimentación general de la planta. Muchos de estos residuos tienen distintos tamaños y se pretende una homogenización del material antes de su paso a otros circuitos de bombeo de las instalaciones, facilitando la impulsión y mezcla con materiales de diverso origen antes de su introducción en los reactores.

La trituradora seleccionada para deshacer esta materia orgánica en partículas pequeñas lo hará mediante dos rodillos con cuchillas que giran de forma sincronizada a contra rotación. Así mismo, está prevista de tolva de alimentación para la introducción de los productos a triturar. Todo el sistema estará fabricado en acero inoxidable.

Para facilitar la descarga del material y permitir su almacenamiento, se construirán silos específicos para estos residuos, aunque la intención es que todo el material que se reciba se procese en el día. Estos silos están proyectados en exterior. El material sin triturar requiere el uso de una pala cargadora para su movimiento. Una vez triturado será introducido a la balsa de alimentación, directamente o a través de palas.



Ilustración 5. Ejemplo de silos para descarga de material externo. Fuente: AGF.

UNIDAD DE DESODORIZACIÓN

El sistema de tratamiento de olores propuesto se basa en el principio de absorción de gases en agua con reacción química y/o biología dependiendo del producto de desodorización que se emplee. Consta de una unidad de proceso prefabricada que constituye el propio sistema de eliminación de olores. Se compone de dos columnas de absorción con relleno (cada una de ellas con su propio sistema de bombeo), un depósito / reactor y un cuadro de control.

La unidad de desodorización se ubicará en el exterior del edificio industrial, pero los colectores de aire estarán distribuidos por todas las naves y conectados a las columnas de absorción. Captarían el aire en aquellos puntos donde mayor concentración de olores pueda haber, por ejemplo, encima de las balsas de recepción de materias primas. Consta, además, de conductos de aspiración que su función es conectar los ventiladores / extractores con las columnas de absorción.

El aire procedente del interior de la nave pasará a través de las columnas de absorción, impulsado por los extractores, y se pondrá en contacto a contracorriente con una corriente de agua impulsada por el sistema de bombeo de cada columna. Los componentes orgánicos generadores de olores que contiene el aire quedarán absorbidos dentro del agua. El aire tratado y limpio será expulsado al exterior mediante la operación de los ventiladores / extractores a través de un conducto de evacuación que estará a unos 10m de altura aproximadamente.

Por su parte, los componentes generadores de olores absorbidos por el agua son eliminados por reacción biológica o química, dentro del depósito / reactor mediante la acción de enzimas o reactivo comercial que previamente ha sido mezclado con el agua. El circuito de líquido es un circuito cerrado donde el agua, mezclada con el reactivo comercial, se recircula continuamente del depósito / reactor a las columnas de absorción. En las acciones de purga o mantenimiento de la unidad de desodorización el agua se enviará al RF.

El depósito dispondrá de instrumentación para la medida y monitorización del nivel y la temperatura del líquido. El cuadro eléctrico de control, incluido en la unidad de proceso prefabricada, incluye las protecciones eléctricas y los elementos de control de todos los elementos. La instalación está dimensionada para contener hasta cuatro columnas, aunque puede funcionar con dos. También se contemplan algunas conexiones en el depósito / reactor para incluir un sistema de inyección de ozono. La instalación del sistema de ozono se valorará una vez entre en funcionamiento la planta y servirá para purificar el agua de desodorización.



Ilustración 6. Unidad de eliminación de olores durante fase de montaje. Modelo AGF.

En el plano nº 9 se adjunta la descripción general del pretratamiento de residuos.

1.8.2.3 Planta de biogás

Se considera como planta de biogás a los reactores y todas las instalaciones necesarias para su funcionamiento desde el momento de la alimentación del material desde la balsa de alimentación de la planta de gestión de residuos. Se ha diseñado una planta de biogás acorde al objetivo de producción de GARDENIA POWER en base a los residuos que se pretende recepcionar en la planta de gestión promovida por GARDENIA POWER. Incluye además los elementos necesarios para la gestión del digerido.

Los elementos principales de la planta de biogás son:

INSTALACIONES	UNIDADES	OBSERVACIONES
Reactor Fermentador (RF)	1	Se llevan a cabo las primeras etapas del proceso de producción de biogás
Reactores Metanogénicos (RM1 y RM2)	2	Es donde se genera la mayor parte del biogás
Tanque Final (TF)	1	Para agotar la actividad biológica del digerido. Inactividad biológica
Separador Sólido / Líquido Digerido	1	Separa el digerido en fracción líquida y semisólida
Eras de secado	3	Secado de la fracción sólida del digerido final
Balsa de almacenamiento de digerido (BA)	1	Se almacenará el licor digerido hasta ser evacuado de planta
Antorcha de Seguridad	1	Sistema de seguridad
PSA	1	Generación de oxígeno
Sala de Equipos (SE-2)	1	Sala de equipos de bombeo

Tabla 11. Elementos principales de la planta de biogás.

En el plano nº 10 se adjunta planos de descripción general de la planta de biogás.

REACTORES

Los reactores de biogás son las instalaciones donde se llevará a cabo el proceso de producción del gas. Se han diseñado 4 reactores de geometría circular para este proceso. Uno será un reactor fermentador (RF), dos serán reactores metanogénicos (RM1 y RM2), y el último un tanque final (TF), diseñado y

equipado como un RM. El TF permite el agotamiento de la materia orgánica presente en el medio y disminuye la carga microbiana presente en el digerido, además permitirá hacer un uso más eficiente de la planta, minimizando la necesidad de parar por mantenimientos y/o averías.

Los reactores serán de hormigón armado sulforesistente, con aislamiento térmico exterior con paneles de poliestireno y chapa grecada-galvanizada. Los últimos 3 metros interiores constan de una protección de polipropileno. Los reactores estarán cerrados mediante una cúpula de doble membrana.



Ilustración 7. Ejemplo de reactores. Planta de biogás, tecnología AGF.

El uso de reactores separados permite la optimización de condiciones para cada uno de los grupos de microorganismos. El tratamiento anaeróbico de dos etapas está considerada la mejor opción disponible para residuales que contengan altos niveles de sólidos orgánicos.

Todos los reactores tendrán una altura total de 14 m, de los cuales se construirán bajo tierra entre 1 y 3 m, según las características del suelo, por lo que la altura total de los reactores sobre la línea del suelo dependerá de este factor.

UNIDAD DE REACCIÓN	DIÁMETRO (m)	ALTURA ESTRUCTURA HORMIGÓN (m)	ALTURA CÚPULA (m)	ALTURA TOTAL (m)	Vc (m³)	OBSERVACIONES
Reactor Fermentador (RF)	18	8	6	14	2.035,75	Reactor de fermentación. Volumen construido, 2m enterrados aprox.
Reactor Metanogénico (RM1)	20	8	6	14	2.513,27	Reactor de Metanogénesis 1. Volumen construido, 2m enterrados aprox.
Reactor Metanogénico (RM2)	20	8	6	14	2.513,27	Reactor de Metanogénesis 2. Volumen construido, 2m enterrados aprox.
Tanque final (TF)	20	8	6	14	2.513,27	Reactor de almacenamiento final. Volumen construido, 2m enterrados aprox.

Tabla 12. Dimensiones de los reactores y el tanque final proyectados.

Está previsto que entren a través de la Balsa de Alimentación directamente al reactor RF de la Planta de Biogás los estiércoles (gallinaza), lodos de EDARi, lactosueros, los residuos de cosechas agrícolas una vez hayan pasado la trituración de gruesos, el alperujo y la vinaza. Una vez procesado todo el material se iniciará la alimentación a la planta de biogás que se hará de forma controlada y planificada. El material SANDACH entrará al reactor fermentador directamente desde el higienizador.

Cada tipo de reactor trabajará en valores diferentes de temperatura y de los parámetros de operación para asegurar la producción de biogás rico en metano.

Desde la balsa de alimentación se introduce la materia prima en el reactor RF. Los residuos SANDACH se introducen directamente desde sus zonas de pretratamiento. El reactor RF dispone de unas condiciones de proceso distintas a las de los reactores RM, llevándose a cabo las primeras reacciones que generan los metabolitos intermediarios para la producción final del biogás. Esta producción se llevará a cabo en los reactores RM. Tanto los RF como los RM disponen de cúpulas para el almacenamiento del gas. Se lleva a cabo un control de la producción a nivel de cúpula constante. Esto significa que se produce en los reactores RM el mismo volumen de gas que se consume por la planta de biometano.

La producción relativa volumétrica de los reactores es alta, superando a la tecnología tradicional. La producción relativa volumétrica no es un parámetro ampliamente empleado en la industria del biogás, pero es muy útil para comprender el rendimiento de una planta. Esta producción relativa cuantifica el volumen de gas producido en base diaria por unidad de volumen de reacción para generarlo. Tiene distintas implicaciones, tanto desde el punto de vista bioquímico como fluidodinámico o de diseño, entre otras. Las producciones relativas en la industria tradicional del biogás se encuentran entre 0,5 y 1,5 Nm³ de biogás por m³ de reactor al día. La producción de biogás relativa volumétrica ha sido muy elevada en plantas diseñadas y operadas por AGF PROCESOS BIOGAS, alcanzando valores de más de 5 Nm³ de biogás por m³ de reactor al día.

El Tanque Final, será equipado como un RM, se diseña básicamente para agotar toda la materia orgánica presente en el licor digerido y minimizar la carga microbiana de este. Recoge e incorpora al proceso los gases que se producen en esta fase final de actividad microbiana. Además, el TF permite una mejor gestión de la planta durante los mantenimientos.

Los reactores irán dotados de su sistema de calefacción, para aportar el calor producido en la sala de calderas, que mantenga las temperaturas de proceso correspondientes. Este sistema se trata de un circuito interno en cada reactor por el que circula agua a la temperatura que requiera el proceso, calor aportado por la caldera en la nave de la instalación.

Los reactores dispondrán de un pilar central de hormigón de 8 metros de altura. Además, cada reactor llevará un aislante de poliestireno extruido de 80 mm XPS de grosor para mantener la temperatura y una chapa de acero galvanizada en perfil comercial TZ-30 que recubre a los reactores en todo su perímetro.

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas de los reactores:

UNIDAD DE PROCESO	UNIDADES	EQUIPOS PRINCIPALES/ELEMENTOS
Reactor de Fermentación (RF)	1	Sistema de agitación mecánica. Sistema de calefacción. Incluye Intercambiadores de calor para convección externa forzada. Una válvula de seguridad por sobrepresión. Liberación de biogás como medida de seguridad. Sistema de presurización de membrana exterior de la cúpula. Un soplante de aire: 300 m³/h. Una mirilla de observación. Toma de muestra de gas para análisis en continuo. Sistema de micro-aireación controlada de oxígeno para la eliminación de H₂S por oxidación bioquímica controlada y control de potencial redox. (PSA) Instrumentación completa para control de líquido y gas, potencia térmica, etc.
Reactores Metanogénicos (RM1 y RM2)	2	Sistema de agitación mecánica. Sistema de calefacción / Sistema de refrigeración. Integrado con el aerorefrigerador de la SE-2. Una válvula de seguridad por sobrepresión. Liberación de biogás como medida de seguridad. Capacidad: 450 Nm³/h. Sistema de presurización de membrana exterior de la cúpula. Un soplante de aire: 300 m³/h. Una ventana de observación. Toma de muestra de gas para análisis en continuo. Sistema de micro-aireación controlada de oxígeno para la eliminación de H₂S por oxidación bioquímica controlada. (PSA) Instrumentación completa para control de líquido y gas, potencia térmica, etc.
Tanque final (TF)	1	Sistema de agitación mecánica. Sistema de calefacción / Sistema de refrigeración. Integrado con el aerorefrigerador de la SE-2. Una válvula de seguridad por sobrepresión. Liberación de biogás como medida de seguridad. Capacidad: 450 Nm³/h. Sistema de presurización de membrana exterior de la cúpula. Un soplante de aire: 300 m³/h. Una ventana de observación. Toma de muestra de gas para análisis en continuo. Sistema de micro-aireación controlada de oxígeno para la eliminación de H₂S por oxidación bioquímica controlada. Instrumentación completa para control de líquido y gas, potencia térmica, etc.

Tabla 13. Especificaciones técnicas de los reactores proyectados.

Es importante destacar que cada reactor cubierto cuenta con una válvula de sobrepresión como elemento de seguridad para evitar la sobrepresión de estos y una ventana de observación que permiten la visión del interior de los reactores con total seguridad.



Ilustración 8. Válvula de sobrepresión y soplane de aire instaladas en reactor. AGF.

Cada reactor dispondrá de una mirilla de observación panorámica, con visión directa desde el exterior al interior del reactor para su inspección ocular. Los reactores llevarán instalados agitadores para la correcta homogenización del residuo, una buena transmisión del calor y la liberación de gas. Se estima un total de 12 agitadores, 3 por reactor. Estos agitadores son muy importantes y son configurables en función del propósito: tamaño de las aspas, la longitud del brazo, la potencia del agitador y si el sentido de agitación es impulsión o succión.

Independientemente de esas características, los agitadores estarán anclados a los muros de hormigón de los reactores, atravesándolos.

Queda el motor fuera, cómo se ve en las imágenes siguientes, así hay elementos del mantenimiento de los agitadores que se pueden hacer desde fuera, cambios de aceite, líquido hidráulico, etc.



Ilustración 9. Planta de Biogás similar a la que se propone para este proyecto. Cúpulas, agitación, SE-2 y pasarela de tramex.

Cada reactor estará rematado con una cúpula de doble membrana, flexible, que permita el almacenamiento del biogás producido. Estas cúpulas funcionarán a una presión de 5mbar y dispondrán de una válvula de sobrepresión para evitar el exceso de presión interior, dando alivio si fuera necesario. La membrana exterior se mantiene siempre firme gracias a un soplante que inyecta aire, siendo la membrana inferior la que oscila ante la generación de biogás. Este elemento se empleará para eliminar azufre del gas y evitar impurezas.

La cúpula se ancla al borde superior del reactor y al pilar central de hormigón. De este pilar central hacia los bordes del reactor se sitúa una serie de cinchas que soportarán la membrana interior cuando no se produzca gas y la red de desulfuración.

El espacio situado entre los reactores, en el exterior de estos, se aprovechará para la instalación de la Sala de Equipos 2 (SE-2) o sala de entre reactores. Esta SE-2 es una sala prefabricada de apoyo a la SE-1 y que busca optimizar el coste de operación de la planta.

Dividida en tres salas diferentes, una para armarios eléctricos, otra para equipos de proceso y una de almacén. Desde la SE-2 se centraliza todo el bombeo de lodos y licor digerido entre los reactores y su descarga fuera de la planta. Se trata de una unidad de proceso prefabricada en taller, generalmente integrada en contenedores marítimos – con aislamiento térmico y acústico - y que será ubicada entre de los reactores.

Esta sala será modular y transportable, siendo fabricada y probada en taller antes de su ubicación final en planta. Se conformará con varios contenedores de transporte marítimo preparados para el fin descrito, comunicados entre sí, acondicionados y con los equipos necesarios. Los contenedores serán preparados con estructuras externas como escaleras, superficie de tramex y barandillas de seguridad, para ser transitable y así poder acceder a las mirillas de observación de los reactores, que se ubicarán en altura.

ANTORCHA DE SEGURIDAD

La planta dispondrá de una antorcha de seguridad. La antorcha es un dispositivo de seguridad imprescindible en las plantas de biogás, para combustionar el biogás en situaciones puntuales. Las antorchas están monitorizadas permanentemente, se mide su caudal, temperatura y apariencia de llama, además de inspeccionarse todos sus elementos periódicamente. Tienen la función de quemar los gases que se derivan de alguna eventualidad, evitando así su emisión a la atmósfera.

La antorcha será diseñada de acuerdo con API (American Petroleum Institute) y a las recomendaciones del CFR40 de la EPA (Environmental Protection Agency) que indican que como mínimo tiene que tener una destrucción térmica del 98% con gases con un poder calorífico a partir de 1.800 kcal/Nm³ (200BTU/Nft3). En el caso del presente proyecto se dispone de 5.300 kcal/Nm³ (600 BTU/Nft3) con lo que son esperables eficiencias de destrucción bastante superiores.

La antorcha dispone de un sistema de regulación de la depresión con válvulas de alivio de alta integridad. Se disponen 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).

Esta antorcha entra en funcionamiento cuando se produce un exceso de producción de biogás que la planta de biometano no pueda asumir. Si el exceso de biogás producido continua por encima de la capacidad de alivio de la antorcha, entrarían como factor de seguridad las válvulas de sobrepresión de las cúpulas. Estas situaciones son excepcionales y no se darán con facilidad. La operación de plantas de AGF trabaja a nivel de cúpula constante para evitar emisiones a la atmósfera.

La antorcha tendrá una altura aproximada de 7 m, para obtener, a caudal de diseño, una radiación en la base inferior a 1.500 BTU/h-ft², incluyendo radiación solar para una velocidad de viento de diseño de 21 km/h para deflexión de llama.

La llama será visible, y el sistema de encendido es con chispa mediante bujía. La llama puede ser oculta y el sistema de encendido mediante llama piloto si así fuese requerido.

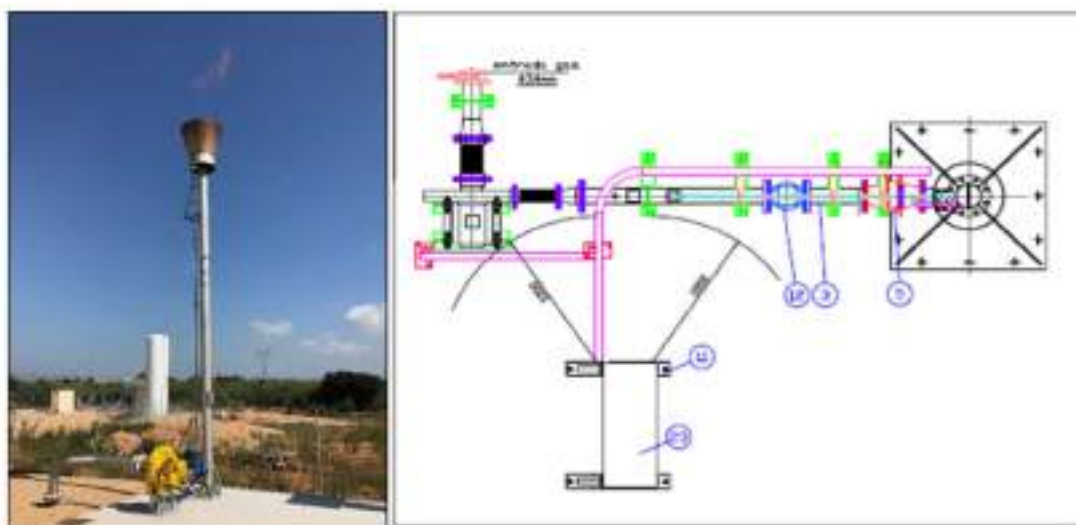


Ilustración 10. Foto y detalle en planta de antorcha de seguridad.

Las antorchas pueden resultar en ocasiones bastante aparatosas, pero lejos de ser motivo de preocupación, es precisamente prueba de que están funcionando correctamente y que realizan la función para la que se han instalado.

Los objetivos principales de la antorcha son la liberación de gas en situaciones de emergencia y quemar de forma segura y controlada estos gases no utilizables, evitando su emisión directa a la atmósfera. La combustión en antorcha se utiliza únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias por ejemplo arranque y parada.

A continuación, se incluyen los elementos que componen la antorcha de seguridad:

ELEMENTO DE LA ANTORCHA	DESCRIPCIÓN
Fuste	Una base inferior de 6 metros de altura construida con tubo de 6"Ø, placa base con 4 cartelas de anclaje a suelo, brida inferior de conexión horizontal DN 80, para entrada de gas a nivel del suelo. Construcción en SS 304.
Quemador	En la parte superior se dispondrá un aro retenedor de llama compacto soldado en acero inoxidable AISI 316. Un deflector de viento situado en la parte superior del quemador de 1000 mm aproximado construido con chapa de 3 mm, espesor en calidad AISI 316.
Sistema de encendido y control	Una lanza de ignición, eléctrica, tipo E, baja tensión alta energía, con detección de llama mediante termopar tipo K, incluyendo: – Lanza de ignición: 17.2-1000-TP1412N-JB o equivalente – Termopar: 1 tipo K – Construcción: acero inoxidable AISI 310 – Longitud: 1000 mm aprox. Unidad de encendido manual/automático baja tensión-alta energía ionización para 1 lanza de ignición directa, para encendido y control de 1 lanza, a ser instalada en zona no clasificada, Incluyendo: – Interruptor on/off con lámpara amarilla – Lámpara verde antorcha encendida – Lámpara roja antorcha apagada – Selector manual-automático – Pulsador de encendido manual – Pulsador de reset – Sistema de control e ignición

ELEMENTO DE LA ANTORCHA	DESCRIPCIÓN
Apagallamas	Aunque no se espera que las concentraciones de oxígeno sean elevadas de manera que el biogás pueda deflagrar, el equipo lleva instalado un apagallamas aguas arriba de los posibles puntos de ignición. Previo a la antorcha se instalará un arrestador de deflagraciones en línea.
Válvula de corte automática	La instalación cuenta con una válvula de corte de mariposa accionada eléctricamente por un actuador ATEX, que abrirá para iniciar la combustión en la antorcha y cerrará automáticamente controlada por el sistema de control o manualmente desde el panel de control. Esta válvula estará formada internamente por elementos de acero inoxidable y el cuerpo en fundición, será instalada previamente al apagallamas de antorcha.
Soplante biogás	Al trabajar los digestores a presión atmosférica, y por tanto no disponer de presión propia para movilizar el desplazamiento del biogás, es necesaria la instalación de una soplante o ventilador centrífugo para poder inyectar el biogás a la antorcha.

Tabla 14. Elementos de la antorcha.

SALA DE EQUIPOS 2 (SE-2)

Esta es la sala de equipos principal de la planta de biogás desde la que se centraliza todo el bombeo de lodos y licor digerido entre los reactores y su descarga fuera de la planta, se controla la alimentación de los reactores y las producciones de biogás. Se encuentra dividida en tres salas diferentes, una para armarios eléctricos, otra para equipos de proceso y una para almacén. La sala de equipos 2 será completamente montada en taller, siendo instalada en campo cuando el desarrollo de la obra civil lo permita.

Los elementos principales que componen esta sala de equipos son:

- Un sistema de dosificación de lodos redundante a reactores metanogénicos.
- Un sistema de bombeo de lodos y/o licor digerido.
- Un sistema de tuberías de distribución con válvulas manuales y automáticas.
- Instrumentación de medida y control.
- Un sistema de producción de aire comprimido filtrado y libre de aceite, para suministro neumático a toda la planta de biogás.
- Un sistema de producción de O₂. PSA. Control y reducción de sulfuro de hidrógeno H₂S en el gas.

- Un analizador de gas en continuo, con medida de CH₄, CO₂, H₂S y O₂.
- Un sistema de refrigeración para los reactores (aerorefrigerador) con una bancada de distribución y bombeo.
- Cuadros eléctricos secundarios. Futuras ampliaciones de la planta disponen de espacio disponible en este cuadro eléctrico.



Ilustración 11. Sala de equipos 2 (SE-2), situada entre reactores. Tecnología AGF.

De especial importancia para la planta y por ser un equipo que trabaja con neumática es la estación de producción de oxígeno (PSA).

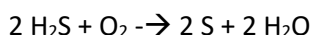
El biogás es cada vez más importante como fuente de energía sostenible. Si el biogás se produce por medio de cualquier forma de digestión anaeróbica, estará contaminado por sulfuro de hidrógeno (H₂S_g).

Es importante reducir el H₂S por motivos de salud, seguridad, medio ambiente y corrosión del equipo, como por ejemplo motores de gas, calderas y tuberías. La desulfuración también es imprescindible para alcanzar la calidad del gas “natural” que se requiere para inyectar en la red gasística y cumplir con las normativas de emisión medioambientales vigentes (Resolución 15496/2011).

Por lo general el biogás contiene sulfuro de hidrógeno (H₂S_g) en rangos de 500 a 5.000 ppm, producido por las proteínas y sulfatos que se degradan en el proceso. Existen varios procedimientos establecidos para llevar a cabo la desulfuración: lavados químicos (NaOH, FeCl₃), carbón activado, adición de óxidos metálicos, entre otros, que suelen ser efectivos, pero tienen el inconveniente de producir residuos.

Un método simple, elegante, económico y efectivo consiste en extraer el ácido sulfhídrico ($\text{H}_2\text{S}_{\text{ac}}$) contenido en los reactores mediante una corriente de oxígeno gaseoso en el fermentador del proceso productivo. Esta tecnología es sumamente fiable (tiempo de funcionamiento > 98%) y ofrece una eliminación profunda del sulfuro de hidrógeno. Cabe destacar que se mantiene el valor calórico del biogás, puesto que no se diluye el biogás con el oxígeno.

El oxígeno reaccionará con el sulfuro de hidrógeno que se oxida en azufre elemental por microorganismos que crecen en el interior del fermentador de biogás. El azufre elemental precipita y es extraído en el digerido. No se produce emisiones.



El uso de un generador de oxígeno (PSA) para producir la cantidad requerida de oxígeno para el proceso de desulfuración ha demostrado ser una solución confiable y rentable en muchas plantas de biogás. El consumo de oxígeno en las Plantas de Biogás comienza típicamente con caudales de $10 \text{ Nm}^3/\text{hora}$ y aumenta. Como el proceso de desulfuración es insensible a la pureza del gas, las purezas están por encima del 95% de oxígeno puro.

Con este método, AGF consigue en las plantas en operación unas concentraciones de H_2S en las corrientes de biogás inferiores a 200 ppm a salida de reactor.

En la planta proyectada se dispondrá de una estación de producción de oxígeno (PSA). La planta de oxígeno PSA es un equipo que dada su importancia se describe a continuación.

La planta de oxígeno PSA, se basa en la conocida tecnología PSA (pressure swing adsorption - adsorción por oscilación de presión). Consta de dos columnas que garantizan una producción continua para la separación del oxígeno de otros gases. Las dos columnas están presurizadas y contiene zeolita.

Se sopla aire comprimido seco a través de una válvula hasta el primer recipiente donde se acumula la presión para alcanzar de 4 a 8 bar. El gas no deseado (N_2) es adsorbido por la zeolita durante la formación de presión y el oxígeno pasará al tanque de acumulación.

Mientras la presión aumenta en un recipiente, el otro recipiente se regenera a través de una disminución de la presión. Este proceso garantiza un flujo continuo. Antes de la siguiente etapa de adsorción o desorción, se igualará la presión entre los recipientes de adsorción. Cuando la presión disminuye en el primer recipiente y la zeolita se satura, el producto residual se expulsa a través del sistema de escape. Ahora la presión en el segundo recipiente se acumulará hasta que la presión entre ambos recipientes se iguale una vez más.

El proceso de la tecnología PSA, constituye una de las MTD para generar O₂, es una operación extremadamente limpia donde el aire es la única “materia prima” y se garantiza un suministro ininterrumpido de oxígeno con purezas entre el 92 y 95%. El gas expulsado en la despresurización se canaliza a los RM. No se producen emisiones a la atmósfera.

GESTIÓN DEL DIGERIDO

El digerido será separado en fases. Se utilizará un separador sólido / líquido con un variador de frecuencia diseñado específicamente para el motor, lo que garantiza un bajo consumo de energía. Funciona como una máquina autónoma que no requiere ningún tipo de configuración o parametrización. Integra un registro de datos basado en valores históricos, que calcula la velocidad óptima de arranque en cualquier aplicación, evitando el rebose y el variador de frecuencia ajusta la velocidad del tamiz automáticamente. Además, mide la cantidad de suciedad acumulada en el equipo, y decide cuándo iniciar el ciclo de limpieza.

El digerido se separará en fase líquido (FLD) y sólido – húmedo (FSD).

- FLD. Pasará a la balsa de almacenamiento diseñada para este fin. Con capacidad de almacenamiento de 6 meses. La logística de retirada del digerido de la planta será mediante camiones cisterna o cubas cisternas tiradas por tractores, en la época que lo demande el cultivo.
- FSD. Pasará a eras de secado, donde permanecerán hasta su retirada por gestor autorizado o se gestionarán a suelos que lo permitan. Se cumplirá la normativa vigente, así como el Código de Buenas Prácticas Agrícolas.

El digerido obtenido en la planta de biogás del presente proyecto se pretende valorizar como fertilizante en el terreno agrícola que sea necesario según el plan de gestión del digerido que se establezca durante la puesta en marcha de la planta y que sea aprobado por la administración correspondiente. La logística de retirada del digerido de la planta será mediante camiones cisterna o cubas cisternas tiradas por tractores, en la época que lo demande el cultivo. Dicho digerido será retirado y aplicado por gestores autorizados.

1.8.2.4 Planta de biometano comprimida

La planta de biometano considerada para este proyecto incluye tanto el proceso de separación de gases como la etapa de compresión a alta presión (entre 10 y 250 bar), válida tanto para inyección a gasoducto real como para el desarrollo de una logística de gasoducto virtual. Para este proyecto en

concreto se desarrollará una logística de gasoducto real de transporte, por lo que el biometano se comprimirá a 80 bar.

La planta de biometano consiste en una unidad de separación de gases de una corriente de biogás, donde se separa el metano CH_4 del resto de componentes, principalmente dióxido de carbono CO_2 . Como resultado, se obtiene una corriente rica en metano CH_4 (biometano) con características similares al gas natural, permitiendo su uso como sustituto de este (ej. inyección en gasoducto, combustible vehicular).

De entre las diferentes tecnologías disponibles en el mercado, la planta de biometano de AGF PROCESOS BIOGAS se basa en el proceso de separación de gases por absorción en agua sin reacción química. El principio de separación es la diferente solubilidad en agua de los distintos gases presentes en la corriente de biogás, usando un proceso de absorción de CO_2 en agua sin reacción química. Este proceso se lleva a cabo en la planta de biometano comprimido BMC. El agua que se emplea como medio de separación debe ser regenerada para su uso en ciclo cerrado, para ello se lleva a cabo un proceso de desorción de CO_2 en corriente de aire. El aire rico en CO_2 se vierte a la atmósfera al ser un gas neutro, para que continúe el ciclo de carbono, en este caso el conocido como ciclo de carbono corto por proceder de un átomo de carbono de origen renovable. La corriente de CO_2 generada por el proceso de regeneración de agua es inferior al CO_2 que produciría la combustión del biogás en una caldera.

La corriente de biogás que entra en la planta de biometano está caliente y saturada en humedad a la temperatura que sale de la planta de biogás, que suele ser superior a 30°C . Por tanto, en primer lugar, se realiza el secado del gas mediante una etapa de refrigeración (E-100) y retirada de condensados (V-100) posterior. Mediante este proceso se deja el gas con una temperatura y punto de rocío adecuados para su posterior etapa de compresión (ver anexo 4 de diagrama de flujo de la planta de biometano comprimido).

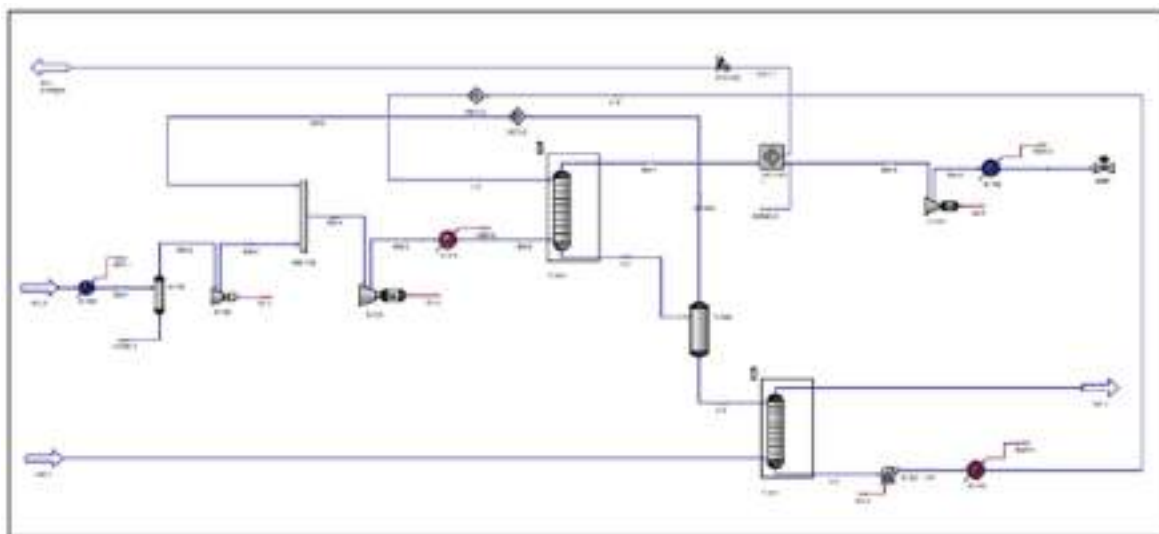


Ilustración 12. Diagrama de flujo de la planta de biometano comprimido.

El biogás, una vez seco, pasa por una doble etapa de compresión (K-100, K-101), en las que se aumenta su presión hasta alcanzar el valor de operación óptimo para de la columna de absorción. El gas es calentado como efecto de su compresión, por lo que se hace pasar por otra etapa de refrigeración (E-101) previamente a la columna de absorción para facilitar el control de temperatura del proceso.

La separación de gases por absorción se realiza en la columna T-100. Es una columna con relleno, de flujo a contracorriente y con reacción de transferencia de materia que se puede asimilar a un modelo de flujo ideal de flujo de pistón vertical.

La absorción sin reacción química se trata de un proceso de separación de compuestos de una corriente gaseosa. La separación del CO₂ de la corriente de biogás se realiza utilizando la distinta solubilidad en agua de los dos gases principales, el CO₂ y el CH₄. Se trata de un proceso de transferencia de materia por absorción sin reacción química que consiste en disolver CO₂ en agua de la corriente de biogás.

El gas de salida de la columna T-100 (a presión, rico en CH₄, sin CO₂ y saturado en agua) se hace pasar entonces por la unidad de secado US-2 AD-1, donde se reduce la humedad de este hasta las condiciones requeridas para su inyección en el gasoducto. Dispone de dos torres gemelas con funcionamiento alterno. Mientras una está en fase de secado la otra está en fase de regeneración. En la fase de regeneración se produce una corriente de gas de regeneración (GR-1.1), cuya presión se ajusta (VLV-100) para ser recirculada de nuevo a la planta de biogás.

La corriente de biometano (BM-5) obtenida de la unidad de secado, pasa finalmente por una etapa de compresión (K-102) y posterior etapa de refrigeración (E-102).

La corriente de líquido (L-2) que ha absorbido el CO_2 en la columna de absorción (T-100) también arrastra una cantidad significativa de CH_4 . Para poder cumplir con las pérdidas de metano de la planta, es necesaria una etapa de destilación súbita (V-102). En esta unidad de proceso, se darán las condiciones necesarias para la desorción selectiva del CH_4 junto con parte del CO_2 . La corriente resultante de gas destilado (GR-2.2) es recirculada dentro de la planta de biometano, justo a la entrada de la segunda etapa de compresión del biogás (K-101).

La corriente de agua (L-3) que abandona la etapa de destilación súbita (V-102), con alto contenido en CO_2 disuelto, ya está preparada para su proceso de regeneración. El principio que se ha elegido para regenerar el agua es la desorción del CO_2 . El proceso de desorción es el inverso a la absorción, y consiste en extraer un gas disuelto en un líquido por su equilibrio termodinámico de solubilidad en una corriente gaseosa.

La regeneración del agua se produce en la columna de desorción T-101. Se trata de una columna con relleno en la que se ponen en contacto, con flujo a contracorriente, el agua (L-3) procedente de la etapa de destilación súbita y una corriente de aire (AIR-1), que arrastra el CO_2 presente en el agua hasta alcanzar valores cercanos a cero, generando una corriente de desorción (DE-1) que se libera a la atmósfera.

Finalmente, el líquido absorbente (L-6) regenerado que abandona la columna T-101 es recirculado a la etapa de absorción (T-100), para su uso de nuevo como absorbente. Para esta recirculación se dispone de una etapa de bombeo (P-100) y refrigeración (E-103). En la PE el biogás producido en los reactores RM, con una riqueza de metano aproximada al 60%, es enriquecido a concentraciones superiores al 90% (medido en porcentaje volumétrico o porcentaje molar). Este proceso de separación de gases genera un corriente de aire con el CO_2 separado del biogás. Esta corriente se libera a la atmósfera.

Se ha proyectado que el modelo de venta del gas renovable de la presente planta sea gasoducto real de transporte. En este caso de inyección en gasoducto, el terminal de descarga descomprimirá contra una ERM (estación de regulación y medida), que realizará la medición fiscal correspondiente para la transferencia de custodia y la odorización del gas inyectado.

La planta de biometano comprimido se configura en tres partes o áreas diferenciadas:

ÁREAS	ELEMENTOS PRINCIPALES	OBSERVACIONES
Instalaciones externas	Columna de absorción (T-100)	Equipo a presión. Inoxidable. Aislamiento térmico.
	Columna de destilación súbita (D-100)	Equipo a presión. Inoxidable. Aislamiento térmico.
	Columna de desorción (T-101)	Columna sin presión. PRFV. Aislamiento térmico.
	Aerorefrigerador, soplane, filtro de carbón activo, etc.	Elementos auxiliares.
Sala de Equipos 3	Equipos principales, instrumentación, servicios, etc.	Sala de equipos prefabricada en taller.
Sala de Control PBMC	Cuadros de control, instrumentación especial, etc.	Sala de control prefabricada en taller.

Tabla 15. Áreas principales de la planta de biometano comprimida.

En el plano nº 11 se adjunta distribución general de la planta de biometano.

Tanto la sala de equipos como la sala de control serán prefabricadas en un edificio realizado con contenedores marítimos. Se requieren 5 contenedores estándar para albergar las dos salas, necesitando 1 contenedor la sala de control y 4 contenedores la sala de equipos.

Ambas salas comparten un sistema contraincendios, que incorpora una centralita de control, detectores de humos, pulsador de emergencia, extintores y alarmas visuales / sonoras. En caso de detección de incendios, la centralita avisará al sistema de control de la planta de biometano provocando una parada de emergencia.

La sala de equipos contiene todos los equipos principales de la línea de gas y el circuito de agua, incluyendo la instrumentación de control. La Planta de Biometano cuenta con un sistema de seguridad en caso de sobrepresión, donde se conectan las válvulas de seguridad individuales de cada equipo, con una salida al exterior.

En la siguiente tabla se expone un resumen de las unidades de proceso y equipos principales que conformarán la planta de biometano.

EQUIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ⁴	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO (h/día)
Cambiador de calor	2	Sala de equipos	C.C. Tubo – carcasa gas-agua. Potencia térmica estimada: 50 kWt	24
Cambiador de calor	2	Sala de equipos	C.C. placas agua-agua. Potencia térmica estimada: 95 kWt	24
Soplante de biogás	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 5,5 kWe	24
Soplante de aire	1	Exterior	Potencia estimada motor: 4,0 kWe	24
Compresor de biogás	1	Sala de equipos	Compresor de media presión. Potencia estimada motor: 250 kWe	24
Compresor de biometano	1	Sala de equipos	Compresor de alta presión. Potencia estimada motor: 132 kWe	24
Unidad de secado	1	Sala de equipos	Unidad de secado por adsorción. Punto de rocío: -55 °C a presión atmosférica	24
Extractor de aire	2	Sala de equipos	Caudal estimado: 50.000 m ³ /h. Potencia estimada motor: 5,5 kWe	8
Columna de absorción (T-100)	1	Exterior	Altura aproximada: 16 m.	24
Columna de destilación súbita (D-100)	1	Exterior	Altura aproximada: 8 m.	24
Columna de desorción (T-101)	1	Exterior	Altura aproximada: 15 m. P.R.F.V.	24
Máquina de frío	2	Exterior	Potencia térmica estimada: 130 kWt	8
Aerorefrigerador	1	Exterior	Potencia térmica estimadas: 280 kWt	8
Bomba principal	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 75 kWe	24
Bombas del circuito de refrigeración	8	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 4,0 kWe	24
Analizador de gases	1	Sala de control	Medida CH ₄ , CO ₂ , SH ₂ , O ₂	24
Compresor aire de instrumentación	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 5,5 kWe	12
Filtro de carbón activo	1	Exterior	Capacidad: 2 m ³ .	24

Tabla 16. Listado de unidades de proceso y equipos principales de la planta de biometano comprimido con especificaciones técnicas orientativas.

⁴ Especificaciones técnicas orientativas. Se definirán de forma definitiva durante la fase de ejecución material del proyecto.

COLUMNAS DE PROCESO

La planta de biometano comprimido consta de tres columnas de proceso con diferentes características técnicas. Se trata de las unidades de proceso más representativas de la planta, por su gran envergadura. En ellas se produce la separación de gases y la regeneración del medio de absorción, el agua. A continuación, se muestran las características principales de dichas columnas:

COLUMNA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	PROCESO
T-100	Altura: 16 m Presión de diseño: 12 bar (g) Material: Acero inoxidable	Absorción de CO₂ en agua a presión. Columna con relleno plástico.
D-100	Altura: 8 m Presión de diseño: 7 bar (g) Material: Acero inoxidable	Destilación súbita. Recuperación de CH₄. Pérdidas de CH₄ < 2 %.
T-101	Altura: 14 m Presión de operación: atmosférica Material: P.R.F.V.	Desorción de CO₂. Regeneración de agua de proceso.

Tabla 17. Resumen de las características principales de las columnas de proceso. Planta de biometano comprimida.



Ilustración 13. Planta de Biometano Comprimido para logística de gaseoducto real.

FILTRO DE CARBÓN ACTIVO

Por exigencias de los equipos que conforman la planta de biometano, se requiere que la corriente de biogás de entrada tenga un contenido en H_2S lo más reducido posible. A pesar de que en las Plantas de Biogás construidas y operadas por AGF PROCESOS BIOGAS se consigue mantener bajo control los niveles de H_2S (< 100 ppm), se considera el suministro de un filtro de carbón activo con la intención de eliminar el azufre prácticamente en su totalidad. De esta forma, se consigue reducir la frecuencia del mantenimiento de los equipos de la planta de biometano, principalmente evitando la degradación del aceite del compresor de biogás, que es una de las intervenciones de mantenimiento preventivo de mayor entidad.

El filtro de carbón activo se suministrará con contrato en formato alquiler suministrado por operador autorizado y homologado que reemplazará el filtro con el carbón activo saturado, de forma periódica, con una frecuencia estimada de 1 ó 2 veces al año. Esta frecuencia podrá ser mayor en función de las cantidades de azufre que contengan las materias primas de entrada a la planta de biogás.



Ilustración 14. Planta de biometano comprimido. Tecnología AGF.

PSA. UNIDAD DE SECADO.

La unidad de secado se basa en la conocida tecnología PSA (pressure swing adsorption - adsorción por oscilación de presión). Consta de dos columnas que garantizan una producción continua para el secado del biometano. Las dos columnas están presurizadas y contiene alúmina.

Se sopla aire comprimido seco a través de una válvula hasta el primer recipiente donde se acumula la presión para alcanzar de 4 a 8 bar. El agua contenida y no deseada en el biometano es adsorbida por la alúmina durante la formación de presión.

El adsorbente de alúmina, funciona como desecante por adsorción, por lo que a medida que el biometano pasa a través de las perlas de alúmina activada, el agua del biometano se adhiere a él y queda atrapada, lo que permite que el biometano que pasa a través del filtro de alúmina activada se seque.

La tecnología de adsorción por oscilación de presión se utiliza ampliamente en las industrias petroquímica, química, metalúrgica, de protección ambiental, alimentaria, electrónica, aeronáutica y otras.

SALA DE EQUIPOS 3 (SE-3)

Es la Sala de Equipos de la Planta de Biometano comprimido. Configuración modular y transportable, siendo fabricada y probada en taller antes de su ubicación final en planta. Se conformará con varios contenedores de transporte marítimo preparados para el fin descrito, comunicados entre sí, acondicionados, con aislamiento térmico y acústico y con los equipos necesarios. En el exterior se ubican máquinas de refrigeración, los extractores, las tres torres de proceso y los filtros de carbón activo.



Ilustración 15. Ejemplo de sala de equipos de planta de biometano comprimido AGF.

Los elementos principales que componen esta sala de equipos son:

- Un sistema de tuberías de distribución con válvulas manuales y automáticas.

- Instrumentación de medida y control.
- Un sistema de producción de aire comprimido filtrado y libre de aceite, para suministro neumático a toda la planta de biometano.
- Un analizador de gas en continuo, con medida de CH₄, CO₂, H₂S y O₂.
- Un sistema de refrigeración para los compresores (aerorefrigerador) con una bancada de distribución y bombeo.
- Sistema de refrigeración para el agua de proceso.
- Cuadros eléctricos.

Las condiciones que debe cumplir el gas renovable para su inyección en gasoducto como gas de fuente no convencional están definidas en la Resolución de 8 de octubre de 2018, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifican las normas de gestión técnica del sistema NGTS-06, NGTS-07 y los protocolos de detalle PD-01 y PD-02. La corriente de metano puede, mediante un acondicionamiento previo, comprimirse a alta presión para su transporte mediante gaseoducto virtual a un punto de inyección, o conectarse directamente con el punto de inyección autorizado. En el presente proyecto se pretende inyectar en el gasoducto que pasa por las inmediaciones de la parcela, el gasoducto Santa Cruz de Mudela-Alcázar de San Juan (presión de entrada/salida: 80 bar).

1.8.3 Acometida de servicios

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

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

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.

A continuación, se pasa a describir las diferentes acometidas:

SERVICIOS	DESCRIPCIÓN
Agua	En esta fase de proyecto se contempla que el agua con calidad potable será suministrada a la planta de biogás mediante cisternas y será almacenada en un depósito de 30.000l, desde donde se distribuirá el agua dentro de planta de gas renovable. Además, se recogerá toda el agua de lluvia de las cubiertas en un depósito para su posterior uso en el riego de la instalación y/o limpieza exteriores.
Electricidad	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 y la planta de biometano comprimido.
Gas	La planta se autoabastecerá del biogás producido. Se realizará el diseño e instalación de las conexiones hasta el quemador de la caldera, incluyendo toda la instrumentación necesaria para la protección y correcta dosificación del biogás al quemador.

Tabla 18. Acometidas de servicios de la planta de gas renovable.

1.8.4 Identificación de equipos e instalaciones involucradas en el proceso

A continuación, se pasa a enumerar los principales equipos involucrados en la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable:

Protratamiento y Planta de Biogás.

Equipo	Cantidad	Ubicación	Notas*	Tiempo Trab. [h/d]
Balsa de alimentación BA-1	1	Nave Industrial 1	Recepción de residuos	8
Balsa de almacenamiento BA-2	1	Balsa de Acopio	Balsa de almacenamiento de alperujo y aguas de lavado	8
Balsa de almacenamiento BA-3	1	Balsa de Acopio	Balsa de almacenamiento de vinaza y aguas de lavado	8
Balsa de almacenamiento BA-3	1	Balsa final	Almacenamiento de líquido digerido	8
Báscula	1	Planta de Biogás. Exterior	Báscula de pesaje de camiones de entrada y salida	8
Sistema de tratamiento de olores	1	Edificio Industrial	Eliminación de olores por absorción en agua con reacción química	8
Trituradora de gruesos	1	Área de gestión de residuos	Potencia estimada motor: 25,0 kW	4
Agitador	4	Balsa de alimentación BA-1, Nave Industrial 1	Potencia estimada motor: 15,0 kW / agitador	4
Desmenuzador	1	Área de gestión de residuos	Potencia estimada motor: 30,0 kW	4
Trituradora en línea de fines	1	Sala de equipos SE-1, Nave Industrial 1	Potencia estimada motor: 2,0 kW	8
Bomba lodos	2	Sala de equipos SE-1, Nave Industrial 1	Potencia estimada motor: 18,5 kW / bomba	8
Compresor de aire de instrumentación	1	Sala de equipos SE-1, Nave Industrial 1	Potencia estimada motor: 6,0 kW	12
Caldera de vapor	1	Sala de caldera, Nave Industrial 1	Combustible: biogás, Potencia estimada: 1,5 MW	12
Intercambiador de calor	1	Sala de caldera, Nave Industrial 1	Potencia estimada: 1,0 MW	12
Bomba calefacción circuito secundario	1	Sala de caldera, Nave Industrial 1	Potencia estimada motor: 18,5 kW	12
Armario eléctrico / Cuadro de control CC-1	1	Nave Industrial 1	Sistema de control general de la planta	24
Higienizador	1	Nave Industrial 4	Proceso de higienización de material SANEADA	12
Trituradora de gruesos	1	Nave Industrial 4, Higienización	Potencia estimada motor: 30,0 kW	4
Trituradora de fines	1	Nave Industrial 4, Higienización	Potencia estimada motor: 7,0 kW	4
Bomba de lodos	2	Nave Industrial 4, Higienización	Potencia estimada motor: 7,5 kW	4
Depósito de regeneración	2	Nave Industrial 4, Higienización	Capacidad: 8 m ³ / depósito	12
Reactor de fermentación -40	1	Planta de Biogás. Exterior	Totalmente equipado (válvula de sobrepresión, cúpula, sistema de transferencia de calor)	24
Reactor Metanogénico -40M	2	Planta de Biogás. Exterior	Totalmente equipado (válvula de sobrepresión, cúpula, sistema de transferencia de calor)	24
Tanque final -TF	1	Planta de Biogás. Exterior	Equipado (válvula de sobrepresión, cúpula, agitador)	24
Agitador	12	Reactores, Planta de Biogás	Potencia estimada motor: 20,0 kW / agitador	12
Amortiguador	1	Sala de equipos SE-2	Potencia máxima estimada: 250,0 kW	4
Bomba rotaria destilación	2	Sala de equipos SE-2	Potencia estimada motor: 2,2 kW	24
Bomba rotaria	1	Sala de equipos SE-2	Potencia estimada motor: 18,5 kW	24
Unidad de generación de oxígeno (PSA)	1	Sala de equipos SE-2	Caudal de salida de oxígeno: 3,0 Nm ³ /h	12
Análisis de gases	1	Sala de equipos SE-2	Muestra CH ₄ , CO ₂ , H ₂ , O ₂	24
Antorcha de seguridad	1	Planta de Biogás. Exterior	Caudal máximo de biogás: 500,0 Nm ³ /h	0

*Notas: - Especificaciones técnicas orientativas. Se definirá de forma definitiva durante la fase de ejecución material del proyecto

Tabla 19. Equipos principales de la planta de biogás de GARDENIA POWER.

Planta de Biometano.

Equipo	Cantidad	Ubicación	Especificaciones técnicas*	Tiempo h/d
Calentador de calor	2	Sala de equipos	C.C. tubo – carcasa gas-agua. Potencia térmica estimada: 30 kW	24
Calentador de calor	2	Sala de equipos	C.C. placas agua-agua. Potencia térmica estimada: 90 kW	24
Soporte de biogás	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 5,5 kW	24
Soporte de aire	1	Exterior	Potencia estimada motor: 4,5 kW	24
Compresor de biogás	1	Sala de equipos	Compresor de membrana presión. Potencia estimada motor: 200,0 kW	24
Compresor de biometano	1	Sala de equipos	Compresor de ala presión. Potencia estimada motor: 132,0 kW	24
Unidad de secado	1	Sala de equipos	Unidad de secado por adsorción. Punto de rocío: -45,0 °C a presión atmosférica	24
Extractor de aire	2	Sala de equipos	Caudal estimado: 50.000 m³/h. Potencia estimada motor: 5,5 kW	8
Columna de absorción (S-100)	1	Exterior	Altura aproximada: 15,0 m	24
Columna de destilación sódica (D-100)	1	Exterior	Altura aproximada: 8,0 m	24
Columna de destilación (T-101)	1	Exterior	Altura aproximada: 15,0 m. P&T: 3,4	24
Máquina de frío	2	Exterior	Potencia térmica estimada: 100,0 kW	8
Refrigerador	1	Exterior	Potencia térmica estimada: 300,0 kW	8
Bomba principal	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 75,0 kW	24
Bombas del circuito de refrigeración	8	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 4,2 kW	24
Análisis de gas	1	Sala de control	Muestra CH ₄ , CO ₂ , H ₂ , O ₂	24
Compresor aire de instrumentación	1	Sala de equipos	Potencia estimada motor: 5,5 kW	12
Filtro de carbón activo	1	Exterior	Capacidad: 2 m³	24

*Módul: - Especificaciones técnicas orientativas. Se definirán de forma definitiva durante la fase de ejecución material del proyecto.

Tabla 20. Equipos principales de la planta de biometano de GARDENIA POWER.

En el plano nº 13 se adjunta la situación de los equipos en las instalaciones.

1.9 Necesidades de Ocupación del Suelo y Utilización de Materiales y Recursos Naturales

1.9.1 Huella de implantación del proyecto

La siguiente tabla resume las zonas y las superficies que ocupan los elementos más importantes del proyecto y que se describen gráficamente en la planimetría adjunta.

INSTALACIONES	SUPERFICIE. HUELLA DE IMPLANTACIÓN (m ²)	OBSERVACIONES
Acceso	1.100,00	Carretera de acceso a la parcela.
Circuitos Internos	9.283,00	Superficie de maniobra de camiones.
Nave industrial Pretratamiento	588,00	Superficie de la nave industrial estimada. Contiene todos los pretratamientos.
Planta de biogás	1.337,95	Huella de la planta de biogás. Reactores
Planta de biometano	180,00	No incluye ERM a gasoducto.
ERM de Inyección	250,00	Estación de regulación y medida de inyección
ERM de Consumo	8,00	Estación de regulación y medida para autoconsumo
Centro Transformación	38,00	Centro de transformación para acometida a la Planta de Gestión de Residuos Orgánicos y Producción de Gas Renovable.
Balsa almacenamiento MP1	9.867,20	Superficie estimada. Balsa para residuos de generación estacionaria. Alperujo + Aguas Residuales de Almazaras.
Balsa almacenamiento MP2	7.323,00	Superficie estimada. Balsa para residuos de generación estacionaria. Vinazas + Aguas de Bodegas.
Balsa almacenamiento digerido	7.776,00	Superficie estimada. Balsa para digerido
TOTAL	37.751,15 m²	Superficie mínima estimada de la parcela.
TOTAL	3,78 ha	Superficie mínima estimada de la parcela.

Tabla 21. Cuadro resumen de la huella de implantación de las instalaciones.

En el plano nº 14 se adjunta descripción de la pavimentación prevista por áreas.

A continuación, se incluyen las principales fases contempladas en la obra civil:

OBRA CIVIL	DESCRIPCIÓN
<i>Trabajos generales</i>	Acta de replanteo, implantación y replanteo de las obras.
<i>Movimiento de tierras</i>	Excavaciones para estructuras enterradas, nivelación y compactación de fondos de excavación, aporte y extendido de material seleccionado (zahorra artificial) para cimentaciones, terraplenados y rellenos, construcción de caminos de comunicación y rampas.
<i>Estructuras de hormigón</i>	Losas de cimentación para tanques, salas de equipos y balsas de alimentación, zapatas aisladas, ejecución de muros de hormigón armado y soleras.
<i>Estructuras metálicas</i>	Edificio anexo con vigas, correas y chapa de cubierta metálica. Estructura metálica anti-salpicaduras. Pasarela peatonal y escaleras en zona de reactores.
<i>Albañilería</i>	Muros de mampostería confinada para cerramiento de Edificio Anexo. Enfoscado interior y exterior Alicatado e instalación de falso techo en sala de operario. Aplicación de resina epoxi y pintado de paredes.
<i>Paso de instalaciones</i>	Excavaciones en zanjas, pozos de bombeo, pozos de registro, pozo de condensados. Arquetas eléctricas y pluviales. Canalizaciones enterradas y suspendidas: Lodos, calefacción, biogás, biometano, pluviales, abastecimiento de agua y tuberías eléctricas.
<i>Urbanización</i>	Nivelación final del terreno y aportación de zahorra en base. Ejecución de caminos de comunicación y bordillos prefabricados de hormigón armado. Instalación eléctrica para iluminación de parcela. Vallado de obra y delimitación de áreas de actuación.

Tabla 22. Resumen de la obra civil.

1.9.2 Materias primas

Se considera como entrada a planta todo el material que va a servir de alimento a la misma y que va a ser procesado en ella para la producción de gas renovable. Se pueden agrupar en distintos tipos según su naturaleza, características y/o procedencia. Esta distinción está ligada también a los posibles tratamientos que puedan tener, o no, antes de su entrada a planta, según *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.*

El material de entrada a la planta de biogás es un residuo rico en materia orgánica que se alimenta de manera diaria a la planta de biogás. Este material será en la mayoría de los casos residuos procedentes de la actividad industrial de terceras empresas, principalmente lodos de diversas industrias alimentarias. Son materiales biodegradables con contenido en hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Normalmente suelen contener una elevada humedad, superior al 70%, siendo el valor medio de entrada de materia seca de estos materiales alrededor del 15% a la entrada. Su consistencia puede ser desde un sólido particulado como fruta o carne hasta un líquido como el purín o el lactosuero, pasando por lodos de distinta concentración, como los de matadero.

Conforme comentado anteriormente, los residuos que se plantean procesar en la planta de energía renovable son residuos orgánicos, todos ellos residuos no peligrosos que se pueden agrupar en los siguientes grupos de tipos de residuos:

- Residuos Industria Láctea.
- Residuos hortofrutícolas.
- Aguas de bodegas.
- Vinazas.
- Gallinaza.
- Material SANDACH.
- Agua de almazara.
- Alperujo.

SUSTRATO		FO, caudal másico (t/año)	FO, caudal másico (t/día)	COMENTARIOS
Alperujo		22.000	60,27	Residuo de almazara, resultante de la extracción de aceite comestible de la aceituna, mediante limpieza, centrifugación y separación.
Aguas Residuales Almazara		15.000	41,10	Aguas de limpieza y lavado de almazaras.
Vinazas		20.000	54,79	Residuos de destilerías. Generado en la destilación de alcoholes.
Aguas Residuales de Bodega		8.000	21,92	Residuos de destilerías. Generado en la destilación de alcoholes.
Suero de Lácteo		1.100	3,01	Sueros de industrias lácteas.
Lodos EDARi Lácteos		3.000	8,22	Lodos EDARi industria láctea.
Residuos de agricultura. Hortofrutícola		3.000	8,22	Residuos de tejidos de vegetales
Gallinaza		3.000	8,22	Heces avícolas, exenta de paja y recogida selectivamente.
SANDACH. Subproductos cárnicos.		3.000	8,22	Residuos de tejidos de animales. Subproductos cárnicos y residuos de mataderos.
SANDACH. Canales de animales.		1.100	3,01	Residuos cuya recogida y eliminación no son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones
Lodos EDARi Matadero porcino		800	2,19	Lodos del tratamiento in situ de efluentes. Residuos de la preparación y elaboración de carne y otros alimentos de origen animal.
Total de Sustrato		80.000	219,18	

Tabla 23. Tipos y caudales másicos de materias primas previstas a procesar en la planta de gas renovable

El tipo de sustrato 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.

Está previsto que entren a través de la Balsa de Alimentación directamente al reactor RF de la planta de biogás los estiércoles (gallinaza), lodos de EDARi, lactosueros, los residuos de cosechas agrícolas una vez hayan pasado la trituración de gruesos, el alperujo y la vinaza. Una vez procesado todo el material se iniciará la alimentación a la planta de biogás que se hará de forma controlada y planificada. El material SANDACH entrará al RF directamente del higienizador.

Los códigos LER que se pretenden valorizar en la planta de gas renovable son:

RESIDUOS ADMISIBLES EN PLANTA DE GAS RENOVABLE		
LER	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS		80.000 t/año
020101	Lodos de lavado y limpieza.	
020102	Residuos de tejidos de animales.	
020103	Residuos de tejidos de vegetales.	
020106	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	
020201	Lodos de lavado	
020202	Residuos de tejidos de animales	
020203	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
020204	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
020301	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	
020304	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
020305	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
020403	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	

RESIDUOS ADMISIBLES EN PLANTA DE GAS RENOVABLE		
LER	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
020501	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
020502	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
020601	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
020603	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
020701	Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas	
020702	Residuos de la destilación de alcoholes	
020704	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
020705	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN		
030308	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados a reciclado	
030310	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica	
030311	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 03 03 10	
RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS DEL CUERO, DE LA PIEL Y TEXTIL		
040101	Carnazas y serrajes de encalado	
040107	Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo	
040210	Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo, grasa, cera)	

RESIDUOS ADMISIBLES EN PLANTA DE GAS RENOVABLE		
LER	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
040220	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los mencionados en el código 04 02 19	
040221	Residuos de fibras textiles no procesadas	
RESIDUOS DE SERVICIOS MÉDICOS O VETERINARIOS O DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA [SALVO LOS RESIDUOS DE COCINA Y DE RESTAURANTE NO PROCEDENTES DIRECTAMENTE DE LA PRESTACIÓN DE CUIDADOS SANITARIOS]		
180203	Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones.	
RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL		
190501	Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados	
190502	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	
190503	Compost fuera de especificación	
190603	Licores del tratamiento anaeróbico de residuos municipales	
190604	Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales	
190605	Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	
190606	Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	
190703	Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02	
190801	Residuos de cribado	
190805	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	

RESIDUOS ADMISIBLES EN PLANTA DE GAS RENOVABLE		
LER	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO
190809	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas, que sólo contienen aceites y grasas comestibles	
190810	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09.	
190812	Lodos procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales, que no contienen sustancias peligrosas	
190814	Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, que no contienen sustancias peligrosas	
RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE		
200108	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	
200125	Aceites y grasas comestibles	
200201	Residuos biodegradables	
200301	Mezclas de residuos municipales	
200302	Residuos de mercados	
200304	Lodos de fosas sépticas	
200306	Residuos de la limpieza de alcantarillas	

Tabla 24. Residuos admisibles en planta de biogás

La capacidad nominal de procesamiento de la planta de biogás es 80.000 tm/año. Es importante reseñar que estas cantidades se alimentarán a partir de los residuos admitidos por la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable.

En referencia a las capacidades máximas de almacenamiento prevista se han estimado las siguientes capacidades según los tipos de residuos:

SUSTRATO	Capacidad de tratamiento (t)	Capacidad de almacenamiento (t)	COMENTARIOS
Alperujo	22.000	37.000	Balsa de almacenamiento alperujo + aguas residuales de almazara: 37.725,60 m ³
Aguas Residuales Almazara	15.000		Balsa de almacenamiento alperujo + aguas residuales de almazara: 37.725,60 m ³
Vinazas	20.000	28.000	Balsa de almacenamiento vinazas + aguas de limpieza de bodegas: 28.538,52 m ³
Aguas Residuales de Bodega	8.000		Balsa de almacenamiento vinazas + aguas de limpieza de bodegas: 28.538,52 m ³
Suero de Lácteo	1.100	-	No se almacena
Lodos EDARi Lácteos	3.000	-	No se almacena
Residuos de agricultura. Hortofrutícola	3.000	32t	2 trojes de unos 120 m ³ cada uno
Gallinaza	3.000	-	No se almacena
SANDACH. Subproductos cárnicos.	3.000	-	No se almacena
SANDACH. Canales de animales.	1.100	-	No se almacena
Lodos EDARi Matadero porcino	800	-	No se almacena
Total de Sustrato	80.000		

Tabla 25. Capacidades máximas de almacenamiento según tipos de residuos.

Las capacidades de almacenamiento en la planta son:

- Balsas de almacenamiento MP 1: 37.725,60 m³ (alperujo + aguas residuales de almazara + pluviometría, 365 días)

- Balsas de almacenamiento MP 2: 28.538,52 m³ (vinazas + aguas de limpieza de bodegas + pluviometría, 356 días)
- Balsas de alimentación digerido: 29.790,58 m³ (digerido + pluviometría, 180 días de almacenamiento)
- Higienizador: 14 t (no se almacena, se higieniza el material diariamente, diseñado para las toneladas de SANDACH que se esperan recibir)
- Silo de almacenamiento de materias primas: solo se contemplan dos trojes (silos abiertos) para el almacenamiento y trituración de los Residuos de agricultura. Hortofrutícola: 10 – 20 t/día, depende del residuo.

En la planta de gestión de residuos se adecuarán las materias primas para su entrada en la planta 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.

Los camiones que porten material SANDACH, serán desinfectados antes de su salida de las instalaciones, toda el agua de limpieza irá a parar al higienizador y de ahí pasarán a los reactores.

Todos los residuos se tratarán de acuerdo con el principio de jerarquía de los residuos:

1. Reducción: Conjunto de medidas destinadas a reducir la producción de residuos o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
2. Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos.
3. Eliminación segura: todo procedimiento dirigido a darle un destino final a las fracciones residuales no valorizables, bien por vertido controlado, o bien por destrucción total o parcial.

Se priorizará el “ciclo de vida” del residuo y se gestionará en base a:

- Los principios de precaución y sostenibilidad en el ámbito de la protección medioambiental.
- La protección de los recursos.
- La viabilidad técnica y económica.
- El conjunto de impactos medioambientales sobre la salud humana, económicos y sociales.

1.9.2.1 Pretratamientos físicos

Todos los materiales que se introducen en una planta de biogás necesitan un mínimo procesado previo. Suele tratarse de mezclado, homogenización y trituración fina. Estos tratamientos se producen generalmente desde la balsa de alimentación con el sistema de bombeo, agitación y trituración regido desde la sala de bombas.

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. Dichos tratamientos se harán, de forma general, dentro de la nave industrial diseñada con este fin, que estará dividida en zonas específicas para cada proceso.

De las materias primas consideradas en la presente planta de gestión de residuos requieren tratamientos previos las siguientes:

SUSTRATO	FO, caudal másico (t/año)	FO, caudal másico (t/día)	PRETRATAMIENTO
Alperujo	22.000	60,27	Deshuesado y almacenamiento.
Residuos de agricultura. Hortofrutícola	3.000	8,22	Trituración de Gruesos
SANDACH. Subproductos cárnicos + Animales muertos + Lodos mataderos.	4.900	13,42	Higienización
Total de Sustrato	29.900	81,92	

Tabla 26. Tipos de materias primas previstas que requieren pretratamiento

1.9.2.1.1 Alperujo. Deshuesado

El alperujo u orujo graso húmedo es un subproducto obtenido del centrifugado de la aceituna mientras se está obteniendo el aceite en almazara. Su composición viene dada por la mezcla de: aguas de vegetación o alpechines y partes sólidas de la aceituna, como el hueso, el mesocarpio, la piel y restos grasos. En otras palabras, se define como todo aquello que resta de la aceituna molturada si eliminamos el aceite de oliva.

Según la Orden TED/92/2022, de 8 de febrero, el orujo graso procede de las almazaras tradicionales de prensa, de las almazaras con centrífuga de tres fases y de aquellas que cuentan con un sistema mixto

de extracción. Estos tres tipos de instalación, aun estando operativas hoy en día, suponen tan sólo un 12% de todas las almazaras en nuestro país. El orujo graso húmedo (alperujo) es generado en aquellas almazaras que llevan a cabo la centrifugación mediante el sistema de dos fases, que separa el aceite por un lado y la pasta semisólida restante por otro lado. Este sistema de dos fases es más eficiente, genera menos residuos y consume menos agua. Según datos del sector, en España más del 90% de las aceitunas destinadas a la extracción de aceite, se procesan por este sistema. Ambos tipos de orujo, si bien presentan diferencias, constituyen una pasta de alto contenido orgánico que se obtiene una vez la aceituna molturada y batida ha pasado por la prensa o por la centrífuga en el proceso de extracción en las almazaras.

El alperujo supuso una revolución puesto que es un nuevo subproducto de las almazaras con humedades muy altas (55-65%) y es de difícil manejo. Las orujeras se han adaptado a la recepción de este nuevo subproducto y aprovechan su aceite restante bien a través de una nueva centrifugación, métodos térmicos y/o mediante su extracción química con disolventes. Según datos del sector, actualmente, en la mayoría de las almazaras se realiza el deshuesado mediante métodos mecánicos en la misma instalación, pudiendo aprovechar el hueso de aceituna como combustible o destinarlo a la venta.

El alperujo se produce de forma ininterrumpida durante unos 4 meses al año, aproximadamente, tiempo que dura la campaña de elaboración del aceite de oliva. Al ser un residuo estacional requiere de balsa de almacenamiento para su acopio y alimentación progresiva de la planta de biogás. La balsa de almacenamiento se proyecta según geometría de la parcela construida con terraplén e impermeabilizada, servirá también para almacenar las aguas residuales de las almazaras.



Ilustración 16. Ejemplo de balsa para almacenar alperujo.

GARDENIA POWER considera de interés recibir el alperujo con hueso y realizar las operaciones de deshuesado y transformación para su valorización energética en la planta u otra instalación, incluida la comercialización de este. El alperujo debe entrar a la planta de biogás sin hueso. Estas razones nos exigen incluir una deshuesadora en el proyecto.

La composición química del alperujo es muy variable y está en función de numerosos factores como son: la variedad del olivo, el tipo de suelo, el sistema de cultivo, el grado de madurez, el tiempo de almacenamiento del fruto, el sistema de extracción, factor este último que más condiciona la composición del alperujo. La mezcla composicional del alperujo da como resultado un líquido de color oscuro con diversas sustancias disueltas y en suspensión. Cuando fermenta tiene olor fétido.

La materia orgánica del alperujo está constituida por grasas, azúcares, sustancias nitrogenadas, ácidos orgánicos, polialcoholes, pectinas, mucílagos, taninos y polifenoles. La presencia de compuestos fenólicos, de los que se han identificado más de 50, confieren al alperujo tres de sus más importantes propiedades: el efecto bactericida, el efecto fitotóxico y el color. Además, presentan altos contenidos en potasio que puede constituir más del 45% de las sustancias minerales presentes.

1.9.2.1.2 Material SANDACH. Higienización

Los residuos que requieran un proceso de higienización previo a su procesamiento en la planta de biogás tendrán una línea propia de descarga totalmente independiente, aislada y dotada de sistema de limpieza/desinfección de camiones. Esta línea está reservada para material SANDACH de categoría C2 y C3, y puede utilizarse para otros materiales que por exigencia de las autoridades competentes deban ser sometidos a higienización previa.

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 anualmente entre mataderos, plantas de producción de alimentos para el consumo humano o ganado muerto en las granjas.

El Reglamento (CE) Nº 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) Nº 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 se diseña para cumplir el Reglamento (CE) 1069/2009 y Reglamento (UE) 142/2011, que consiste en higienizar a 70°C, 12 mm de tamaño de partícula, durante 60 minutos, en un higienizador industrial todo el material SANDACH que vaya a ser tratado en la panta de biogás. Además, de mantener las medidas de seguridad y hacer imposible alcanzar las cuchillas o poder caer dentro de ellas, se instalará un pulsador de emergencia en la parte superior y un seccionador por si es necesario activar o parar la trituradora o realizar una parada de emergencia. Además, si fuese necesario, puede operar como esterilizador, cambiando las consignas de operación.

Los camiones que porten material SANDACH, serán desinfectados antes de su salida de las instalaciones, toda el agua de limpieza irá a parar al higienizador y de ahí pasará a los reactores. En este procedo de limpieza y desinfección se utilizará detergentes y desinfectantes biodegradables.

1.9.2.1.3 Residuos hortofrutícolas. Trituración de gruesos

Bajo la denominación de “residuos de agricultura hortofrutícola” se considera en este proyecto la fracción del cultivo de frutas, verduras, hortalizas, tubérculos y similar que no constituyen la cosecha propiamente dicha, por ejemplo, el tallo de los champiñones, las hojas de las zanahorias y aquella parte de la cosecha que no cumple con los requisitos de calidad mínima para ser comercializada como tal ya que han sido rechazadas para la comercialización durante el proceso de selección en el lugar de empaquetado, por estar mal formadas, inmaduras, afectadas por algún patógeno, con presencia abundante de manchas y rajadas o no responder a los estándares de tamaño, entre otros indicadores.

Para este tipo de materia prima, la trituración del residuo tiene el propósito de obtener un producto final uniforme y reducido en tamaño en comparación con su forma original. Este proceso no implica necesariamente la reducción de volumen, en ocasiones, el volumen total de un material después de la reducción de tamaño puede ser mayor que el volumen original.

Una mezcla uniforme del sustrato de alimentación a la planta de biogás contribuye a aumentar el rendimiento en la producción de gas.

La trituradora podrá utilizarse para cualquier tipo de residuos de frutas y verduras, pero no podrá utilizarse para los residuos SANDACH.

El triturado de los residuos agrícolas es un pretratamiento necesario para su entrada a la planta de biogás. Una vez triturado el material pasa a la balsa de alimentación, de donde se bombea de forma dosificada al RF.

1.9.2.2 Descarga directa

Algunas de las materias primas serán descargadas directamente a balsa de alimentación o a las balsas de almacenamiento. De las materias primas consideradas en este proyecto que no requieran tratamientos previos específicos tenemos las siguientes:

SUSTRATO	FO, caudal másico (t/año)	FO, caudal másico (t/día)	PRETRATAMIENTO
Aguas Residuales Almazara	15.000	41,10	Almacenamiento
Vinazas + Aguas Residuales de Bodega	28.000	76,71	Almacenamiento
Suero de Lácteo Lactosueros	1.100	3,01	No requiere tratamiento previo
Lodos EDARi Lácteos	3.000	8,22	No requiere tratamiento previo
Gallinaza	3.000	8,22	No requiere tratamiento previo
Total de Sustrato	50.100	137,26	

Tabla 27. Tipos de materias primas previstas que no requieren pretratamiento

Todas las materias primas cuando entran a la balsa de alimentación se someten a un proceso de homogeneización y mezcla. La existencia de la balsa permite recibir material rápidamente y controlar perfectamente la humedad y condiciones de la mezcla (elemento deficitario en los alimentadores de sólidos) así como realizar operaciones paralelas, como homogeneizar la mezcla, triturar y separar los sólidos inertes.

1.9.2.2.1 Aguas residuales de almazaras

Las aguas residuales de las almazaras se descargarán para su almacenamiento en la balsa de alperujo. En las almazaras, como en la mayoría de las industrias alimentarias, el agua es un elemento esencial, pudiéndose diferenciar distintos tipos de agua y destinos de uso. Las aguas residuales que nos ocupan suelen ser generadas en:

- Lavado de aceituna: el agua entra en contacto con las aceitunas, eliminando los restos que pudieran acompañar a la aceituna, como tierra, polvo, residuos de plaguicidas, etc.
- Agua de proceso: volumen que va a depender en función del sistema de extracción (tres fases pueden llegar a ser cercana al 50% del peso de la aceituna, mientras que en dos fases la cantidad de agua añadida es muy pequeña, generalmente inferior al 3% del peso de la aceituna) y de la humedad que posea la aceituna.
- Agua de lavado del aceite: esta agua se adiciona a la centrifuga vertical para eliminar las impurezas que arrastra el aceite.
- Agua de limpieza de equipos e instalaciones: usada como diluyente de detergentes y soluciones básicas empleadas en la limpieza y para el aclarado de las mismas.

Cada industria genera un agua con sus peculiaridades en función del proceso tecnológico y la materia prima que utilizan, entre otros factores. De forma general, según la literatura autorizada, la mezcla de estas aguas residuales industriales procedentes de las almazaras son aguas que se caracterizan por su intenso color entre marrón y violeta oscuro hasta negro, y su intenso olor a aceite de oliva. Posee un alto grado de contaminación orgánica con una relación de DBO₅/DQO entre 0,4 y 0,2 (difícilmente degradables), así como un alto contenido de sólidos en suspensión y polifenoles. Su pH es ligeramente ácido, son de fácil fermentación y elevada turbidez, con una alta conductividad eléctrica y contienen grasas emulsionantes.

La presencia de polifenoles es uno de los problemas principales de estas aguas ya que se trata de sustancias muy tóxicas que impiden el crecimiento de los microorganismos. Los aceites y grasas contaminantes pueden obstruir los sistemas de depuración biológica y provocar la aparición de espumas. El pH, generalmente ácido, puede provocar problemas de corrosión, así como la inhibición del crecimiento celular del reactor biológico. Una alta conductividad eléctrica puede producir una subida o bajada del pH y afectar el desarrollo de microorganismos.

1.9.2.2.2 Vinazas

Vinazas, es el subproducto líquido de la destilación del mosto en la fermentación del etanol. Existen diferentes tipos en función de la materia prima que la origina, entre las que destacan: caña de azúcar, remolacha, agave, maíz o cebada. También se clasifican en función de la concentración de sólidos totales que contenga, encontrándose una amplia gama de vinazas, por ejemplo: vinazas diluidas con un 8-10% de sólidos totales o en el otro extremo vinazas sólidas con un 99% o más de sólidos totales.

Evidentemente esta variabilidad está determinada por el proceso tecnológico de la industria que lo origina.

Las vinazas, en general, se producen en una proporción de 13:1, por cada litro de alcohol se obtienen 13 litros de vinaza. Contienen un gran contenido de materia orgánica, potasio (K), azufre (S), nitrógeno (N), magnesio (Mg), y calcio (Ca). Entre los compuestos orgánicos más importantes, están los alcoholes, ácidos orgánicos y aldehídos. Además, también contiene compuestos fenólicos recalcitrantes, como las melanoidinas. Las vinazas son ácidas ya que rara vez el pH es superior a 5. Alta salinidad (25-30 dS/m), siendo los iones predominantes K^+ , Na^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} , sulfatos y cloruros, de igual forma el contenido en azufre es alto (2 g/l), debido a la incorporación de ácido sulfúrico en el proceso de obtención de alcohol. Además, la vinaza posee propiedades organolépticas como: color marrón oscuro dado por varios compuestos como melanoidinas, fenoles (ácido tánico y húmico), caramelos y derivados furánicos y olor desagradable por la descomposición de la materia orgánica a altas temperaturas.

La concentración de determinados compuestos presentes en las vinazas puede inhibir e incluso colapsar la metanogénesis. Cuando el sustrato o el material que se pretende transformar contiene compuestos que ejercen un efecto inhibitorio sobre alguno de los microorganismos involucrados en la metanogénesis el proceso se ralentiza, llegando a colapsarse cuando se alcanzan los límites inhibitorios o de toxicidad, ya sea por aumento de la concentración de los inhibidores o por la acción tóxica de una o varias sustancias específicas. Un claro ejemplo es el azufre. La concentración de azufre, si está en forma oxidada, origina problemas de inhibición, llegando a la toxicidad de la metanogénesis a determinadas niveles.

1.9.2.2.3 Lactosueros o sueros lácteos

El suero de leche o lactosuero es el líquido que se obtiene tras la coagulación de la leche en la elaboración del queso, una vez que se separa la cuajada (caseína y grasa) del queso. Es un residuo que se procesa frecuentemente en las plantas de biogás. La composición del lactosuero depende del proceso de producción del queso y del origen de la leche utilizada. En general presenta baja alcalinidad y pH, contiene hasta un 95% del agua y más del 50% de los nutrientes de la leche, entre los que se encuentran la lactosa, las proteínas solubles, los lípidos y las sales minerales. Suelen presentar bajo contenido de nitrógeno.

Puede haber diferencias considerables de composición entre distintos lactosueros dependiendo de la industria que procedan. En este proyecto se ha estimado valores medios de lactosueros procesados en plantas de AGF en operación. La revalorización energética del lactosuero mediante digestión anaerobia se presenta como una alternativa muy apropiada para su valorización, dado que presenta una elevada carga orgánica con alta biodegradabilidad en condiciones anaerobias.

1.9.2.2.4 Lodos EDARi. Industria láctea

Los lodos, procedentes del tratamiento de aguas residuales de depuración de la industria láctea, generalmente son restos de materia orgánica que ha sido metabolizada por vía biológica, transformando dicha materia orgánica en compuestos más simples a base de nitrógeno, fósforo.

La composición de estos lodos es muy variable y depende de la carga de contaminación del agua residual inicial y de las características técnicas de los tratamientos llevados a cabo en las aguas residuales. Los tratamientos del agua concentran la contaminación presente en el agua, por tanto, los lodos contienen amplia diversidad de materias suspendidas o disueltas. Entre ellas materia orgánica, nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) y en menor cantidad calcio (Ca), magnesio (Mg) y otros micronutrientes. Además, suelen presentar metales pesados, como cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), mercurio (Hg), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn). Se caracterizan por tener alto contenido de líquido y escasa materia orgánica.



Ilustración 17. Ejemplo de descarga de lodos de industria láctea.

1.9.2.2.5 Estiércoles. Gallinaza

El estiércol es un producto orgánico constituido por el excremento de los animales, su composición depende de factores como la clase de animal, edad, fisiología, el peso del animal, alimento consumido, manejo del mismo, etc. Frecuentemente, el estiércol está formado por el excremento animal más el material añadido en los espacios donde estos duermen y descansan, principalmente paja, serrín y matorrales. Esto provoca que la composición del estiércol varíe entre límites muy amplios.

En dependencia del animal que origina la excreta está recibe diferentes denominaciones. Se llama gallinaza a la mezcla de heces y orina que se obtiene de la cría de gallinas para la producción de huevos o de la cría de pollo de cebo enjaulado, a la que se une la porción no digerible de los alimentos, microorganismos de la biota intestinal, diversas sales minerales, plumas y un porcentaje ínfimo de materiales extraño. La gallinaza no debe confundirse con la pollinaza que contiene las excretas de aves de engorde (pollos de cebo), mezclada con el material que se utiliza como cama para las aves, como puede ser cascara de arroz, aserrín o paja triturada. La composición de ambas excretas es distinta y por ende su comportamiento en procesos de digestión anaerobia también.

En el ámbito de las excretas la gallinaza es considerada como uno de los subproductos de más importancia y se diferencia de otros estiércoles, porque posee un mayor contenido de nutrientes, debido a las altas concentraciones en las raciones que consumen, pero como ocurre con otros materiales, la composición final depende del proceso de deshidratación, adecuado manejo, almacenamiento, etc.

Está formada por materiales hidrocarbonados, compuestos nitrogenados y una gran población microbiana, su gestión mediante digestión anaerobia es viable.

1.9.3 Productos químicos

En la planta de biogás y biometano proyectada por GARDENIA POWER no está contemplado el uso de antiespumantes, ni de otros aditivos.

Los productos químicos que se utilizarán en la planta de gas renovable son principalmente los detergentes y desinfectantes de amplio espectro y eficacia comprobada. Dichos productos serán biodegradables. Los productos seleccionados inicialmente, así como su consumo estimado, se presentan en la siguiente tabla:

PRODUCTO QUÍMICO	TIPO DE ENVASE	CONSUMO ESTIMADO	USO
BIOSOL SURFISOL 315 RTU BIOTEMAN ECOCLEAN CLEAN ZIX	Garrafas	25 l/mes	Limpiador industrial
ZIX VIROX VIROX	Garrafas	25 l/2 meses	Desinfectante-esterilizante
BIODOR-F TEQUIL BLOCKODOR	Garrafas	25 l/3 meses	Desodorización

Tabla 28. Tipos de productos químicos a consumir en la planta de gas renovable

Las fichas técnicas de dichos productos químicos se adjuntan en el anexo 5 del presente proyecto básico.

1.9.3.1 Limpieza y desinfección de las instalaciones

GARDENIA POWER dispondrá de un plan de limpieza y desinfección de instalaciones, en el que se detallan 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 descargan en la planta. La bioseguridad es un concepto global en el que se aplican estrictas medidas de seguridad en todos los puntos de los procesos productivos y serán característicos de cada etapa de producción.

Las instalaciones estarán sometidas a operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección que se planificarán semanalmente, 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 nave industrial. Se realizará con agua a presión, detergente y desinfectante. Se realizará dentro de la nave y toda el agua se direccionará a la balsa de recepción.
- Limpieza de camiones NO SANDACH. Se limpiará el exterior del camión con agua a presión, detergente y/o desinfectante. Se realizará dentro de la nave de descarga y toda el agua se direccionará a la balsa de recepción. En el caso de camiones cisterna, se realizará una limpieza externa. En el caso de camiones de volteo, también se limpiará la zona de transporte o “cama” del camión, permitiendo el arrastre de restos de las materias primas. El agua de dicha limpieza pasa a la balsa de alimentación desde donde será bombeada al reactor fermentador (RF).
- 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 limpiará con agua, detergente y desinfectante, el exterior del camión mediante arco de desinfección y el interior mediante sistema de lavado a presión. Se realizará dentro de la nave de descarga y toda el agua se direccionará a la balsa de recepción de material SANDACH (que es parte del higienizador), de tal forma que sea higienizada antes de entrar al reactor.

Se dispondrá de un vado sanitario a la entrada en la planta, no sólo de forma exclusiva para camiones, sino de paso obligatorio para todo tipo de vehículos (personal, insumos, comerciales, etc.). El agua se

agota con el paso de vehículos, por lo que se establecerá un control del volumen y la comprobación de la eficacia del desinfectante en el tiempo.

En el proceso de limpieza y desinfección se utilizará detergentes y desinfectantes biodegradables.

1.9.3.2 Luchas contra plagas

GARDENIA POWER dispondrá de un plan de lucha contra plagas, realizado por empresa especializada, en el que aparecen 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 contará con registros del control de desinsectaciones y con registros del control de desratizaciones. En estos controles aparecerán detallados los métodos de lucha, productos utilizados, dosis, frecuencia de las aplicaciones, etc.

Se realizará con empresa autorizada.

1.9.3.3 Otros productos químicos

La planta de gestión de residuos y producción de gas renovable de GARDENIA POWER empleará diferentes productos químicos para realizar las tareas de mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.

A título descriptivo se enumeran los principales productos que serán empleados:

- Aceite motor
- Aceite hidráulico
- Grasa
- Anticongelante, etc.

1.9.3.4 Almacenamiento

El punto de almacenamiento de productos químicos se encontrará en un almacén específico para dichos productos en el interior de una de las naves.

En esta zona se almacenarán los productos químicos conforme las recomendaciones descritas en las correspondientes fichas técnicas y de seguridad.

Dicho almacén se encontrará separado 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 GARDENIA POWER 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 de GARDENIA POWER, 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.

1.9.4 Balance de materia

La digestión anaeróbica permite gestionar gran cantidad de residuos orgánicos procedentes de la industria agroalimentaria, ganadera (estiércoles y purines), derivados de otras industrias o residuos urbanos, y convertirlos en productos útiles y económicamente bien valorados. Además, es un proceso eficiente que suele fijar un 10% del carbono orgánico en el crecimiento de los microorganismos implicados y transforma en biogás un 80% del carbono orgánico inicial de la mezcla, quedando aproximadamente un 10% en el licor digerido que será agotado en el TF.

A continuación, se han resumido en tablas los balances de las entradas y salidas de materia que se producen en la planta de biogás.

DAOS DE ENTRADA	Valor	Unidad	Comentario
Caudal de Entrada Anual	80.000,00	t MF/año aprox.	Toneladas anuales para procesar en la instalación.
Caudal de Entrada Diario	219,18	t MF/d aprox.	Caudal medio diario de la planta, 3 días
Caudal Materia Orgánica	24,01	tn MS/d	Materia orgánica biodegradable cargada a la planta.
Caudal Inertes	6,58	tn MS/d	Caudal de inertes presente en la muestra de entrada.
PROCESO BIOQUÍMICO			
Tipo de Fermentación	Variable	35-40°C	Dependiendo de la operación de la planta.
Metanogénesis	Metabólica	35-40°C	Dependiendo de la operación de la planta y necesidades del proceso.
F convertido	19,26	t MS/d	Cantidad de materia orgánica convertida a biogás, eliminación física del sustrato.
F convertido	7.009,80	t/año	Cantidad máxima de MS eliminada por su conversión en gas. Eliminación física del sustrato.
Caudal de gas	652,46	Nm³/h	Caudal promedio estimado de biogás producido.
Producción anual	5.715.207,24	Nm³/año	Cantidad anual de biogás producido.
Caudal Salida Digerido	199,97	m³/d	Caudal de digerido producido por la planta de biogás.
Caudal MS Digerido	11,39	t/día	Contenido de Materia Seca, compuesto de Inertes y de Materia Orgánica.
Concentración N Digerido	4,50	kg/m³	Concentración de N Kjeldahl. No se consideran pérdidas, sólo cambio de estado del N.
SEPARACIÓN DIGERIDO			
Q salida Digerido	199,97	m³/d	Caudal total de digerido producido por la Planta de Biogás.
Q Digerido almacenado (FLO)	160,10	m³/d	Caudal de digerido almacenado en tolva. Destinado a valorización agrícola.
Q salida (FLO)	39,87	m³/d	Fración sólida generada en la separación S/L del digerido a mezclar. Destinado a Fao de Secado. Retenido por gestor autorizado.
Concentración N Digerido	4,50	kg/m³	Concentración de N Kjeldahl. No se consideran pérdidas, sólo cambio de estado del N.

Tabla 29. Balance de materia.

Los valores de producciones son conservadores y se establecen bajo la consideración de que la planta está operativa los 365 días del año, con parada 30 días al año, por mantenimiento, averías o similar. Los cálculos son estimados y se obtienen en un simulador que AGF ha diseñado para este fin. Se han utilizado los datos aportados por el promotor para la caracterización de las vinazas y el alperujo.

Se recibirán en planta unos 219,18 m³ de materia prima al día. El proceso de transformación en la planta de biogás generará unos 199,97 m³ de digerido al día, con unos 4,50 kg N₂/m³ que GARDENIA POWER destinará a valorización agrícola mediante gestor autorizado.

Del total de materia orgánica que entra a la planta de biogás, alrededor del 80% se transforma en biogás. La cantidad de biogás producido está alrededor de 652,46 Nm³/h. El agua de entrada más la liberada en el proceso metanogénico estará presente en el digerido junto con otros elementos como el nitrógeno, mayoritariamente en forma amoniacal.

La planta tendrá un reactor de fermentación que podrá trabajar en condiciones mesofílica o termofílica, dependiendo de la estrategia operacional que se establezca en la planta de biogás. El reactor metanogénico operará en condiciones mesofílicas.

En la documentación adjunta (ver anexo 4) contiene información detallada sobre el balance de materia de la planta de biometano. Se definen tanto el diagrama de la instalación como las corrientes para la planta de enriquecimiento anexa al proyecto.

1.9.5 Balance de energía

1.9.5.1 Producción de gas

Al ser una planta de producción de energía renovable, en las tablas de balance de energía se tiene en cuenta la energía producida en forma de biogás, con su traslado a energía eléctrica equivalente. Se contemplan 330 días de funcionamiento.

Parámetro	Valor	Unidad	Comentario
Caudal biogás	652,46	Nm ³ /h	Caudal de biogás generado. Producción controlada AGF.
Caudal metano	404,52	Nm ³ /h	Caudal de metano generado. Producción controlada AGF.
Riqueza CH ₄	62,00	% mol CH ₄	Riqueza estimada de metano en el biogás. Valor promedio. Fracción molar.
Producción anual	39.609,00	MWh/año	Producción anual de energía del proceso en forma de gas considerando PCS.
F CH ₄	288,02	kg CH ₄ /h	Caudal másico de gas metano generado.
F CH ₄	2.523,07	t CH ₄ /año	Caudal másico de metano anual.
Potencia eléctrica equivalente	1.692,21	kWe	Potencia eléctrica equivalente de usar toda la producción en un CHP.
Rendimiento producción CH ₄	44,30	Nm ³ CH ₄ /t MF	Potencial de producción de CH ₄ por tonelada de materia fresca, considerando humedad.
Rendimiento energético	496,11	kWhT/t MF	Potencial de producción de energía por tonelada de materia fresca de la mezcla.

Tabla 30. Balance de energía. Producción de gas

Gas / Indicador	CH ₄ (metano)	CO ₂ (Dióxido de Carbono)	O ₂ (Oxígeno)	N ₂ (Nitrógeno)	H ₂ S (Sulfuro de Hidrógeno)	H ₂ O (agua)
Biogás	65,0%	34,0%	<0,3%	<0,5%	<60 ppm	35,6 g/kg biogás
Biometano	98,5%	0,5%	<0,5%	<0,5%	0 ppm	0,03 g/kg de biometano

Tabla 31. Composición prevista de los gases generados.

Se ha calculado la potencia total estimada de la planta, calculando también la potencia eléctrica equivalente, la térmica equivalente y las producciones.

Parámetro	Uso electricidad, CHP	Uso Térmico	Gas Renovable
Potencia eléctrica, [kW _e]	1.692,21	-	-
Potencia térmica, [kW _t]	2.014,53	3.424,70	-
Potencia gas, [kW _t]	-	-	4.530,67
Producción electricidad, [MWh/año]	14.823,73	-	-
Producción térmica, [MWh/año]	17.647,29	30.000,40	-
Producción gas, [MWh/año]	-	-	39.686,69
Producción gas con autoconsumo térmico, [MWh/año]	-	-	37.059,51

Tabla 32. Cálculo de potencias, eléctrica, térmica y del gas

1.9.5.2 Consumo térmico

Los procesos que se llevan a cabo en las instalaciones propuestas en la planta de GARDENIA POWER requieren el consumo de energía térmica. La fuente de esta energía para la alimentación de la caldera puede tener varios orígenes. Se ha previsto autoconsumir el biogás, por lo que está previsto alimentar las calderas con parte del biogás producido. De esta forma, la huella de carbono de la actividad será inferior, otorgando este valor extra en el mercado de gas renovable.

Los consumos de energía térmica estimados son:

Materiales	FMF, V/d	Q _t	Condiciones
Q _t aportado pretratamientos	632,61	kWh/d	Caudal térmico aportado en los pretratamientos térmicos.
Q _t total necesario	7.622,84	kWh/d	Caudal térmico total necesario, incluyendo pretratamientos térmicos.
Consumo total diario	10.084,55	kWh/d	Consumo diario total de energía en términos de gas, PCS.
Consumo total anual	3.680,86	MWh/año	Consumo anual de energía en términos de gas, PCS.
Consumo relativo a producción	0,123	%Pt eq.	Autoconsumo relativo a la producción térmica equivalente
Autoconsumo biogás	60,511	Nm ³ /d	Caudal de biogás consumido en caldera. Producción de energía térmica.

Tabla 33. Consumos de energía térmica

1.9.5.3 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.

PROCESO-PLANTA	CONSUMO [MWh/año]	CONSUMO RELATIVO [% MWh eq]
Planta de Pretratamientos	184,78	1,25%
Planta de Biogás	1.249,35	8,43%
Planta de Biometano Comprimido	1.853,31	12,50%
TOTAL	3.287,43	22,18%

Tabla 34. Consumos de energía eléctrica.

Actualmente y debido a valor de mercado, no está previsto producir electricidad para autoconsumo en las instalaciones. Se realizará una acometida eléctrica a la red general para el consumo de las instalaciones. No obstante, la posibilidad de autoconsumo mediante celdas fotovoltaicas en el futuro es posible si se consiguen afianzar más residuos.

El centro de transformación proyectado deberá suplir las necesidades de la planta, cuyas características son las siguientes:

INDICADOR	POTENCIAS	UNIDAD
Potencia total instalada Planta de Pretratamientos y Planta de Biogás	590,70	kWe
Potencia total instalada Planta de Biometano	639,00	kWe
Potencia Total	1.229,70	kWe
Acometida, Potencia Pico	860,79	kWe
Potencia aparente, Potencia Transformador	1.037,10	kVA
Potencia Residual	176,31	kVAr

Tabla 35. Características técnicas del centro de transformación.

La acometida se entiende como la parte de la instalación eléctrica que se construye desde la red de distribución, hasta las instalaciones de la planta, y estará conformada por los siguientes componentes: punto de alimentación, conductores, tablero general de acometidas, interruptor general, armario de medidores o caja para equipo de medición.

1.10 Tipos, Cantidades y Composición de Residuos, Vertidos y Emisiones

1.10.1 Residuos

Fruto de las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el complejo, se producen residuos peligrosos como: filtros de aceite, aceite mineral usado, baterías usadas, absorbentes o tierras contaminadas. También se producen envases vacíos contaminados con sustancias peligrosas, que sobre todo derivan de los productos químicos usados en los procesos de limpieza y desinfección.

Todos los residuos peligrosos 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.

Dichos 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 y biometano (ver plano 18), indicando el proceso asociado, la cantidad de generación estimada y la gestión que se realizará:

PROCESO ASOCIADO	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	CANTIDAD ESTIMADA	DESTINO
Proceso productivo	No peligroso		19 06 05	160,10 m ³ /día (fracción líquida del digerido)	Gestor autorizado (R10)
		Digerido	19 06 06	39,87 m ³ /día (fracción semisólida del digerido)	Gestor autorizado (R10)
	No peligroso	Residuos de desarenado	19 08 02	800 t/año	Gestor autorizado
Mantenimiento de instalaciones	Peligroso	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	0,2 t/año	Gestor autorizado
		Alúmina (PSA. Unidad de secado en PBMC)	15 02 02	0,140 t/1,5 año	Gestor autorizado
		Zeolita (PSA. Generación de O ₂ Planta de Biogás)	15 02 02	0,300 t/2 años	Gestor autorizado

PROCESO ASOCIADO	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	CANTIDAD ESTIMADA	DESTINO
Actividades administrativas	Peligroso	Carbón activo (PBMC)	15 02 02	1 t/año	Gestor autorizado
		Materiales de filtración, trapos de limpieza, absorbentes de uso en limpieza de derrames accidentales (aceites, gasoil, etc.)	15 02 03	0,05 t/año	Gestor autorizado
		Envases contaminados	15 01 10	0,05 t/año	Gestor autorizado
	No peligroso	RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)	16 02 03	0,2 t/año	Gestor autorizado
		Tubos fluorescentes	20 01 21	0,002 t/año	Gestor autorizado
	No peligroso	Papel y cartón	20 01 01	0,05 t/año	Gestor autorizado

Tabla 36: Generación de residuos asociada a planta de biogás y biometano

1.10.1.1 Gestión del digerido

En la planta de producción de gas renovable objeto del presente proyecto, GARDENIA POWER contempla la aplicación en suelos agrícolas del licor digerido, para una valorización R10. En el Anexo 6 se adjunta acuerdo de intenciones con GRUPO VALORA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.L. para la gestión del digerido. Esta aplicación 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 digerido 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.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las BPA aplican los conocimientos disponibles para abordar la sostenibilidad medioambiental, económica y social de los procesos de producción y postproducción en las explotaciones, lo que da lugar a productos

agrícolas seguros y saludables. La aplicación de las BPA puede mejorar los medios de vida de los productores y la economía local en su conjunto, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, utilizando prácticas para minimizar la generación de residuos, para reutilizarlos, reciclarlos y eliminarlos. Promueven que los productos agrícolas no hagan daño a la salud humana y animal ni al medio ambiente; protejan la salud y la seguridad de los trabajadores, tengan en cuenta el buen uso y manejo de los insumos agrícolas al mismo tiempo.

El digerido 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 digerido. Por esta razón, se hace imposible presentar una caracterización detallada del mismo.

No obstante, AGF PROCESOS BIOGÁS, a modo orientativo, presenta una caracterización del digerido de las plantas que tiene operando con tecnología AGF y con LER semejantes a los que se pretenden gestionar en la planta de biogás y biometano de GARDENIA POWER.

La siguiente tabla expone un resumen de análisis de composición del digerido durante operativa de planta, se han procesado 46 muestreos y 1.302 datos, correspondientes a los análisis realizados desde enero de 2021 a marzo de 2022. Es oportuno enfatizar que los valores son orientativos, porque el digerido de cualquier planta de tratamiento depende en primer grado del sustrato, afluente y/o alimento, que entra a la misma. Esta caracterización corresponde a todo el digerido, no hay separación de fases.

Parámetro	Unidad	Valores			DW/%	Método
		mínimos	máximos	promedio		
Metales y Minerales						
Cadmio (Cd)	mg/kg	0,032	0,039	0,034	34,170	DIN EN ISO 11885
Cobre (Cu)	mg/kg	4,000	9,4	7,711	11,902	DIN EN ISO 11885
Cromo (Cr)	mg/kg	1,100	2,9	2,451	12,009	DIN EN ISO 11885
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,003	0,042	0,023	27,377	DIN EN 1483
Níquel (Ni)	mg/kg	0,510	1,3	0,978	18,734	DIN EN ISO 11885
Plomo (Pb)	mg/kg	0,342	0,875	0,493	20,966	DIN EN ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg	14,100	43	35,315	17,390	DIN EN ISO 11885
Hierro (Fe)	mg/kg	490,000	1200	1169,141	14,067	DIN EN ISO 11885
Agroquímicos						
Nitrógeno orgánico (N)	% MF	0,101	0,529	0,295	23,925	Cálculo
Amonio (N)	% MF	0,215	0,701	0,407	20,906	DIN 38406-5 (E 5)
Humedad	% MF	91,800	95,9	93,533	0,707	Cálculo
Materia orgánica	% MF	2,700	6,34	4,722	12,599	DIN 38414-3
Materia Seca	% MF	4,100	8,2	6,478	10,166	DIN EN 15934:2012-11
Nitrógeno total (N)	% MF	0,400	1,23	0,707	14,917	DIN EN 16169:2012-11
Nitrógeno ureico	% MF	<0,05	<0,05			Cálculo
pH (dilución 1:5)	-	6,100	8,2	7,653	4,162	DIN EN 12176
Calcio (como CaO)	% MF	0,188	0,4	0,332	13,034	DIN EN ISO 11885
Fósforo (como P ₂ O ₅)	% MF	0,180	0,33	0,278	8,768	DIN EN ISO 11885
Potasio (como K ₂ O)	% MF	0,030	0,098	0,066	17,631	DIN EN ISO 11885
Magnesio (como MgO)	% MF	0,028	0,042	0,034	8,890	DIN EN ISO 11885:2009-09
Fe (como FeO)	mg/kg	1,602	1461	1169,141	20,576	Cálculo
Otros Indicadores						
Ácido húmico	% MF	0,230	0,82	0,399	32,472	Volumetría (E4)
Azufre (S)	% MF	0,033	0,11	0,058	19,064	DIN EN ISO 11885
Carbono orgánico total (COT)	% MF	1,600	3,7	2,747	12,540	Cálculo
Conductividad (a 25°C)	mS/cm	1,960	3,33	2,825	8,755	DEV S4
Cromo VI	mg/kg	<0,10	<0,10	-	-	DIN EN 16319:2016-07
Nitrato (N)	% MF	<0,01	<0,01	-	-	DIN EN ISO10304-1:2009-07

NOTAS:

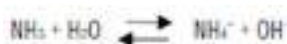
1. El símbolo "<" antecedente a un resultado, significa que el valor obtenido está por debajo del límite de cuantificación.
2. Análisis realizados por AGROLAB, acreditado según DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Número de acreditación: D-PL-14289-01-00.
3. Queda prohibida la reproducción total o parcial del informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Tabla 37. Composición del digerido en una planta de gas renovable con tecnología AGF en funcionamiento.

Se estima que el digerido de la planta objeto de este proyecto promovida por GARDENIA POWER sea en más de un 90% agua, y que presente concentraciones de macronutrientes como el nitrógeno y fósforo interesantes para su uso agrícola. Además, el pH es básico y hay presencia de micronutrientes, como se aprecia en la tabla anterior. No se espera que la presencia de metales pesados (Cadmio, Cobre, Níquel, Plomo, Zinc, Mercurio y Cromo) dispuestos en el Real Decreto 1310/1990 de 29 de octubre,

por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, superen los límites establecidos.

Es oportuno señalar que uno de los principales compuestos presentes en el digerido es el nitrógeno, que según el pH del digerido puede encontrarse en forma de amonio (NH_4^+) o en forma de amoníaco (NH_3). La ecuación química que rige la relación entre el amoníaco y el amonio es la siguiente:



El amoníaco (NH_3) es el cimiento de la industria de fertilizantes nitrogenados, actualmente se aplica mediante fertilizante inorgánico producido con energía fósil mediante su síntesis empleando nitrógeno gaseoso e hidrógeno sobrante del refino del petróleo, siendo esta una de las razones por la que el uso del digerido en la agricultura constituye una opción ambientalmente sostenible en el marco de una economía circular.

1.10.1.2 Gestión de otros residuos

Con objeto de conseguir una correcta segregación de residuos se dispondrá de bidones correctamente etiquetados en las diferentes secciones de trabajo, los cuales una vez se encuentran llenos se transportarán hasta el almacén temporal de residuos donde se almacenarán previos a su entrega a un gestor autorizado.

Todos los residuos se etiquetarán, manipularán, almacenarán y gestionarán conforme a lo indicado en la legislación vigente. Además, en caso de ser necesario, la nave contará con cubetos de retención para el 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.

Todos los residuos se almacenarán y gestionarán conforme a lo indicado en la legislación vigente.

1.10.2 Vertidos

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 GARDENIA POWER.

En la planta de gestión de residuos orgánicos y producción de gas renovable BIOGARDENIA de Membrilla no se efectuará vertido alguno ni a Dominio Público Hidráulico, ni a red de saneamiento externa.

La mayor parte del líquido que sale de la planta se considera un residuo (digerido) que puede valorizarse por estrategia R10 en la agricultura.

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 lixiviados. Únicamente existirán lixiviados procedentes del separador sólido-líquido, trojes de almacenamiento y eras de secado.

Debido a la ausencia de efluentes con potencial contaminante procedentes de proceso GARDENIA POWER no ha tomado medidas para implantar sistemas de depuración adicionales en sus vertidos por no llevar carga contaminante. Se plantea la filosofía “vertido cero”, de tal forma que los flujos de aguas generados son recirculados a la balsa alimentación a excepción de las aguas sanitarias las cuales serán vertidas a una fosa séptica para su posterior entrega a gestor autorizado.

A continuación, pasa a describirse el flujo de aguas dentro de la planta proyectada:

FOCOS POTENCIALES	TIPO	ESTIMACIÓN	OBSERVACIONES	MEDIDAS CORRECTORA
Agua de condensado del gas	Continuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	El biogás antes de ser mandado a la PBMC se adecua eliminando parte de su humedad. Esta agua, por gravedad, va a parar a un pozo de condensados que llegado a un nivel concreto la bombea a la balsa de alimentación de la planta de biogás.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.
Aguas de limpieza de camiones NO SANDACH	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	Las aguas de limpieza del interior de la nave mediante pendiente en la solera, se dirige a la balsa de alimentación aprovechando el arrastre de material producido por la limpieza. Se utilizan productos biodegradables.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.

FOCOS POTENCIALES	TIPO	ESTIMACIÓN	OBSERVACIONES	MEDIDAS CORRECTORAS
Aguas de desinfección de camiones SANDACH	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	Las plantas que opera AGF utilizan productos de limpieza biodegradables. El agua de limpieza irá a parar al higienizador / digestión anaerobia.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.
Agua de purga de planta de biometano	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	La Planta de Biometano sólo puede trabajar con agua en óptimas condiciones. Se purga una pequeña cantidad diaria como estrategia operacional que garantiza una alta eficiencia en la desorción del CO ₂ . El agua que se purga es agua limpia y es dirigida a la balsa de alimentación.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.
Agua de purga de desodorización	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	Se realizará una purga periódica que será bombeada a la balsa de alimentación. La desodorización se llevará a cabo con productos biodegradable.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.
Aguas sanitarias	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	Es el agua procedente de los aseos y vestuarios. Esta red, separativa, es destinada a la balsa de alimentación de la planta de biogás.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 7 de este documento.
Aguas de lixiviados	Discontinuo	No aplica, ya que no se emite al medio ambiente.	Lixiviados procedentes del separador sólido-líquido, trojes de almacenamiento y eras de secado. Destino balsa de digerido o balsa de Alimentación.	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 10 de este documento.
Escorrentía superficial	Discontinuo	-	En la zona de la planta sobre áreas no pavimentadas, el agua pluvial se infiltra en el terreno	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las mejores técnicas disponibles MTD19 y MTD20 detalladas en el apartado 10 de este documento.

Tabla 38. Flujos de aguas en la planta de biogás y biometano

En plano nº 17 se detalla el flujo de aguas de la planta de biogás y biometano proyectada.

1.10.2.1 Sistemas de evacuación y unidades de tratamiento

A continuación, se pasa a indicar la impermeabilización de las diferentes zonas que afectan a la planta de gestión de residuos proyectada:

- Alrededor de la planta de biogás, se dispondrá de zahorras artificiales para poder permitir el paso de maquinaria de forma usual. Se dispondrá de drenajes de recogida en la base de las cimentaciones.
- Las zonas más exteriores de la planta de biogás serán explanadas de zahorra natural o de material proveniente de la propia excavación.
- Todas las naves y la planta de biometano 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.
- Las balsas de acopio tanto de la materia prima como del digerido estarán realizadas con pavimento laminar de tela asfáltica termosellada, impermeable. Se construirán en el propio proceso de excavación con un talud perimetral 1H:1V. Tendrán un acabado con solera de hormigón fratasado de 20 cm de espesor a base de hormigón HM-20/P/20/IIa reforzado con fibras de polipropileno y mallazo ME 150x150 Ø8x8. La impermeabilización de las balsas se conseguirá mediante la instalación, en todo el interior del vaso, de una geomembrana de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 1,5 mm de espesor sobre geotextil de 200gr/m² de protección. La geomembrana y geotextil quedan sujetos en todo el perímetro del dique mediante la ejecución de una zanja de 0.5x0.5m que posteriormente será rellena y compactada.
- La balsa de almacenamiento de materias prima de alperujo y aguas residuales de almazara, debido a que pueden presentar dificultad para el bombeo, serán recubiertas por una solera de hormigón que irá por encima de la geomembrana, además llevarán una rampa de acceso para permitir el acceso de maquinaria pesada a la misma.

Contarán con una geometría en planta adaptada a los límites de la parcela. Las balsas tendrán una altura aproximada de 4,5m para permitir alcanzar el volumen de almacenamiento deseado, y se ejecutará fundamentalmente enterrada, aunque con un dique superior formado con tierras propias de entre 1,0m.

La coronación del dique tendrá ligera pendiente hacia el interior de la balsa, para impedir que las aguas de lluvia descendan directamente sobre los taludes exteriores para evitar daños en los mismos.

Las tres balsas de acopio dispondrán de un sistema de detección de fugas que consistirá en una red de drenaje bajo las láminas de impermeabilización a modo “espina de pez” en el fondo del vaso, una capa de drenaje y sistema de recogida que canalice las posibles fugas hacia una arqueta o colector de detección de fugas ubicada en el punto más bajo del terreno. En el colector se instalará un piezómetro. Se realizarán lecturas del nivel del piezómetro trimestralmente para la posible detección de fugas.

Los piezómetros o tubos piezométricos son elementos de monitoreo que se utilizan para mediciones del agua subterránea. En ellos se pueden medir parámetros como la profundidad del nivel freático y la presión intersticial del terreno en suelos y rocas. Los piezómetros también permiten la extracción de muestras de agua para determinar sus componentes o incluso para detectar la presencia de elementos contaminantes como los hidrocarburos.

Si se detecta variaciones en el nivel del sondeo del piezómetro, se procederá a la toma de muestra de agua con determinación de los siguientes parámetros:

- Piezómetros de balsas de almacenamiento de alperujo y vinazas: pH, conductividad eléctrica, COT, DQO, DBO₅, aceites y grasas, nitrógeno total, fósforo total.
- Piezómetros de balsas de almacenamiento de digerido: pH, conductividad eléctrica, COT, DQO, DBO₅, nitrógeno total, fósforo total, coliformes totales y fecales.

En el caso de detección de valores anómalos, se recurrirá a un sistema de control de detección de fugas mediante electrodos o similar, para localizar cualquier defecto en la geomembrana, así como localizar de forma precisa el defecto, de esta forma la reparación de la geomembrana pueda llevarse a cabo de forma económica y eficiente.

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 la bombea a la balsa de alimentación.
- El agua de purga de la planta de biometano, las aguas de limpieza y desinfección de los camiones NO SANDACH es dirigida a la balsa de alimentación de la planta de biogás.
- El agua de purga de desodorización será bombeada a la balsa de alimentación.

- El agua de limpieza y desinfección de los camiones SANDACH irá a parar al higienizador.
- Las aguas sanitarias, una vez tratadas, serán canalizadas a la balsa de alimentación.
- El digerido será valorizado en la agricultura según establece la Ley 7/2022 de 08 de abril de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, previa entrega a gestor autorizado.
- Las aguas pluviales de escorrentía superficial se infiltran en el terreno.

GARDENIA POWER dispondrá de los medios técnicos y materiales necesarios para una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, conforme se describe en el apartado de emergencias.

1.10.2.2 Autocontrol de los niveles de vertido

En la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable BIOGARDENIA no se efectuará vertido alguno ni a Dominio Público Hidráulico, ni a red de saneamiento, conforme comentado anteriormente, por lo que no se han previsto controles periódicos de vertidos.

1.10.3 Atmósfera

1.10.3.1 Identificación de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

En la planta de biogás y biometano proyectada se identifican tres unidades potencialmente contaminadoras de la atmósfera que en base al catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (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) quedan clasificadas en los siguientes grupos:

ACTIVIDAD/EQUIPOS	COORDENADAS UTM ETRS 89, HUSO 30	GRUPO	CÓDIGO
Producción de biogás o plantas de biometanización	X= 469.972 Y= 4.302.557	B	09 10 06 00
Antorchas o combustión sin valorización energética de biogás	X= 470.135 Y= 4.302.583	B	09 04 01 03
Caldera 1,5 MWt	X= 470.069 Y= 4.302.589	C	03 01 03 03

Tabla 39. Clasificación de la actividad de la planta de biogás y biometano según RD 100/2011

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 GARDENIA POWER.

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. No se ha considerado como foco canalizado catalogado la columna de desorción de la planta de biometano ya que, conforme a lo comentado anteriormente, esta corriente de desorción no contiene gases de combustión y es una corriente de aire enriquecida en CO₂ (6-8%), con un pequeño contenido en CH₄ (0,2-0,4%), el resto es nitrógeno (N₂) entre 70-74% y alrededor del 20% es oxígeno (O₂). El CO₂ y CH₄ emitidos a la atmósfera proceden de un proceso bioquímico aplicado a residuos orgánicos. Así mismo, tampoco se considera como foco canalizado catalogado la unidad de desodorización, ya que emite una corriente de aire purificado.

A continuación, se incluye 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.

Nº FOCO	DENOMINACIÓN DEL FOCO	PROCESOS ASOCIADOS	CONTAMINANTES	CLASIFICACIÓN (RD 100/2011 RD 1042/2017)	SISTEMA DE DEPURACIÓN
1	Caldera 1,5MWt	Combustión de biogás	Gases de combustión (CO, NOx)	03 01 03 03 Grupo C	-

Tabla 40. Focos de emisión asociados a la planta de biogás

1.10.3.2 Emisiones canalizadas

En referencia a la planta de biogás y biometano del presente proyecto se identifican (3) focos de emisiones canalizadas:

- **Caldera de la planta de biogás.** En principio se ha proyectado una caldera de vapor alimentada con el propio biogás producido en la planta, reduciendo de esta forma el consumo de combustible de origen fósil. Dicha caldera servirá para la producción de la energía de todo el proceso en forma de vapor o agua caliente. El vapor será utilizado en contacto directo con los fluidos a calentar excepto con el circuito de agua de calefacción, que trabajará en ciclo cerrado con recogida de condensados. La producción de agua caliente se realizará por cambiador vapor-agua.
- **Columna de desorción de la planta de biometano.** Se libera CO₂, no procedente de gas fósil, sino de biogás, disuelto en aire, no peligroso, con un máximo 10% CO₂ en aire. Se trata de una columna con relleno en la que se ponen en contacto, con flujo a contracorriente, el agua (L-3) procedente de la etapa de destilación súbita y una corriente de aire (AIR-1), que arrastra el CO₂ presente en el agua hasta alcanzar valores cercanos a cero, generando una corriente de desorción (DE-1) que se libera a la atmósfera. Esta corriente de desorción no contiene gases de combustión. La tubería por la que se emite a la atmósfera no debe considerarse una chimenea conforme a lo expuesto anteriormente.
- **Unidad de desodorización.** Es un equipo tecnología AGF diseñado para la reducción de olores en la nave industrial de la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable mediante su absorción en agua. A la atmósfera se emite una corriente de aire purificado, no considerándose ninguna emisión.

En el plano nº 15 se adjunta una descripción general de las alturas de los focos de emisión canalizadas.

1.10.3.2.1 Identificación de las características de los focos de emisión a la atmósfera

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 los focos, en la que se incluye las principales características de las emisiones asociadas al mismo:

- Régimen continuo o discontinuo.
- Condiciones: caudal, temperatura, velocidad.
- Descripción de los contaminantes que se emiten.

Nº FOCO DENOMINACIÓN	FOCO FE01: Caldera de la planta de biogás
PROCESO	
Extracción de los gases de combustión de la caldera de planta de biogás.	
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	
Corresponde a las emisiones originadas por la combustión del gas natural	
SISTEMAS DE ASPIRACIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	
No están previstas medidas correctoras	
COORDENADAS UTM	
X = 469972,7738, Y = 4302557,2563.	
CLASIFICACIÓN	
Este foco es asimilable a la actividad tipificada en el RD 100/2011 como grupo C, código 03 01 03 03, caldera de P.t.n. <= 2,3 MWt y >= 70 kWt (1)	
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	
CAUDAL TOTAL	9.616,78 Nm ³ /día o 400,70 Nm ³ /h
TEMPERATURA DE SALIDA	155°C
VELOCIDAD DE FLUJO	6,3 m/s
HORAS DE FUNCIONAMIENTO	12 h/día
CONTAMINANTES	Gases de combustión
CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN	
ALTURA (m)	11 m
DIÁMETRO DE CHIMENEA (mm)	150 mm
SECCIÓN	Circular

Nº FOCO DENOMINACIÓN	FOCO FE01: Caldera de la planta de biogás
JUSTIFICACIÓN DE LAS DISTANCIAS AL PUNTO DE MUESTREO	Las distancias L1 y L2 indicadas en el Anexo III de la Orden de 18 de octubre de 1976, cumplirán las dimensiones mínimas exigidas, siendo L1 y L2 superiores a 2D y 0,5D respectivamente. L1= 300 mm L2 = 75 mm
Nº ORIFICIOS DE MUESTREO	1
CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA DE ACCESO	Para la realización de las tomas de muestras, se dispondrá de plataformas, con barandilla y con dimensiones tales que puedan operar fácilmente dos personas. Estará situada a una distancia hacia abajo de los orificios entre 60 y 100 cm. Existirá iluminación suficiente y una toma de corriente a 220-230 V en las proximidades.

Tabla 41. Características de las emisiones y de los sistemas de evacuación del foco canalizado FE01 caldera de planta de biogás

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.

A continuación, se pasa a justificar la adecuación de focos estacionarios canalizados para la medición de emisiones según la instrucción ATM-E-EC-02 REV.1 de fecha del 30-06-2020. Adecuación de focos estacionarios canalizados para la medición de las emisiones publicada por la Comunidad de Madrid.

La caldera se considera como foco de emisión Tipo 2, conforme a la clasificación determinada en la normativa.

El emplazamiento de los orificios de muestreo deberá quedar ubicado a una distancia $L1 > 2 \times Dh$ de la perturbación anterior y $L2 > 0,5 \times Dh$ de la perturbación posterior, siendo Dh el diámetro hidráulico del conducto.

Para la caldera de biogás descrita en el presente proyecto, $Dh = 150$ mm, por lo que $L1 = 300$ mm y $L2 = 75$ mm como mínimo.

Según la Normativa, para $D_h < 70$ cm se admite un único orificio de muestreo. Por tanto, para esta canalización se selecciona un orificio de muestreo. El diámetro del orificio de muestreo será de 20 mm (3/4") debido a que la caldera de 1,5 MWt está englobada dentro del Grupo C del CAPCA.

En referencia a la altura de la chimenea, se ha tomado 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.

La caldera se considera como foco de emisión Tipo 3, por estar englobada dentro del Grupo C del CAPCA (Real Decreto 100/2011 de 28 de enero).

Para focos de emisión Tipo 3, la altura mínima deberá ser 6 m, con al menos 2 metros verticales de distancia entre la salida de la chimenea y la parte más alta del tejado del edificio donde se encuentre ubicado.

Para este proyecto, se selecciona una altura de chimenea de 11 m de altura, siendo la altura del edificio sobre la que se encuentra de unos 3 m (por tanto, la altura a ras del suelo será de 14 m). En la instalación no hay obstáculos ubicados a una distancia horizontal inferior a 10 m desde el eje de la chimenea, por lo que no se consideran interferencias que modifiquen el cálculo de la altura de la chimenea.

Conforme a esta misma normativa, se determina el diámetro requerido de la chimenea. El caudal de gases de combustión estimado es de 9.616,78 Nm³/d o 400,70 Nm³/h. Se requiere una velocidad mínima de emisión igual o superior a 5 m/s para un caudal de emisión menor o igual a 5.000 m³/h. Considerando un diámetro de chimenea de 150 mm, la velocidad de emisión de gases de combustión resultante es de 6,3 m/s.

1.10.3.2.2 Características de las emisiones a la atmósfera

Al tratarse de una nueva instalación no se disponen de mediciones reales de contaminantes.

La caldera de la planta de biogás, requerida para la producción de energía en forma de vapor o agua caliente para determinados procesos dentro de la planta, libera básicamente CO₂, procedente de la combustión del propio biogás.

La columna de desorción de la planta de biometano comprimido libera CO₂, no de origen fósil sino procedente de biogás. Dicho CO₂ se encuentra disuelto en aire. Es una corriente no peligrosa, con un máximo de 10% CO₂ en aire.

La unidad de desodorización emite una corriente de aire purificado, no considerándose ninguna emisión.

A continuación, se relacionan las emisiones y caudales previstos para dichos focos:

FOCO	TIPO	PROCESOS ASOCIADOS	EMISIÓN de CO ₂	CAUDAL DE SALIDA	ALTURA CANALIZACIÓN (m) ⁵	MEDIDAS CORRECTORAS
CALDERA DE COMBUSTIÓN DE BIOGÁS	Continua	Combustión de biogás	101,03 Kg/h ⁶	51,43 Nm ³ /h	14,00	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las MTD comprendidas entre la 11 y 16 detalladas en el apartado 7 de este documento.
COLUMNA DE DESORCIÓN DE PLANTA DEBIOMETANO	Continua	Gas desorción	413,446 Kg CO ₂ /h	2.624,94 Nm ³ /h	6,70	
UNIDAD DE DESODORIZACIÓN	Discontinua	Aire de limpieza	-	12.000 Nm ³ /h	10,00	

Tabla 42. Emisiones asociadas a focos canalizados en planta de biogás y biometano.

En la combustión del biogás se reconoce que las emisiones tienen un balance neutro de CO₂. Las emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO₂ 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.

⁵ Alturas respecto a la línea de cota 0, siendo ésta la rasante.

⁶ Según Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono. Versión 22, julio 2022. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se considera 0 emisiones de CO₂ para las calderas que combustionan biogás producido de residuos.

GARDENIA POWER 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.

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, GARDENIA POWER dispondrá del pertinente Libro-Registro de empresa potencialmente contaminadora de la atmósfera a través de la aplicación INDA que acredite la realización de dichas mediciones. En dicha aplicación quedarán registradas todas inspecciones periódicas realizadas, así como los autocontroles realizados.

Conforme a lo comentado anteriormente, no se realizarán controles en la extracción de la columna de desorción ya que es una corriente CO₂ disuelto en aire en concentraciones menores a un 10% procedentes de un origen no fósil, ni en la unidad de desodorización al emitir y una corriente de aire purificado.

Por último, cabe destacar que GARDENIA POWER deberá notificar anualmente los datos de su actividad al inventario PRTR Europa a través del inventario PRTR Castilla la Mancha, con objeto de dar cumplimiento a los requisitos de comunicación de emisiones y fuentes contaminantes.

1.10.3.3 Emisiones difusas

Conforme mencionado anteriormente, existen varios impactos ambientales sobre la atmósfera provocados por la actividad de gestión de residuos. En el caso de la planta de biogás y biometano proyectada, se han identificado los siguientes focos de emisiones difusas:

- Antorcha. Es un elemento de seguridad. Funciona solo en arranque y parada de planta o durante operaciones de mantenimiento o por averías. Su función es combustionar el biogás, produciendo

emisiones, principalmente CO₂, agua y poca presencia de SO_x (concentración de compuestos de azufre, medido como H₂S, por debajo de las 100ppm).

- Válvulas de seguridad de los reactores. Es un elemento de seguridad. Su función es el control de presiones positivas y negativas en los reactores. Se encarga de liberar la presión de gas a la atmósfera si hubiese algún problema con la antorcha. Solo ocurre en casos excepcionales debido a un exceso de producción de biogás.
- Válvulas de seguridad de la planta de biometano. Es un elemento de seguridad. No se estima que entren nunca en funcionamiento. Tendría que fallar el control automatizado del sistema y todos los controles del compresor. Emitiría biometano a la atmósfera. Muy difícil de cuantificar.
- Maquinaria. Se han considerado las emisiones de maquinaria móvil que utilicen los operarios para las labores diarias de la planta. Esta maquinaria suelen ser pequeños tractores, carretillas elevadoras, palas excavadoras, etc. Siendo difícil en esta etapa del proyecto cuantificar las emisiones de CO₂.
- Balsas de acopio de materias primas. Se han proyectado dos balsas. Están destinadas a almacenar materias primas de producción estacionaria como alperujo y vinazas, incluyendo el agua de limpieza de ambas industrias. En dichas balsas, se esperan emisiones de CH₄, CO₂ y COVs como consecuencia del proceso de degradación espontánea de la materia orgánica presente en los residuos. Dicho proceso de degradación genera malos olores, especialmente en verano.
- Balsa de Digerido. Almacena el material digerido que sale del Tanque Final (TF). La actividad microbiana está agotada por lo que es prácticamente inexistente la emisión de gases residuales.

La planta de tratamiento de residuos de BIOGARDENIA se sitúa en una zona de extrarradio, el núcleo de población más próximo es Membrilla, a una distancia de 2,5 km. 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 GARDENIA POWER para reducir la emisión de gases y de partículas sólidas y evitar los malos olores 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.
- En ningún caso se circulará con los camiones empleados en la planta cargados por los cascotes 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.
- Cierre de depósitos y naves durante la descarga y/o procesamiento de las mismas.
- 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.
- Se realizarán operaciones de vaciado y limpieza periódica de la balsa de acopio de materias primas (al menos una vez al año y preferentemente al final del verano), para evitar la proliferación de malos olores procedentes del agua estancada.
- 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.
- 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.
- 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 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.
- 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.
- 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.

En la tabla siguiente se resumen las principales características de las emisiones procedentes de los focos difusos de la planta de biogás y biometano:

FOCO	TIPO	UNIDADES TOTALES	COMPOSICIÓN	ALTURA DE LA EMISIÓN ⁷	MEDIDAS CORRECTORAS
ANTORCHA	Discontinua	1	Gas combustión de biogás	6,61 m	Para minimizar estas emisiones se deberán aplicar las MTD comprendidas entre la 11 y la 16 detalladas en el apartado 7 de este documento.
VÁLVULAS DE SOBREPRESIÓN DE LOS REACTORES	Discontinua	4 (1 por reactor)	Biogás	6,15 m	
VÁLVULAS DE SOBREPRESIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANO	Discontinua	2	Biometano	4,85 m	
MAQUINARIA	Discontinua	-	Gases de combustión	0,40 m	
BALSAS DE ACOPIO DE MATERIAS PRIMAS	Continua	2	Gases de fermentación espontánea (CO ₂ , CH ₄ , COVs)	No procede	
BALSAS DE DIGERIDO	Continua	1	Gases residuales del proceso anaerobio	No procede	

Tabla 43. Identificación de los focos de emisión difusos en planta de biogás y biometano GARDENIA POWER

⁷ Alturas respecto a la línea de cota 0, siendo ésta la rasante.

En el caso de las válvulas de sobrepresión, sólo está previsto un funcionamiento excepcional. Son elementos de seguridad que sólo funcionan en casos de sobrepresión.

Respecto a la antorcha de seguridad, está previsto un funcionamiento discontinuo ocasional. Se procederá a realizar la combustión de biogás en caso de ser necesario por mantenimiento de algún proceso.

En el plano nº 15 se adjunta descripción general de las alturas de los focos de emisión canalizadas y en el plano nº 16 la descripción general de los focos de emisión continuas y difusas.

1.10.3.4 Emisión de ruidos y vibraciones

Una definición útil de ruido sería “todo sonido peligroso, molesto, inútil o desagradable” entendiéndose como sonido “el fenómeno físico que provoca las sensaciones propias del sentido humano de la audición”. Esta definición del fenómeno es subjetiva por lo que recurrimos a la física. 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 BIOGARDENIA.

En referencia a la planta de biogás y biometano promovida por GARDENIA POWER, los únicos ruidos perceptibles emitidos por la actividad propuesta serán los de los vehículos en tránsito en la instalación puesto que los siguientes procesos y equipos que intervienen en ellos, no generan ruido audible en su entorno:

- Recepción y pretratamiento de los residuos
- Procesos de fermentación anaerobia
- Purificación del biogás

- Gestión del digerido

Las actividades industriales que se desarrollará en la planta se ejecutarán gracias a maquinaria diversa distribuida por las instalaciones. A continuación, se listan los equipos principales, su ubicación en la planta y la emisión acústica extraída de las fichas técnicas, manuales e información suministrada por los fabricantes.

EQUIPOS	ÁREA	RUIDO UNITARIO dB	UBICACIÓN EN LA PLANTA	DISTANCIA A LÍMITE DE LA PARCELA
TRABAJO DISCONTINUO				
Agitador 1 - Balsa alimentación	Pretratamiento	74,33	NRECP1	80,00
Agitador 2 - Balsa alimentación	Pretratamiento	74,33	NRECP1	80,00
Unidad de desodorización	Pretratamiento	73,96	NRECP1	80,00
Agitador 3 - Balsa alimentación	Pretratamiento	74,33	NRECP2	80,00
Agitador 4 - Balsa alimentación	Pretratamiento	74,33	NRECP2	80,00
Trituradora de gruesos-Higienizador	Pretratamiento	72,67	NRECP3	73,00
Higienizador- Bomba de lamelas	Pretratamiento	69,66	NRECP3	75,00
Deshuesadora	Pretratamiento	66,93	Exterior	83,40
Bomba lobular	Pretratamiento	73,64	SE1	70,20
Bomba lobular	Pretratamiento	73,64	SE1	70,20
Trituradora en línea de finos	Pretratamiento	64,39	SE1	70,20
Compresor de aire de instrumentación	Pretratamiento	68,69	SE1	70,20
Ventilador de aire - Caldera	Pretratamiento	64,33	Sala caldera	58,40
Trituradora de gruesos exterior	Pretratamiento	73,58	Sala caldera	80,50
Bomba calefacción circuito secundario	Planta de biogás	75,81	Sala caldera	58,40
Separador sólido / líquido	Planta de biogás	67,90	Exterior	37,50
Soplante - Antorcha de seguridad	Planta de biogás	64,39	Exterior	8,60
Agitador	Planta de biogás	74,33	RF	48,80
Agitador	Planta de biogás	74,33	RF	63,50
Agitador	Planta de biogás	74,33	RF	49,00
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM1	51,60
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM1	33,30
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM1	38,60
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM2	17,70
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM2	24,00

EQUIPOS	ÁREA	RUIDO UNITARIO dB	UBICACIÓN EN LA PLANTA	DISTANCIA A LÍMITE DE LA PARCELA
Agitador	Planta de biogás	74,33	RM2	36,90
Agitador	Planta de biogás	74,34	TF1	30,00
Agitador	Planta de biogás	74,34	TF1	11,35
Agitador	Planta de biogás	74,34	TF1	24,60
Aerorefrigerador	Planta de biogás	65,75	SE2	35,73
Bomba lobular	Planta de biogás	73,64	SE2	35,73
Bomba dosificación 1	Planta de biogás	65,74	SE2	35,73
Bomba dosificación 2	Planta de biogás	65,74	SE2	35,73
TRABAJO CONTINUO				
Compresor de aire	Planta biometano	68,69	PBMC	18,50
Soplante de gas	Planta biometano	72,55	PBMC	16,40
Compresor de gas - Media presión	Planta biometano	80,79	PBMC	15,25
Extractor de aire 1	Planta biometano	68,31	PBMC	15,10
Extractor de aire 2	Planta biometano	68,31	PBMC	15,10
Bomba circulación de agua	Planta biometano	80,55	PBMC	14,40
Máquina de frío 1	Planta biometano	78,50	PBMC	11,44
Máquina de frío 2	Planta biometano	78,50	PBMC	11,44
Soplante aire	Planta biometano	69,89	PBMC	17,00
Bomba refrigeración 1	Planta biometano	66,93	PBMC	15,50
Bomba refrigeración 2	Planta biometano	66,93	PBMC	15,50
Bomba refrigeración 3	Planta biometano	66,93	PBMC	15,50
Bomba refrigeración 4	Planta biometano	66,93	PBMC	15,50
Bomba refrigeración 5	Planta biometano	66,93	PBMC	15,50
Aerorefrigerador	Planta biometano	70,52	PBMC	16,50
Compresor de gas - Alta presión	Planta biometano	82,11	PBMC	17,50

Tabla 44. Equipos generadores de ruido

Estos datos deben de considerarse como orientativos, la correspondiente selección final de equipos mostrará unos datos muy similares pero 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 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 de BIOGARDENIA 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.

Los valores límite de emisión sonora aplicables a la planta quedarán establecidos en base a la normativa municipal, autonómica y estatal en la AAI que sea concedida a GARDENIA POWER.

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 GARDENIA POWER 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.
- En el cerramiento general de las edificaciones y reactores, que ofrece una alta insonoridad, se dispondrán de 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.

- 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.

Con objeto de evitar superar los límites sonoros aplicables a las instalaciones de BIOGARDENIA, 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.

1.10.3.5 Emisiones lumínicas

La planta de BIOGARDENIA 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.

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.

1.11 Naturaleza y magnitud de emisión de GEI

Toda la actividad de una Planta de Biogás y gas renovable, 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.

El biogás producido en BIOGARDENIA MEMBRILLA será utilizado para autoconsumo de la planta y el excedente será sometido a un proceso de depuración mediante separación de CO₂ 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 CO₂, el CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ como resultado de la combustión del biogás, pero la combustión de biogás no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el CO₂ que se libera forma parte de la atmósfera actual y no es el CO₂ 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.

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.

1.12 Descripción de las mejores técnicas y tecnologías adoptadas

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:

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Vertedero Gestionado	D0502. Depósito en vertederos de residuos no peligrosos	Proliferación de agentes transmisores de enfermedades, como ratas e insectos. Olores desagradables. Filtración de los productos contaminantes hasta capas subterráneas de agua. Requiere grandes extensiones de tierra. Acumulación de compuestos tóxicos en el suelo. Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O)	Bajo costo inicial. Las áreas utilizadas pueden recuperarse y reutilizarse. Es la única opción para los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados de otra forma.
Incineración	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.	Es un proceso costoso, con alto consumo de energía. Liberación de compuestos peligrosos, en particular dioxinas. Producen humo que incluye gases ácidos, dioxinas carcinógenas, partículas y otras emisiones como: Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Amoniac (NH₃) y Metales pesados	Disminuye considerablemente el volumen de residuos. Producción de calor y energía. Se ahorra en el transporte de residuos. Producen menos malos olores que los vertederos. Evita la producción metano. Funcionan independientemente de las condiciones climáticas.

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGÚN LEY 7/2022	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Compostaje	R0301. Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente	Demanda de instalaciones adecuadas por lo que requiere una Inversión inicial alta. Requiere de personal especializado. Se necesitan grandes superficies de terreno. Es dependiente de las condiciones climatológicas. Consumo de energía. Sin control de emisiones de Metano (CH₄), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido de Nitrógeno (N₂O), Amoníaco (NH₃)	Se recicla, degrada y reduce el volumen de residuos. Se produce un producto (compost) con valor añadido en aplicaciones tales como enmiendas de suelos. Mejorando la estructura de este y su actividad biológica. Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye. Contribuye a la fijación de CO₂ en los suelos.
Digestión anaerobia con producción de biometano	R0302. Instalaciones de digestión anaerobia de biorresiduos y otros residuos digeribles anaeróbicamente recogidos separadamente	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 (CO₂) de ciclo corto y cantidades ínfimas de COV (CH₄)	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 (digerido) El digerido 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.

Tabla 45: Comparativa entre diferentes procesos para el tratamiento de residuos orgánicos.

Fuente: -Sistema Español de Inventario de Emisiones. -Libro Guía EMEP/CORINAIR Tercera Edición. -Informe de Inventario Nacional de GEL (2022).

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, 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 GARDENIA POWER 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 más de 3 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 negras procedentes de las instalaciones serán conducidas a una microplanta modular comercializadas específicamente para su tratamiento. El efluente será enviado a balsa de alimentación de la planta de biogás.

- Las aguas grises serán canalizadas directamente a la balsa de alimentación de la planta de biogás.
- Las zonas de trasiego de maquinaria estarán pavimentadas. Si se observa una acumulación significativa de polvo en esta superficie se procederá a su retirada, bien manualmente o bien mediante pala cargadora o máquina barredora.
- Exigencia del uso de dispositivos reductores de emisión de polvo en los camiones y transporte, tanto internos como externos a la instalación.
- 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.
- Válvulas de seguridad en todos los reactores.
- 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.
- Racionalizar y aislar las conducciones de agua y vapor.
- Integración de las actividades en el mismo emplazamiento para reutilizar el calor y/o la electricidad generada en una actividad para las otras actividades del emplazamiento.
- Gestionar y minimizar las cantidades de agua, detergentes y desinfectantes consumidos. Los detergentes y desinfectantes consumidos serán biodegradables.

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 GARDENIA POWER.

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE CONFORMIDAD CON LA DIRECTIVA 2010/75/UE				
Nº MTD	TÉCNICA	COMENTARIOS	APLICABLE	IMPLEMENTADA
COMPORTAMIENTO AMBIENTAL GLOBAL				
1	Implantar y cumplir un sistema de gestión ambiental (SGA) con los contenidos especificados	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: Planificación y establecimiento de los procedimientos, objetivos y metas necesarios, junto con la planificación financiera y las inversiones. Comprobación del comportamiento y adopción de medidas correctoras, haciendo hincapié en lo siguiente: a) la monitorización y la medición de las emisiones a la atmósfera; b) las medidas correctoras y preventivas; c) el mantenimiento de registros; d) la auditoría interna o externa (cuando sea posible) dirigida a determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se aplica y mantiene correctamente. Realización periódica de evaluaciones comparativas con el resto del sector. Gestión de los flujos de residuos. Inventario de los flujos de aguas y gases residuales.	SÍ	SÍ
2	Establecer y aplicar procedimientos de caracterización y pre-aceptación de residuos.	La empresa coordinará el estudio previo, traslado y aceptación legal de los residuos con sus proveedores. En la instalación se hará entrega, a los productores y /o gestores de los residuos, los 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 “Procedimiento de Aceptación de Residuos”. Como mínimo dicho documento contendrá los siguientes aspectos que eviten distorsiones o anomalías a la hora de recibir los residuos: -Códigos LER autorizados y solicitados, -Línea de recepción, -Tipología de incidencias en planta y -Procedimiento de comunicación de incidencias. Se establecerá un registro documental en la correspondiente base de datos de los residuos gestionados en la instalación. El registro será informático y contendrá datos de entradas (residuo, peso, destino, etc.) y salidas, así mismo se adaptará a todas las especificaciones que se establezcan en la AAI de la instalación, a la Ley 7/2022 y a cualquier otro texto legal en materia de residuos que le sea de aplicación. Se procederán a realizar analíticas periódicas de la calidad del digerido producido en la instalación. Se realizarán diferentes tipos de tratamiento a los residuos, una vez se cumplan con el “Procedimiento de Admisión de Residuos” que se implante. Se les asignará el pretratamiento correspondiente en función de la tipología de residuos y según la clasificación	SÍ	SÍ

		en lista de códigos LER. Estos pretratamientos se establecen previamente a la recepción del residuo, así se evitarán mezclas de residuos y/o errores a la hora de la valorización.		
3	Establecer y mantener actualizado un inventario de los flujos de aguas y gases residuales, como parte del SGA.	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. Información sobre las características de los residuos que van a tratarse y los procesos de tratamiento de residuos, en particular: Diagramas de flujo simplificados de los procesos que muestren el origen de las emisiones. Se dispondrá del diagrama de flujo de los procesos de gestión de los residuos y de las emisiones que se generan de cada uno de ellos. 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. Las descripciones de las técnicas integradas en los procesos y gases residuales en su origen se encuentran definidas en el proyecto básico para la autorización ambiental integrada de la presente instalación. Información sobre las características de los flujos de gases residuales: de acuerdo con la autorización ambiental integrada y a la normativa en materia de emisiones a la atmósfera, se llevarán a cabo mediciones periódicas de emisiones y de inmisiones a la atmósfera.	SÍ	SÍ
4a	Optimización del lugar de almacenamiento	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. Las actividades desarrolladas en la instalación cumplirán en todo momento con su entorno y no afectarán a zonas susceptibles como cursos de agua o receptores sensibles.	SÍ	SÍ
4b	Adecuación de la capacidad de almacenamiento	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. 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. Una vez puesta en marcha la instalación se redactará el correspondiente Plan de Autoprotección de la Planta de Gas Renovable (PAU) 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.	SÍ	SÍ

4c	Seguridad de las operaciones de almacenamiento	La maquinaria utilizada para la carga, la descarga y el almacenamiento de los residuos está claramente documentada y etiquetada, disponiendo de declaración CE y toda su documentación reglamentaria. Los residuos sensibles a las condiciones ambientales están protegidos contra estas. Los bidones y contenedores son aptos para su finalidad y están almacenados de forma segura.	Sí	Sí
4d	Zona separada para la manipulación y almacenamiento de los residuos peligrosos envasados	Se establecen zonas separadas para el almacenamiento y manipulación de residuos peligrosos envasados, según las distintas zonas de procesos de la planta	Sí	Sí
5	Establecer y aplicar procedimientos para la manipulación y traslado de residuos	El personal de la instalación contará con la debida formación y conocimientos, tanto en manipulación de cargas, en manejo de equipos, o en manipulación de sustancias peligrosas. La manipulación y traslado de residuos dentro de la instalación se realizará por dicho personal debidamente formado y acreditado. Se dispondrán instrucciones de trabajo claramente definidas y normas técnicas implantadas en base al SGA que se redacte para la instalación. Para el traslado de residuos se dispondrá de toda la documentación exigida por la normativa en vigor una vez puesta en marcha la instalación (DI, etiquetado, NT para residuos peligrosos). Se realizarán inspecciones periódicas del estado de las instalaciones y se llevará a cabo programa de inspección y mantenimiento de manera periódica (PIM) tanto para materias primas como para residuos líquidos con el fin de controlar posibles derrames y modo de atenuarlos. El Sistema de Gestión Ambiental SGA, deberá contener un procedimiento perfectamente acotado y definido, ante emergencias ambientales. El PAU (plan de autoprotección) también contendrá todos los procedimientos de actuación ante emergencias ambientales, asociadas al caso de derrames, explosiones o incendios. No se mezclarán ni combinarán residuos que puedan ocasionar una situación de riesgo.	Sí	Sí

MONITORIZACIÓN				
6	Monitorizar los principales parámetros del proceso (por ejemplo, caudal de aguas residuales, pH, temperatura, 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.)	En las instalaciones no se realizará vertido ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
7	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 vertido ni emisiones al agua, por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO
8	Monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera	De forma general en la instalación y a través de una ECMA o ECA, 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. En cuanto a la concentración de olor, se realizará un estudio olfatométrico una vez puesta en marcha la instalación en cumplimiento a la norma UNE EN 13725.	SÍ	SÍ

9a	Monitorizar, 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 descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COP y del tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico	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
9b	Factores de emisión. monitorizar, 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 descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COP y del tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico	Se instalará un sistema de medición y control de calidad del biometano, con un sistema de registro continuo de la información. Incorporará un analizador de gases equipado con sensores de absorción de infrarrojos y un sensor paramagnético para detectar CH ₄ , CO ₂ y O ₂ . También se medirá el H ₂ S mediante un sensor fabricado con un material semiconductor.	SÍ	SÍ

9c	Balance de masas: monitorizar, 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 descontaminación con disolventes de aparatos que contienen COP y del tratamiento fisicoquímico de disolventes para valorizar su poder calorífico	No se generan emisiones difusas a la atmósfera de compuestos orgánicos procedentes de disolventes usados, ni de otros orígenes.	NO	NO
10	Monitorizar periódicamente las emisiones de olores	Las materias primas que se utilizan poseen olores característicos y en ocasiones fuertes. Se toman una serie de medidas como el cierre de depósitos y naves durante la descarga y/o procesamiento de las mismas. Se considera 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.	SÍ	SÍ
EMISIONES A LA ATMÓSFERA				
11	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	La empresa llevará un registro diario de los consumos de recursos, residuos, materias primas y de la generación de fracciones residuales y aguas residuales, realizando un balance de masas anual. Agua: Para el control de agua mediante registro directo a través de contadores tanto en la red general como en unidades de consumo dentro de la instalación. Además, se llevará a cabo un seguimiento y control de consumos de agua acorde a las especificaciones de control y seguimiento en coordinación con el SGA que se apruebe. Ante cambios significativos en los parámetros de consumo se actuará de forma inmediata para evitar esas variaciones que generalmente van asociadas a roturas en la red, o fallos en los elementos de control de consumo. Los datos de consumo generales se cotejarán igualmente a través de las facturas de consumos.	SÍ	SÍ

		Energía: En todos los procesos de producción existirá medición de consumos eléctricos/gas natural para calefacción a través de los Scadas de control y los oportunos contadores/caudalímetros de red. De manera mensual se realizará seguimiento con los datos aportados en la facturación que incluye control exhaustivo de todos los parámetros que puedan repercutir en la Planta de Gas Renovable (energía activa, reactiva, potencia, consumo de gas natural, otros consumos, etc.) Materias primas: Exceptuando las materias primas (residuos) que alimentan la planta, las principales materias primas que se consumirán en la instalación serán combustibles y aceites lubricantes para vehículos/maquinas. Para ambos se realizará un control diario que quedará reflejado en un parte con los datos del vehículo/máquina y la cantidad de combustible/aceite repostado.		
12	Establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del sistema de gestión ambiental	La planta dispondrá de un procedimiento para el autocontrol interno de olores y la recepción de quejas. En caso preciso, está previsto incluso la realización de estudios de odorimetría con OCA acreditada. Se realizarán operaciones de vaciado y limpieza periódica de la balsa de acopio de materias primas (al menos una vez al año y preferentemente al final del verano), para evitar la proliferación de malos olores procedentes del agua estancada.	SÍ	SÍ
13a	Reducción al mínimo los tiempos de permanencia	En la planta se reduce al mínimo la permanencia de residuos preparados para su tratamiento con el fin de minimizar cualquier posible emisión de olor.	SÍ	SÍ
13b	Utilización de sustancias químicas para impedir o reducir la formación de compuestos olorosos (por ejemplo, para oxidar o precipitar el sulfuro de hidrógeno)	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 o adsorción de olores.	SÍ	SÍ
13c	Optimización del tratamiento aerobio	Si, se tratan residuos líquidos de base acuosa, aunque los procesos de la instalación son tratamientos anaerobios. Esta MTD no aplica.	NO	NO
14a	Minimizar el número de fuentes potenciales de emisión difusa.	Todas las canalizaciones para conducción de aire a sistemas de tratamiento cumplen estas condiciones. 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.	SÍ	SÍ

		La velocidad de la maquinaria dentro de la planta será muy reducida.		
		Las zonas de tratamiento de residuos se realizan en naves cerradas.		
14b	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	Sí
14c	Prevención de la corrosión	Tanto los materiales como los tratamientos superficiales están diseñados para la máxima durabilidad de infraestructuras y equipos: En zonas de elevada carga orgánica se usan estructuras de hormigón y conducciones de plásticos tipo PP o PEAD. De forma general todas las estructuras metálicas y maquinaria cuentan con este tipo de revestimiento.	Sí	Sí
14d	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 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. 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	Sí
14e	Humectación	Los tramos internos pavimentados se mantendrán limpios de manera habitual. No está prevista la emisión de polvo	Sí	Sí
14f	Mantenimiento	Se llevará a cabo un control periódico de los equipos de protección y el acceso a la maquinaria con riesgo potencial de fuga se realiza por personal cualificado debidamente informado de cómo actuar en caso de fugas.	Sí	Sí
14g	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

14h	Programa LDAR (detección y reparación de fugas)	No existen conducciones de gases que puedan emitir compuesto orgánicos volátiles por lo tanto no hay riesgo de fugas.	NO	NO
15a	Utilizar la combustión en antorcha únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias	Diseño correcto de la instalación. La antorcha dispone de un sistema de la regulación de la depresión con válvulas de alivio de alta integridad. Se disponen 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.	SÍ	SÍ
15b	Utilizar la combustión en antorcha únicamente cuando sea necesario.	Gestión de la instalación. 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
16a	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable	Diseño correcto de los dispositivos de combustión en antorcha. Se ha previsto un caudal de quemado máximo de 500 Nm³/h a 35 °C considerando un biogás de 26.67 kg/kmol y un LHV de 4.455 kcal/kg, considerando un contenido máximo de 62% metano, resto CO₂ y otros componentes en trazas. Se ha supuesto que este caudal máximo es suministrado a muy baja presión (considerada presión atmosférica). Por ello está previsto un soplante para biogás conjuntamente con la antorcha.	SÍ	SÍ
16b	Reducir las emisiones a la atmósfera de las antorchas cuando su uso es inevitable	Monitorización y registro. Ante un fallo en la instalación o ante cualquier otra necesidad de quemar los 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. Para el encendido de la antorcha se ha optado por una lanza de ignición de alta energía. Se trata por tanto de un equipo adecuado para la combustión de forma segura de biogás, y es un equipo, ampliamente empleado en instalaciones de digestión anaerobia o en vertederos. El equipo es capaz de modular el caudal de quemado en función de presión/altura en colectores/digestores, quemando únicamente el exceso instantáneo de gas, los posibles retornos de la unidad de enriquecimiento por falta de calidad, o bien el biogás generado en situación de parada de equipos como el enriquecimiento, contribuyendo de esta forma y en todos los casos a minimizar el exceso de gas quemado y optimizando el balance energético de la planta. Se trata de un equipo controlado mediante PLC incorporando los sistemas de seguridad más avanzados, y conectado al SCADA general de la planta de gas renovable.	SÍ	SÍ

RUIDOS Y VIBRACIONES				
17	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 MTD se aplicaría 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
18a	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
18b	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 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 disponen 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. 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.	SÍ	SÍ
18c	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 o bien dentro de contenedores debidamente aislados acústicamente.	SÍ	SÍ

18d	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
18e	Atenuación del ruido con obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, terraplenes y edificios).	No aplicable en edificios nuevos	NO	NO
EMISIONES AL AGUA				
19a	Gestión del agua	Se mantendrá un registro del uso del agua	SÍ	SÍ
19b	Recirculación de agua	Todos los procesos están preparados para la recirculación del agua o de las fracciones líquidas. Ver MTD 35	SÍ	SÍ
19c	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
19d	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. 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 ni al sistema de alcantarillado y pueda controlarse dentro de la instalación.	SÍ	SÍ
19e	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.	NO	NO
19f	Separación de corrientes de agua	Las instalaciones cuentan 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 negras, son las provenientes de vestuarios y aseos. Las aguas blancas son las aguas de lluvia sobre 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.	SÍ	SÍ

19g	Infraestructura adecuada.	de drenaje	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. Los posibles derrames de aguas grises, asociados a un vertido o derrame, se recogen en el cubeto de retención y de ahí se bombean a proceso, junto al agua de baldeo y limpieza del episodio de vertido o 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. 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	SÍ	SÍ
19h	Detección y reparación de fugas		Se realizará un seguimiento de los consumos en la instalación con el fin de detectar y reparar las posibles fugas.	SÍ	SÍ
19i	Capacidad adecuada de almacenamiento intermedio		Los depósitos de almacenamiento están dispuestos 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.	SÍ	SÍ
20	Reducción emisiones al agua: técnicas para tratamiento de aguas residuales		En la planta de biogás no se realiza ningún tratamiento de aguas residuales por lo que esta MTD no es de aplicación	NO	NO

EMISIONES RESULTANTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES

21	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. Todo ello se reflejará y recogerá en el correspondiente PAU. La instalación se encuentra preparada y accesible, en caso de que fuera necesario la entrada de los equipos de extinción para situaciones de emergencia. 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 PAU se detallarán situaciones de emergencia y su plan de actuación para cada una de las actividades. En el EIA existe un estudio tal como marca la legislación respecto a los posibles accidentes en la instalación y sus posibles efectos en el medio en caso de accidente grave o catástrofe. 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.	SÍ	SÍ
----	---	---	----	----

EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES

22	Sustitución de los materiales por residuos	En la planta de gas renovable no se utilizan residuos como sustitución de otros materiales por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
----	--	---	----	----

EFICIENCIA ENERGÉTICA

23	Utilización con eficiencia la energía	La planta lleva a cabo un control y seguimiento de los consumos y procede a evaluar la eficiencia de los consumos. De forma anual se llevará a cabo un balance energético de planta	SÍ	SÍ
----	---------------------------------------	---	----	----

REUTILIZACIÓN DE ENVASES

24	Reducir la cantidad de residuos destinados a ser eliminados, maximizando la reutilización de envases como parte del plan de gestión de residuos	Las materias primas más consumidas como los aceites en el taller se encontrarán en depósitos fijos y periódicamente el proveedor los rellena con los diferentes aceites que se utilizan para el mantenimiento de maquinaria móvil. Además, se lleva a cabo, en la medida de lo posible, la reutilización de envases que no hayan contenido residuos peligrosos.	SÍ	SÍ
----	---	--	----	----

TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS

25	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	NO
----	---	--	----	----

TRATAMIENTO MECÁNICO MEDIANTE TRITURADORAS DE RESIDUOS METÁLICOS

26	Para mejorar el comportamiento 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	NO
27	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	NO
28	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	NO

TRATAMIENTO RAE QUE CONTENGAN VFC O VHC				
29	Para prevenir o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
30	Para prevenir las emisiones resultantes de explosiones durante el tratamiento de RAE que contengan VFC y/o VHC	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAE, ni de aquellos que contengan VFC o VHC, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
TRATAMIENTO MECÁNICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO				
31	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	NO
TRATAMIENTO MECÁNICO DE RAE QUE CONTIENEN MERCURIO				
32	Para reducir las emisiones de mercurio a la atmósfera	No se realiza tratamiento de ningún tipo de RAE, ni de aquellos que contengan mercurio, por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS				
33	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	SÍ

34a	Para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H ₂ S y NH ₃	No se producen emisiones canalizadas a la atmósfera de H ₂ S y NH ₃ . No Aplica	NO	NO
34b	Biofiltración para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H ₂ S y NH ₃	No se producen emisiones canalizadas a la atmósfera de H ₂ S y NH ₃ . No Aplica	NO	NO
34c	Filtración por filtro de mangas para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H ₂ S y NH ₃	No se producen emisiones canalizadas a la atmósfera de H ₂ S y NH ₃ . No Aplica	NO	NO
34d	Oxidación térmica para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H ₂ S y NH ₃	No se producen emisiones canalizadas a la atmósfera de H ₂ S y NH ₃ . No Aplica	NO	NO
34e	Depuración húmeda para reducir las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y compuestos olorosos, en particular H ₂ S y NH ₃	No se producen emisiones canalizadas a la atmósfera de H ₂ S y NH ₃ . No Aplica	NO	NO

35a	Separación de corrientes de agua	El proceso de digestión anaerobia se desarrolla en tanques cerrados por lo que está separado de cualquier escorrentía superficial. Las áreas exteriores están separadas de las aguas pluviales en dos circuitos, uno sucio y otro limpio.	NO	NO
35b	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
35c	Minimización de la generación de lixiviados	El proceso de digestión anaerobia se desarrolla en tanques cerrados por lo que está separado de cualquier proceso atmosférico	NO	NO
TRATAMIENTO AEROBIO DE RESIDUOS				
36	Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental global 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
37	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
TRATAMIENTO ANAEROBIO DE RESIDUOS				
38	Para reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar el comportamiento ambiental global, monitorizando y/o controlando los principales	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.	SÍ	SÍ

parámetros del proceso y de los residuos.	En general se recogerán los datos diarios de alimentación del proceso de Biometanización que se registran en su formato correspondiente son: -Toneladas alimentación, -Producción de biogás (m³), -Escapes de biogás por techo (m³), -Registro de CH ₄ , H ₂ S -Temperatura T1, - Horas de funcionamiento, -Registro de incidencias.		
	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 dicho control se monitorizará el funcionamiento tanto del reactor fermentativo, como el reactor metanogénico mediante el control analítico del alimento y del digerido: Control analítico de alimento de residuo de origen agroindustrial cuando se produzcan cambios significativos en la alimentación. Control analítico semanal de 1 muestra de digesto del biodigestor. Mediciones de pH y materia seca de cada muestra. Los digestores cuentan con sistemas de monitorización automáticos que controlan los principales parámetros del proceso (PH y temperatura, entre otros)		
TRATAMIENTO MECÁNICO-BIOLÓGICO DE RESIDUOS			
39a Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos por separación de flujos de gas residual	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 ₄ , 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.	Sí	Sí
39b Reducir las emisiones a la atmósfera en el tratamiento mecánico-biológico de residuos por recirculación de los gases residuales	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 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. En caso de rechazo del biogás enriquecido en el punto de inyección a la red de distribución de gas, de forma preferente dicho gas se recirculará al proceso de enriquecimiento.	Sí	Sí

TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS				
40	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 realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41a	Adsorción para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41b	Biofiltración para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41c	Filtración por filtro de mangas para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
41d	Depuración húmeda para reducir las emisiones a la atmósfera de partículas, compuestos orgánicos y NH ₃	No se realiza tratamiento físico químico de residuos sólidos y/o pastosos por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO

RE-REFINADO DE ACEITES USADOS				
42	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 realiza tratamiento de re-refinado de aceites usados por lo que esta MTD no es de aplicación.	NO	NO
43a	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
43b	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
44	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
TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS CON PODER CALORÍFICO				
45	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

REGENERACIÓN DE DISOLVENTES USADOS				
46	Para mejorar el comportamiento 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
47	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
TRATAMIENTO TÉRMICO DE CARBÓN ACTIVO USADO, CATALIZADORES USADOS Y SUELO CONTAMINADO EXCAVADO				
48	Para mejorar el comportamiento 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
49	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
LAVADO CON AGUA DE SUELO CONTAMINADO EXCAVADO				
50	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

DESCONTAMINACIÓN DE EQUIPOS QUE CONTIENEN PCB					
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	
TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA					
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.	SÍ	SÍ	
53	Para reducir las emisiones a la atmósfera de HCl, NH ₃ 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	NO	

Tabla 46. Estudio de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE.

2 EXAMEN 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 las 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 C en el suelo, con el ahorro en la emisión de gases de efecto invernadero 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 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 otro lado, el estudio de alternativas técnicamente viables ha de realizarse teniendo en cuenta las alternativas desde tres puntos de vista: alternativas al proceso productivo, alternativas a la ubicación y alternativas al diseño.

En el presente proyecto, el estudio de alternativas se reduce a las posibles ubicaciones de la planta, ya que la tecnología y diseño del proyecto se han realizado empleando la más moderna y eficiente que se dispone, probada en otras instalaciones, lo que es una garantía de buen funcionamiento.

Las ubicaciones que se han barajado en la fase de estudio previo han sido:

- Alternativa 1:
 - Polígono y parcela: Polígono 48, parcelas 71 y 73, Membrilla (Ciudad Real).
 - Referencia catastral: 13054A048000710000QQ y 13054A048000730000QL
 - CG: x=470270 y=4304053
- Alternativa 2:
 - Polígono y parcela: Polígono 48, parcela 46, Membrilla (Ciudad Real).
 - Referencia catastral: 13054A048000460000QK
 - CG: x=469854 y=4302782

A continuación, se incluye una imagen con la localización de estas dos alternativas:

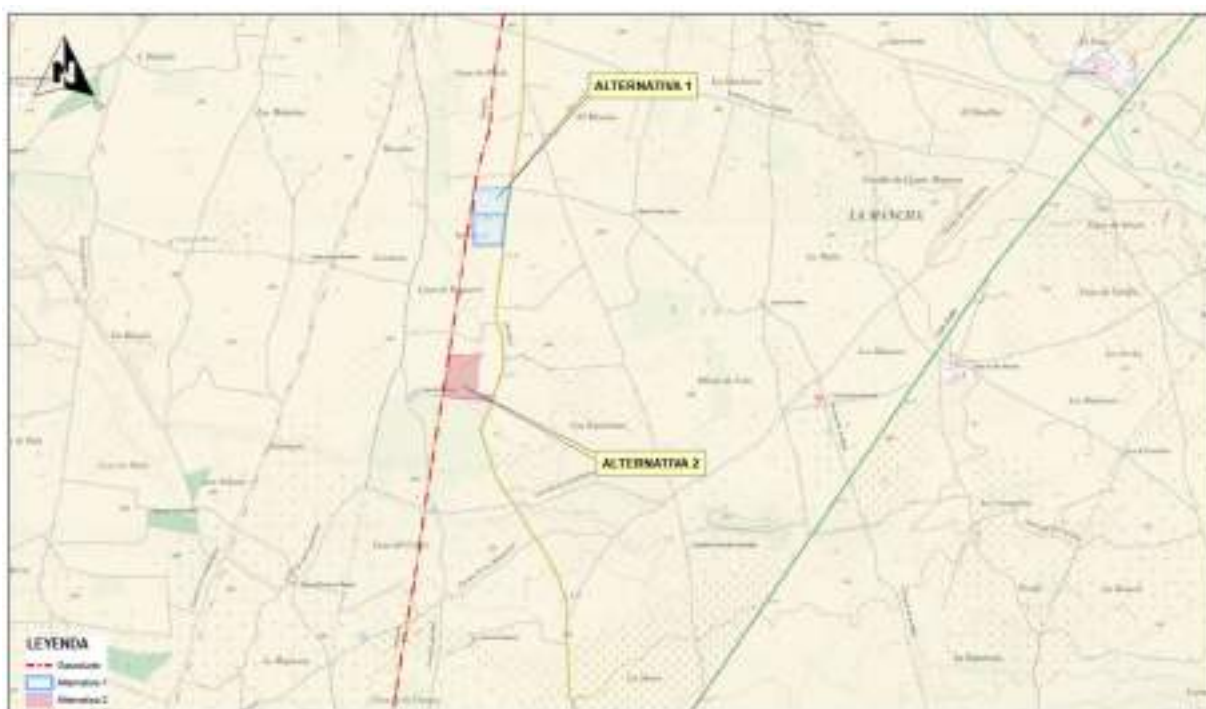


Figura 2. Alternativas de proyecto sobre cartografía

Se incluye la misma imagen, pero con la ortofoto, para ver las características del suelo y su ubicación respecto a las infraestructuras de transporte más cercanas.



Figura 3. Alternativas de proyecto sobre ortofoto del PNOA

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).

Los motivos por los que se descartó la alternativa 1 fueron:

- Falta de acuerdo con la propiedad para la adquisición de los terrenos.
- Capacidad de acogida de la actividad similar a la de la alternativa 2.
- En el análisis ambiental de las alternativas, no se encontraron diferencias significativas entre los emplazamientos, dado que los terrenos son muy homogéneos y prácticamente similares en cuanto a usos (agrícola), vegetación (cultivos secano), paisaje del entorno, cercanía a la carretera, ausencia de cursos de agua cercanos, etc.
- Aun sin estar totalmente definido el punto de enganche al gasoducto, la previsión era que la distancia fuera superior en la alternativa 1 respecto a la alternativa 2.

A continuación, se incluye una imagen con la ordenación urbanística de Membrilla y la localización de las dos alternativas.

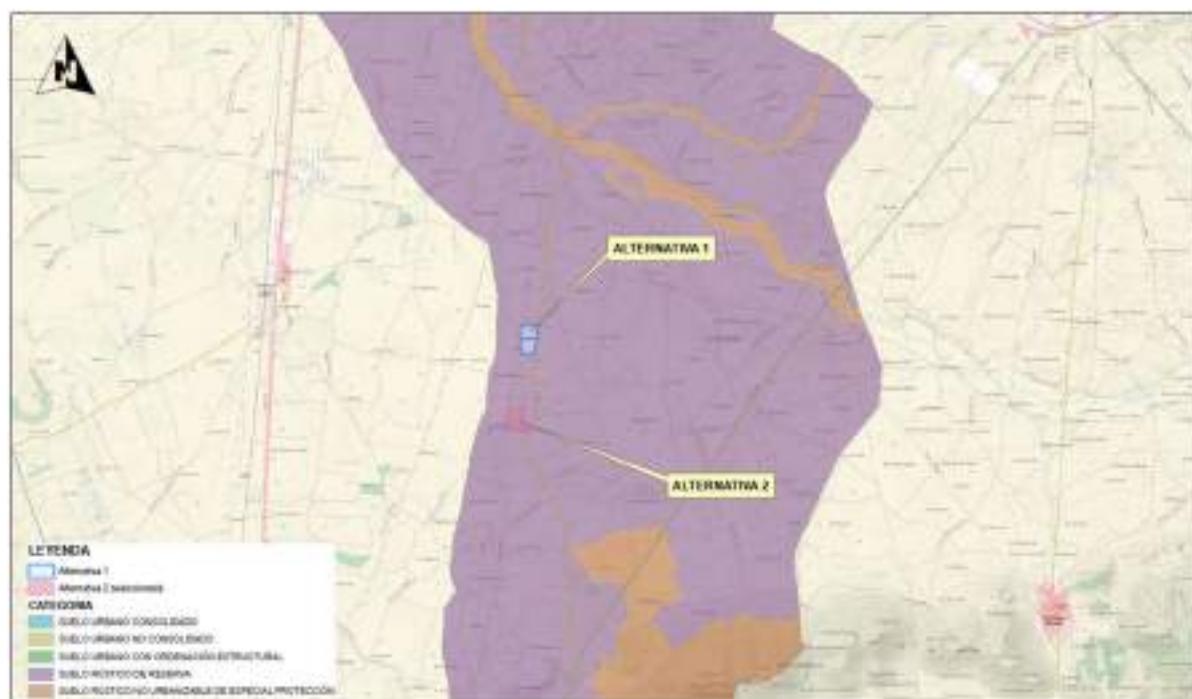


Figura 4. Planeamiento urbanístico de Membrilla y localización de alternativas

En conclusión, se ha considerado **la Alternativa 2 como la más adecuada** desde el punto de vista técnico y económico, y que desde el punto de vista ambiental presenta unas características ambientales similares a la de la alternativa 1, como se analiza en el siguiente apartado, en los que la posible afección a factores del medio es mínima considerando:

- Mínima necesidad de acondicionar infraestructuras de acceso, dado que las parcelas cuentan con viales asfaltados de acceso directo y conexión a la red de transportes.
- Similares necesidades de acondicionar los servicios requeridos (agua, saneamiento, electricidad).
- Similar impacto paisajístico, al encontrarse ambas alternativas junto a la CRP-6031, con una visibilidad similar desde la misma, en una zona sin relieve en un amplio radio a la redonda y en ambos casos requerir un mínimo movimiento de tierras al encontrarse en un suelo con muy poco relieve.



Figura 5. Vista de la parcela de la Alternativa 1 desde la esquina sureste de la misma. Fuente: Google StreetView



Figura 6. Vista de la parcela de la Alternativa 2 desde la esquina sureste de la misma. Fuente: Google StreetView

3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS 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 Castilla - La Mancha.
- Sistema de Información Urbana (SIU) de Castilla - La Mancha.
- 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 anteriores se han realizado con mayor o menor detalle (usando diferentes escalas que se detallan en las láminas descriptivas ambientales incluidas en el Anexo 8) en la medida en que son precisas para la comprensión de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

A continuación, se incluye unas imágenes con la localización del proyecto a diferentes escalas para su ubicación en el contexto geográfico.



Figura 7. Localización del proyecto a escala 1:500.000

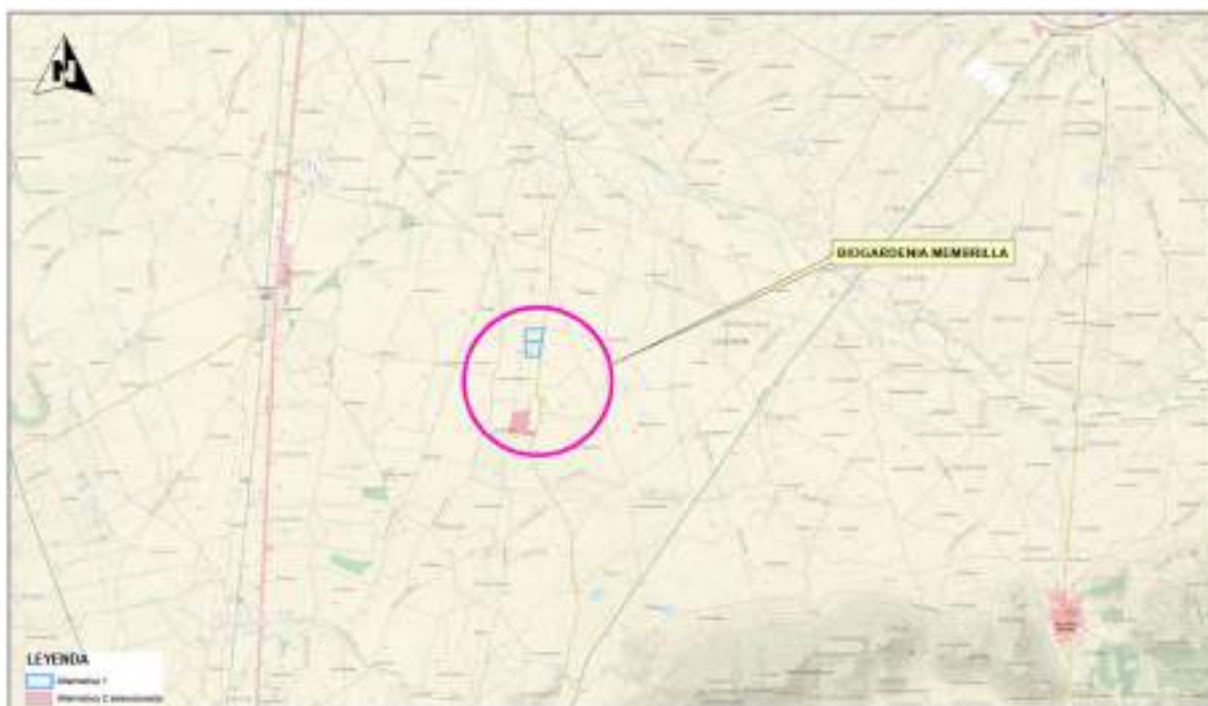


Figura 8. Localización del proyecto a escala 1:50.000

3.1 Descripción del medio físico

3.1.1 Clima

La Comunidad de Castilla – La Mancha está situada en el dominio climático mediterráneo con influencia continental, siendo los factores más significativos de este clima la manifestación de una sequía estival como consecuencia de la irregularidad en las precipitaciones, y las fuertes oscilaciones térmicas que generan inviernos rigurosos y veranos cálidos caracterizados por una notable aridez.

Estos rasgos son el resultado de las interrelaciones entre unos factores geográficos y otros dinámicos como son la latitud, la situación de la región dentro de la Península, la disposición del relieve y la altitud.

De esta forma, la provincia de Ciudad Real poseería por su situación y características geográficas, según la clasificación de Köppen, un clima templado mediterráneo de veranos cálidos e inviernos fríos en la mayor parte de su ámbito, apareciendo una pequeña franja en la parte más occidental y meridional de la provincia caracterizada por inviernos más suaves.

La zona de proyecto se localiza en clima Bsk (Estepario frío), los inviernos son fríos o muy fríos, y los veranos pueden ser templados o cálidos. Las precipitaciones son escasas. La vegetación natural es la estepa.

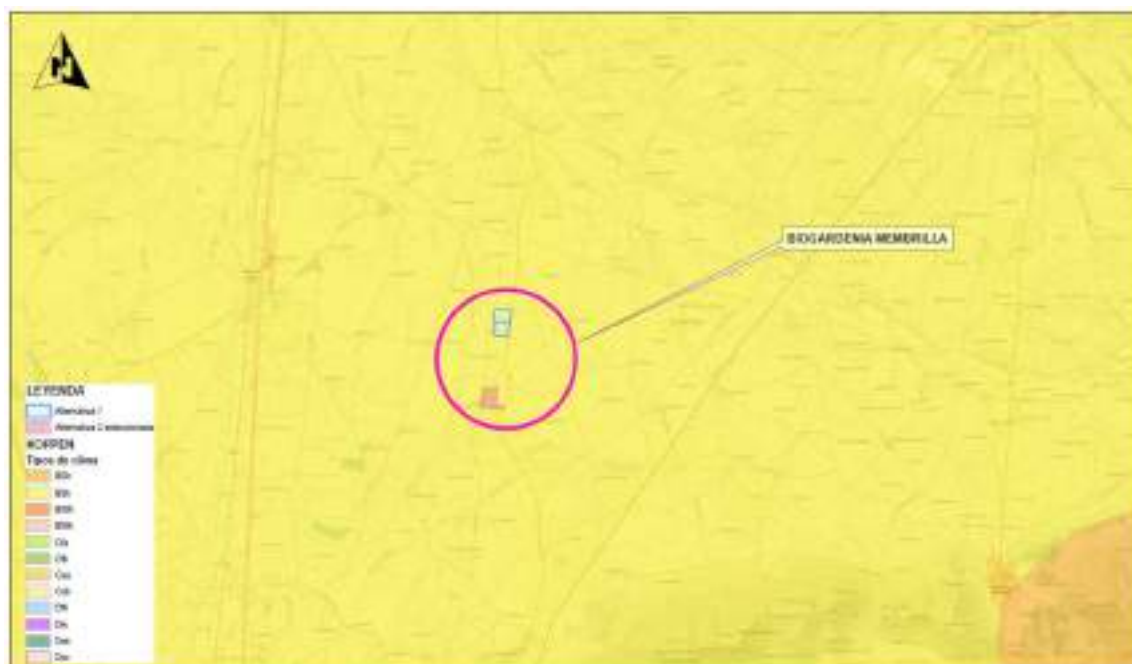


Figura 9. Clasificación climática de Köppen

A continuación, se muestra un gráfico de temperaturas y precipitaciones medias de Membrilla:



Figura 10. Temperaturas y precipitaciones de Membrilla.

Fuente: www.meteoblue.com

En Membrilla⁸, los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 37 °C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 14 de junio al 10 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El mes más cálido del año en Membrilla es julio, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y mínima de 19 °C.

La temporada fresca dura 3,7 meses, del 14 de noviembre al 4 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 15 °C. El mes más frío del año en Membrilla es enero, con una temperatura mínima promedio de 1 °C y máxima de 10 °C.

Las precipitaciones que se registran se sitúan en torno a los 321 mm anuales, el mes con más lluvia es octubre, con un promedio de 61 milímetros. El mes con menos lluvia es julio, con un promedio de 6 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 cuanto 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.

La velocidad promedio del viento por hora en Membrilla tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4,0 meses, del 7 de enero al 8 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 13,6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Membrilla es abril, con vientos a una velocidad promedio de 14,5 kilómetros por hora.

⁸ Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

El tiempo más calmado del año dura 8,0 meses, del 8 de mayo al 7 de enero. El mes más calmado del año en Membrilla es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 12,3 kilómetros por hora.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Membrilla es del oeste durante el año.

La siguiente figura muestra los vientos dominantes, así como la velocidad media.

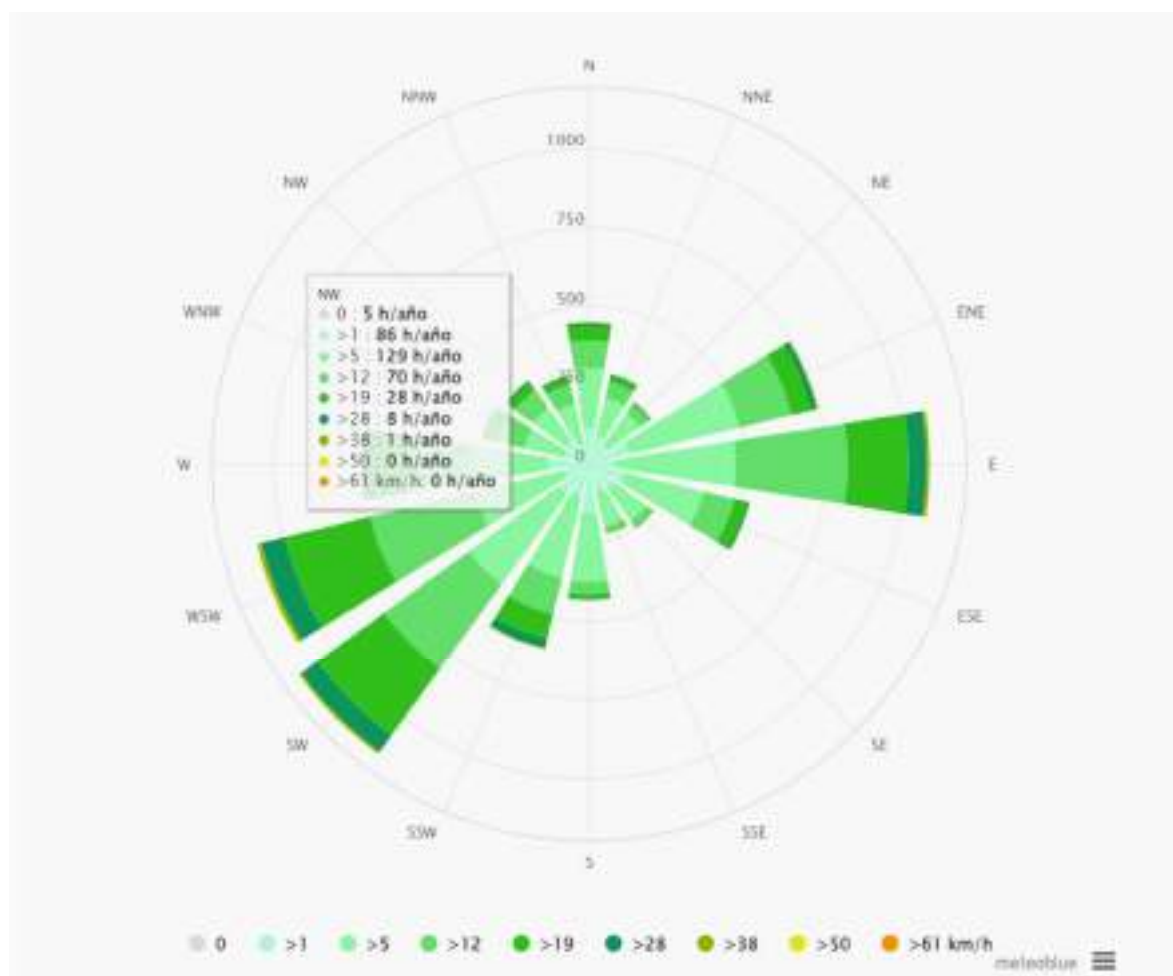


Figura 11. Rosa de los vientos de la localidad de Membrilla. Fuente: www.meteoblue.com

3.1.2 Atmósfera y ruido

3.1.2.1 Calidad del aire

El análisis de la situación actual, en lo que a la calidad del aire se refiere, se realiza a partir de los datos obtenidos de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire en Castilla-La Mancha.

La citada Red se compone de 12 estaciones fijas repartidas por el territorio en la Comunidad de Castilla La Mancha.

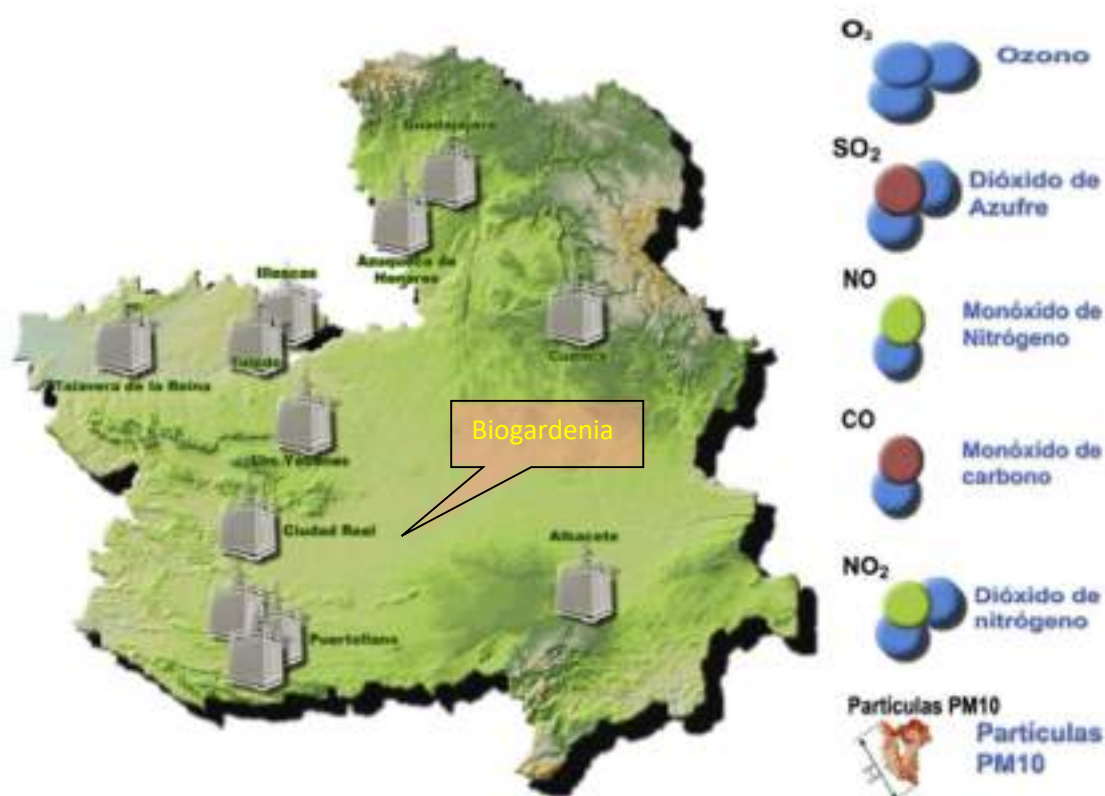


Figura 12. Red de estaciones de vigilancia de calidad del aire de CLM.

No se dispone de información detallada de la calidad del aire de la zona de proyecto, dado que la estación más cercana es la de Ciudad Real, a más de 50 km.

Por la ubicación de la zona de proyecto y la ausencia de zonas industriales cercanas, no se prevé que haya una contaminación atmosférica de fondo significativa.

3.1.2.2 Niveles de ruido

El análisis de los niveles sonoros que se consideran como valor umbral, se realiza atendiendo a lo indicado en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la zonificación acústica.

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.

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.

Tipo de Área Acústica		índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen	-	-	-

Tabla 47. Tipos de áreas acústicas según el R.D. 1367/2007

Membrilla cuenta con la *ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCIÓN ACÚSTICA*, de acuerdo con la Resolución de 24-4-2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de Ordenanza Municipal sobre normas de protección acústica. La citada ordenanza es de aplicación sobre el suelo urbano, de acuerdo con las categorías acústicas que se describen.

En conclusión, la zona del emplazamiento se sitúa en un área acústica de baja sensibilidad, ya que no se pueden adscribir a un tipo de área acústica definida en el RD 1367/2007, con un objetivo de calidad acústica (OCA) de referencia, por lo que el riesgo de impacto acústico es leve. En todo caso los límites de ruido en el perímetro de la parcela, una vez que esté ejecutado el proyecto, corresponderían a la categoría “b” (Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial).

3.1.3 Hidrología e hidrogeología

3.1.3.1 Hidrología superficial

Desde un punto de vista hidrográfico, Membrilla pertenece toda su extensión a la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, en concreto, a la cuenca del río Azuer.

El cauce más cercano es el río Azuer, que se localiza a más de 4 km al noreste del proyecto, por lo que es muy improbable una afección directa al mismo.

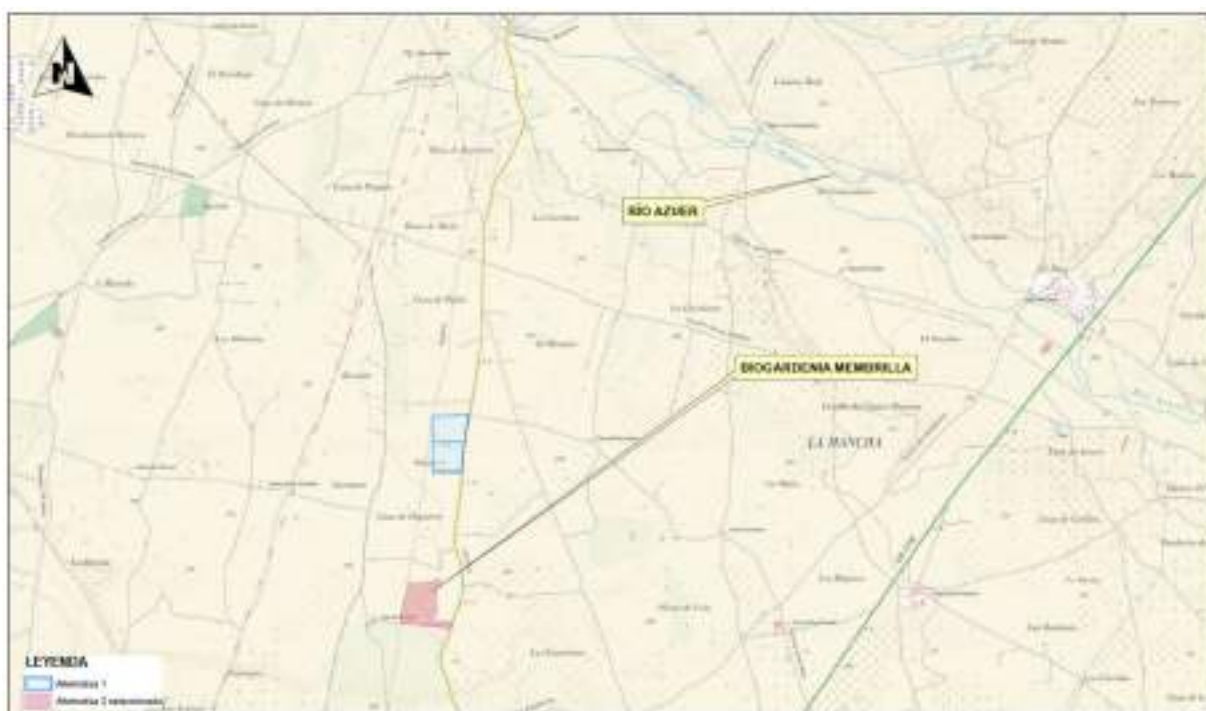


Figura 13. Red hidrográfica. Fuente: CNIG.

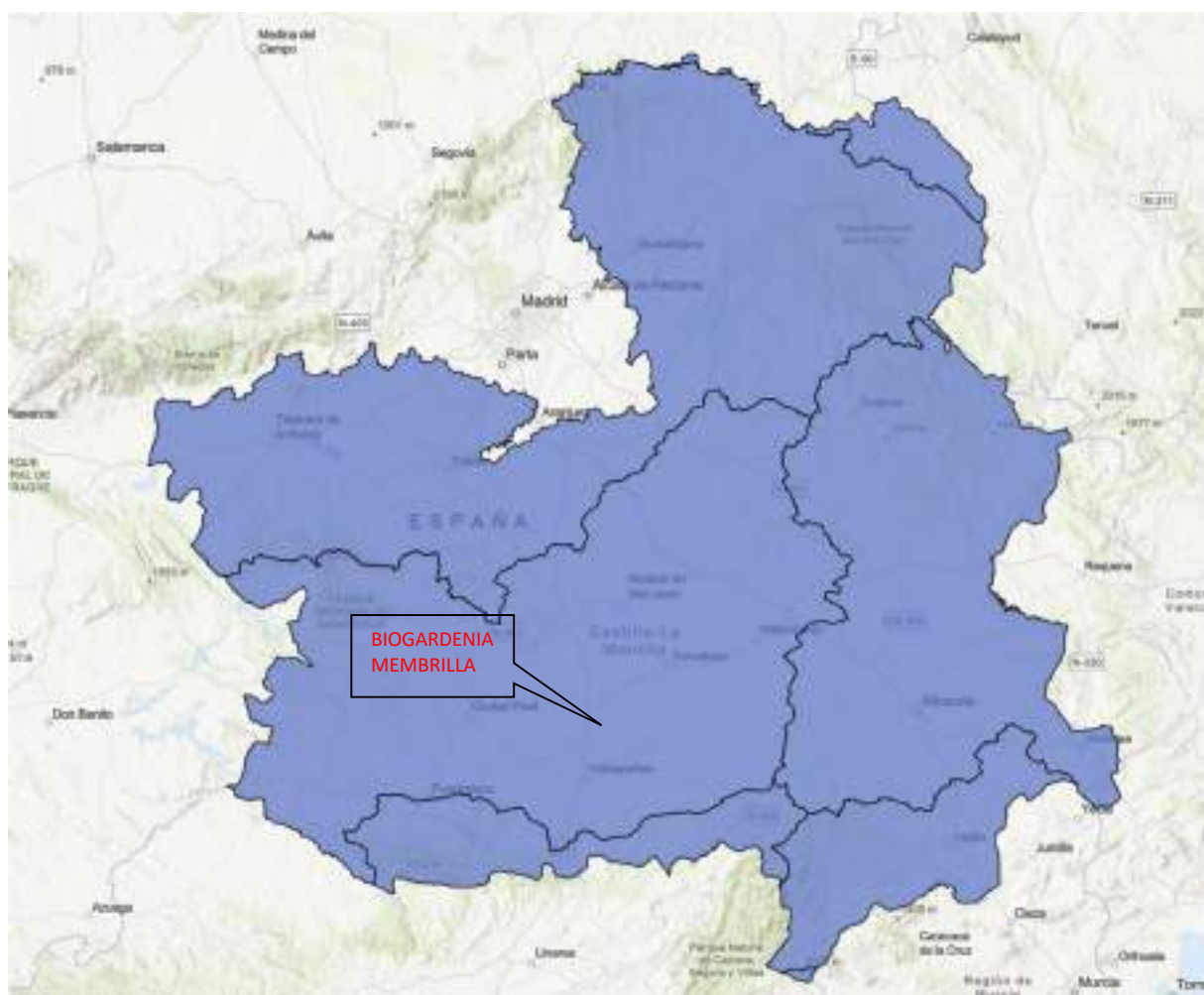


Figura 14. Cuencas hidrográficas de Castilla-La Mancha.

3.1.3.2 Hidrología subterránea

El proyecto se localiza sobre el acuífero ES040 Mancha Occidental I.

De conformidad con lo establecido en el artículo 3 de la Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadiana aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, los datos geométricos que delimitan la masa de agua se encuentran disponibles en la Web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (www.chguadiana.es).

- Tiene una superficie de 2003 Km² y su código de masa es 30.606.
- Según se indica en el Plan Hidrológico de la Demarcación, esta masa de agua presenta límites semipermeables y abiertos. Limita al norte y noroeste con los materiales de los Montes de Toledo y los de la masa Consuegra-Villacañas; el límite sur coincide con las unidades paleozoicas de Sierra

Prieta. Tanto el límite norte-noroeste como el límite sur son semipermeables. Por otro lado, el límite este coincide con el acuñamiento de los materiales mesozoicos que forman el acuífero inferior de la masa Mancha Occidental II. Al Suroeste limita con el sistema Calatrava. Tanto el límite oriental como el suroeste son abiertos.

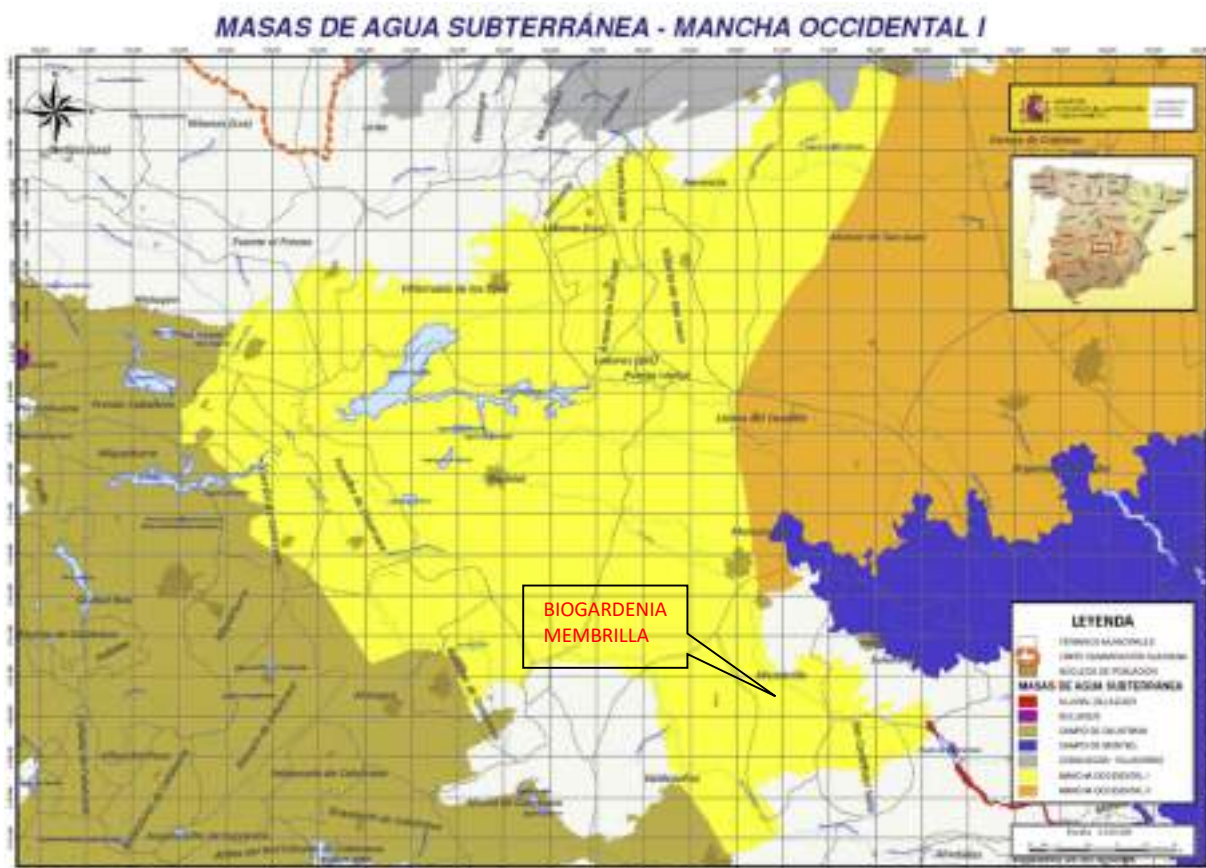


Figura 15. Masas de agua subterránea de la zona de proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana.

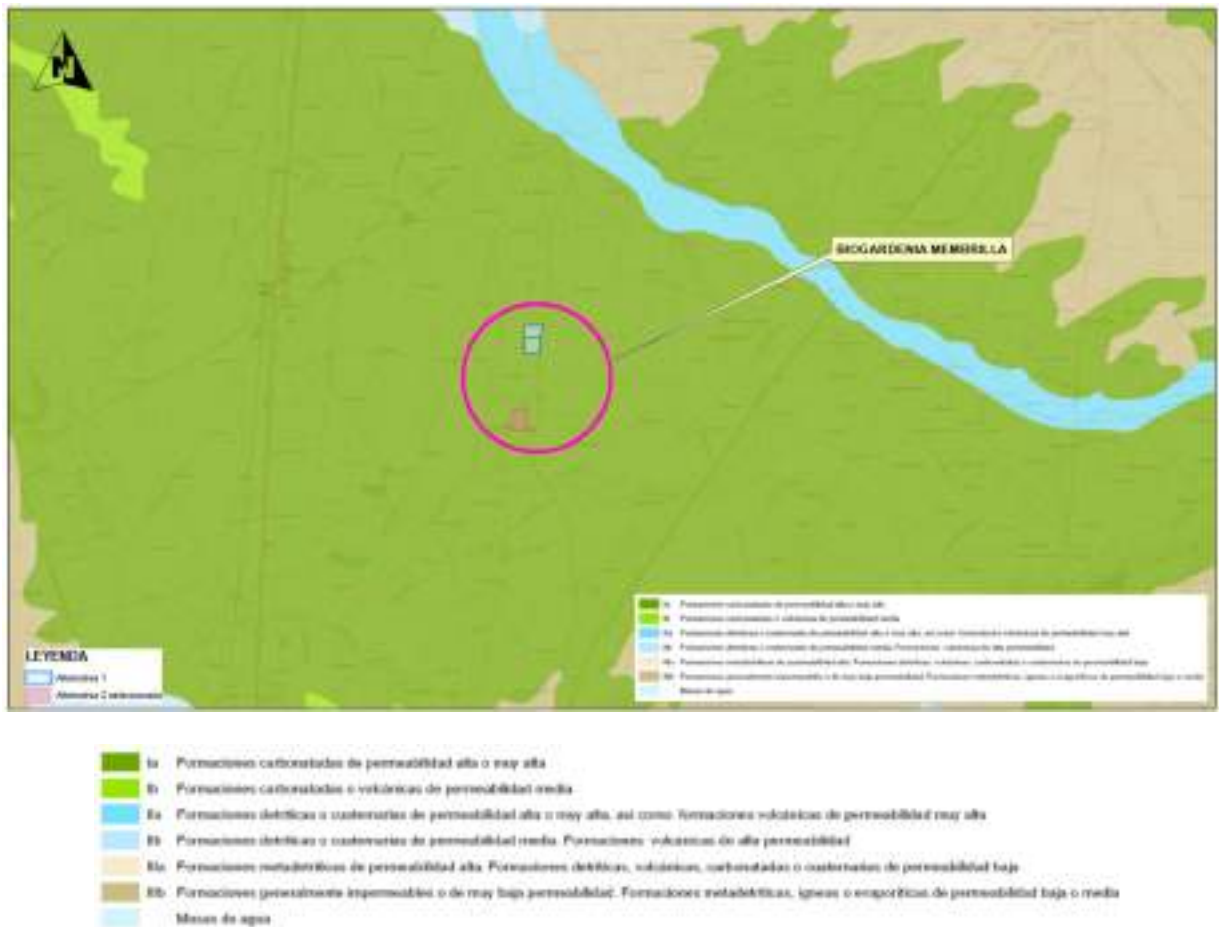


Figura 16. Mapa hidrogeológico de la zona de proyecto. Fuente: IGME.

A grandes rasgos la presencia de zonas con mayor permeabilidad o con acuíferos representa un mayor riesgo de contaminación al subsuelo en caso de vertidos o derrames de sustancias contaminantes.

Se ha consultado en el servidor de la Confederación Hidrográfica del Guadiana para localizar los pozos más cercanos y ver la profundidad en la que se detecta el freático. Los datos obtenidos en las estaciones de control de Consolación (04.04.206) y Casa de la Manca (04.04.041) indican que el nivel está entre 66 metros y 32 metros, muy por debajo de las profundidades de cimentación del proyecto.

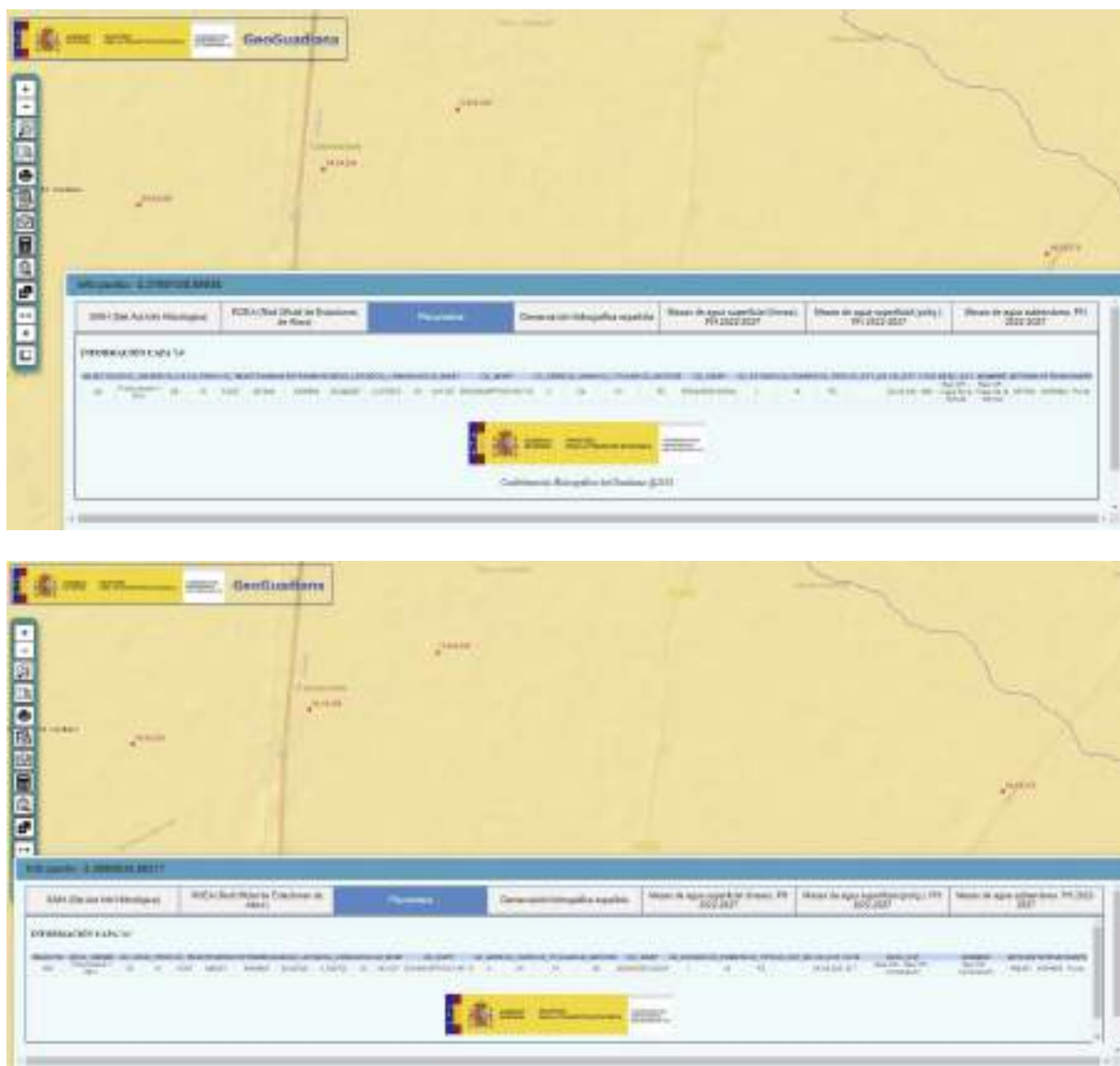


Figura 17. Nivel freático de las estaciones de control más cercanas. Fuente: Visor Confederación Hidrográfica del Guadiana.

3.1.4 Geología y geomorfología

3.1.4.1 Geología

La geología de Membrilla se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias, principalmente calizas, areniscas y lutitas. Estas rocas se depositaron durante el Mesozoico, hace unos 200-65 millones de años. Durante este período, la zona de Membrilla estaba cubierta por un mar poco profundo. Las calizas se formaron a partir de los restos de organismos marinos, como corales, moluscos y algas. Las areniscas

se formaron a partir de la arena que se depositó en el fondo del mar. Las lutitas se formaron a partir de la arcilla que se depositó en el fondo del mar.

Las rocas sedimentarias de Membrilla son ricas en minerales, como el yeso, la sal y el carbonato cálcico. Estos minerales se han utilizado para la construcción, la industria y la agricultura. La sal se ha utilizado para la producción de sal de mesa, la industria química y la producción de jabón. El yeso se ha utilizado para la construcción, la industria del papel y la industria de la construcción. El carbonato cálcico se ha utilizado para la producción de cemento, la industria del vidrio y la industria alimentaria.

Las rocas sedimentarias de Membrilla también son importantes para el agua subterránea. El agua se filtra a través de las rocas y se almacena en los acuíferos. Estos acuíferos son una importante fuente de agua potable, riego y agua industrial.

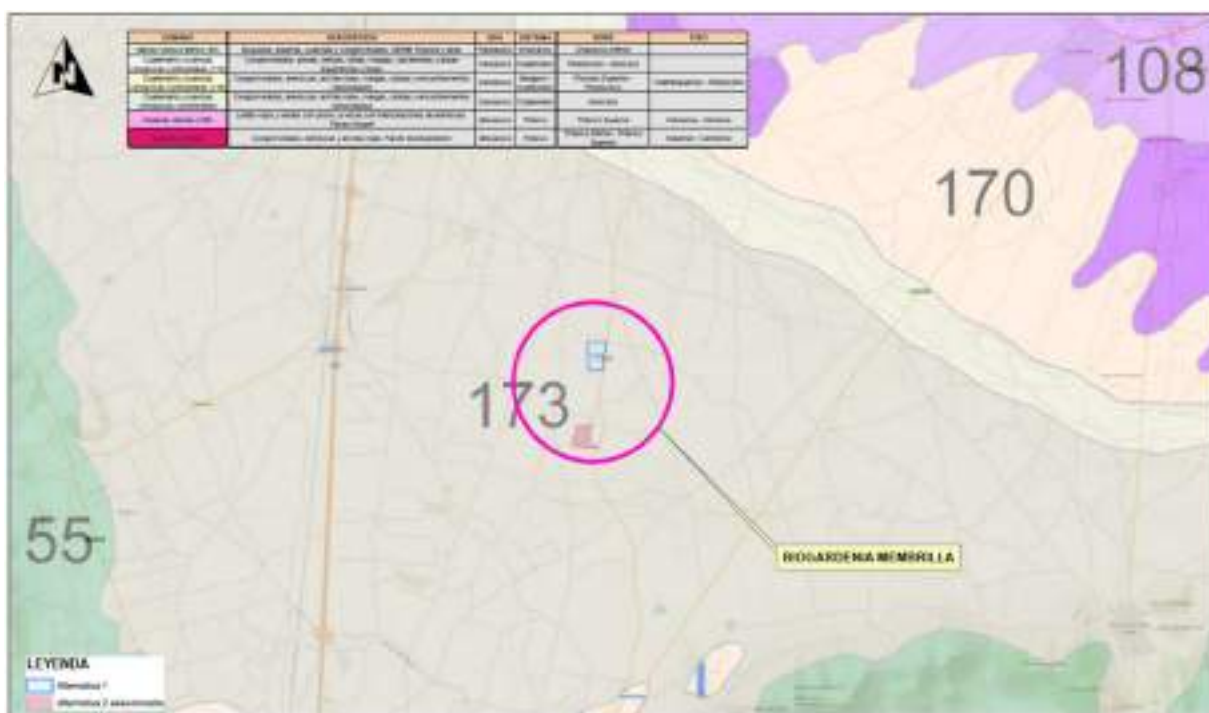


Figura 18. Mapa geológico de la zona de proyecto. Fuente: IGME.

Los materiales localizados en el entorno del proyecto corresponden a:

- 173 Conglomerados, gravas, arenas, lutitas, margas, calcarenitas, calizas travertínicas y tobas.

3.1.4.2 Geomorfología

La geomorfología de Membrilla está influenciada por su ubicación en la llanura manchega, una gran llanura aluvial que se formó por la sedimentación del río Guadiana. El relieve de Membrilla es

suavemente ondulado, con algunas colinas bajas. La altitud media de la zona es de 600 metros sobre el nivel del mar.

El suelo de Membrilla es de tipo arcilloso, con una ligera pendiente hacia el río Guadiana. Este suelo es muy fértil y se utiliza para el cultivo de cereales, viñedos y olivares.

3.1.5 Edafología

La evolución de los suelos está influida por la roca madre que los genera, así como el clima y el relieve sobre el que se desarrollan, siendo los suelos de la zona en la que se ejecuta el proyecto. Según la clasificación americana de la USDA, los suelos presentes en el ámbito de estudio pertenecen al orden de los Inceptisoles y los Alfisoles fundamentalmente, según se representa en la ilustración incluida en el presente apartado.



Figura 19. Mapa de edafología de la zona de proyecto, según la Taxonomía de suelos del USDA-NRCS.

Los inceptisoles se caracterizan por ser suelos jóvenes, que aún están en proceso de desarrollo. Los inceptisoles se encuentran en una amplia variedad de climas y condiciones, pero son más comunes en las zonas templadas y frías. Suelen ser de color marrón claro o gris, y tienen una textura fina o media. Tienen un perfil poco profundo, y no contienen capas de suelo bien desarrolladas. Los inceptisoles suelen ser ricos en minerales y materia orgánica, y son adecuados para una variedad de usos agrícolas.

Los inceptisoles se forman a partir de una variedad de materiales parentales, incluyendo rocas, sedimentos y cenizas volcánicas. Se desarrollan en un clima que es húmedo, pero no demasiado húmedo, y que tiene un rango de temperatura moderado. Son suelos importantes para la agricultura, la silvicultura y la conservación. Son suelos fértiles que pueden ser utilizados para cultivar una variedad de cultivos. También son suelos importantes para la recarga de los acuíferos y la protección de los recursos naturales.

Los alfisoles son un orden de suelos que se encuentran en regiones templadas a tropicales. Se caracterizan por su alto contenido de arcilla y su profundo perfil de suelo. Los alfisoles se forman en climas con una estación húmeda y una estación seca. El agua de lluvia que cae durante la estación húmeda se lixivia a través del suelo, depositando los minerales en el horizonte B. Esto hace que los alfisoles tengan un horizonte B oscuro y rico en nutrientes.

Son suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc., que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio. En España no aparecen ligados a ningún clima en especial, pero son más extensos en regímenes xéricos. En cualquier caso, su perfil implica la alternancia de un periodo lluvioso y poco cálido, que propicia la eluviación de las arcillas dispersas en el agua una vez que se han lavado los carbonatos, con otro seco, cuando todavía aquellas no han emigrado del solum, que motiva su floculación y posteriormente acumulación en un horizonte Bt.

En cualquier caso, dadas las características del proyecto, las características de los suelos no son relevantes salvo por cuestiones técnicas para la cimentación de las instalaciones, no presentando una problemática específica en este sentido.

3.1.6 Paisaje

El paisaje de la zona de actuación es bastante homogéneo y corresponde al propio de la llanura manchega.

La llanura manchega es una gran llanura aluvial que se formó por la sedimentación del río Guadiana. Se extiende por las provincias de Ciudad Real, Toledo, Albacete y Cuenca. El paisaje de la llanura manchega está dominado por campos de cultivo, viñedos y olivares. También hay algunos bosques de pinos y encinas. El medio físico de tan dilatada comarca ofrece una sorprendente horizontalidad que

sólo aparece alterada ocasionalmente por la presencia de afloramientos residuales de las sierras periféricas.

Debido a el proyecto no generará taludes, con carácter general las medidas previstas para disminuir la afección sobre el paisaje del entorno consisten en la creación de una pantalla vegetal perimetral, que reduzca la visibilidad de la instalación.

De acuerdo con el Atlas de Paisaje de Castilla-La Mancha, el proyecto se localiza en la unidad 62.14.02 Llanos de Valdepeñas, con los siguientes atributos:

- Tipo de paisaje: Llanos centrales y sus bordes
- Asociación: Llanos interiores

No dispone de una ficha específica.



Figura 20. Mapa de unidades de paisaje. Fuente: Atlas de Paisaje de Castilla-La Mancha.

Los usos del suelo de acuerdo con el SIOSE se indican en la siguiente imagen, incluida dentro de los planos de proyecto. SIOSE es el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España,

integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España.

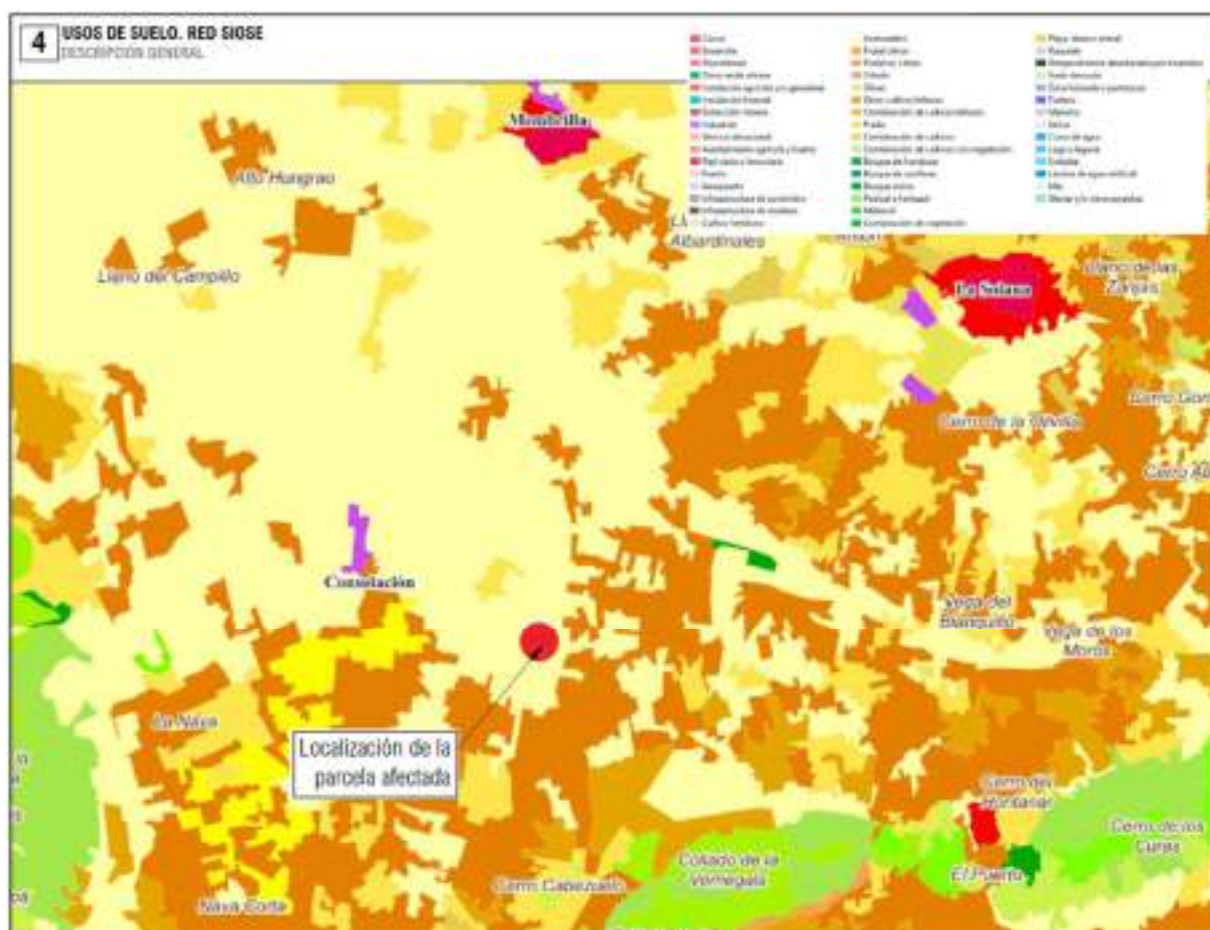


Figura 21. Mapa de usos del suelo. Fuente: SIOSE.

De acuerdo con esta base, el suelo de las alternativas es de tipo cultivo herbáceo, con un valor paisajístico y ambiental similar.

3.1.6.1 Análisis del paisaje de la llanura manchega

Esta unidad está formada por la amplia llanura que se extiende por las provincias de Toledo, Ciudad Real, Cuenca y Albacete.

Se trata de un extensísimo conjunto de tierras llanas que conforman una comarca que cuenta con su propio carácter geográfico y cultural, parte de la cual se encuentra en nuestro ámbito de estudio. Esta llanura la surcan de nordeste a suroeste los cursos de numerosos ríos, siendo el Azuer el más cercano a la zona de proyecto.

Esta unidad de paisaje posee importantes valores paisajísticos objetivos de naturaleza geológica, ecológica, botánica y zoológica, histórica y cultural. En primer lugar, La Mancha constituye en sí misma un interesante y rico paisaje hidrológico, que presenta numerosos enclaves de interés geomorfológico resultado de sus condiciones hídricas y geológicas.

En cuanto al medio biótico, los paisajes de La Mancha destacan principalmente por los biotopos cerealistas, hábitat de aves esteparias, y por el conjunto de humedales de La Mancha de importancia internacional. En las cercanías del proyecto no existen humedales protegidos.

Tampoco son despreciables, los numerosos ejemplos de bosques galerías, generalmente alamedas (*Populus ssp*) que se han conservado en algunas riberas de los principales cauces, en este caso en el río Azuer, ya más al norte de las actuaciones. Respecto a la vegetación original quedan algunas manchas de encinar en monte bajo, generalmente en las laderas de algún monte, como es el caso de los cerros situados al sur, ya cerca de la Sierra de los Bailones, siendo en general excepcionales en esta unidad de las llanuras manchegas.

Como elementos histórico-culturales del paisaje, encontramos numerosos elementos que recuerdan el pasado agrario de La Mancha. Destacan en primer lugar, los molinos de viento. Estos peculiares edificios de la primera industria agraria son el testigo del pasado marcadamente agrario de esta región. Las connotaciones culturales y literarias los han convertido en verdaderos iconos de la identidad manchega de manera que no es sorprendente encontrarlos recreados por todo La Mancha.

Además de los molinos, siempre ubicados estratégicamente en el horizonte, tienen una clara función paisajística los campanarios de las iglesias mayores de las poblaciones que se levantan sobre el caserío extendido en el llano, conformando la característica línea del cielo de estos pueblos, aunque no encontramos ninguno en las cercanías del proyecto.

Otras edificaciones son verdaderas claves de la lectura histórica de estos paisajes como los posios (antiguos graneros), los restos de edificaciones militares (no muy numerosos en esta unidad) o las numerosas ermitas que se reparten por los paisajes agrarios de toda la región, y que suelen situarse en posiciones paisajísticamente privilegiadas.

La composición de estos paisajes es muy interesante porque se desarrolla sobre la topografía llana de territorios extensos de manera que el horizonte se divisa a una gran distancia y casi a ras del suelo. Esto ocurre particularmente en algunas áreas donde las condiciones del relieve son especialmente llanas.

Los cultivos que han sustituido a la vegetación original llenan con la regularidad de su distribución la llanura. Se genera así la característica composición del paisaje manchego de viñas que cubren toda la vista panorámica, como se aprecia en las fotos de la zona de proyecto. La llanura puede aparecer también desnuda estacionalmente en los espacios lagunares o las planas de los ríos, tanto en barbecho, cubierta por otros cultivos como girasoles o cereales, consiguiendo en este último caso una todavía mayor homogeneidad que favorece una mayor sensación de extensión, como ocurre en la llanura cerealista del entorno del proyecto.

La llanura presenta, sin embargo, problemas de generación de vistas pues se requiere una cierta altura para poder apreciar los paisajes tan llanos. Esta unidad de paisaje no está exenta de los puntos de vista elevados que proporcionan algunos cerros o la proximidad de las primeras lomas y elevaciones de las sierras situadas al sur de Membrilla y la Solana, a la altura de San Carlos del Valle. Son estas vistas espléndidas en las que se abarca la extensa profundidad del paisaje manchego, siendo este uno de sus más interesantes efectos estéticos.

La extensión de la llanura no resulta aburrida, sino que por lo contrario es común encontrar composiciones con contraste y cierta amenidad. Por un lado, el relieve en algunos lugares, hacia el sur, se ondula ligeramente. Por otro, la presencia de elementos discordantes de pequeña o mediana extensión resaltan por contraste la homogeneidad del escenario en el que se sitúan generando composiciones muy interesantes. La presencia de pequeñas masas perceptibles de pinares, de algún cerro en la distancia, de alguna ermita, de una casa agrícola o de un cortijo cumple esta función compositiva.

Respecto a las connotaciones asociadas a estos paisajes, hay que mencionar en primer lugar, las relacionadas con la sensación de profundidad que se obtienen en las vistas sobre las áreas más llanas de La Mancha. La sensación de infinito que permite apreciar la forma redonda de la tierra como si del mar se tratara (especialmente si observamos la llanura desde alguna altura) puede atraer interpretaciones cosmogónicas asociadas a la relación individuo planeta características de la tradición cultural occidental iniciada en el romanticismo y continuada hasta nuestros días en distintas versiones.

Sin embargo, la connotación más frecuente que se da con una gran intensidad y se fomenta desde los distintos ámbitos manchegos es la relacionada con la historiografía de Don Quijote representada por sus símbolos máximos los Molinos y recreada por toda la comarca. Hasta la toponimia ha acabado por reflejar la novela de Cervantes. Los símbolos del carácter cervantino de la región surgen por todas partes y se incorporan a las más recientes. La iconografía de don Quijote, independientemente del

hecho de referirse a sucesos que jamás sucedieron, concede un lugar a La Mancha entre los paisajes literarios más internacionales, siendo uno de sus principales recursos culturales.

La Mancha y sus paisajes cuentan con una identidad geográfica y cultural propia con rango de connotación paisajística de primer nivel. No hay que olvidar que esta comarca da nombre en parte a toda la Comunidad Autónoma. En su paisaje de identidad se reúnen los elementos cervantinos pero también las tradiciones verdaderas y la cultura local que se reflejan en numerosas claves interpretativas. Los campos cubiertos de viñas, las grandes poblaciones agrupadas en la llanura o mostrándose desde lo alto de algún cerro y sus laderas. El carácter de tierra de paso de esta región parece haber estimulado la capacidad de mostrar su paisaje propio.

Siguiendo con la visión que los lugareños tienen de su paisaje no podemos pasar por alto la antigua tradición de romerías que hunde sus raíces posiblemente en estadios previos a la civilización y que se mantiene como una lectura propia de la importancia de los lugares. Las romerías interpretan una visión de la naturaleza pagana y antigua que se mantiene en el bagaje cultural de estos pueblos.

3.1.6.2 Pautas de la visibilidad

Las pautas de la visibilidad vienen determinadas por la topografía llana, el alto grado de iluminación y la claridad de la atmósfera de esta unidad paisajística. El relieve llano permite dominios muy extensos de las vistas. No obstante, la presencia de algunos puntos elevados estratégicos permite la contemplación de la llanura de una posición más elevada. Las elevaciones del terreno tienen entonces una importancia paisajística primordial porque dan salida a la contemplación de estos paisajes de horizontes bajos.

La propia red de carreteras que enlaza poligonalmente los núcleos de la Mancha sirve a itinerarios paisajísticos, pues nos presenta el paisaje llano a su alrededor. Las carreteras que consiguen coronar alguna elevación o alzarse sobre alguna ladera proporcionan vistas sobre estos paisajes hondos.

Existe un variado conjunto de miradores a veces asociados a lugares sagrados.

3.1.6.3 Calidad del Paisaje

La calidad general de esta unidad de paisaje puede ser evaluada como Medio-alta (6,5 sobre 10) gracias a la importancia de sus contenidos geológicos, ecológicos y culturales, pero también a sus composiciones escénicas abiertas y homogéneas, así como a la potencia visual de los miradores que extienden sus vistas hasta casi perderse la vista. Estas cualidades, sin embargo, no se dan

consistentemente en toda esta amplia unidad paisajística, sino que suceden irregularmente en los distintos subámbitos.

En cualquier caso, esta unidad posee una calidad que se valora como sigue:

Valor Contenidos:	Medio-alta	(6,5/10)
Valor Estético:	Alto	(7,5/10)
Valor Visual:	Medio	(5,5/10)

3.1.6.4 Fragilidad del Paisaje en La Mancha

La fragilidad de este espacio depende, en primer lugar, de la posibilidad de afectar a sus ricos recursos paisajísticos tanto de naturaleza objetiva (geomorfología de interés, conjuntos lagunares, biotopos esteparios, conjuntos urbanos de interés) como claves de interpretación subjetiva (connotaciones Don Quijote, Identidad manchega, etc.) y, en menor medida, de los reducidos movimientos de tierra que serían necesarios para construir las instalaciones de la planta de biogás.

La Fragilidad de la Unidad de Paisaje La Mancha puede ser evaluada como Media, aunque localmente la fragilidad se valora como Alta en las áreas que posean recursos paisajísticos de interés (formaciones geológicas, humedales, estepas cerealistas, etc.) y Baja en las áreas sin estos recursos.

En cualquier caso, en los emplazamientos analizados la visibilidad de las instalaciones se realizará básicamente por el tránsito por la carretera contigua, dado que, desde otros puntos de vista cercanos, la ausencia de relieve limita la visibilidad, que sería similar en ambas alternativas.

3.2 Descripción del medio biótico

3.2.1 Vegetación

3.2.1.1 Vegetación potencial

De acuerdo con el "Mapa de Series de Vegetación de España", a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, la zona de estudio queda comprendida en la Región Mediterránea, caracterizada por un clima que independientemente de su temperatura media anual presenta un período de aridez estival no compensado de al menos dos meses de duración, y una época de lluvias más o menos larga e intensa entre el otoño y la primavera.

Dentro de esta región, el área de estudio queda encuadrada en el piso bioclimático Mesomediterráneo, cuyo termoclima se sitúa entre los 13 y 17°C de temperatura media anual, con unas precipitaciones en torno a 350 mm anuales, lo que condiciona que en términos ombroclimáticos quede establecido en el límite entre el tipo de ombroclima semiárido (200-350 mm) y seco (350-600 mm).

Con lo anteriormente indicado, se puede establecer que la vegetación potencial del área de estudio, entendida como "la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", se encuentra representada por las series:

- **Serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la carrasca (22b)** es la serie de mayor extensión superficial de España. Está bien representada en La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Valencia, Castilla-La Mancha, Andalucía oriental y Murcia. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones fragosas de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantinicos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum. Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

- **Serie mesomediterránea luso-extremadurensis seco-subhúmeda silicícola de la encina. La serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de la encina de hojas redondeadas o carrasca (24c)** corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), así como en ciertas navas, y umbrías alcornoques (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*). El uso más generalizado de estos territorios, donde predominan los suelos silíceos pobres, es el ganadero; por ello los bosques

primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.



Figura 22. Mapa de las series de vegetación. Fuente: MITERD.

Aparte de estas series existen otras formaciones asociadas a los suelos, en este caso al norte de la zona de proyecto, pero sin interés especial para el estudio.

3.2.1.2 Vegetación actual

La zona de estudio y su entorno está conformada por campos de cultivo en los que predominan el cereal de secano en rotación con extensos barbechos y pastizales y, ocupando gran parte del territorio, zonas de viñedo y olivar entre los que aparecen algunas plantaciones recientes de almendros y pistachos. La vegetación natural se limita a las plantas arvenses que crecen en los anteriormente citados barbechos y pastizales, mayoritariamente *Papaveraceae*, *Brassicaceae* y *Euphorbiaceae*. En el caso de tierras roturadas predomina el género *Convolvulaceae*.

Marginalmente aparecen algunas repoblaciones de coníferas, que ocupan pequeñas extensiones de terreno.

No se detectan formaciones con algún grado de amenaza a nivel regional en la zona de estudio.



Figura 23. Vegetación actual de la parcela de la alternativa seleccionada. Fuente: elaboración propia.



Figura 24. Vegetación sobre ortofoto. Fuente: PNOA - CNIG.



Figura 25. Vegetación del Mapa Forestal de España. Fuente: MITERD.

3.2.1.3 Hábitats de interés comunitario

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- 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 que es intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

Se ha incluido una lámina de la zona de proyecto con la capa de HIC del MITERD.



Figura 26. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITERD.

Como se puede apreciar en la figura anterior, no se localizan HIC en las proximidades de la zona de proyecto que pudieran verse afectados por el mismo.

3.2.2 Fauna

La limitación temporal para la redacción del presente informe, junto con la carencia de censos específicos en el área de estudio, obliga a que la elaboración del inventario de fauna que se presenta se haya basado necesariamente en una completa revisión bibliográfica, excepto para el grupo de las aves, para el que se ha realizado un muestreo específico llevando a cabo transectos a baja velocidad en automóvil, complementado con estaciones de escucha, en una zona buffer de aproximadamente 3.000 ha alrededor de la parcela.

Los muestreos se realizaron los días 11.06.2023 y 17.06.2023.

Para la revisión bibliográfica se ha utilizado la información de los diferentes Atlas de Vertebrados Terrestres de España elaborados en el marco del Inventario Nacional de Biodiversidad, además de otras publicaciones y colecciones de datos basados en plataformas de ciencia ciudadana, como EBird. Estas publicaciones reflejan la distribución de los distintos grupos de vertebrados terrestres, dividiendo el territorio nacional en cuadrículas UTM de 10x10 km².

La zona de estudio, situada en el término municipal de Membrilla (Ciudad Real) se ubica dentro de las cuadrículas UTM VJ60 y VJ70.

El inventario faunístico se ha estructurado en una serie de tablas en las que se caracterizan taxonómica y ecológicamente las especies detectadas en el ámbito de estudio, realizándose un diagnóstico de su estado de conservación a partir de su estatus legal en Castilla-La Mancha y de su inclusión en alguna categoría dentro de las directivas europeas (Directiva 79/409/CE, referente a la conservación de Aves Silvestres, y Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los Hábitats y Fauna y Flora Silvestres).

El contenido de las tablas del inventario faunístico se explica brevemente a continuación, así como las abreviaturas utilizadas en cada caso.

- Familia/especie: la denominación taxonómica de cada especie se ha indicado a partir de la Lista patrón de las especies silvestres presentes en España publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_listas_patron.aspx).
- Estatus legal: Según Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (modificado por la Ley 9/1999, de 26 de mayo), que establece las siguientes categorías:
 - En peligro de extinción (E): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Sensibles a la alteración de su hábitat (S): referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
 - Vulnerables (V): destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
 - De Interés Especial (IE): especies que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.
- Estado de conservación: Según directivas europeas (Directiva 79/409/CE, referente a la conservación de Aves Silvestres, y Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los Hábitats y Fauna y Flora Silvestres).

Categorías Directiva Aves (79/409/CE):

- Especies incluidas en el Anexo I (I): Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y reproducción en su área de distribución (designación de Zonas de Especial Conservación para las Aves).
- Especies incluidas en el anexo II (II): Especies cazables.
- Especies incluidas en el anexo III (III): Especies comercializables.

Categorías Directiva Hábitats (92/43/CEE):

- Especies incluidas en el anexo II (II): Especies de interés comunitario que deben ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat (designación obligatoria de Zonas Especiales de Conservación).
- Especies incluidas en el anexo IV (IV): Especies de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Especies incluidas en el anexo V (V): Especies que pueden ser objeto de medidas de gestión (cazables o pescables).
- Biotopos: Se tipifica para cada especie un biotopo o hábitat que es el característico para la misma. Para las especies más ubicuistas se reflejan otros biotopos donde es posible localizarlas. Se describen a continuación los hábitats que aparecen en las cuadrículas UTM VJ60 Y VJ70.
 - Cultivos (Cu): biotopo mayoritario en el entorno del área de estudio, con predominio de cultivos de secano (vid, olivo, almendro y cereal).
 - Repoblaciones forestales (Re): bosques isla conformados por pináceas.
 - Edificaciones (Ed): Casas de labor, mayoritariamente en desuso o en ruinas que proliferan en la zona de estudio.
- - Estatus fenológico: En el caso de mamíferos, anfibios y reptiles se ha considerado una sola categoría fenológica (residente), ya que están presentes en el área de estudio durante todo el año. Para las aves se han considerado las categorías fenológicas establecidas en el Anuario Ornitológico de Ciudad Real (Casas *et al.*, 2009):
 - Accidental (A): Se presenta con muy poca frecuencia.
 - Reproductor ocasional (ro): No se reproduce todos los años.
 - Estival (E): Habitual en primavera y verano con cifras importantes.
 - Estival (e): Habitual en primavera y verano con cifras reducidas.
 - Invernante (I): Habitual en otoño e invierno con cifras importantes.

- Invernante (i): Habitual en otoño e invierno con cifras reducidas.
- Migrante (P): Habitual durante los pasos migratorios (normalmente en primavera y otoño) con cifras importantes.
- Migrante (p): Habitual durante los pasos migratorios con cifras reducidas.
- Residente (R): Habitual a lo largo de todo el año con cifras importantes.
- Residente (r): Habitual a lo largo de todo el año con cifras reducidas

3.2.2.1 Anfibios

Este grupo presenta una estrecha relación con la disponibilidad de agua y humedad ambiental, así como con la existencia de temperaturas templadas a lo largo de gran parte del año. Aun faltando hábitats a priori favorables para estas especies, la mayoría pueden ocupar terrenos de cultivo y pastizales (Ayllón *et al.*, 2003) En las cuadrículas de estudio se han descrito seis especies (Tabla 48, Pleguezuelos *et al.*, 2004), todas incluidas en la categoría “Interés Especial” en el Catálogo Regional de Especies amenazadas.

FAMILIA/ESPECIE	Nombre científico	Estatus legal	Estado conservación	Biotopos	Fenología
BUFONIDAE					
Sapo Común	<i>Bufo spinosus</i>	IE	-	Cu	R
Sapo Corredor	<i>Epidalea calamita</i>	IE	IV	Cu	R
PELOBATIDAE					
Sapo de Espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	IE	IV	Cu	R
ALYTIDAE					
Sapillo Pintojo Ibérico	<i>Discoglossus galganoi/D. jeanneae</i>	IE	II, IV	Cu	R
SALAMANDRIDAE					
Gallipato	<i>Pleurodeles waltl</i>	IE	-	Cu	R
RANIDAE					
Rana Común	<i>Pelophylax perezi</i>	-	V	Cu	R

Fuente: Pleguezuelos *et al.*, 2004.

Tabla 48. Inventario de anfibios en el ámbito de estudio (cuadrículas UTM 10x10 km² VJ6000 y VJ7000)

3.2.2.2 Reptiles

Se han inventariado cinco especies de reptiles en el área de estudio (Tabla 49), todas ellas incluidas en la categoría “Interés Especial” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Probablemente existe una falta de prospección en la zona y el número de especies de reptiles sea mayor del detectado en el Atlas Nacional (Pleguezuelos *et al.*, 2004).

FAMILIA/ESPECIE	Nombre científico	Estatus legal	Estado conservación	Biotopos	Fenología
BLANIDAE					
Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>	IE	-	Cu	R
LACERTIDAE					
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	IE	-	Cu	R
PHYLLODACTYLIDAE					
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	IE	-	Cu, Ed	R
COLUBRIDAE					
Culebra de Escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	IE	-	Cu, Ed	R
Culebra Viperina	<i>Natrix maura</i>	IE	-	Cu	R

Tabla 49. Inventario de reptiles en el ámbito de estudio (cuadrículas UTM 10x10 km² VJ6000 y VJ7000)

3.2.2.3 Mamíferos

En el área de estudio se han inventariado 15 especies de mamíferos (Tabla 50), todas ellas de amplia distribución a nivel regional y provincial. Dos de ellas son consideradas de “Interés Especial” en Castilla-La Mancha, el erizo europeo y la nutria paleártica, aunque los registros de ésta última, extraídos de la base de datos de una plataforma web de ciencia ciudadana (<https://secem.observation.org/>), podrían tratarse con toda seguridad de observaciones muy aisladas dado el carácter sumamente estacional de los cursos de agua existentes en las cuadrículas VJ60 y VJ70. La falta de prospección debida a la dificultad y especialización necesaria para su identificación excluye del inventario a las especies de quirópteros.

FAMILIA/ESPECIE	Nombre científico	Estatus legal	Estado conservación	Biotopos	Fenología
ERINACEIDAE					
Erizo Europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	IE	-	Cu	R
SORICIDAE					
Musaraña Gris	<i>Crocidura russula</i>	-	-	Cu	R
Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>			Cu	
CANIDAE					
Zorro Rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	Cu	R
MUSTELIDAE					
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	IE	-	Cu	R
Nutria Paleártica	<i>Lutra lutra</i>	-	II, IV	Cu	R
SUIDAE					
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	-	Cu	R
MURIDAE					
Topillo Mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	Cu	R
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	Cu, Ed	R
Rata Negra	<i>Rattus rattus</i>	--	--	Cu, Ed	R
Rata Parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	Cu, Ed	R
Ratón Casero	<i>Mus domesticus</i>	-	-	Cu, Ed	R
Ratón Moruno	<i>Mus spretus</i>	-	-	Cu, Ed	R
LEPORIDAE					
Liebre Ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	-	-	Cu	R
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	Cu	R

Fuente: Palomo *et al.*, 2007.

Tabla 50. Inventario de mamíferos en el ámbito de estudio (cuadrículas UTM 10x10 km² VJ6000 y VJ7000)

3.2.2.4 Aves

Entre los vertebrados terrestres, las aves constituyen probablemente el grupo más estudiado, siendo además muy buenos indicadores de la salud ambiental del medio (Canterbury *et al.*, 2000). En las cuadrículas de estudio se han inventariado 25 especies reproductoras, de las cuales 8 son estivales. (Tabla 51). Dos de ellas están catalogadas como “Vulnerables” a nivel regional: el cernícalo primilla y la ganga ibérica, ambas ligadas a cultivos extensivos de secano. Otras 16 especies son consideradas de “Interés Especial” en Castilla-La Mancha, siendo todas ellas aves con amplia distribución regional y provincial y, en la mayoría de los casos, profundamente ligadas a sistemas agroesteparios.

La zona de estudio podría ser utilizada como cazadero por el cernícalo primilla. Se han observado varios ejemplares posados en los tejados de una casa de labor en el borde sur de la parcela, pero no se ha constatado la nidificación en la misma, ya que en las fechas de muestreo (11 y 17 de junio de 2023) algunos juveniles podrían haber abandonado el nido y que la especie se observa regularmente en ruinas de edificaciones en los terrenos circundantes.

FAMILIA/ESPECIE	Nombre científico	Estatus legal	Estado conservación	Biotopos	Fenología
PHASIANIDAE					
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	II A, III A	Cu	R
CICONIIDAE					
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IE	I	Cu	R,i,P
ACCIPITRIDAE					
Busardo Ratónero	<i>Buteo buteo</i>	IE		Cu	R
FALCONIDAE					
Cernícalo Primilla	<i>Falco naumanni</i>	Vulnerable	I	Cu, Ed	E
BURHINIDAE					
Alcaraván Común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	IE	I	Cu	E
PTEROCLIDAE					
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	Vulnerable	I	Cu	R
COLUMBIDAE					
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	II A, III A	Cu	R
STRIGIDAE					
Mochuelo Común	<i>Athene noctua</i>	IE		Cu, Ed	R
APODIDAE					
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	IE		Cu	E
UPUPIDAE					
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	IE		Cu	R
ALAUDIDAE					
Calandria Común	<i>Melanocorypha calandra</i>	IE	I	Cu	R
Terrera Común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IE	I	Cu	E
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	IE		Cu	R
HIRUNDINIDAE					
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	IE		Cu	E
Avión Común	<i>Delichon urbicum</i>	IE		Cu	E
TURDIDAE					
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IE		Cu	E
ORIOIDAE					
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	IE		Cu, Re	E

CORVIDAE					
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	II B	Cu, Re	R
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	IE		Cu, Re	r
STURNIDAE					
Estomino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-		Cu, Ed	R
PASSERIDAE					
Gorrion Común	<i>Passer domesticus</i>	-		Cu, Ed	R
FRINGILLIDAE					
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	IE		Re	R
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-		Cu	R
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>	-		Cu	R
EMBERIZIDAE					
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	IE		Cu	R

Tabla 51. Inventario de aves en el ámbito de estudio (cuadrículas UTM 10x10 km² VJ6000 y VJ7000)

3.2.2.5 Zonas de interés para la fauna

De acuerdo con lo establecido en el artículo 86 de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha, mediante el Decreto 275/2003, de 9 de septiembre, fue aprobado el Plan de recuperación del águila imperial ibérica y el Plan de conservación del buitre negro en la región de Castilla-La Mancha. De acuerdo con la cartografía existente, la zona de proyecto se localiza dentro de una zona de importancia del águila imperial y del buitre negro.



Figura 27. Zona de Importancia del águila imperial. Fuente: Portal de Datos Geográficos Abiertos. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

De la misma manera, esta zona también se encuentra incluida en la zona de importancia del buitre negro, según la información disponible.

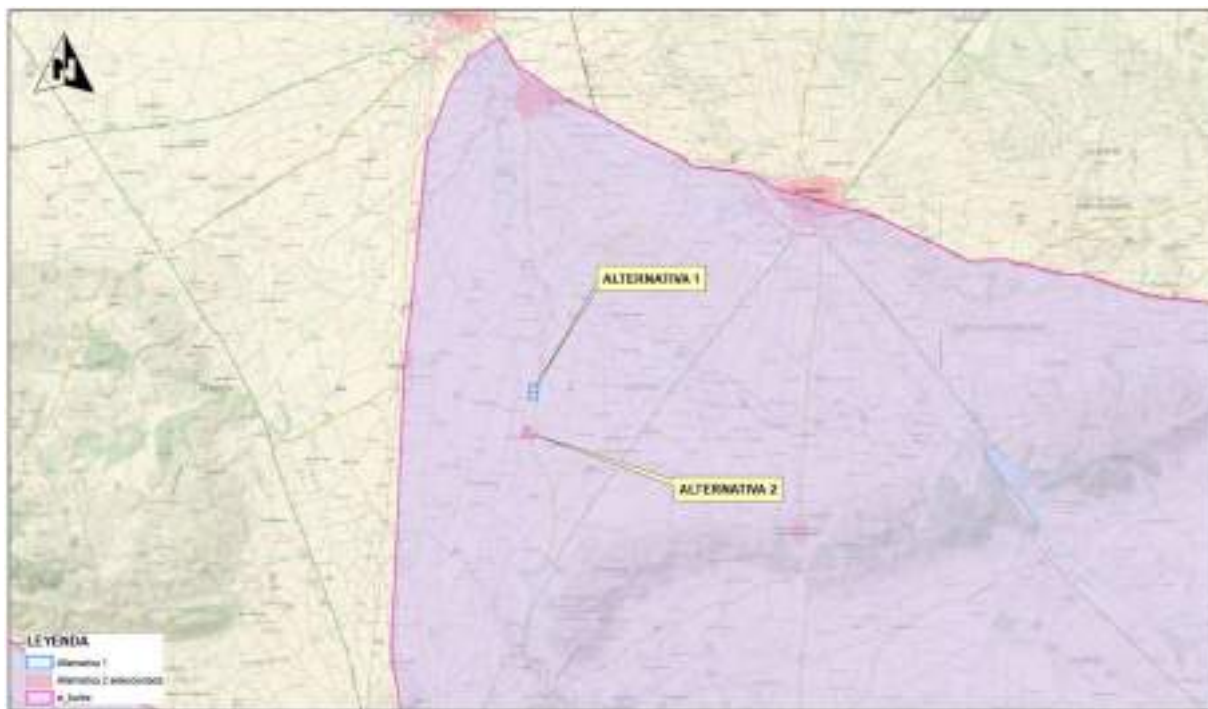


Figura 28. Zona de Importancia del buitre leonado. Fuente: Portal de Datos Geográficos Abiertos. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Por la tipología de proyecto no se prevé ningún impacto sobre estas especies, siendo ambas alternativas similares en cuanto a ocupación de espacio y tipo de terreno afectado.

3.2.3 Espacios protegidos

A nivel internacional, existen diferentes organismos que declaran y gestionan espacios protegidos. Como muestra de ello, puede citarse la ONU, que lo hace mediante el PNUMA (Plan de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), la UNESCO, que gestiona una amplia red de espacios naturales protegidos en todo el mundo, adscritos todos ellos al denominado Programa MAB (Man and Biosphere) mediante la figura de Reserva de la Biosfera, o alguno de los Convenios de Medio Ambiente suscritos por España, como el de Río, relativo a la Biodiversidad, o del de Ramsar, por el que se declaran protegidos determinadas Zonas húmedas.

En este sentido, cabe destacar que no existe en el área de actuación ni en sus proximidades ningún espacio protegido a nivel internacional con otras figuras como RAMSAR o MAB (Reservas de la Biosfera).

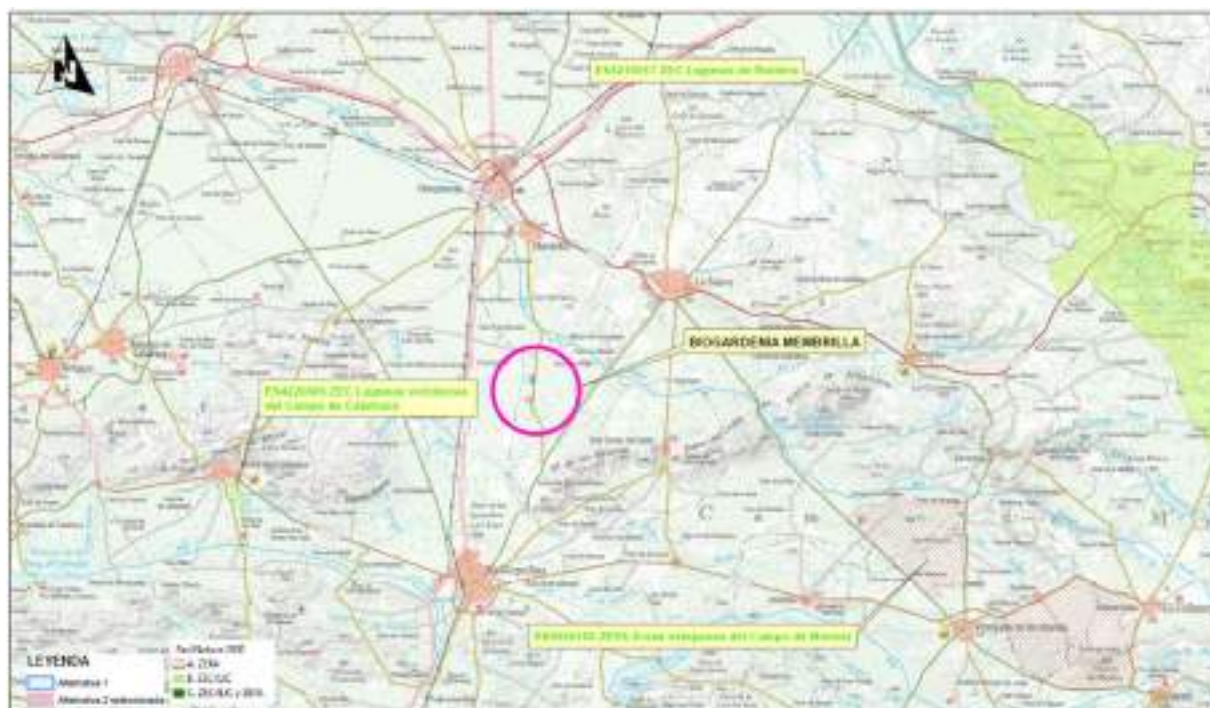


Figura 29. Espacios protegidos Red Natura 2000. Fuente: MITERD.

El espacio más cercano a la zona de proyecto es la **ES4220005 ZEC Lagunas volcánicas del Campo de Calatrava**, a más de 20 km de la zona de proyecto hacia el oeste. Dadas las características del proyecto, no se espera ningún tipo de afección sobre este espacio ni los próximos al mismo.

Hacia el sureste, a más de 22 km se localiza la **ZEPA ES0000158 Áreas esteparias del Campo de Montiel** y hacia el noreste el **ZEC ES4210017 Lagunas de Ruidera**, ya a más de 35 km de la zona de proyecto.

Así mismo se ha revisado las figuras de protección de Castilla-La Mancha en el portal de mapas, figurando en el entorno del proyecto, a considerable distancia del mismo las siguientes áreas protegidas de:

- Espacios Naturales Protegidos de Castilla-La Mancha.
 - Microrreserva Albardonaes de Membrilla-La Solana
 - Parque Natural Lagunas de Ruidera



Figura 30. Otras figuras de protección en Castilla-La Mancha. Fuente: Portal de Mapas de Castilla-La Mancha

3.3 Descripción del medio socioeconómico

3.3.1 Población y economía

La descripción del medio socioeconómico se realiza mediante un análisis demográfico y laboral, así como de los sectores económicos para conocer las características del grupo humano afectado por el proyecto.

De este modo se analiza la socioeconomía de los municipios con objeto de conocer la realidad socioeconómica del territorio sobre el que se realiza el presente proyecto y cómo puede influir el mismo en este medio.

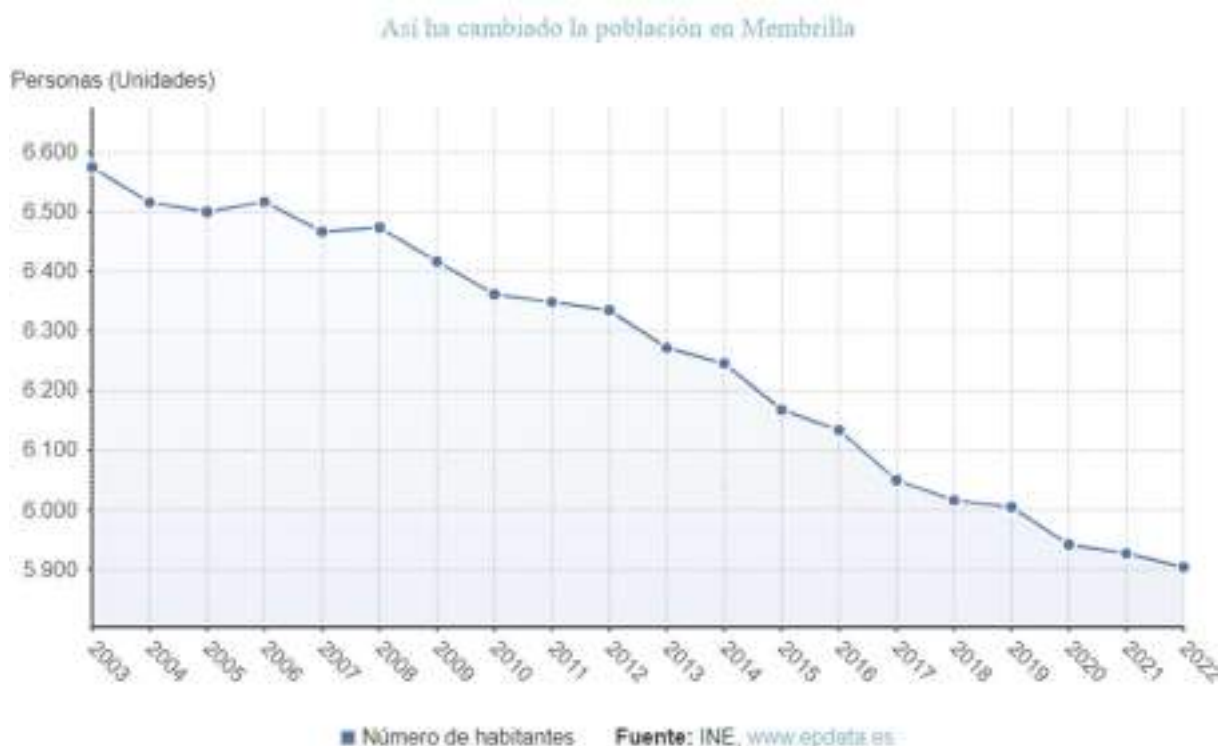


Figura 31. Evolución de la población en membrilla. Fuente: INE, www.epdata.es

Membrilla ha basado tradicionalmente su economía en la agricultura. Los cultivos predominantes son los habituales en la región como la vid, el olivo, los cereales.

El comercio del melón ha adquirido más importancia en los últimos años, tanto que popularmente se le denomina «capital del melón». Para su promoción se ha establecido una feria profesional de carácter bienal que agrupa productores y mediadores de toda la comarca productora.

El azafrán también ha sido objeto de laboreo por casi todas las familias de Membrilla. Actualmente este cultivo lo realizan muy pocas familias de la localidad, aproximadamente entre 5-10 familias.

No obstante, la industria ha comenzado a asentarse en esta localidad, pasando a engrosar una lista de nuevas ocupaciones prósperas junto al comercio, la construcción y el transporte.

La implantación de una nueva actividad industrial en Membrilla podría tener varios beneficios económicos para el municipio. Algunos de los posibles beneficios son:

- Creación de empleo: La nueva actividad industrial creará puestos de trabajo para los residentes de Membrilla, reduciendo así la tasa de desempleo en el municipio.

- Aumento de la demanda de servicios: La presencia de una nueva actividad industrial generará una mayor demanda de servicios en la zona, como transporte, alimentación, alojamiento, entre otros, lo que podría impulsar el crecimiento del sector servicios.
- Aumento de la actividad económica: La nueva actividad industrial impulsará el crecimiento de la economía local y generar un aumento en el PIB del municipio.
- Atracción de inversiones: La implantación de una nueva actividad industrial en el Parque Tecnológico Empresarial atraer nuevas inversiones y proyectos empresariales a la zona, lo que podría tener un efecto multiplicador en el desarrollo económico local.
- Generación de impuestos: La nueva actividad industrial podría generar ingresos fiscales para el municipio, lo que podría contribuir a financiar proyectos de inversión en infraestructuras y servicios públicos.

La implantación de la planta de biogás supondrá un avance en la economía de la zona y atraerá otras inversiones al municipio.

3.3.2 Patrimonio cultural

Membrilla cuenta con la carta arqueológica en la que se constata que no existe ningún bien declarado de interés cultural (BIC) en la localidad y quedan recogidos los recogidos en el Inventario de Patrimonio Arquitectónico de Interés Histórico Artístico Provincial de Membrilla (IPADIHA) que conforman un total de veintinueve elementos.

Iglesia y molinos

Entre éstos cabe destacar por sus valores patrimoniales la iglesia parroquial, templo renacentista del siglo XVI; el Convento de las Carmelitas, de estilo barroco edificado en el siglo XVII; molinos harineros de agua, como el Molino Rezuelo, único que se mantiene en estado total de conservación, y la ermita de Nuestra Señora del Espino, construida sobre los restos del castillo de Tocón.

En cuanto al patrimonio arqueológico propiamente dicho el documento arroja una serie de ámbitos, de protección y prevención para la salvaguarda de este patrimonio.

Dentro de los primeros, es decir lugares o áreas de existencia probada de yacimientos nos encontramos con un área bastante amplia rica en yacimientos arqueológicos de diversa adscripción cultural, elementos etnográficos e industriales a ambas márgenes del río Azuer.

Bronce y Hierro

En la margen izquierda del río Azuer se localizan los distintos molinos de la localidad, como Blanquillo, Molino de González, de Piña y el Molino del Rezuelo. En la margen del derecha de dicho río se localizan yacimientos arqueológicos de la Edad del Bronce, Edad del Hierro, época romana y época medieval, así como 4 molinos harineros. El total de elementos patrimoniales recogidos en los ámbitos de protección definidos alcanzan el número de treinta y un elementos, de los que dieciocho se corresponden con yacimientos arqueológicos, siendo el resto parte del patrimonio etnográfico e industrial. Todo ello agrupado en nueve ámbitos de protección.

Se está pendiente de la realización del correspondiente estudio arqueológico de la alternativa seleccionada, de manera que se asegure que el proyecto no genere ningún tipo de afección al patrimonio.

3.3.3 Vías pecuarias

En cuanto al patrimonio cultural relacionado con las vías pecuarias, decir que estas son los caminos trazados por los ganaderos trashumantes y que han venido utilizándose, al menos desde la época prerromana en la Península Ibérica, para el traslado del ganado desde los pastos de verano a los de invierno y viceversa.

Revisada la información relativa a vías pecuarias del T.M. de Membrilla y su entorno, tanto en el portal de mapas de Castilla-La Mancha como en el WMS con la Red General de Vías Pecuarias del MITERD, no se localiza ninguna en las proximidades del proyecto que pudiera verse afectada por el mismo.



Figura 32. Vías pecuarias en el entorno del proyecto. Fuente: Portal de Mapas de Castilla-La Mancha

Las dos vías localizadas son:

- Cañada Real de Santiago (Valdepeñas)
- Vereda de San Carlos del Valle (Membrilla)

Ninguna de las vías se ven afectadas por ninguna de las alternativas, ni por ocupación directa ni por ocupación temporal de paso para las labores de construcción o funcionamiento de la planta.

3.3.4 Montes de Utilidad Pública

De acuerdo con el Portal de Mapas, el Monte de Utilidad Pública más cercano a la zona de proyecto se localiza a más de 35 km de las alternativas, por lo que no se considera posible ninguna afección a los mismos.

3.3.5 Planeamiento urbanístico

En Membrilla el planeamiento se encuentra regido por Normas Subsidiarias de Membrilla (en adelante NN.SS.)

A continuación, se incluye una imagen con la ordenación urbanística de Membrilla y la localización de las dos alternativas.

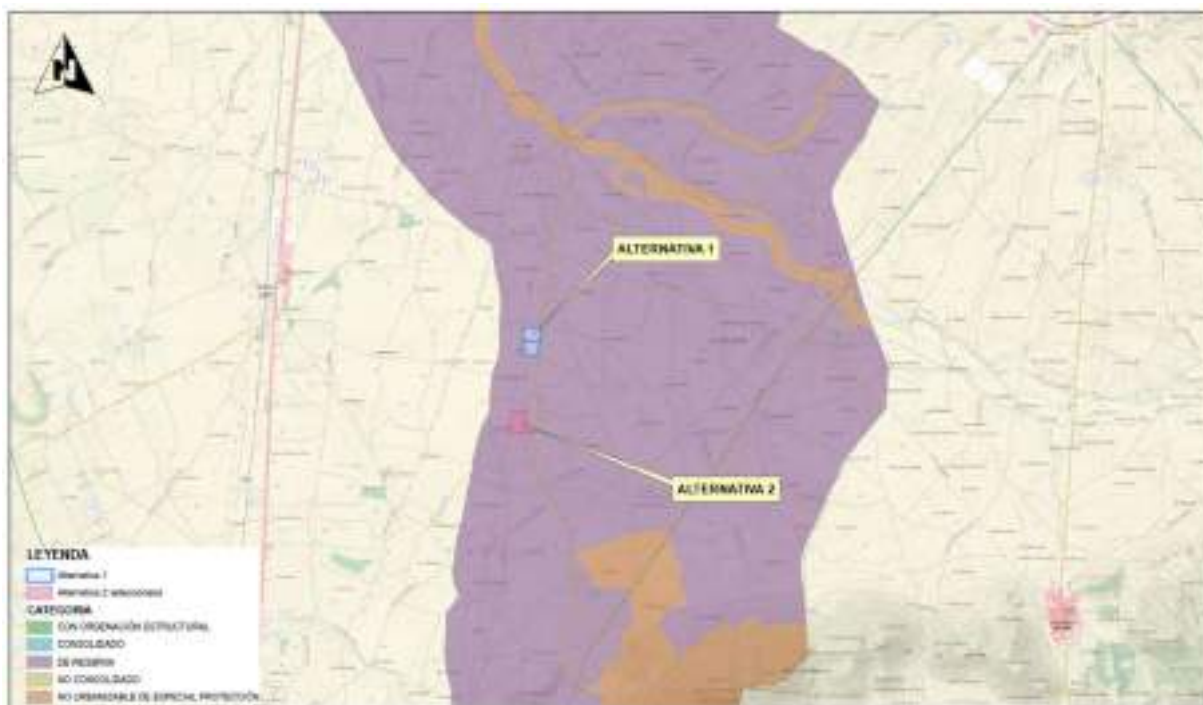


Figura 33. Planeamiento urbanístico de Membrilla y localización de alternativas. Fuente Sistema de Información Urbana (SIU)

De acuerdo con lo anterior, ambas alternativas se localizan en suelo rústico de reserva. En el Anexo 2 se incluye el Informe de Compatibilidad Urbanística de la parcela de la alternativa seleccionada.

3.4 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.

Especialmente importante en la minimización de impactos es la tipología de suelo empleado en la ubicación del emplazamiento, dado que, al tratarse de una parcela con acceso directo a la carretera CRP-6031 y junto al gasoducto al que conectará, no requiere transformaciones del suelo ni ejecución de obras fuera de la parcela, salvo la conexión al gasoducto, de escaso recorrido.

3.5 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, CH₄ (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:

- evitar la emisión descontrolada a atmósfera de gas metano (que produce un efecto invernadero 20 veces superior al CO₂), por la descomposición de la materia orgánica
- su uso posterior evita la emisión del CO₂ 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 Europea⁹. 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 Biogás y gas renovable, 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.

⁹ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0811:FIN:ES:PDF>

4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La planta de tratamiento 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 industrial, 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.

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.

4.1 Identificación de impactos

4.1.1 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.

Fase de ejecución de la 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:

- Movimientos de tierras, desbroces, realización de excavaciones y rellenos de zanjas y zapatas.
- Limpieza y desbroce de vegetación.
- Hormigonado e instalación de estructuras (cimentaciones, vallado, casetas, etc.)
- Acopio de materiales y restos de construcción.
- Generación de residuos.
- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos.

Fase de explotación

Es la fase en la que el proyecto comienza a funcionar y la más larga, debido a que cubre toda la vida útil del mismo. Durante esta fase, las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Funcionamiento y presencia de las instalaciones del proyecto.
- Trabajos de mantenimiento.

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 pre-operacionales, 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.

4.1.2 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
- Hidrología

Medio biótico

- Vegetación
- Fauna
- Espacios protegidos
- Paisaje

Medio socioeconómico y cultural

- Patrimonio cultural
- Socioeconomía y población

A continuación, se resumen estos posibles efectos potenciales:

Factores ambientales	Efectos potenciales
ATMÓSFERA	Emisión de contaminantes atmosféricos
	Polvo en suspensión
	Generación de ruido
	Emisión de olores
GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	Contaminación por vertidos
	Compactación y ocupación del terreno
	Alteración del relieve
	Generación de residuos
HIDROLOGÍA	Contaminación por vertidos
VEGETACIÓN	Cambios en la cobertura vegetal y estructura
FAUNA	Alteración de hábitats de especies naturales
ESPACIOS PROTEGIDOS	Afección a Espacios Protegidos
PAISAJE	Deterioro paisajístico
PATRIMONIO CULTURAL	Afección de bienes catalogados
SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN	Creación de empleo
	Afección en las actividades existentes
	Ocupación o alteración de la red viaria
	Necesidad de vertederos de residuos

Tabla 52. Factores ambientales potencialmente afectados por el proyecto

4.1.3 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:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES			FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR UN IMPACTO AMBIENTAL																					
			SUBSISTEMA	MEDIO FÍSICO										MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
				Atmósfera		Geomorfología y suelos				Hidrología	Vegetación	Fauna	Especies protegidas	Paisaje	Socioeconomía y población									
EFECTO	Presencia de contaminantes atmosféricos	Ruido	Iluminación	Eliminación de residuos	Generación de residuos	Contaminación por vertidos	Suelos	Relieve	Contaminación por vertidos	Cambios en la cobertura vegetal	Alteración de hábitats	Afluencia a especies protegidas	Cambio paisajístico	Religión y patrimonio	Tráfico	Uso y aprovechamiento del suelo	Salud pública	Necesidad de servicios de residuos urbanos						
FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	ACCIONES	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q					
	Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos	1	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	Destrucción de vegetación y talas	2	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X		X	X	X					
	Construcción de estructuras	3	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X					
	Acopio de materiales y restos	4		X				X	X		X		X	X	X			X						
	Generación de residuos	5						X			X		X	X	X		X	X						
FASE DE EXPLOTACIÓN	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	6	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		X					
	Presencia y funcionamiento de las instalaciones	7	X				X	X	X	X			X		X		X	X	X					
FASE DE DESAMBIENTAMIENTO	Aviación y mantenimiento	8	X				X	X	X		X						X		X					
	Desmantelamiento del proyecto	9	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X					
	Movimiento de tierras y descompactación	10	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X					
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	11	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X		X		X					
	Revegetación	12	X	X	X			X	X			X	X	X	X		X	X						
	Generación de residuos	13						X			X		X	X	X		X	X						

Tabla 53. Matriz de identificación de impactos

4.2 Análisis y cribado 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.

4.2.1 Fase de ejecución

Como se ha mencionado, la implantación del proyecto implicará las siguientes acciones: movimiento de tierras, desbroce de vegetación, hormigonado e instalación de estructuras, acopio de materiales,

generación de residuos y tránsito de maquinaria y vehículos. Todas estas acciones son comunes a todas las alternativas de emplazamientos.

Las afecciones de las distintas alternativas sobre los recursos ambientales de la zona se analizarán en los siguientes apartados:

4.2.1.1 Afección sobre la atmósfera

- **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 a las emisiones de contaminantes atmosféricos durante todo el proceso.

La emisión de contaminantes CO₂, NO_x, SO_x 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 aumento de los niveles contaminantes de la zona. Se trata de unas emisiones totalmente asimilables por el medio.

En el caso de las alternativas de emplazamiento, al ser terrenos de características similares, sin relieve apreciable, no se prevén diferencias de impacto entre ambas.

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**.

- **Partículas**

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 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 análisis de las alternativas de emplazamiento de la planta de biogas muestra que ambas alternativas requerirán un movimiento de maquinaria similar con el consiguiente impacto sobre la calidad atmosférica de la zona, considerando que las características de los terrenos son prácticamente iguales en ambos casos.

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**.

- **Ruido**

Durante la fase de ejecución 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 y talado de vegetación es otra causa adicional de la generación de ruido, aunque en la zona de proyecto la vegetación arbórea es inexistente.

Todas las alternativas se encuentran suficientemente alejadas de núcleos de población, ambas se encuentran fuera de suelo urbano sin un objetivo de calidad acústica definido.

No obstante, 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**.

4.2.1.2 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.

- **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 instalación se ha estimado en 3,78 ha (ver punto 1.9.1).

En ambas alternativas, considerando el mismo diseño de la instalación, el volumen de excavaciones será similar, por las razones ya comentadas de igual pendiente del terreno.

El impacto se considera como **negativo y no significativo**.

- **Relieve**

La zona se caracteriza por una morfología totalmente llana, por lo que en el ningún caso se producirá una alteración significativa del relieve.

El impacto de todas las alternativas respecto al relieve se considera como **negativo y no significativo**.

- **Suelo**

En relación a la afección al suelo durante la fase de obras, se consideran tres tipos de impactos sobre este recurso natural: compactación, destrucción de horizontes edáficos y ocupación del suelo.

En relación a la compactación del suelo, 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 impermeabilidad, lo que puede inducir a encharcamientos 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.

Para las alternativas estudiadas, la tipología de los accesos existentes desde la carretera CRP-6031, serán similares, existiendo un mejor acceso para la alternativa 2, y que en ambos casos requerirá de una pequeña apertura o acondicionamiento de nuevos caminos para el acceso de vehículos pesados, y por lo tanto la afección por compactación será similar. Esta afección es de cierta extensión y permanente.

Por consiguiente, el impacto 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.

Este impacto es similar en todas las alternativas.

Aun así, el impacto en todas ellas se considera **negativo y no significativo**.

- **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 habilita en la parcela una zona de recogida de residuos con las características necesarias para contenerlos hasta su recogida. Esto es común a todas las alternativas propuestas. 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.

El impacto se considera **negativo y no significativo**.

4.2.1.3 Afección sobre la hidrología

El acondicionamiento de accesos y viales, los zanjos 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.

- **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 y la probabilidad de la contaminación es muy baja, por lo que el impacto sobre ellas se considera **negativo y no significativo**.

- **Hidrología Subterránea**

Respecto a la hidrología subterránea, de acuerdo con la información recogida en el apartado 3.1.3 del presente estudio, el nivel freático se encuentra a suficiente profundidad para no verse afectado por los movimientos de tierra (entre 32 y 66 metros en los sondeos más cercanos de la CH Guadiana), aunque se estudiará en detalle este aspecto en el proyecto constructivo para cada localización. Los posibles

impactos que pudieran producirse sobre la masa de agua subterránea vendrían determinados por derrames accidentales de aceites o combustibles de la maquinaria utilizada durante las obras, o por la actuación en las labores de cimentación, aunque es altamente improbable que los vertidos alcancen dicha profundidad de penetración dada la naturaleza viscosa de los aceites y combustibles utilizados en la obra.

Por tanto, este impacto se considera **negativo y no significativo**.

4.2.1.4 Afección sobre la vegetación

- **Vegetación**

El impacto sobre la vegetación presente en la zona se produce principalmente por las labores de desbroce y tala y/o poda de arbolado, necesarias para acondicionar el terreno escogido para 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 ambas alternativas, la cubierta vegetal es de cultivo de cereal sin pies arbóreos aislados, aunque en el acceso al emplazamiento seleccionado existen algunos pinos en el camino de acceso, que dependiendo del diseño final de la ocupación de la planta se verían más o menos afectados. No obstante, se tratará de evitar su afección.



Figura 34. Vegetación del camino de acceso a la alternativa 2. Fuente: Google Maps.

En ninguna de las alternativas se localizan Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Por todo lo expuesto anteriormente, aunque en fase de diseño de construcción de la alternativa 2 se podría incluso reducir, se considera que el impacto sobre la vegetación es **negativo y no significativo**.

4.2.1.5 Afección sobre la fauna

La ocupación 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. Una vez finalizadas las obras determinadas especies retornarán al entorno, mientras que otras desaparecerán de forma definitiva por la ocupación de sus hábitats.

Como se ha visto anteriormente, ambas alternativas se encuentran incluidas en zonas de importancia para el águila imperial y el buitre negro, aunque la posible afección de la actividad sobre estas especies es muy reducida, ya que el uso del espacio ocupado por la planta es únicamente para alimentación, no habiéndose detectado en el estudio de fauna realizado ninguna cita de estas especies.

Todas las alternativas contemplan 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**.

4.2.1.6 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**.

4.2.1.7 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, 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.

Se cataloga el impacto sobre el paisaje en fase de obra como **negativo y significativo**.

4.2.1.8 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. Entre las alternativas estudiadas, ambas evitan, de acuerdo con los datos disponibles, la afección directa a yacimientos. Este impacto, cuando no se evita, es directo y supone una pérdida irrecuperable del mismos, 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 Membrilla, que se verán beneficiados en el sector hostelero. Este impacto se clasifica como **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 ambas alternativas y pequeñas afecciones por las servidumbres 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 período 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 4 m 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 sus características son también similares.

4.2.2 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.

4.2.2.1 Afección sobre la atmósfera

- **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).

En el apartado 1.10.3.1, 1.10.3.2 y 1.10.3.3. se describen las emisiones del proceso, identificando las diferentes fuentes y las cantidades de contaminantes previstos.

El impacto generado sobre la calidad del aire en la fase de explotación se considera **negativo y significativo**. En ambas alternativas se consideran unas emisiones similares.

- **Partículas**

La emisión de partículas durante la fase de explotación será la generada por el tránsito de vehículos y maquinaria para realizar operaciones de mantenimiento. Dada la baja frecuencia de estas operaciones se considera que la emisión de partículas será mínima.

El impacto generado sobre la calidad del aire por partículas en suspensión en la fase de explotación se considera **negativo y no significativo**.

- **Ruido**

La zona del entorno de 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, salvo la Casa de Bruneto, en la alternativa 2, a más de 225 metros de distancia del límite de la parcela (y mayor distancia respecto a las fuentes de ruido).

- **Olores**

La planta de tratamiento de residuos de BIOGARDENIA MEMBRILLA se sitúa en una zona de extrarradio, el núcleo de población más próximo es Consolación, a una distancia de 4,3 km. 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.

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. En el apartado 1.10.3.3. se describen las diferentes fuentes de emisión y las medidas incorporadas al diseño para minimizar el impacto por olores.

Otro aspecto a destacar es que, de acuerdo con el régimen de vientos, la mayor frecuencia la presentan los vientos del oeste, lo que hace que el aire se aleje del núcleo urbano de Consolación, que es la población más próxima que podría verse afectada por olores de la instalación.

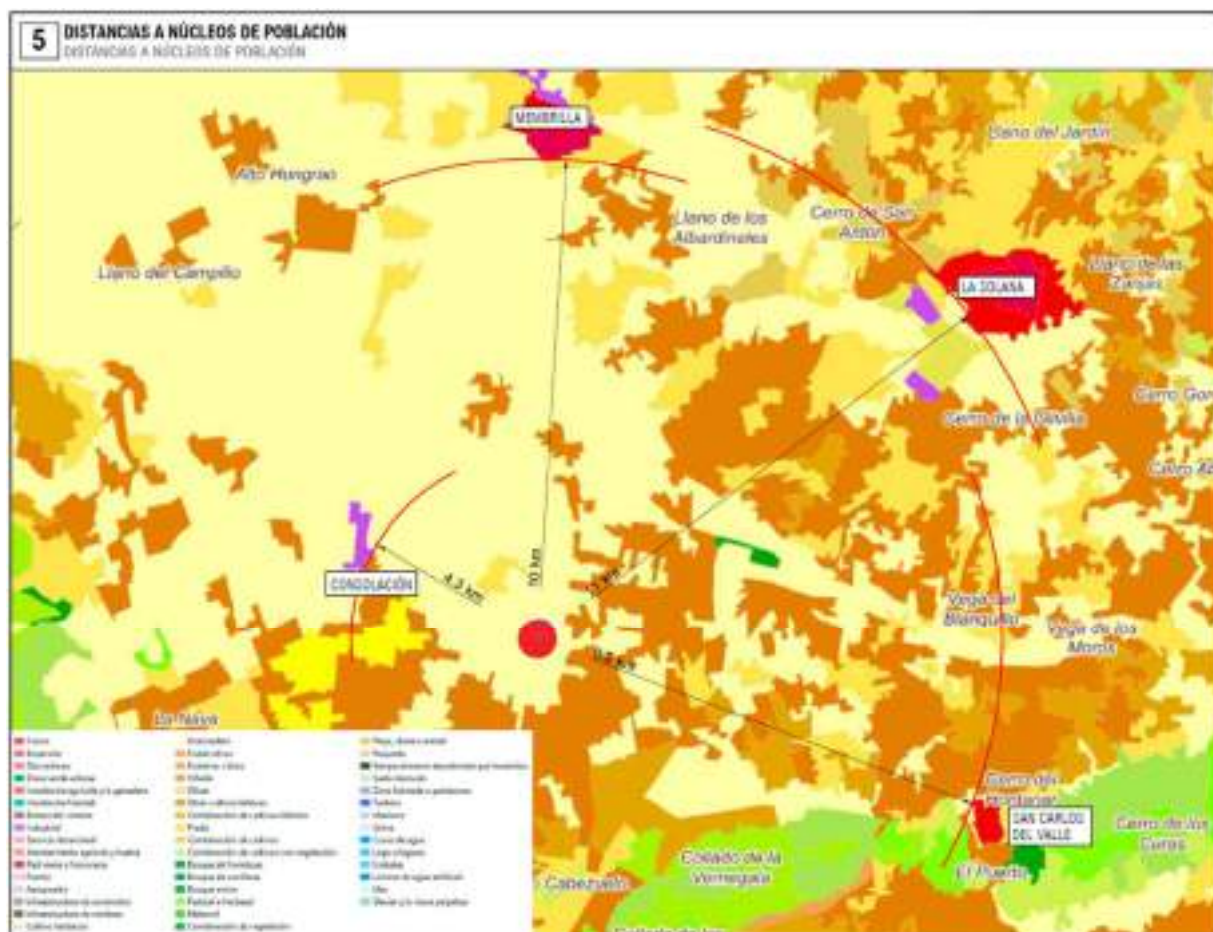


Figura 35. Ubicación de los núcleos urbanos más cercanos. Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España.

Por todo ello, el impacto generado por los olores de las instalaciones se clasifica como **negativo y significativo**.

4.2.2.2 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.

- **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 ambas alternativas es similar.

A pesar de ello, se clasifica el impacto sobre el suelo como **negativo y no significativo**.

- **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. Esto es común a todas las alternativas propuestas.

En el apartado 1.10.1. se describen los diferentes residuos que se generan en los procesos de la instalación.

El impacto se considera **negativo y significativo**.

4.2.2.3 Afección sobre la hidrología

- **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.

Aunque en la planta de gestión de residuos orgánicos y producción de gas renovable BIOGARDENIA de Membrilla **no se efectuará vertido alguno ni a Dominio Público Hidráulico, ni a red de saneamiento externa**, siempre existe el riesgo de vertido accidental. En el apartado 1.10.2 se describen los diferentes procesos que pueden generar un vertido y las medidas incorporadas en el diseño del proyecto para evitar un posible vertido accidental.

Este impacto es **negativo y significativo**, aunque de muy baja probabilidad.

4.2.2.4 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**.

4.2.2.5 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, ambas alternativas se localizan en una zona poco antropizada y con una mayor presencia potencial de fauna, por lo que ambas 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**.

4.2.2.6 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 clasifica el impacto como **negativo y no significativo**.

4.2.2.7 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.

En las alternativas de localización de la parcela, el impacto de ambas alternativas es similar, dado que se localizan en una zona de características iguales.

La calidad paisajística se verá por tanto afectada, y por ello el impacto se considera como **negativo y significativo**.

4.2.2.8 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.

- **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 Membrilla.

El impacto generado es **positivo y no significativo**.

- **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.

Ninguna de las alternativas puede generar un impacto en la actividad minera dado que no se localizan sobre permisos o autorizaciones mineras.

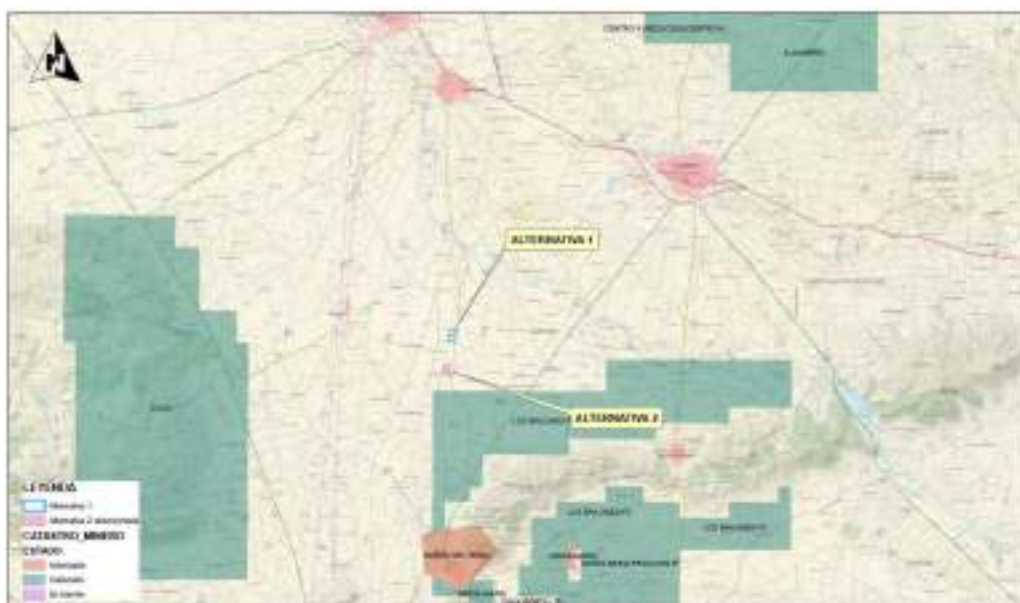


Figura 36. Ubicación de las alternativas respecto al Catastro Minero. Fuente: Portal de Mapas de Castilla-La Mancha.

El impacto es **negativo y no significativo**.

- **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 que el impacto se considera **negativo y no significativo**.

- **Necesidad 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 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 que el impacto se considera **positivo y significativo**.

También hay que reseñar que en el caso de averías que paralicen 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 que el impacto se considera **negativo y no significativo**, dada su escasa probabilidad de aparición.

4.2.3 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.

4.2.3.1 Afección sobre la atmósfera

Todas las alternativas generarán los mismos impactos sobre la atmósfera durante la fase de desmantelamiento.

- **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.

Las alternativas generarán un impacto similar en la calidad atmosférica de la zona, pues son instalaciones similares que requieren de las mismas actuaciones y medios para su desmantelamiento.

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**.

- **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 movimiento 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**.

- **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.

Todas las alternativas generarán niveles similares de ruido durante su desmantelamiento.

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**.

4.2.3.2 Afección sobre la geomorfología y el suelo

- **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**.

- **Suelo**

Esta fase se caracteriza por la reversión 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 el impacto **positivo y no significativo**.

- **Relieve**

El relieve se verá afectado de manera positiva por el acondicionamiento posterior del terreno, que intentará devolver a la zona la morfología original, aunque en general, al ser un terreno muy llano, las diferencias serán mínimas.

Por tanto, el impacto es **positivo y no significativo**.

4.2.3.3 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.

- **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**.

- **Hidrología Subterránea**

Respecto a la hidrología subterránea, la masas de agua subterránea del estudio, analizadas en el apartado 3.1.3.2, sobre las que se encuentra las instalaciones, puede verse afectada por la filtración de algún vertido accidental de la maquinaria. Además, durante el acondicionamiento del suelo y más concretamente en una posible labor de fertilización, un mal uso del mismo puede producir la contaminación de las aguas subterráneas por filtración.

Los posibles impactos que pudieran producirse sobre la masa de agua subterránea 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, es altamente improbable que los vertidos alcancen dicha profundidad.

Por tanto, este impacto se considera **negativo y no significativo**.

4.2.3.4 Afeción 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.

Por tanto, el impacto de la revegetación sobre la cubierta vegetal del entorno se considera **positivo y poco significativo**.

4.2.3.5 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 de estas acciones sobre la fauna y su hábitat se considera **positivo y poco significativo**.

4.2.3.6 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.

El impacto se considera **positivo y no significativo**.

4.2.3.7 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 de importancia (poco probable), restituyen la calidad paisajística original y la devuelven al punto inicial.

Por lo mencionado previamente, será similar el impacto positivo ambas 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**.

4.2.3.8 Afecciones sobre la socioeconomía y la población

Todas las alternativas se estiman similares a la hora de afectar a la socioeconomía y la población en la fase de desmantelamiento.

- **Empleo**

Las 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 en 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**.

- **Usos y aprovechamientos**

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 **negativo y no significativo**.

Una vez finalizadas las obras y retirados todos los materiales, tanto los accesos temporales como la propia zona de obra y 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**.

- **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 simplemente como **no significativo**.

- **Población**

Las actuaciones durante la fase de desmantelamiento pueden producir una 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**.

- **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**.

4.3 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:

Atributo	Descripción
Signo: Es el carácter beneficioso o perjudicial de las acciones que actúan sobre los factores ambientales	• Positivo: el impacto mejora las condiciones ambientales y/o socioeconómicas del área de influencia. • Negativo: el impacto provoca una pérdida o empeoramiento de las condiciones actuales en la zona de influencia.
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 importante • Muy Alta: la destrucción es intensa • Total: la destrucción es total

Atributo	Descripción
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 al tiempo que transcurre 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 al 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. • Temporal: la alteración permanece entre 1 y 10 años. • Permanente: la alteración tiene una duración superior a los 10 años
Reversibilidad: Es la posibilidad del factor afectado de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.	• Reversible: puede ser asimilado por los procesos naturales a corto o medio plazo. • Irreversible: no puede ser asimilado por los procesos naturales o lo hace a muy largo plazo.
Sinergia: Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.	• Sin sinergismo: una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. • Sinérgico (reforzamiento de efectos simples): la coexistencia de varios efectos simples incide en una tasa mayor que su simple suma. • Muy sinérgico: el grado de sinergismo es muy alto.

Atributo	Descripción
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 sólo 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.
Efecto 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: Se refiere a la posibilidad de retornar, total o parcialmente, a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	- Recuperable: aquel que puede eliminarse o reemplazarse por la acción antrópica, de manera inmediata o a medio plazo. - Mitigable: efecto parcialmente recuperable. - Irrecuperable: aquel que no puede eliminarse o que la alteración es imposible de restaurar o mejorar por la acción natural o antrópica.

Tabla 54. Descripción de los atributos de los impactos

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.

Cada variable se caracteriza por una serie de valores que se muestran a continuación:

Atributo	Valor	Atributo	Valor
SIGNO		INTENSIDAD (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Impacto perjudicial	-		
EXTENSIÓN (Área de Influencia)		MOMENTO (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (Retorno a las condiciones iniciales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

Atributo	Valor	Atributo	Valor
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$\pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 55. Valoración de los atributos de un impacto.

La importancia del impacto tiene unos valores que oscilan entre 13 y 100. Los rangos de importancia establecidos son:

Importancia	Valor
Baja	<30
Media	30-50
Alta	50-70
Muy Alta	>70

Tabla 56. Importancia del Impacto.

- **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.

En todo caso, tal y como se ha ido comentando a lo largo de los apartados anteriores, las alternativas planteadas en la ubicación de las instalaciones no suponen una modificación sustancial de los niveles de impacto, y en todo caso, la alternativa seleccionada es la que supone una menor afección en los diferentes factores ambientales analizados.

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 21/2013¹⁰, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, un efecto significativo supone la “alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o 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.

¹⁰ La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, fue modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y 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.

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.

4.3.1 Matriz de importancia

En este apartado se dividen las matrices de importancia según la alternativa propuesta para la localización de la instalación, como se ha mencionado previamente, no se han valorado separadamente las alternativas, dado que la valoración de los impactos significativos es prácticamente similar en su calificación, no apareciendo impactos severos o críticos en ninguna de ellas. Las alternativas se describen en el apartado 2.

ALTERNATIVA 1 y 2													
FASE	ACTIVIDAD	IMPACTO	IMP-1	IR	ER	NO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IC
FASE DE EJECUCIÓN	Movimiento de tierra, excavación y relleno	Cambios en la cobertura vegetal	-	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Destrucción de vegetación y talas	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4
		Cambios en la cobertura vegetal	-	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
	Destrucción de infraestructuras	Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
FASE DE EXPLOTACIÓN	Inyección y funcionamiento de las instalaciones	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Almacenamiento de residuos	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Emisión de gases	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento de las instalaciones	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Movimiento de tierra y relleno	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Almacenamiento de residuos	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
	Reintegración	Patrimonio y arqueología	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Alteración de hábitats	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
		Afectación a espacios protegidos	-	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
		Calidad paisajística	-	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3

Tabla 57. Matriz de importancia.¹¹

4.3.2 Elección de la alternativa a ejecutar y justificación

Una vez analizado el valor de los impactos en cada alternativa planteada de la ubicación de la planta aún teniendo una valoración similar, se puede concluir que desde el punto de vista del impacto ambas alternativas son compatibles, considerando únicamente por tanto la alternativa 2 como seleccionada

¹¹ Los impactos positivos son compatibles, independientemente de su importancia.

por ser la que es factible al haberse llegado a un acuerdo con la propiedad, no presentando ningún impacto superior al que presenta la alternativa 1.

Por todo ello, **se concluye** que la mejor alternativa viable y, por tanto, **la alternativa escogida** para la ejecución del proyecto es **la alternativa 2 de localización de las instalaciones de la planta**.

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

El proyecto se localiza a suficiente distancia (superior a 3 km) de cualquier espacio de la RN2000 próxima al emplazamiento, por lo que no se espera ninguna repercusión del mismo sobre la citada Red.



Figura 37. Espacios protegidos Red Natura 2000. Fuente: MITERD.

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 Biodiversidad, este tipo de evaluaciones resulta obligatoria para el caso de proyectos que “puedan” 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.

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

Tabla 58. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000

(*) Sí, Dudoso o 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.

6 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En este apartado se adjunta una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto de BIOGARDENIA MEMBRILLA.

En este sentido y en relación a los accidentes graves, cabe destacar:

- 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 BIOGARDENIA MEMBRILLA 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 no supera el umbral de a 3.200 Mcal/m² o 13.600 MJ/m² recogido en la Norma Básica de Autoprotección como límite para considerar la instalación como vulnerable.

La carga de fuego de los reactores se muestra a continuación:

REACTOR	V BIOGÁS, Nm ³	PCI, kWh/ Nm ³	SUPERFICIE, m ²	CARGA DE FUEGO, kWh / m ²
RF	754,47	5,98	254,00	17,76
RM1	1014,16	5,98	314,00	19,31
RM2	1014,16	5,98	314,00	19,31
TF	1014,16	5,98	314,00	19,31

Tabla 59: Carga de fuego de los reactores

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 antes el riesgo de accidentes graves.

A continuación, se analizan los riesgos por catástrofes y principales riesgos meteorológicos considerados.

6.1 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^2 , zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre 0,8 y 2,4 m/s^2 , y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que 0,8 m/s^2 .

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 inferior a 0,04g (0,4 m/s^2), siendo por tanto una zona de peligrosidad baja. Por lo tanto, se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un sismo es baja. En caso de producirse, los elementos más vulnerables serían los digestores y balsas.



Figura 38. Zonas de peligrosidad sísmica. Fuente: IGN



Figura 39. Peligrosidad sísmica del municipio de Membrilla. Fuente: IGN

6.2 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 4 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 cuatro escenarios evaluados.



Figura 40. Zona inundable con probabilidad (T=500, 100 y 10 AÑOS). Fuente: MITECO

6.3 Riesgos geotécnicos

En este caso, se ha consultado los visores cartográficos del instituto Geológico y Minero de España (IGME) sobre movimientos del terreno de España. La ubicación seleccionada no es susceptible a deslizamientos, avalanchas rocosas, hundimientos ni se encuentra en zonas de explotaciones mineras.

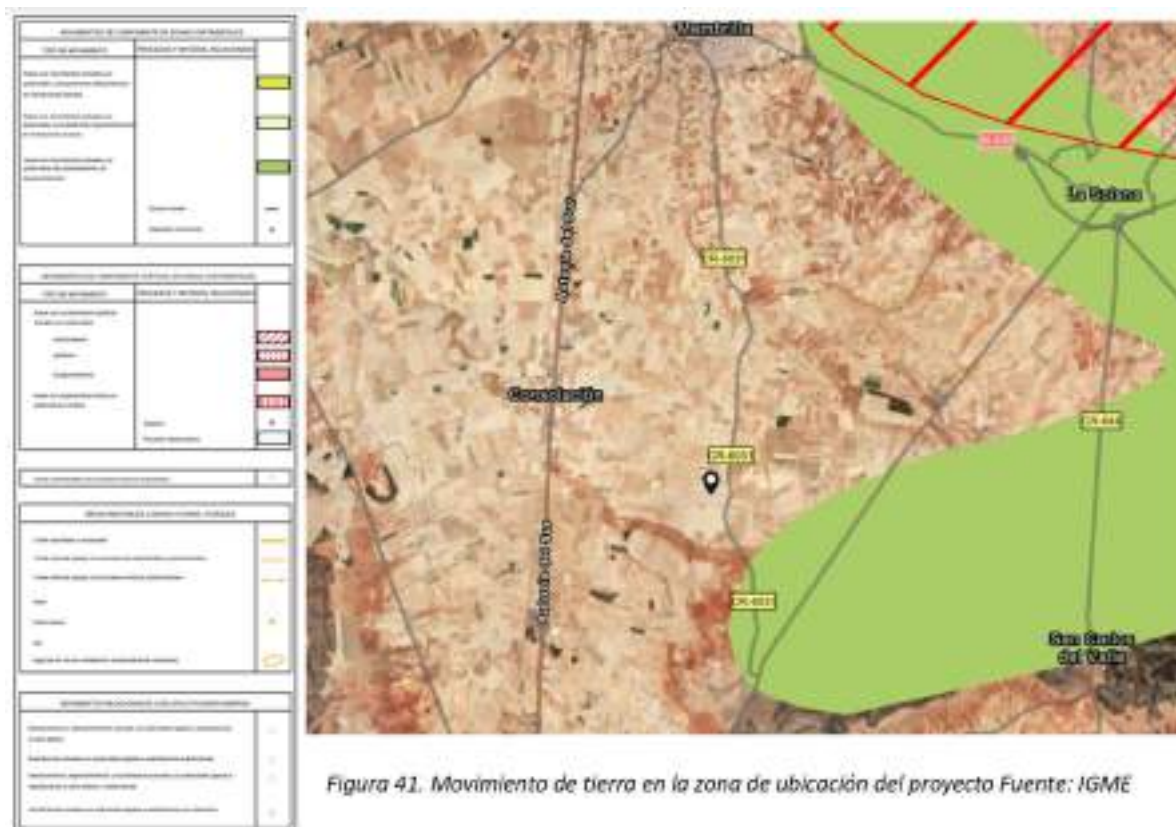


Figura 41. Movimiento de tierra en la zona de ubicación del proyecto Fuente: IGME

6.4 Riesgo de incendios

El Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (INFOCAM), recoge más de 380 áreas, subdivididas por comarcas, términos municipales y polígonos que están catalogadas como zonas de riesgo alto o medio de incendio. La zona seleccionada para la ubicación de este proyecto se encuentra fuera de las zonas de alto riesgo por incendio forestal (ZAR) determinadas de acuerdo al artículo 62 de la Ley 3/2008, de 12 de junio, de montes y gestión forestal sostenible de Castilla-La Mancha.



Figura 42. Zonas de alto riesgo por incendio forestal. Fuente: INFOCAM

6.5 Precipitaciones y viento

A continuación, se muestra un gráfico de temperaturas y precipitaciones medias de Membrilla:

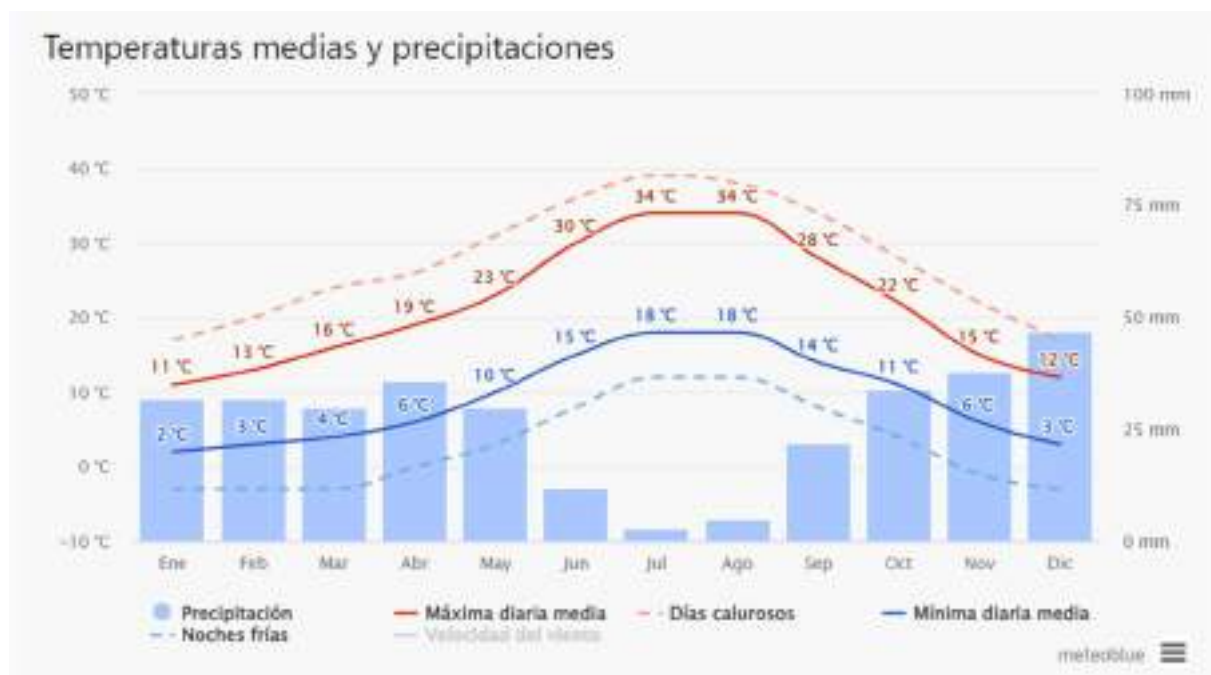


Figura 43. Temperaturas y precipitaciones de Membrilla.

Fuente: www.meteoblue.com

En Membrilla¹², los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 37 °C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 14 de junio al 10 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El mes más cálido del año en Membrilla es julio, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y mínima de 19 °C.

¹² Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

La temporada fresca dura 3,7 meses, del 14 de noviembre al 4 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 15 °C. El mes más frío del año en Membrilla es enero, con una temperatura mínima promedio de 1 °C y máxima de 10 °C.

Las precipitaciones que se registran se sitúan en torno a los 321 mm anuales, el mes con más lluvia es octubre, con un promedio de 61 milímetros. El mes con menos lluvia es julio, con un promedio de 6 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 cuanto 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.

La velocidad promedio del viento por hora en Membrilla tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4,0 meses, del 7 de enero al 8 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 13,6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Membrilla es abril, con vientos a una velocidad promedio de 14,5 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8,0 meses, del 8 de mayo al 7 de enero. El mes más calmado del año en Membrilla es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 12,3 kilómetros por hora.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Membrilla es del oeste durante el año.

La siguiente figura muestra los vientos dominantes, así como la velocidad media.

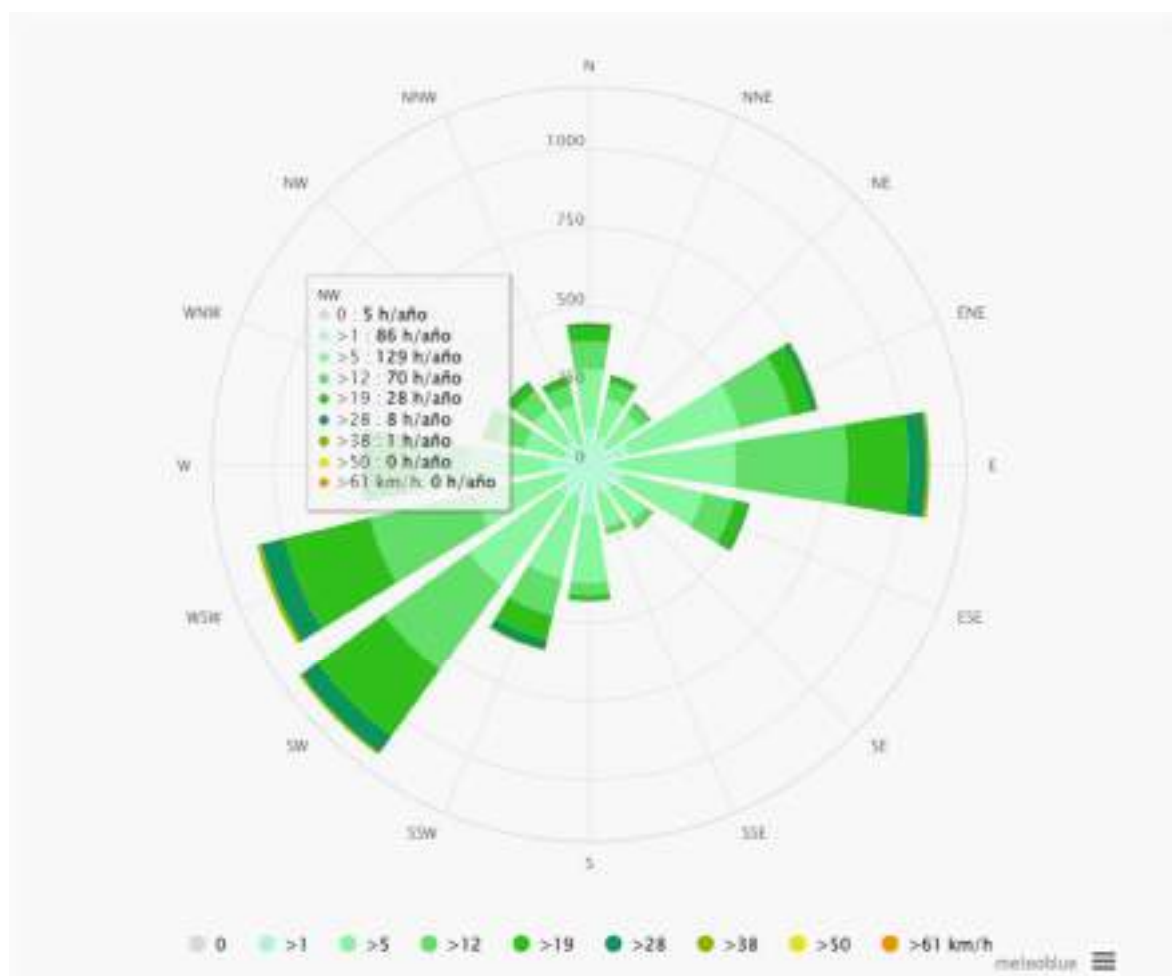


Figura 44. Rosa de los vientos de la localidad de Membrilla. Fuente: www.meteoblue.com

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (PNPVFA) Meteocalerta determina los avisos de fenómenos meteorológicos adversos según los servicios de predicción y avisos multirriesgos 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.

6.6 Resumen de medidas aplicables 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.

<i>RIESGO</i>	<i>ELEMENTOS VULNERABLES</i>	<i>IMPACTO</i>	<i>MEDIDAS</i>
Riesgo sísmico	Digestores y balsas	Daño a infraestructuras. Generación de emisiones atmosféricas. Contaminación de recursos hídricos. Deterioro de calidad de suelo.	Análisis de aplicabilidad de criterios y recomendaciones contenidos en las normas sismorresistentes a la hora de la construcción de infraestructuras, con el objetivo de que sufran los menores daños posibles, y no se desplomen en caso de aceleración sísmica alta.
Riesgo geotécnico	Balsas Obra civil	Daño a infraestructuras. Contaminación de recursos hídricos. Deterioro de calidad de suelo.	Instalación alejada de elementos naturales con pendiente. Protección de la superficie o revestimiento de taludes para la prevención y protección de erosión en los mismos.
Riesgo por inundación	Obra civil Fauna Flora	Daño a infraestructuras. Contaminación de recursos hídricos. Deterioro de calidad de suelo.	Altura de resguardo en balsas para reducir la probabilidad de que se produzca un desbordamiento o un arrastre de contaminación procedente de las zonas de almacenamiento
Riesgo por incendios	Obra civil Fauna Flora	Liberación de GEI. Impacto sobre la salud del personal. Afectación de flora y fauna	Elaboración de plan de autoprotección. Sistemas automáticos de detección de incendios. Distancias de seguridad adecuadas para evitar la propagación del fuego. Sectorización de las diferentes zonas para evitar propagación.
Riesgos meteorológicos (precipitaciones, viento, etc.)	Obra civil Fauna Flora	Daño a infraestructuras. Contaminación de recursos hídricos. Deterioro de calidad de suelo. Afectación de flora y fauna	Sistema de impermeabilización, drenaje, evacuación y almacenamiento de aguas pluviales y lixiviados adecuadamente dimensionado teniendo en cuenta las máximas precipitaciones de la zona. Diseño de estructuras teniendo en cuenta las rachas máximas de viento.

Tabla 60. Medidas adoptadas para minimizar los riesgos de catástrofes.

6.7 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. 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 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.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez descritas las características del proyecto y del emplazamiento pretendido en este apartado se van a describir las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos del presente proyecto BIOGARDENIA MEMBRILLA.

Con el fin de evitar, reducir o corregir los impactos detectados, algunas de las medidas definidas poseen carácter general para actuar de forma protectora, mientras que otras son más específicas y enfocadas a la corrección concreta de los impactos producidos.

Las medidas protectoras, correctamente aplicadas, servirán para evitar los potenciales impactos previstos y las correctoras, para minimizar y corregir, en la medida de lo posible, las distintas afecciones que la construcción del proyecto va a generar sobre los elementos medioambientales inventariados y que han condicionado, desde las primeras fases del mismo, el diseño de la infraestructura a ejecutar.

Estas medidas están relacionadas con los siguientes aspectos:

- Conservación y mejora de la calidad de vida.
- Reducción de las afecciones negativas sobre distintos elementos del medio.
- Recuperación de la calidad ambiental de las áreas degradadas

Las medidas protectoras se aplicarán siempre con carácter preventivo, de forma previa o durante la ejecución de la obra. Este carácter preventivo está relacionado con la pretensión de evitar el impacto antes de que éste llegue a producirse.

Las medidas correctoras, sin embargo, se aplican una vez producido el impacto que ha sido inevitable, y su fin es corregirlo o minimizarlo.

Dadas 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.
- 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.

7.1 Medidas en 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, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

7.1.1 Protección de la población

Las medidas previstas para esta área de afección son:

- Durante la realización de las obras se evitará en la medida de lo posible el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada 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 la maquinaria que se vaya a utilizar estará insonorizada en lo posible, según la normativa específica.
- Se realizará un control periódico de escapes y ajuste 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.

7.1.2 Protección de la atmósfera

Estas medidas recaerán sobre las principales fuentes o actuaciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son:

- Excavaciones: se incluyen también, dentro de este epígrafe, todos los trabajos de desbroce y despeje de vegetación necesarios para el acondicionamiento del suelo.

- El movimiento de vehículos y maquinaria pesada que tendrá lugar exclusivamente por los viales acondicionados al efecto.

Las medidas propuestas para reducir las emisiones de polvo durante las obras (especialmente durante los movimientos de tierra) son:

- Realización de riegos periódicos de los caminos de obra y acopios de material mediante camión cuba. La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las distintas condiciones meteorológicas, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire no superen los límites establecidos de la calidad del aire. Se intensificarán durante los meses estivales, así como en cualquier momento en que las condiciones ambientales lo requieran.
- Con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo en los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales susceptibles de ser dispersados por el viento, tanto en sus desplazamientos por el área de actuación como en su circulación por las carreteras de la zona, se cubrirán con mallas o toldos las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de áridos. Esta medida se llevará a cabo principalmente en días ventosos.
- Los vehículos de transporte adecuarán su velocidad de forma que se disminuya en lo posible la generación de polvo.
- Los acopios de áridos se situarán en zonas donde la dispersión por la acción del viento sea mínima y se cubrirán aquellos acopios de materiales susceptibles de ser dispersados por el viento.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la acumulación de tierras y escombros en la obra.

Las medidas propuestas para la prevención de la emisión de gases de combustión son:

- La maquinaria y vehículos empleados en las obras cumplirán con la reglamentación vigente y habrán superado favorablemente las inspecciones técnicas de vehículos que les sean de aplicación y dentro de los plazos legales establecidos, con el objeto de mejorar la eficacia de la combustión.
- Las medidas preventivas a adoptar por todos los vehículos y maquinaria de obra serán las preceptivas para cada tipo, en cuanto a los programas de revisión y mantenimiento que el fabricante especifique.

7.1.3 Protección de la fauna

Las medidas propuestas son:

- Las obras estarán en todo momento perfectamente valladas para que no se produzca tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- Se limitarán las actividades ruidosas, de modo que respeten los meses reproductivos de las especies de fauna sensibles, lo que reducirá el impacto sobre la misma.
- Puesto que la mayoría de los vertebrados se reproducen durante los meses de primavera (marzo-junio), se procurará que los trabajos de desbroce de la vegetación, los movimientos de tierra y otras actividades ruidosas, no se realicen durante estos meses.
- Las horas del día con mayor actividad biológica para los animales son las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Por este motivo, se evitará la realización de actividades potencialmente ruidosas en esos momentos del día.
- La utilización de maquinaria en buen estado técnico y provista de dispositivos silenciadores, también contribuirá a minimizar la afección sobre la fauna.

7.1.4 Protección de la vegetación

En referencia a la vegetación, las medidas propuestas son:

- Las medidas de protección a la vegetación comenzarán con el jalonamiento de la zona de actuación. Así, previamente al desbroce se colocarán jalones/cintas plásticas con el fin de restringir el paso de personal de obra, de vehículos y de maquinaria a las zonas externas del límite estricto de ocupación y evitar así daños a la vegetación y suelo colindante.
- Estará prohibido fumar, realizar fogatas y todas aquellas actividades que no sean propias del proceso constructivo y pudieran generar un incendio accidental. Se tomarán las medidas, físicas o de procedimiento, necesarias para la prevención, detección y extinción de incendios durante la obra, teniendo especial atención en los trabajos de soldadura. El manejo de cualquier líquido inflamable o combustible deberá realizarse extremando las precauciones, limitando este tipo de operaciones a las instalaciones destinadas específicamente a ello. En cuanto a la realización de soldaduras y trabajos que impliquen riesgo de incendio, se realizará en zonas carentes de vegetación y despejadas de materiales combustibles.

7.1.5 Protección del suelo

Las medidas propuestas para esta área de afección son:

- Previamente al desbroce se instalará un jalonamiento con el fin de restringir el paso de personal de obra, de vehículos y de maquinaria a las zonas externas del límite estricto de ocupación y evitar así daños a la vegetación y suelo colindante.
- Se aprovecharán los caminos y viales existentes. No se podrán abrir nuevos accesos fuera del perímetro de los viales y parcelas donde se ubica la actuación.
- Antes de que se produzca el movimiento de tierras se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal existente para su posterior utilización. La extracción de la tierra vegetal se realizará de forma que se evite la contaminación con material de estratos inferiores. La tierra vegetal acopiada deberá ser reutilizada en la fase de restauración de la zona de obras.
- Siempre que sea posible, se compensarán los movimientos de tierras entre las zonas de excavación y relleno para minimizar las necesidades o excedentes de materiales.
- Las operaciones de movimiento de tierras y de maquinaria se reducirán, durante los días de lluvia intensa, para no favorecer el arrastre de sólidos por escorrentía superficial.
- Durante la fase de construcción, el uso de la maquinaria de obra supone que existe un riesgo de vertido accidental de productos contaminantes al suelo, en especial aceites e hidrocarburos. En caso de vertido accidental al suelo de alguno de esos productos contaminantes, se procederá, con la mayor rapidez posible, a la retirada del material contaminado y su gestión como residuo peligroso.
- Controlar las actuaciones de cambios de aceite u otras labores de mantenimiento. El mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites se realizarán en talleres autorizados. Si fuese necesario realizar alguna operación de cambios de aceites y grasas en obra, se tomarán las siguientes medidas para evitar posibles vertidos al suelo: superficie impermeabilizada, recipiente de recogida de aceite, zona de almacenamiento de residuos.
- El acopio de residuos peligrosos también implica un riesgo de vertido. Por este motivo se acondicionarán, en caso necesario, puntos limpios con las características exigidas por la legislación vigente. Al finalizar las obras se procederá a la recuperación de los espacios ocupados por estos puntos limpios.

- Las diferentes instalaciones destinadas a obras y maquinaria dispondrán de todos los elementos adecuados y revisados que garanticen su buen funcionamiento para evitar fugas, derrames y otros accidentes.
- Los suelos contaminados que pudiesen encontrarse en las operaciones de desbroce o excavación serán caracterizados y tratados bien mediante técnicas de biorremediación “in situ”, o bien mediante traslado a planta de tratamiento de residuos peligrosos.

7.1.6 Protección del paisaje

El impacto producido por el proyecto se producirá en un entorno acorde, polígono industrial. Algunas de las medidas previstas para proteger el paisaje son:

- 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.
- 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. preparando las superficies a restaurar para el posterior extendido de tierra vegetal.

7.1.7 Protección del patrimonio cultural

Las instalaciones previstas por BIOGARDENIA MEMBRILLA, no afectarán de forma directa sobre el Patrimonio, entendido este como Vías pecuarias, Montes de utilidad pública y Patrimonio Histórico-Artístico.

En el análisis del patrimonio cultural realizado, no se ha detectado la presencia de ningún elemento que pudiera verse afectado por las actuaciones del presente proyecto.

No obstante, si durante la ejecución de las obras se encontraran restos arqueológicos se procederá a notificar a la autoridad competente.

7.2 Medidas en fase de explotación

Se describen a continuación las medidas protectoras que es necesario aplicar durante el funcionamiento de la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable, clasificadas según el factor ambiental afectado.

La instalación promovida por GARDENIA POWER 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 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, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas.

7.2.1 Protección de la población

Durante el funcionamiento de la planta se tomarán una serie de precauciones que incidirán en una menor repercusión de olores, tales como:

- Las materias primas que se utilizan poseen olores característicos y en ocasiones fuertes. 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 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 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 cascotes 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.
- 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 BIOGARDENIA MEMBRILLA, 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.

7.2.2 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:

- 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.
- 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.
- 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. Se ha previsto un caudal de quemado máximo de 500 Nm³/h a 35 °C considerando un biogás de 26,67 kg/kmol y un LHV de 4.455 kcal/kg, considerando un contenido máximo de 62% metano, resto CO₂ y otros componentes en trazas.
- Ante un fallo en la instalación o ante cualquier otra necesidad de quemar los 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 contruidos 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 CH₄, 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 o bien a 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.

7.2.3 Protección de la fauna

Las medidas propuestas son:

- Los edificios se han diseñado teniendo en cuenta la potencial 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 dispondrá 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.

7.2.4 Protección del suelo y aguas superficiales y subterráneas

En referencia 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 ni al sistema de alcantarillado 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 negras, son las provenientes de vestuarios y aseos. Las aguas blancas son las aguas de lluvia sobre 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., y, en función del contenido de sustancias 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 episodio de 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.
- 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 alimentación a excepción de las aguas sanitarias las cuales serán vertidas a una fosa séptica para su posterior entrega a gestor autorizado.

7.2.5 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.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

8.1 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 gestión de residuos y producción de gas renovable BIOGARDENIA MEMBRILLA dispondrá un Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental que además de realizar una correcta gestión ambiental detecte alteraciones no previstas y se adopten en consecuencia las correspondientes medidas correctoras.

En un nivel mayor de concreción, los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- 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.
- 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.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto de integración ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- 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

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.

8.2 Programa de vigilancia ambiental para la fase de construcción

8.2.1 Jalonamiento de las zonas de obra

- **Objetivo: Minimizar la afección de suelo y vegetación por las obras o movimiento de maquinaria mediante señalización de la zona estricta de ocupación física de la obra.**

Medida prevista: Jalonamiento del borde de ocupación estricta de las obras.

Indicadores de realización: Longitud correctamente señalizada e incorrectamente señalizada con jalones o protectores en relación a la longitud total del perímetro según proyecto, incluyendo todas las superficies afectadas por el proyecto, expresado en porcentaje. Longitud señalizada de forma distinta al proyecto debidamente justificada y aprobada por el Director de obra y longitud erróneamente señalizada sin justificación.

Distancia a la que se sitúa la señalización respecto del límite definido.

Información a proporcionar por parte del contratista: Áreas afectadas fuera del jalonado observadas durante su ejecución (deterioros ajenos a la obra). Necesidades de desplazamiento por ejecución de determinados trabajos (servicios afectados imprevistos).

Valor umbral: 0% respecto del indicador de longitud definida en proyecto. Desplazamiento hacia el exterior de más de 0,25 m respecto al límite de ocupación estricto de las obras.

Frecuencia: Verificación y control previo de situación y estado de la señalización (jalonamiento) al inicio de las obras. Verificación y control de la señalización momentos antes de que los distintos trabajos (instalación de equipos, desbroces, movimientos de tierras, etc.) se aproximen al límite señalado y durante los trabajos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la señalización y durante los trabajos en las proximidades del límite.

Medida correctora: Retranqueo o reparación y reposición de la señalización y recuperación del espacio afectado. Se considera vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Indicador de eficacia: Longitud total afectada de jalonamiento en relación al total jalonado.

Medida/s complementarias: Insistir a los trabajadores sobre la necesidad de respetar dicho límite; modificación del tipo de protectores si ello es conveniente en función del grado y la frecuencia de deterioro.

- **Objetivo: Minimizar la afección de suelo por movimiento de maquinaria pesada.**

Medida prevista: 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.

Indicador de realización: 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.

Información a proporcionar por parte del contratista: Áreas sin tierra vegetal o áreas ya afectadas por motivos ajenos a la obra.

Valor umbral: Circulación de maquinaria de movimiento de tierras sin haber retirado la tierra vegetal. Presencia de maquinaria circulando fuera de los límites del jalonado.

Frecuencia: Desde el comienzo de la obra hasta la retirada y acopio de la tierra vegetal afectada y durante el tiempo que dure la obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la retirada de la tierra vegetal.

Medida correctora: Reparación de la afección más allá del jalonado mediante escarificados y gradeos.

Indicador de eficacia: Superficie afectada fuera del jalonado.

Medida/s complementarias: Insistir a los trabajadores en la necesidad de respetar dicho límite.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán todas las incidencias en este aspecto y justificación en su caso.

8.2.2 Protección atmosférica

- **Objetivo: Mantener el aire libre de contaminación producida por los motores de la maquinaria de obras.**

Medida prevista: Uso de maquinaria con las condiciones de emisión conforme a la legislación vigente.

Indicador de realización: Verificación de las inspecciones técnicas de vehículos de toda la maquinaria presente en la obra.

Valor Umbral: Presencia de maquinaria con las inspecciones caducadas.

Frecuencia: Antes del inicio de la obra, comprobando el periodo restante hasta la siguiente inspección.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Día anterior al que vence el periodo para el que se realizó la inspección técnica de cada máquina.

Medida correctora: Obligación de retirar la maquina en cuestión hasta presentar el justificante de haber pasado favorablemente la revisión.

Indicador de eficacia: Maquinaria con las revisiones aprobadas.

Medidas complementarias: Indicar a los trabajadores las normas de uso de la maquinaria, de manera que ésta no se mantenga encendida sin necesidad, acelerones innecesarios, etc.

Información a proporcionar por parte del contratista: Listado de maquinaria a utilizar en obra y fecha de renovación de las inspecciones técnicas.

- **Objetivo: Mantener el aire libre de polvo producido por excavaciones y tránsito de maquinaria.**

Medida prevista: Riegos, tapado de tolvas de camiones y de acopios.

Indicador de realización: Aviso del inicio de los movimientos de tierra y las medidas preventivas a tomar.

Valor Umbral: Días de fuerte viento, presencia continua de polvo por simple observación visual, ausencia de las medidas planteadas por el propio contratista.

Frecuencia: Diaria durante el periodo estival y en días de fuertes vientos.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada visita o control.

Medida correctora: Obligación de adoptar las medidas previstas o modificación de aquellas que no producen los efectos deseados.

Indicador de eficacia: Ausencia de nubes de polvo.

Medidas complementarias: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Se podrá requerir el cambio de maquinaria y de medios auxiliares empleados o el lavado de elementos sensibles afectados.

- **Objetivo: Mantener el aire libre de polvo procedente del transporte de excedentes de excavación.**

Indicador de realización: Utilización de lonas o similares en el transporte de tierras y uso preferente de caminos que no generen polvo.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo perceptible por simple observación visual en las rutas de transporte de tierras en proximidades de poblaciones.

Frecuencia: Durante el transporte de tierras en días de viento y/o periodos secos.

Momento de análisis del valor umbral: En cada control o visita.

Medida correctora: Disminución de la velocidad de los vehículos, riego del material transportado, riegos de los caminos y tajos de obra.

Indicador de eficacia: Ausencia de nubes de polvo.

Medidas complementarias: Modificación de las rutas, e incluso, paralización del transporte temporalmente en días de fuerte viento.

Información a proporcionar por parte del contratista: Situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

- **Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.**

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).

Medida/s complementarias: Riegos de la superficie de trabajo o materiales.

8.2.3 Conservación de suelos

- **Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación.**

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.

Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 15 cm en las zonas consideradas aptas.

Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida/as complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se deberá indicar la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

8.2.4 Protección y restauración de la vegetación

- **Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles.**

Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.

Frecuencia: 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.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.

Medida/s complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.

- **Objetivo: Minimizar el potencial riesgo de incendios forestales por actividades de la obra.**

Medida prevista: Limitación de actividades peligrosas (desbroces, etc.) en los días de especial riesgo de incendio.

Indicador de realización: Plan de trabajo en el que se definan las zonas donde se realicen actividades con riesgo de producir incendios y donde se defina el equipo de actuación en caso de incendio. Equipos contra incendios en obra y realización de tales actividades en los lugares indicados.

Información a proporcionar por parte del contratista: Actividades peligrosas a realizar que estén condicionadas a zonas específicas de la obra o momentos concretos de la misma.

Valor umbral: Realización de actividades peligrosas en zonas con riesgo de incendio y en momentos de elevado riesgo, siempre y cuando no sean actividades a realizar en lugares específicos de la obra y en momentos concretos. En estos casos es imprescindible la presencia de medios de extinción de incendios.

Frecuencia: Durante la realización de las actividades con riesgo de producir incendios forestales y en los días de mayor riesgo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas correctoras: Interrupción de las actividades potencialmente peligrosas. Obligar a realizar la actividad en las zonas específicas para ello y exigir la presencia de los medios de extinción.

Indicador de eficacia: Ausencia de incendios durante las obras.

Medida/s complementarias: Insistir a los trabajadores en la necesidad de limitar el uso de fuego, combustibles, la peligrosidad de las colillas, entre otras, mantenimiento de los equipos de extinción y recuperación de las zonas afectadas.

8.2.5 Protección de la fauna

- **Objetivo: Evitar afecciones durante el periodo de cría de las especies presentes.**

Medida prevista: Limitación temporal al cronograma de obras.

Indicador de realización: Ausencia de actividades ruidosas (desbroces, movimiento de tierras, etc.) durante la primavera. Realización de actividades más ruidosas fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas horas de la tarde.

Valor Umbral: Existencia de trabajos de desbroces, retirada de tierra vegetal o movimientos de tierras.

Frecuencia: Control continuo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En la época crítica.

Medida correctora: Retraso de los trabajos indicados anteriormente.

Indicador de eficacia: Presencia de especies jóvenes en las proximidades de la obra.

Información a proporcionar por parte del contratista: Plan de trabajos que se deben ejecutar.

8.2.6 Protección de la población

- **Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.**

Medida prevista: Limitación de actividades ruidosas y de utilización de maquinaria pesada.

Indicador de realización: Mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas, revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, utilización de revestimientos en tolvas y cajas de volquetes, planificación de actividades considerando los periodos de horario diurno y nocturno, adaptación del cronograma de obras, limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito, uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.

Valor Umbral: Límites establecidos por la normativa de aplicación.

Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control

Medida correctora: Reforzamiento de las medidas.

Indicador de eficacia: Cumplimiento de límites legales.

8.2.7 Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas

- **Objetivo: tratamiento y gestión de residuos.**

Indicador: Ausencia de contenedores apropiados de almacenamiento o presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no confinados o controlados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medida/s complementarias: Sanción conforme legislación vigente.

Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y áreas de mantenimiento de maquinaria.

8.3 Programa de vigilancia ambiental para la fase de explotación.

La Autorización Ambiental Integrada de BIOGARDENIA MEMBRILLA 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 BIOGARDENIA MEMBRILLA. 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 BIOGARDENIA MEMBRILLA.
 - 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.**
 - Control externo por OCA al inicio de la actividad y periódicamente en función de lo requerido por la AAI de BIOGARDENIA MEMBRILLA.
 - 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 citada 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.
- 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 Castilla-La Mancha.
- Evaluación del cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en la presente autorización y medidas correctoras adoptadas.
- Presentación de la Memoria de gestión de residuos, incluyendo cantidad de residuo de gallinaza que la instalación ha generado, 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.

8.4 Coste del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental

Las medidas incorporadas a la fase de explotación (sistemas de depuración, gestión de residuos, apantallamiento vegetal, 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.

Durante la fase de construcción el seguimiento será realizado mediante la vigilancia personal en el lugar de actuación.

La persona encargada de realizar el seguimiento ambiental tanto durante la ejecución del proyecto como la vida útil será una empresa externa a la propiedad formada por varios técnicos competente en la materia, junto con la propiedad/promotor.

En estas visitas se realizará un análisis visual del estado medioambiental de la zona, haciendo constar los resultados en estadillos.

Toda la información recabada en la visita de campo para el seguimiento junto con los posibles documentos que se pudiesen generar de la misma quedará archivada por parte de la propiedad y siempre a disposición de la autoridad competente que lo pudiese solicitar.

En referencia a la viabilidad económica del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, considerando visitas de comprobación mensuales el coste de este asciende a 1.500€/mes durante la duración de la obra estimada en 24 meses (no incluye impuestos, tasas u otros servicios derivados tales como gastos de laboratorio), lo que supondría un total aproximado de 36.000 €.

9 RESUMEN NO TÉCNICO

El resumen se incluye como documento independiente en el Anexo 7. Resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental.

10 BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA AMBIENTAL AL PROYECTO

10.1 Legislación comunitaria

- 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 (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) 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.
- 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.
- 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).
- 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 (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 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.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

10.2 Legislación estatal

- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- 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 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 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.
- 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 183/2015, 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.
- Ley 11/2014, se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Ambiental.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- 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 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.
- Ley 7/2021, de 20/05/2021, de cambio climático y transición energética.
- 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 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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.

- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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 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.
- Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente 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, 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.
- 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 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- 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.
- 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 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
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- 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 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Real Decreto 559/2010, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- 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 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 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 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 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.
- 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.

10.3 Legislación autonómica

- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Decreto 17/2021, de 02/03/2021, por el que se aprueba la Estrategia de Economía Circular de Castilla-La Mancha.
- Ley Autonómica 7/2019, de Economía Circular de Castilla-La Mancha.
- Decreto 26/2021, de 23/03/2021, por el que se modifica el Decreto 78/2016, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha.
- Decreto 78/2016, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha.
- Ley Autonómica 2/2022, de 18/02/2022, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Resolución de 23 de abril de 2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica.
- Ley 4/1990, de 30 de mayo, del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha.

- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística de Castilla-La Mancha.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla-La Mancha de 24 de septiembre de 1998 para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario.
- Ley 11/2007, de 29 de marzo, de creación del Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha.
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

10.4 Referencias bibliográficas

- Ayllón, E., Bustamante, F., Cabrera, F., Flox, L., Galindo, A.J., Gosálvez, R.U., Hernández, J.M., Morales, M., Torralvo, C., & Zamora, F. 2003. Atlas Provisional de distribución de los anfibios y reptiles de la provincia de Ciudad Real (Castilla La Mancha, España). *Zoologica Baetica*, 13/14: 155-202.
- 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.
- Casas, F., Arredondo, A. y López-Jamar, J. (Eds.) 2009. *Anuario Ornitológico de Ciudad Real 2006-2007*. SEO-Ciudad Real. Ciudad Real.
- 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.

11 CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO

Los responsables de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental han sido:

- Ana M^a Corral Estévez, Licenciada en Ciencias Ambientales. Colegiada nº 13 del Colegio de Ambientólogos de Castilla-La Mancha
- Juan López Jamar, Ingeniero Técnica Agrícola y Licenciado en Ciencias Ambientales.
- Juan Seguí Rojo, Ingeniero de Montes, colegiado nº 2.281 del COIM.

12 ANEXOS

12.1 Anexo 1. Cronograma de ejecución del proyecto

12.2 Anexo 2. Informe de compatibilidad urbanística

12.3 Anexo 3. Diagrama de flujo de procesos de la planta de biogás y biometano

12.4 Anexo 4. Diagrama de flujo de la planta de biometano comprimido

12.5 Anexo 5. Fichas de datos de seguridad

12.6 Anexo 6. Acuerdo de intenciones con GRUPO VALORA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.L.

12.7 Anexo 7. Resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental

12.8 Anexo 8. Láminas ambientales

12.8.1 Lámina 00. Alternativas sobre topográfico y ortofoto

12.8.2 Lámina 01. Espacios RED NATURA 2000

12.8.3 Lámina 02. Frecuencia de incendios forestales período 2006-2015

12.8.4 Lámina 03. Zona de importancia del águila imperial

12.8.5 Lámina 04. Zona de importancia del buitre negro

12.8.6 Lámina 05. Catastro minero

12.8.7 Lámina 06. Clasificación del suelo

12.8.8 Lámina 07. Localización del proyecto 1:500.000

12.8.9 Lámina 08. Localización del proyecto 1:50.000

12.8.10 Lámina 09. Clasificación climática de KÖPPEN

12.8.11 Lámina 10. Hidrogeología

12.8.12 Lámina 11. Hidrología superficial

12.8.13 Lámina 12. ENP Castilla-La Mancha

12.8.14 Lámina 13. ENP Vías pecuarias

12.8.15 Lámina 14. Geología

12.8.16 Lámina 15. Edafología

12.8.17 Lámina 16. Series de vegetación de Rivas-Martínez

12.8.18 Lámina 17. Vegetación actual

12.8.19 Lámina 18. Vegetación MFE

12.8.20 Lámina 19. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

12.9 Anexo 9. Informe fotográfico

13 PLANOS

13.1 Plano 1. Plano general de situación de la parcela

13.2 Plano 2. Plano de parcelas catastrales

13.3 Plano 3. Plano georreferenciado

13.4 Plano 4. Usos del suelo. Red SIOSE.

13.5 Plano 5. Plano de situación a núcleos de población

13.6 Plano 6. Zonas de interés o áreas sensibles

13.7 Plano 7. Planta general de edificaciones e infraestructuras

13.8 Plano 8. Plantas y alzados de la planta de biogás y biometano

13.9 Plano 9. Descripción general del pretratamiento de residuos

13.10 Plano 10. Planos de descripción general de la planta de biogás

13.11 Plano 11. Planos de distribución general de la planta de biometano

13.12 Plano 12. Superficies generales de la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable

13.13 Plano 13. Situación de los equipos en las instalaciones

13.14 Plano 14. Pavimentación prevista por áreas

13.15 Plano 15. Descripción general de las alturas de los focos de emisión canalizadas

13.16 Plano 16. Descripción general de los focos de emisión continuas y difusas

13.17 Plano 17. Flujo de aguas de la planta de biogás y biometano

13.18 Plano 18. Plano de focos de generación de residuos

13.19 Plano 19. Plano de zonas ATEX