

**PROYECTO BÁSICO
Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PARA LA SOLICITUD DE LA
AUTORIZACIÓN AMBIENTAL
INTEGRADA DE LAS INSTALACIONES
DE
GESTIÓN DE RESIDUOS
UBICADAS EN
TEO
LA CORUÑA**

Toca Salgado S.L.



Fecha de emisión: Diciembre 2017

Realizado por

Nombre

Luis Puchades Rufino
Ingeniero Agrónomo
Col. 2.913 COIAL

Firma

ÍNDICE

1	DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES, PROCESOS PRODUCTIVOS Y TIPOS DE PRODUCTOS	5
1.1	OBJETO DEL PROYECTO, MARCO LEGAL, LOCALIZACIÓN, DETALLE DE ACCESOS, OBRA CIVIL Y TIPO URBANÍSTICO DEL SUELO	5
1.1.1	<i>Objeto del Proyecto</i>	5
1.1.2	<i>Marco legal</i>	5
1.1.3	<i>Localización del Proyecto</i>	6
1.1.4	<i>Detalle de accesos</i>	7
1.1.5	<i>Obra civil</i>	8
1.1.6	<i>Tipo urbanístico del suelo</i>	11
1.2	DIAGRAMA DE FLUJO	12
1.3	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO	15
1.3.1	<i>Instalación y equipamientos</i>	26
1.3.2	<i>Líneas de producción</i>	46
1.3.3	<i>Materias primas</i>	47
1.3.4	<i>Materias auxiliares y otros productos consumidos</i>	49
1.3.5	<i>Productos elaborados</i>	50
1.3.6	<i>Subproductos</i>	51
1.3.7	<i>Capacidad productiva</i>	51
1.3.8	<i>Consumos anuales</i>	52
2	INVENTARIO AMBIENTAL	54
2.1	ESTADO AMBIENTAL DEL LUGAR EN EL QUE SE UBICARÁ LA INSTALACIÓN	54
2.1.1	<i>Anejo fotográfico de la parcela</i>	55
2.2	INVENTARIO AMBIENTAL E INTERACCIONES AMBIENTALES	58
2.2.1	<i>Descripción del medio natural</i>	58
2.2.1.1	<i>Climatología</i>	58
2.2.1.2	<i>Calidad del aire</i>	59
2.2.1.3	<i>Vegetación</i>	62
2.2.1.4	<i>Fauna</i>	62
2.2.1.5	<i>Hidrología</i>	63
2.2.1.6	<i>Paisaje</i>	65
2.2.2	<i>Medio socioeconómico</i>	76
3	MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	77
3.1	EXAMEN DE ALTERNATIVAS	77
3.1.1	<i>Alternativas al proceso productivo</i>	77
3.1.2	<i>Alternativas a la ubicación</i>	77
3.1.3	<i>Alterativas al diseño</i>	78
3.2	DESCRIPCIÓN JUSTIFICADA DE LAS MTDS APLICADAS EN RELACIÓN CON LAS MTDS EXISTENTES (MEJORAS TÉCNICAS DISPONIBLES).....	79
4	REPERCUSIONES AMBIENTALES.....	85
4.1	RELACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO	85

4.1.1	<i>Descripción de los impactos en fase de construcción</i>	85
4.1.2	<i>Descripción de los impactos en la fase de funcionamiento</i>	86
4.1.3	<i>Emissiones a la atmósfera</i>	87
4.1.4	<i>Generación de residuos</i>	94
4.1.4.1	<i>Plan de proveedores</i>	95
4.1.4.2	<i>Plan de Limpieza</i>	96
4.1.4.3	<i>Plan de control de trazabilidad</i>	97
4.1.5	<i>Vertidos y efluentes</i>	98
4.1.6	<i>Otros impactos</i>	100
4.2	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PRODUCIDOS	102
4.2.1	<i>Metodología empleada</i>	102
4.2.2	<i>Fase de construcción</i>	105
4.2.2.1	<i>Descripción de los impactos en fase de construcción</i>	105
4.2.2.2	<i>Valoración de los impactos durante la fase de construcción</i>	107
1.1	FASE DE FUNCIONAMIENTO	126
1.1.1	<i>Descripción de los impactos en la fase de funcionamiento</i>	126
1.1.2	<i>Valoración de los impactos durante la fase de funcionamiento</i>	129
1.2	VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO	155
4.3	MEDIDAS CORRECTORAS ADICIONALES	159
4.3.1	<i>Fase de construcción</i>	159
4.3.1.1	<i>Protección de la atmósfera</i>	159
4.3.1.2	<i>Protección del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas</i>	160
4.3.1.3	<i>Protección de la vegetación</i>	162
4.3.1.4	<i>Protección del paisaje</i>	162
4.3.1.5	<i>Protección de la red viaria y de servicios en general</i>	162
4.3.2	<i>Fase de funcionamiento</i>	162
4.3.2.1	<i>Protección de la atmósfera</i>	163
4.3.2.2	<i>Protección de la población y de la fauna</i>	163
4.3.2.3	<i>Protección de suelo, de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas</i>	163
4.3.2.4	<i>Protección del paisaje</i>	163
4.4	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LA ZONA AFECTADA	164
5	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	165
5.1	DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS	165
5.2	RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS	166
5.2.1	<i>Emissiones gaseosas</i>	166
5.2.2	<i>Aguas superficiales y subterráneas</i>	166
5.2.3	<i>Fauna y flora</i>	166
5.2.4	<i>Paisaje</i>	167
5.2.5	<i>Gestión de residuos</i>	167
5.2.6	<i>Riesgo de incendio</i>	167
5.2.7	<i>Vallado y cierre de protección</i>	167
5.2.8	<i>Iluminación nocturna</i>	167
5.3	INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	167
5.4	PLAN DE RESTAURACIÓN	168
6	RESUMEN NO TÉCNICO (DOCUMENTO DE SÍNTESIS)	169
7	PLANOS	175

8	ANEJOS	175
----------	---------------------	------------

1 Descripción detallada y alcance de la actividad y de las instalaciones, procesos productivos y tipos de productos

1.1 Objeto del Proyecto, marco legal, localización, detalle de accesos, obra civil y tipo urbanístico del suelo

El presente documento pretende detallar los procesos e instalaciones de una planta de tratamiento y reciclado de residuos, compuesta por una planta de biogás agroindustrial, una instalación de procesamiento de digestatos y producción de fertilizantes, que se pretende situar en una cantera en el municipio de Teo, provincia de La Coruña, con el fin de obtener la Autorización Ambiental Integrada del proyecto.

1.1.1 Objeto del Proyecto

Implementar una instalación de gestión de residuos orgánicos no peligrosos, a través de la integración de diversas tecnologías, como son la digestión anaeróbica (biogás), el tratamiento y concentración de digestatos para producción de fertilizantes.

1.1.2 Marco legal

La planta se somete a un proceso de Autorización Ambiental Integrada según la *LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*, ya que el proyecto estaría incluido en la misma, según el Anejo 1 de la citada ley, este proyecto estaría dentro de las categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2:

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, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

a) tratamiento biológico;

b) tratamiento previo a la incineración o coincineración;

c) tratamiento de escorias y cenizas;

d) tratamiento en trituradoras de residuos metálicos, incluyendo residuos eléctricos y electrónicos, y vehículos al final de su vida útil y sus componentes.

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.

Desde el punto de vista urbanístico, según el PXOM de Teo (aprobado el 4 de junio de 2010), los terrenos actuales se clasifican como suelo rústico de protección ordinaria R-1.

Se trata de un suelo rústico de protección ordinaria, sometido al régimen de usos establecido en la Ley 2/2016 del Suelo de Galicia.

La Ley 2/2016 del Suelo de Galicia, configura en su artículo 35.1.m, como un posible uso del suelo rústico el siguiente:

"m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren."

Por tanto, se considera que es factible ubicar este tipo de instalación en el suelo rústico propuesto.

1.1.3 Localización del Proyecto

EMPRESA			
<i>Razón Social</i>	Toca Salgado S.L.		
<i>Domicilio Social</i>	Camiño do Caramuxo nº65		
<i>Código Postal</i>	36213	<i>Población</i>	Vigo
<i>Provincia</i>	Pontevedra	<i>Teléfono</i>	986422355
<i>Fax</i>	986424268	<i>Correo electrónico</i>	info@toysal.com

INSTALACIÓN			
<i>Denominación</i>	Derecho minero CASALONGA nº 6.996		
<i>Dirección</i>	<i>Código Postal</i>	15886	
<i>Población</i>	Teo	<i>Provincia</i>	A Coruña
<i>Teléfono</i>	-	<i>Correo electrónico</i>	-
<i>Persona de contacto</i>	Juan Carlos Rodriguez		

<i>Fecha de puesta en marcha de la instalación</i> 2018			
<i>Coordenadas UTM</i>	X: 531.724,91	Y: 4.740.033	<i>Zona y banda:</i> 29 T
<i>Coordenadas Geográficas</i>	Latitud: 42º48'43.97''		Longitud: 8º36'42.27''
<i>Extensión de la instalación [m²]</i>	135.000		
<i>Ayuntamientos colindantes</i>	Aldeas de Mouromorto, O Vilar de Riba, Cornide, y A Casalonga		
<i>Cursos fluviales afectados*</i>	Río Tinto 1 km,		
<i>Infraestructuras próximas*</i>	Carretera CP-0205, autopista AP-9		
<i>Elementos de interese afectados*</i>	Explotación minera Casalonga		

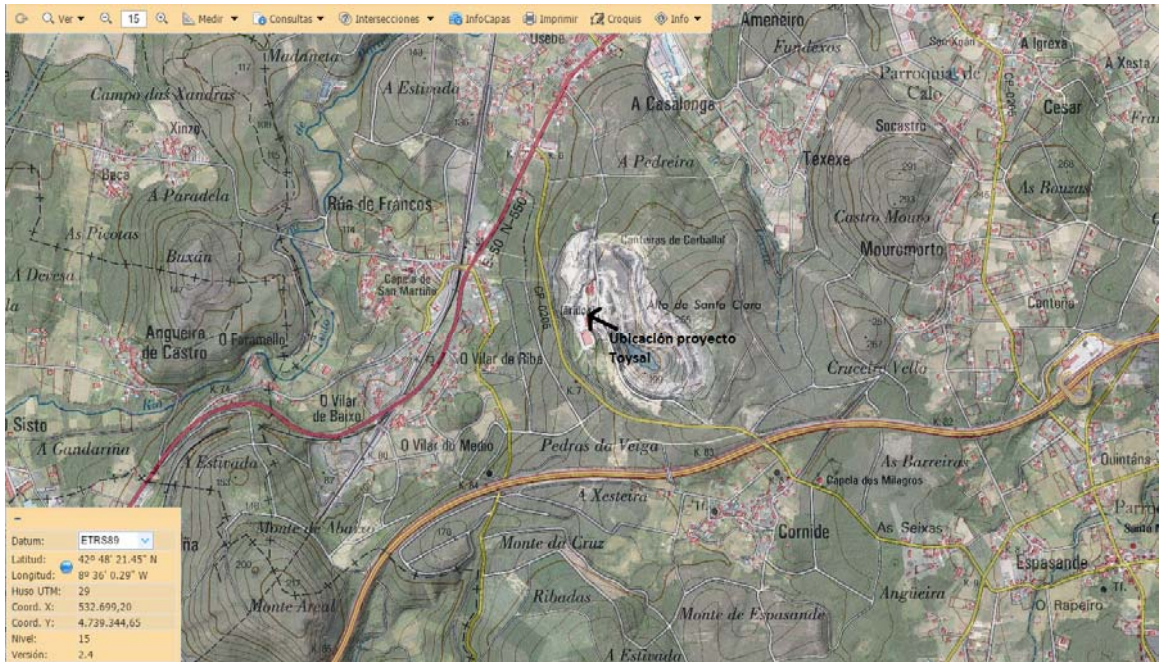


Imagen 1. Ubicación del proyecto a escala 1/5000

RÉGIMEN DE LA INSTALACIÓN		
Número de empleados	Fijos	7
	Eventuales	5
Régimen de funcionamiento	Horas/año	8.760

CATEGORÍA DE LAS ACTIVIDADES E INSTALACIONES, SEGÚN EL ANEJO 1 DA LEY 16/2002	
Categoría principal actividad/instalación	Epígrafe anejo 1
Valorización, o una mezcla de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día	5.4
Otras categorías actividad/instalación	Epígrafe anejo 1
Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de carcasas o desechos de animales con una capacidad de tratamiento superior a 10 toneladas/día.	9.2
NOSE-P*	
105.14 Regeneration/recovery of waste materials	

* Nomenclatura general de las fuentes de emisión

1.1.4 Detalle de accesos

El acceso principal a la instalación se realizará a través de la carretera CP-0205, que dispone de un acceso habilitado para tráfico pesado, creado en su día para la operación de la cantera, tal y como puede verse en la imagen.



Imagen 2. Camino principal, marcado en rojo

La instalación también dispondrá de un camino de acceso secundario, igualmente asfaltado, conectado a la carretera N-550, que se muestra en la siguiente imagen, marcado en azul:

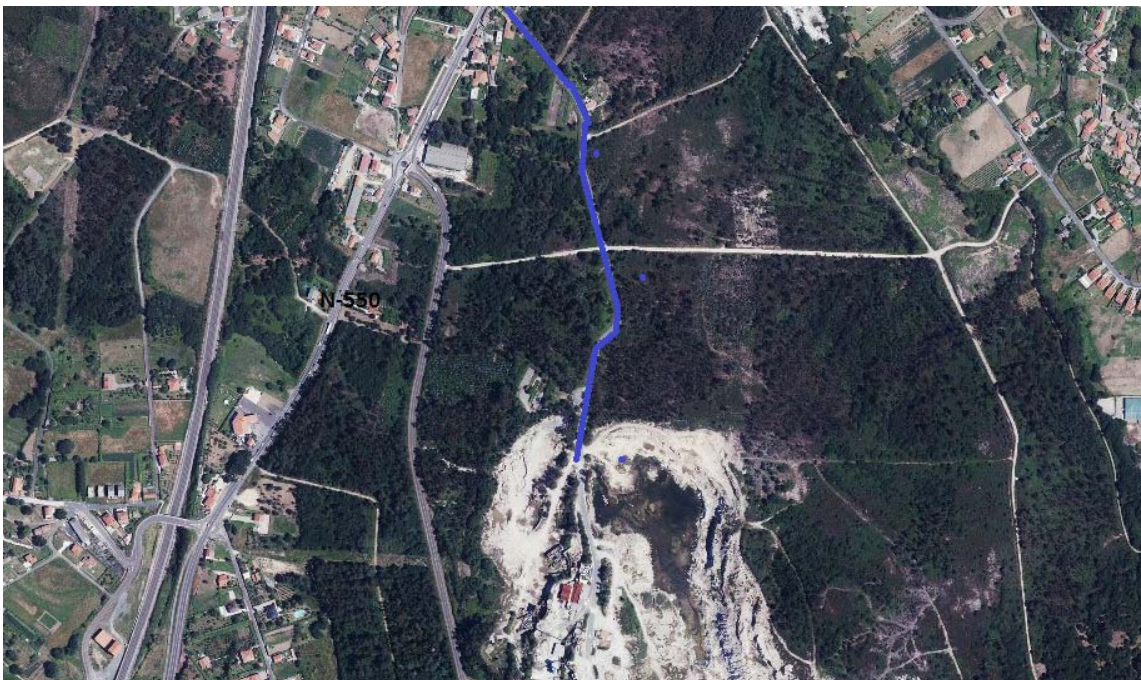


Imagen 3. Camino secundario a la explotación, marcado en azul

1.1.5 Obra civil

La principal obra civil de la instalación es la siguiente:

1. Caminos de acceso a la instalación. Como se estima que el tráfico principal será pesado y se pretende consolidar como vial definitivo durante la vida de la planta, el acondicionamiento del terreno por medios mecánicos de la zona afectada,

relleno y compactado y la sección y calidad de los firmes se ejecutarán según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la 6.1 IC Secciones de firme, de la instrucción de Carreteras (BOE de 12 de Diciembre de 2003). Se ha estimado un tráfico de unos 30-40 vehículos pesados al día, por lo que, según esta norma y poniéndonos en el lado más estricto de la norma, se ha elegido la opción de 5 cm de mezclas bituminosas y 35 cm de zahorra.

2. Nave de recepción de residuos agroalimentarios. A tal efecto se ha dispuesto la instalación de una nave de 42 m de anchura y 35 m de longitud, y 7 m de altura, construida en estructura prefabricada de hormigón y cerramiento de fachada con panel prefabricado de hormigón armado, cubierta a dos aguas con panel tipo sándwich. Dentro de esta instalación se ubican otras subunidades relevantes de la obra civil:
 - a. Dos tanques de recepción de residuos de naturaleza líquida o semilíquida, de 9 m de diámetro y 3 m de profundidad, contruidos en hormigón armado C 35/45, Clase de exposición XC4, XF3, XA2, (HA-35/P/20 IIa+Qb -SR).
 - b. Bunker para la ubicación del cargador de sólidos, de dimensiones 10 m de longitud y 4 m de anchura, construido en hormigón armado.
3. Dos digestores anaeróbicos de volumen bruto 4.247 m³ y volumen neto 4.000 m³. El diámetro interno de cada digestor es de 26 m y el exterior de 26,56m, la altura del muro de 8 m (1 m enterrado) y el nivel máximo de llenado de 7,5 m (relativos) quedando 0,5 m de nivel superior libre. Cada digestor se construirá con hormigón armado (Hormigón C35/ 45 (HA-35)). El hormigón es altamente resistente a filtraciones de agua en ambiente expuesto químicamente (Sulf.=1.500 mg/l; clase de exposición XC4, XF3, XA2 (IIa+Qb -SR)). No se descarta la opción de emplear tanque de acero vitrificado de las mismas dimensiones siempre y cuando cumplan con los requisitos estructurales y de seguridad anti-fugas.
4. Un tanque de almacenamiento de digestatos, de 15 m de diámetro y 6 m de altura, de 1.060 m³ de capacidad, de similares características constructivas que o digestores.
5. Obras civiles menores:
 - a. Losa para equipos higienización
 - b. Losa para la caldera y enfriadora de biogás
 - c. Losa de la unidad de evaporación
 - d. Balsa de PEAD para el almacenamiento de los condensados de la unidad de evaporación, de 7.000 m³ de capacidad. La balsa se construirá principalmente como excavación y terraplén con productos procedentes de la propia excavación. Se colocará lámina de PEAD de 1,5 mm, para

impermeabilización de embalse, debidamente solapada, con aplicación de imprimaciones y juntas rápidas, incluso pletinas, contra pletinas y tuercas de seguridad de acero inoxidable en los encuentros y elementos singulares como sumideros, tubos de entrada, salida, esquinas

e. Oficinas

f. Vallado

A continuación se muestra un plano con la ubicación de las principales unidades:



Imagen 4. Ubicación de los principales elementos en la instalación

1.1.6 Tipo urbanístico del suelo

Según el PXOM de Teo (aprobado el 4 de junio de 2010), los terrenos actuales se clasifican como suelo rústico de protección ordinaria R-1. Se trata de un suelo rústico de protección ordinaria, sometido al régimen de usos establecido en la Ley 2/2016 del Suelo de Galicia.

La Ley 2/2016 del Suelo de Galicia, configura en su artículo 35.1.m, como un posible uso del suelo rústico el siguiente:

"m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren."

Conforme a la Ley 2/2016 del Suelo de Galicia, el proyecto cumplirá las siguientes condiciones:

1. Garantizará el acceso rodado de uso público adecuado a la implantación a través de un camino convenientemente asfaltado, así el abastecimiento de agua, la evacuación y el tratamiento de aguas residuales, el suministro de energía eléctrica, la recogida, el tratamiento, la eliminación y la depuración de toda clase de residuos.
2. Se han previsto las medidas correctoras necesarias para minimizar la incidencia de la actividad solicitada sobre el territorio, tal y como refleja el presente documento así como todas aquellas medidas, condiciones o limitaciones tendentes a conseguir la menor ocupación territorial y la mejor protección del paisaje, los recursos productivos y el medio natural, así como la preservación del patrimonio cultural y la singularidad y tipología arquitectónica de la zona.
3. Se cumplen, como se describe más adelante, las siguientes condiciones de edificación:
 - a. Las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados de la planta serán acordes con el paisaje rural y las construcciones del entorno, dominando los colores verde claro y verde oscuro.
 - b. El volumen máximo de la edificación será inferior al de las edificaciones que habían previamente.
 - c. Los vallados de la instalación no superarán los 1,5 metros de altura.
 - d. La altura máxima de las edificaciones no excederá de dos plantas ni de 7 metros medidos en el centro de todas las fachadas, desde la rasante natural del terreno al arranque inferior de la vertiente de cubierta.
4. Se cumplen las siguientes condiciones de posición e implantación:

- a. Justificación de la idoneidad del emplazamiento elegido y la imposibilidad o inconveniencia de emplazarlas en suelo urbano o urbanizable con calificación idónea, ya que resulta incompatible con el medio urbano desarrollar una actividad considerada como molesta, peligrosa o insalubre, lo cual conlleva la obligatoriedad de ubicarse alejada de los núcleos de población y de los lugares y actividades que produzcan la estancia continuada o masiva de personas. Una actividad basada en la gestión de purines y lodos de la industria agroalimentaria, y la producción de fertilizantes orgánicos, no debe (ni puede conforme a la legislación ambiental) ubicarse en un entorno urbano.
- b. La superficie de la parcela es de 13,5 hectáreas, muy superior al mínimo exigido por la Ley 2/2016 que es 2.000 metros cuadrados.
- c. La superficie máxima ocupada por la edificación en planta es del 7%, lo cual no excede del 20 % de la superficie de la finca.
- d. Los edificios y las unidades de tratamiento se ubican dentro de la parcela ocupando el emplazamiento de antiguos edificios, adaptándose al terreno y son además el lugar más apropiado para conseguir la mayor reducción del impacto visual y la menor alteración de la topografía del terreno.
- e. Los retranqueos de las construcciones a las lindes de la parcela son en todo caso superiores a 10 m.
- f. Se ha priorizado el mantenimiento del estado natural de los terrenos en la medida de lo posible.

1.2 Diagrama de flujo

A continuación se presentan los diagramas de flujo de la instalación:

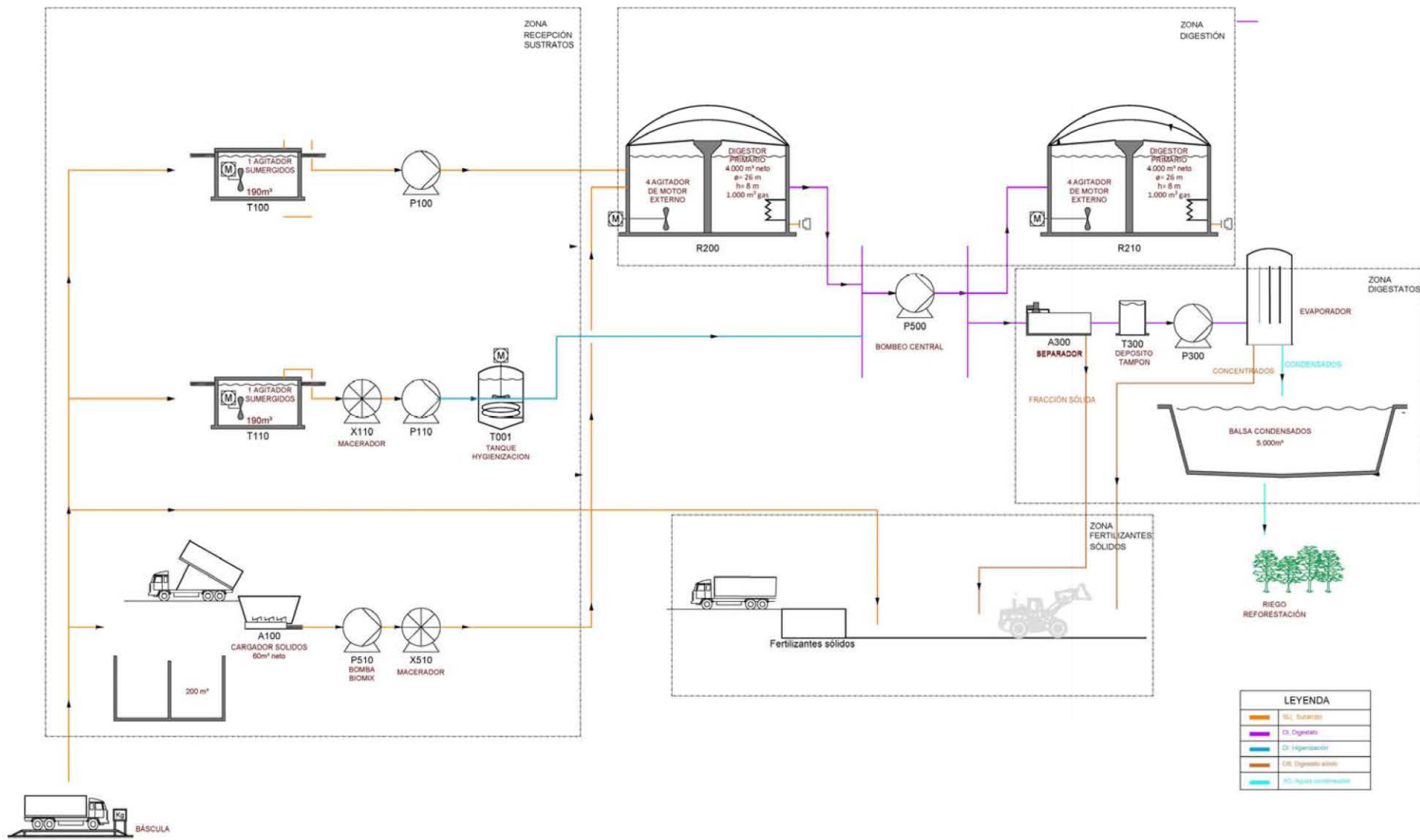
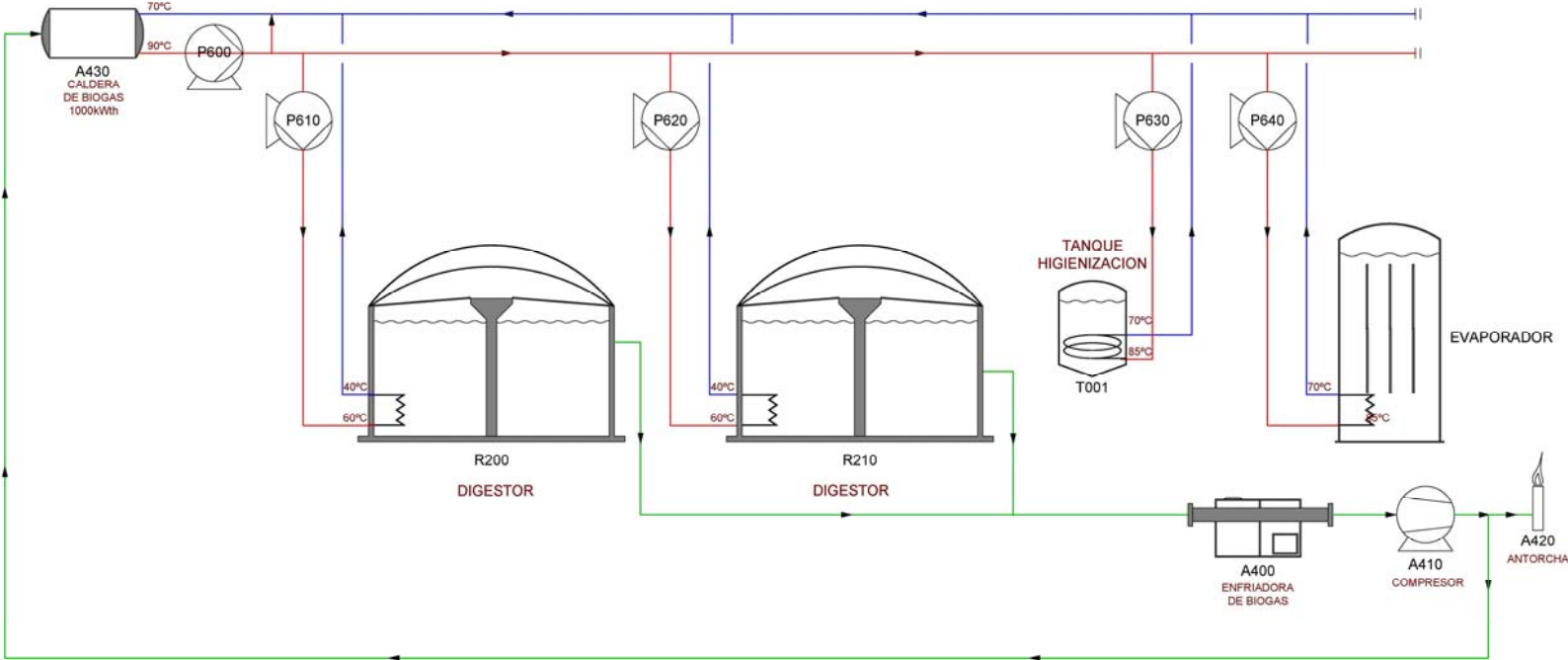


Diagrama de flujos de biogás y energía



LEYENDA	
—	Bi; Biogas
—	AC; Agua caliente
—	AF; Agua fría

1.3 Descripción detallada del proceso

Se tratarán 90.000 toneladas de residuos, mediante dos procesos fundamentales:

- Digestión anaeróbica. Los digestatos serán sometidos a un proceso de separación de fases, concentración y producción de fertilizantes

Los procesos de la planta son los siguientes:

1. Recepción de los sustratos (pesado y registro)
2. Procesado de los sustratos según naturaleza y tratamiento
3. Higienización de SANDACH
4. Digestión anaeróbica
5. Producción y valorización del biogás
6. Procesado de digestatos
7. Lavado de camiones
8. Riego de parcelas de reforestación con condensados
9. Venta de fertilizantes

Descripción detallada de las fases

1. Recepción de los residuos

Los residuos se recibirán en camiones o cubas especializados en el transporte de residuos. Una vez lleguen a planta se pesarán en la báscula, se hará la recepción de los residuos, y en función de su naturaleza se destinarán a un proceso u otro.

Unidades involucradas: báscula, oficinas



Imagen 5. Báscula de pesaje de camiones a la entrada del complejo gestor de residuos pertenecientes al grupo de empresas TOYSAL.



Imagen 6. Báscula de pesaje de camiones a la entrada del complejo gestor de residuos pertenecientes al grupo de empresas TOYSAL.



Imagen 7. Oficinas Planta de gestión de Residuos perteneciente al grupo TOYSAL

2. Procesado de los sustratos

En base a la naturaleza de los sustratos, estos se procesarán de la siguiente forma:

- Residuos líquidos que no requieran higienización → se introducirán en un tanque de 190 m³ (T100), agitado, desde donde se bombearán a digestión.
- Residuos líquidos que requieran higienización (ciertos SANDACH) → se introducirán en un tanque de 190 m³ (T110), agitado, desde donde se triturarán y se someterán a un proceso de higienización.
- Residuos sólidos de naturaleza orgánica → se introducirán en un cargador de sólidos (A100), de 110 m³ de capacidad, desde donde se bombearán (pasando por un triturado previo) a la unidad de digestión

Unidades involucradas: tanques de recepción, cargador de sólidos, nave de recepción de residuos



Imagen 8. Diversas zonas de recepción de sustratos en plantas de biogás

3. Higienización de SANDACH

Se someterá a ciertos residuos a un tratamiento de reducción de partícula (dimensión granulométrica máxima de 12 mm), y un proceso térmico que lo someterá a una temperatura de 70° C durante 60 minutos sin interrupción, como mínimo. El objetivo del tratamiento es la eliminación de enterobacterias y de salmonella de ciertos residuos de origen animal. Una vez terminado el proceso los residuos se bombearán al digestor.



Imagen 9. Equipos de higienización en planta de biogás en Galicia

4. Digestión de residuos

La digestión anaeróbica consiste en la descomposición de material biodegradable en ausencia de oxígeno para dar como resultado dos productos principales: biogás (compuesto mayoritariamente por metano y dióxido de carbono) y el lodo estabilizado, conocido como digerido.

Esta tecnología utiliza reactores (digestores) cerrados donde se controlan los parámetros para favorecer el proceso de fermentación anaeróbica (entre estos se cuentan la agitación, ausencia de aire, temperatura controlada a 38 °C, etc).

Los sustratos que se introducirán a la digestión son los siguientes:

Entrada de residuos a planta de biogás	t/a	MS	MOS
Lodos de depuradora	25.000	15,0%	80,0%
Lodos conserveras	20.000	14,0%	76,0%
Lodos y residuos de industrias agroalimentarias	22.000	13,0%	80,0%
SANDACH variados	10.000	16,4%	87,2%
Purines y estiércoles	3.000	8,5%	81,4%

Los parámetros del proceso de digestión en el proyecto son los siguientes:

Unidades de digestión

nr. de tanques	2	Unidad
V neto	8.095	m ³ neto
Ø, interno	26,0	m
altura interior	8,0	m
Tiempo de retención	37	d
volumen de carga orgánica	3,06	kg MOS / (d*m ³ V)
Nivel de guarda	0,5	m
Almacén de gas	2447	m ³

La digestión se llevará a cabo en dos digestores de 4.000 m³ de volumen neto cada uno.

Los aspectos que se han tomado como referencia para evaluar la sostenibilidad técnica del proceso de digestión son los siguientes:

- Tiempo de retención
- Carga orgánica
- Análisis de nutrientes
- Relación C/N

En líneas generales, con el diseño actual puede considerarse que la carga orgánica del proyecto es óptima para un proyecto de codigestión, y el tiempo de retención es relativamente medio, dentro de los rangos de funcionamiento normal de un digestor de mezcla completa trabajando de rango mesófilo.

Diversos autores defienden una carga orgánica óptima de 2,5 a 4 para la digestión de residuos agroindustriales en digestores de mezcla completa (Wall et al. Bioresource Technology Volume 173, December 2014, Pages 422–428; Oliveira and Doelle, J Food Process Technol 2015, 6:8), pero estudios experimentales muestran en digestión de residuos agroalimentarios la posibilidad de alcanzar cargas orgánicas superiores a 8 (Nagao et al. Bioresource Technology Volume 118, August 2012, Pages 210–218).

En lo relativo al tiempo de retención (o cociente entre el volumen de digestión y la entrada media diaria de sustratos), la mayor parte de autores fijan entre 20 y 30 días un tiempo suficiente para extraer la mayor parte del potencial metanogénico de los residuos agroalimentarios. Según las figuras adjuntas del IDAE, se muestra la tendencia general de los índices de eliminación de materia orgánica (expresada en forma de sólidos volátiles, SV) y de producción específica de gas, por unidad de volumen de reactor, en función del tiempo de retención.

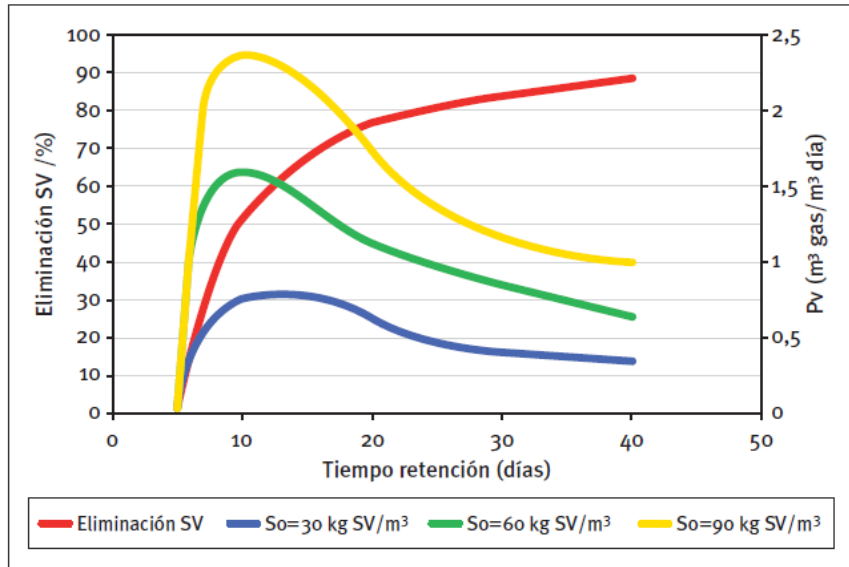


Imagen 10. Eliminación de sólidos volátiles y producción volumétrica de gas Pv (m^3 biogas/ m^3 dig. día) para un reactor anaeróbico continuo de mezcla completa, en función del tiempo de retención hidráulico. Fuente: GIRO

Como puede observarse, para la mayor parte de residuos agroalimentarios, antes de los 25 días se alcanza la fase asintótica de la curva, lo que muestra que los 37 días de tiempo de retención son suficientes.

En lo relativo a los nutrientes, es importante que los residuos a digerir presenten una relación adecuada que permita el desarrollo de los microorganismos que van a intervenir en el proceso. Los elementos más importantes a tener en cuenta son: nitrógenos, carbono y fósforo.

Al tratarse de una planta de co-digestión de diversos sustratos, no se espera una carencia de ninguno de estos macroelementos, así como tampoco de microelementos.

En lo relativo a las concentraciones máximas de nutrientes, se estima que las concentraciones de amonio oscilarán entre los 3.000 y 4.000 ppm, estando por tanto teóricamente por debajo de los posibles límites de inhibición, aunque este será un aspecto a controlar durante el proceso.

A continuación se muestra e una tabla las estimaciones de riqueza en nutrientes de los digestatos:

	Producción (kg/a)	Concentración (g/l)
N total	274.944	3,84
NH ₄ -N	146.428	2,04
P ₂ O ₅	122.267	1,71
K ₂ O	37.457	0,52
CaO	358.306	5,00
MgO	74.356	1,04

En cuanto a la relación C/N de la biomasa a digerir estará en torno a 11. Es un valor bajo, debido fundamentalmente no a la ausencia de carbono para digestión, sino al

elevado contenido en nitrógeno de muchos de los sustratos a emplear (lodos de industria agroalimentaria, residuos de matadero, lodos EDAR, etc.).

El balance estimado es el siguiente:

Sustrato	Toneladas	Relación C/N
Lodos de depuradora	25.000	9
Lodos conserveras	20.000	12
Lodos y residuos de industrias agroalimentarias	22.000	14
SANDACH variados	12.000	8
Purín vacuno	11.000	12
Relación C/N global		11,12

La relación C/N es un poco baja, pero todavía dentro de los límites normales de una planta de co-digestión de residuos agroalimentarios.

Unidades involucradas: 2 digestores anaerobios

5. Valorización del biogás

El biogás producido se almacenará en los dos gasómetros de la instalación, de 1.000 m³ cada uno. Posteriormente se someterá un proceso de acondicionamiento y valorización.

El proceso de acondicionamiento consiste en:

- Desulfuración biológica. La desulfuración del gas bruto permite alargar el tiempo de operación de la caldera porque se evita la corrosión de los equipos. Además, se reduce las emisiones de óxidos de azufre contenidos en los gases de escape. El proceso biológico de desulfuración es llevado a cabo por la acción de bacterias sulfatoreductoras que en condiciones aerobias oxidan el sulfuro de hidrógeno a azufre elemental que queda depositado en la red del digestor. El digestor dispone de un circuito de envío y retorno de aire con su correspondiente compresor
- Enfriamiento del biogás. El enfriador de gas se coloca con el objetivo de enfriar el gas hasta 7°C y secarlo evitando que se produzca condensado en la caldera. De este modo, se protegen a estas unidades contra la corrosión y en consecuencia, se alarga la vida de estos. El enfriador consiste en un intercambiador a contracorriente en el que el medio refrigerante constituido por una mezcla agua-glicol (35%) circula por el interior de los tubos de la carcasa del enfriador de gas y el cambio de fase del vapor de agua contenido en el biogás tiene lugar en el exterior de los tubos. El enfriador está diseñado para un caudal de entrada de biogás de 600 Nm³/h. El agua condensada se envía al pozo de condensados conectado con una tubería en pendiente.
- Filtro de carbón activado. Se instalará un filtro de carbón activado de 2.000 l de capacidad con el fin de garantizar la calidad del biogás que se meterá en la antorcha.

La valorización del biogás se llevará a cabo en una caldera de potencia 3.500 kW, que permitirá generar el calor suficiente para alimentar a los distintos procesos de la planta de biogás, como son:

- Calentar los digestores
- Higienizar los SANDACH
- Evaporar los digestatos en un evaporador

El consumo de calor e la planta de biogás se estiman en 500 Wth:

Consumo de calor total de la planta	° C	kWth	KWthh
Calor consumido en calentar el sustrato de 10 °C a:	40,0	318,34	2.788.666,7
Digestor primario (cemento) con almacén de gas	40,0	99,08	867.939,4
Calor consumido por el higienizador	70,0	21,79	190.849,4
Instalación	40,0	12,00	105.120,0
suma del calor consumido		451,21	3.952.575,44
Suplemento de seguridad 10,0%		496,33	395.257,54
Consumo de calor incl. Seguridad 36,5%			4.347.832,98

En el evaporador los consumos de calor se estiman en 350 KWth por m³ de digestato evaporado, puesto que las cantidades de digestato evaporado (condensados) se estiman en 46.576 m³ al año, los consumos de calor ascenderán a 16.301.600 KWth (2 MW por hora).

Las producciones de biogás se estiman en 600 Nm³ por hora:

Entrada de sustratos	t/a	MS	MOS	Producción de biogás
Lodos de depuradora	25.000	15,0%	80,0%	1.650.000 m ³ /a
Lodos conserveras	20.000	14,0%	76,0%	1.170.400 m ³ /a
Lodos y residuos de industrias agroalimentarias	22.000	13,0%	80,0%	1.144.000 m ³ /a
SANDACH variados	10.000	16,4%	87,2%	786.544 m ³ /a
Purín vacuno	3.000	8,5%	81,4%	62.271 m ³ /a

Los datos de producción de biogás se han obtenido a partir de la propia experiencia de los tecnólogos en plantas similares en España. La producción media de biogás estará en 600 Nm³/h de biogás, con una riqueza del 60% en metano. Esto da una energía potencial en forma de biogás de 3.279,6 KWth (PCI metano 9,11* KWh/Nm³, riqueza biogás 60%).

Los datos de poder calorífico del metano se han extraído de la web del IDAE, que muestra un valor de 13,89 KWh/kg (http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_PCI_Combustibles_Carburantes_final_valores_Update_2014_0830376a.xlsx ; Densidad metano (0°C y 1,013 bar): 0,7175 kg/m³ Densidad metano (25°C y 1,013 bar): 0,656 kg/m³; Poder calorífico inferior = 13,89 KWh/kg * 0,656 kg/Nm³ = 9,11 KW/Nm³).

Por tanto, puede comprobarse que la planta de biogás es autosuficiente energéticamente, consumiendo 2,5 MWth por hora (autoconsumo + higienización + evaporador), y generando 3,2 MWth por hora.

Unidades involucradas: enfriador de gases, caldera de biogás

6. Procesado de los digestatos

Uno de los aspectos fundamentales del proyecto será el procesado del digestato, con el fin de tratar de concentrar los nutrientes, y producir productos que pudieran categorizarse como fertilizantes, aguas de condensación que se puedan emplear como riego de las parcelas de reforestación, y concentrados ricos en materia orgánica y sales.

El proceso de tratamiento es el siguiente:

- Separación de sólidos, con un tamaño máximo de partícula de 100 micras, mediante separador de tornillo o centrífuga
- La fracción sólida de los digestatos (fibras) se someterá a un breve periodo de estabilización y será empleada como fertilizante.
- La fracción líquida se someterá a un proceso de evaporación a vacío, con adición de ácido para retener el nitrógeno en la fracción concentrada.
- Las aguas de condensado se emplearán en el riego de eucaliptos y especies de reforestación

El balance de masas del proceso es el siguiente:

Digestatos producidos	
Volumen (t/a)	73.521
MS (%)	8,0%

Separación de sólidos	
Eficiencia separación	85%
Materia seca (%)	25%
Volumen (t/a)	20.056

Volumen líquidos	
Materia seca (%)	1,7%
Volumen (t/a)	53.465

El producto líquido se concentrará en un evaporador de doble efecto, para producir aguas de evaporación (46.576 m³ anuales) y aguas con materia orgánica y sales concentradas, que se destinarán a producción de enmiendas y fertilizantes.

Evaporación	
Ratio concentración digestatos	8
Volumen agua producido (t/a)	47.782
Volumen concentrado producido (t/a)	6.683
Materia seca concentrado (t/a)	13,2%

Por tanto, sobre un volumen inicial estimado de 73.521 toneladas de digestato, se producirán:

- 20.000 toneladas de fracción sólida, que se le dará un uso fundamental como fertilizante. Por procesos de rápido autocompostaje esa materia pierde gran parte de humedad, estabilizándose en torno a un 50% de humedad.
- 47.782 toneladas de aguas de condensación, que se emplearán en el riego de eucaliptos
- 6.683 toneladas de concentrados ricos en sales y materia orgánica, que se empleará como materia prima para la producción de fertilizantes

La tecnología de procesado de digestatos está avanzando con gran rapidez, y no se descarta que otras tecnologías como el stripping de amonio, la ultrafiltración o la ósmosis inversa entren en funcionamiento en la planta para obtener los mismos fines que los descritos en la planta.

Unidades involucradas: separador de sólidos, evaporador

7. Lavado de camiones

Una vez los camiones hayan descargado los residuos, serán sometidos a un proceso de lavado. Se instalará un puente de lavado en el interior de la nave de recepción de sustratos, en el que una estructura con rodillos de cepillos y boquillas de agua a presión se mueve hacia delante y detrás del vehículo, el cual permanece estático.

Se estima que el lavado medio por puente es de unos 10 coches/hora, aunque se estima que se lavarán unos 20 vehículos diarios. En este tipo de instalaciones se consumen aprox.100 l/coche en la fase de lavado recicladas.

En la fase final de enjuague con agua desmineralizada se consumen unos 25 l/coche.

Por tanto, se estima un consumo de aguas recicladas (condensados del evaporador) de 730 m³, así como 182 m³ de aguas desmineralizadas.

Unidades involucradas: lavadero de camiones

8. Riego de las parcelas de reforestación con condensados

La mayor parte de los condensados generados por el evaporador se emplearán en el riego de parcelas de reforestación ocupadas por eucaliptos.

Los consumos de agua de las plantaciones de eucalipto pueden ser elevados, y a su vez, por sus características de su copa, la disposición de sus ramas y la forma de sus hojas, el eucalipto permite que llegue más agua al suelo que otras especies, recogiendo apenas el 6,3% del agua de lluvia (Fuente: Gras, J.M., 1993; González et al, 1983). Los consumo de agua del eucalipto son de unos 306 litros/kg de materia seca (Fuente: Jiménez, E.; Vega, J.A. et al (2007)).

Un estudio publicado por el IDAE (ISBN: 978-84-96680-32-6), en una plantación en monte alto y 2 recepes, bajo un marco de 2,5x2,5, es decir, 1.600 pies/ha, cuyo destino final era trituración para pasta de papel, las producciones ascendían a entre 3,3 a 14,7 t/ha y año de madera (1.000 a 35.000 m³).

Esta misma variabilidad se encuentra e numerosas fuentes, donde se aprecia que los consumos de agua de los eucaliptos varían de 3.000 a 9.000 m³/ha, siendo un promedio de 5.000 m³/ha, dependiendo también de la edad de la plantación, marco de la misma y las condiciones ambientales. Los 46.000 m³ de aguas de condensación se van a valorizar en un marco de 20 hectáreas, siendo una aplicación de 2.300 m³ por hectárea.

En lo relativo a la fertilización, se aplican como fertilización nitrogenada anualmente unos 150 Kg de N, que tratarán de aplicarse a través de digestatos, en aplicaciones muy controladas.

Unidades involucradas: parcelas de reforestación

9. Venta de fertilizantes

La fracción sólida de los digestatos se valorizará como fertilizante. Una vez el producto alcanza un 60% de MS, los niveles de materia orgánica superan el 25% en peso del producto, y los nutrientes NPK pueden sumar 5 o 6 unidades.

Los objetivos de producción de producto terminado con la fracción sólida, según el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes, son los siguientes:

Abono orgánico NPK de origen animal y vegetal

Producto sólido obtenido por tratamiento de excrementos animales mezclados con materias orgánicas vegetales y/o materias orgánicas animales

- N + P₂O₅ + K₂O: 4%
- C/N no mayor de 15

- Cada nutriente debe ser al menos un 1%

Enmienda orgánica húmica

Producto de origen animal o vegetal, o por tratamiento de leonardita, lignito o turba, con un contenido mínimo en materia orgánica parcialmente humificada

- Materia orgánica total: 25%
- Extracto húmico total (ácidos húmicos + ácidos fúlvicos): 5%
- Ácidos húmicos: 3%
- Humedad máxima: 40%

Enmienda orgánica Compost

Producto higienizado y estabilizado, obtenido mediante descomposición biológica aeróbica (incluyendo fase termofílica) , bajo condiciones controladas, de materiales orgánicos biodegradables del Anexo IV, recogidos separadamente

- Materia orgánica total: 35%
- Humedad máxima: 40%
- C/N < 20
- No podrá contener impurezas ni inertes de ningún tipo tales como piedras, gravas, metales, vidrios o plásticos
- El 90% de las partículas pasarán por la malla de 25 mm.

1.3.1 Instalación y equipamientos

Las principales instalaciones de la planta serán las siguientes:

Instalaciones/Equipamientos	Características	Antigüedad
Oficinas	Oficinas para el personal y control de la instalación	Nueva construcción
Báscula	Báscula hasta 50 t	Nueva construcción
Nave de recepción de sustratos	Nave para recepcionar los residuos. Incorpora lavadero de camiones, tanque para recibir líquidos que requieren higienización, tanque para líquidos y cargador de sólidos	Nueva construcción
Higienización de Sandach	Equipos para la higienización de	Nueva construcción

	residuos cárnicos	
Unidad de digestión anaeróbica	Dos digestores anaerobios de 4.000 m ³	Nueva construcción
Unidad de valorización del biogás	Compuesta por enfriador de gases, filtro de carbón activado, caldera y antorcha de seguridad	Nueva construcción
Unidad de tratamiento y almacenamiento de digestatos	Incluye los equipos de separación de sólidos, filtración, evaporación y balsa de almacenamiento de condensados	Nueva construcción
Otras instalaciones	Instalación suministro eléctrico, red de saneamiento	Nueva construcción

A continuación se detallan estos equipos:

1. Oficinas

El edificio que albergará los aseos y las oficinas con el ordenador para visualizar el SCADA consistirá en una solución contenerizada, integrada en un contenedor marítimo de 40 pies. Las oficinas tendrán también un aseo conectado a una fosa séptica.

2. Báscula

El control de entrada de sustratos en la planta se realizará mediante una báscula para vehículos pesados con capacidad hasta 50 toneladas. Se instalará una báscula en cada una de las entradas a la planta.

Esta báscula está construida por una placa mono-bloque de hormigón de una resistencia característica de 250/300 kg/cm², armada con redondos de acero corrugado, con límite elástico de 5.000 kgs/cm², distribuidos por toda la superficie de la misma en posición adecuada a las cargas que ha de soportar.

El personal encargado del registro de entrada anotará cantidad y origen de cada sustrato, de manera que se establezca un procedimiento de control.

3. Nave de recepción de sustratos

Se habilitará una nave para la recepción de sustratos, similar a la que se muestra en la fotografía, con una longitud de 45 m y una anchura de 32. Estará preparada para recibir los subproductos y causar las mínimas molestias posibles de olores, con puertas automáticas y sistemas de mitigación de olores.

Dentro de una nave similar a la mostrada en la fotografía se ubicarán los sistemas de recepción y carga de sustratos.



Imagen 11. Nave de recepción de sustratos

Se trata de una nave de 2.000,00 m² con estructura prefabricada de hormigón y cerramiento de fachada con panel prefabricado de hormigón armado, cubierta a dos aguas con panel tipo sándwich.

Volumen

La nave, al tener una altura máxima interior de 6,75 m. y una mínima de 6 m, y una superficie construida de 2.000,00 m², resulta tener un volumen mínimo de 13.000,00 m³.

Accesos

La nave tendrá tres puertas basculantes de 8 m. de ancho, para entrada y salida de sustratos.

Cimentación

Se prevé un sistema de cimentación profunda, mediante pilotes perforados insitu o prefabricados hincados, unidas las cabezas de los mismos mediante encepados de hormigón armado una vez descabezados. En estos encepados se apoyan los pilares. La estructura prevista se proyecta en hormigón prefabricado. Ésta se desarrolla a la cota - 0.20m.

Estructura Portante

La estructura de la nave se resuelve mediante estructura prefabricada de hormigón aporticada a dos aguas.

Las correas de la cubierta de la nave se realizan en prefabricado de hormigón apoyado sobre ala superior de las vigas y jácenas.

Estructura horizontal

La cubierta del edificio de oficinas será a un agua, con una pendiente del 2% resuelta en panel sándwich, compuesta por doble chapa conformada de acero prelacado, sobre correas. El aislamiento térmico lo proporciona el núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ y espesor de 40 mm entre las chapas prelacadas de 0,5 mm.

Sistema Envolvente

Perimetralmente la nave industrial se realizará con panel prefabricado de hormigón armado de altura de 7 m y espesor 15 cm, con acabado liso.

Suelos

En la nave, el acabado de la losa de hormigón, será fratasado fino con tratamiento de cuarzo. En el exterior, simplemente será fratasado liso, pero si tratamiento.

El suelo de la nave estará formado por una capa de zahorra artificial de 15 cm, sobre el terraplén de suelo seleccionado, y una losa de 20 cms. , de hormigón H-250 con doble mallazo 150x150x6, entre losa y zahorra se dispondrá de una lámina antivapor de 120gr/m². El tratamiento de acabado superficial de la solera de la nave se realizará con la formación de capa de rodadura compuesta por espolvoreo superficial de cuarzo color gris, aplicado en una dosificación de 5 Kg/m², fratasado mecánicamente, pigmentado en masa y pulido.

Sistema de control de olores

Durante el proceso de digestión anaeróbica no se generan emisiones atmosféricas ni de partículas ni de olores. No obstante, los procesos del pretratamiento recepción en húmedo, donde se realiza la mezcla del material con el agua de proceso, son susceptibles de generar malos olores.

Para evitar esto, se dispone de un sistema de generación de depresión atmosférica para la captación del aire del interior de la nave, y un equipo de carbón activado para retener las partículas causantes de mal olor, de 4 m³ de capacidad.

El carbón activo es uno de los materiales adsorbente más utilizados al poseer una estructura altamente porosa, ser moderadamente fácil recuperarlo y alcanzar eficiencias de entre un 95 y 98 %. Este tipo de filtro es seguro y robusto en operación.



Imagen 12. Imagen de sistema de filtros de carbón activado

Unidades principales de la nave de recepción

- a. La planta dispondrá de dos depósitos enterrados ubicados dentro de la nave de recepción, contruidos en hormigón armado y de 190 m^3 de capacidad cada uno (medidas interiores son 9 m de diámetro y profundidad de 3 m). La tapa de estos depósitos, colocada a nivel del suelo, es de hormigón y tiene una resistencia de hasta 1t de carga. De esta manera, se permite la descarga directa de los camiones cisternas o tolva directamente en el tanque a través de una apertura de dimensiones 3 x 1,5 m, como se muestra en la siguiente figura:



Imagen 13. Apertura de descarga del tanque de recepción de líquidos en planta de biogás agroindustrial situada en Los Alcázares (Murcia), proyecto diseñado y construido por el autor del documento

Cada depósito se construirá en hormigón armado C 35/45, Clase de exposición XC4, XF3, XA2, (HA-35/P/20 IIa+Qb -SR).

Se instalan dos depósitos debido a que uno de ellos recepcionará sustratos semilíquidos que no requieran higienización, y el otro se empleará para sustratos que requieran higienización.

Los dos tanques de recepción estarán equipados con un sistema de bombeo para su llenado y vaciado y con un sistema de agitación para prevenir la formación de capas flotantes o de depósitos en el fondo. En concreto cada depósito tendrá un agitador sumergible, con estructura de izado, pivotable manualmente $\pm 60^\circ$, y con regulación vertical mediante polea, construido en acero inoxidable AISI304.

A su vez, cada tanque incorpora una bomba vertical, para aspiración del tanque y bombeo directo al digestor

La instrumentación de los tanques se realizará con dos boyas de nivel (máximo y mínimo) y medidor de nivel radar

- b. Se dispondrá de un cargador de sólidos en la planta de biogás que estará enterrado parcialmente en el interior para facilitar la descarga directa de camiones con sustratos sólidos. Se ha seleccionado un cargador de tornillo en el interior mediante dos motores hidráulicos de potencia nominal 15 kW. Las características del cargador de sólidos son:

- Volumen bruto del cargador es 100 m³. Dimensiones: L: 8.500 mm x H: 3.500 mm x B: 3.200 mm
- Material: partes con contacto al sustrato completo de 1.4301 acero inoxidable, completo con cubierta de plástico como protección contra abrasión,
- El cargador de sólidos está equipado con un sistema de células de pesaje para realizar la dosificación exacta en el digestor.
- El cargador de sólidos incorporará una bomba mezcladora de sustratos y un triturador en línea. La bomba mezcladora tiene la función de realizar una pre-mezcla de sustratos líquidos con las materias primas sólidas y de alimentar dicha pre-mezcla directamente a los digestores. De esta forma se elimina todo sistema adicional de alimentación a los digestores y con un único cargador de sólidos se pueden alimentar a los dos digestores, y además la bomba mezcladora aporta la ventaja de poder homogeneizar los sustratos antes de su introducción en los digestores, contribuyendo así a prevenir la formación de capas flotantes o depósitos en el fondo por problemas de agitación insuficiente. El triturador en línea asegurará que el tamaño de partícula máximo con que se alimenta al digestor no supera los 12 mm.



Imagen 14. Cargador de sólidos enterrado

- c. Tren de lavado de vehículos. Se trata de un equipo de lavado a alta presión está especialmente indicado para el lavado al paso de todo tipo de vehículos industriales que no pueden ser lavados con un puente de

cepillos convencional, como es el caso de camiones de basura, camiones bañera o cisternas, etc. El equipo incorpora rotantes motorizados que garantiza máxima presión de lavado con velocidad constante y que incluye brazos aspersores con estabilizador para evitar pérdidas de presión. A su vez, el equipo dispone de arranque automático mediante fotocélulas en cualquiera de sus tres versiones y de varios opcionales para completar el lavado de cualquier tipo de flota de vehículo industrial.

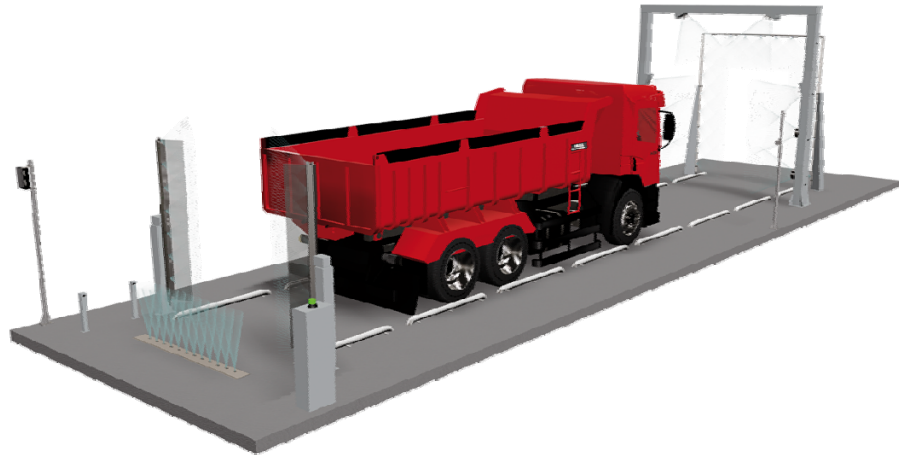


Imagen 15. Representación 3D de un túnel de lavado de vehículos

4. Higienizador de SANDACH

La unidad de higienización estará diseñada para tratar diariamente 24 toneladas. Constará de los siguientes equipos:

- Tanque de higienización:

Depósito aéreo de 6,5m³

Medidas aproximadas: Diámetro 1,55 m; altura 3,4 m;

Aislamiento térmico

Agitación

Incluye conexiones hidráulicas para llenado y calefacción, instrumentación y boca de hombre

- Intercambiador de calor:

Intercambiador de calor tubular

Bomba de circulación del producto a higienizar

Conexionado hidráulico

- Bomba de circulación del producto a higienizar

Mismas características que la bomba central, ver apartado 4.2.1.6

- Filtro de malla

Paso de sólidos 12 mm

Colocado posterior al macerador

- Macerador

Macerador en línea en la tubería

Potencia nominal 7.5 kW;

Protección IP-55

Caudal máximo 6 m³/h

Doble eje

- Contenedor equipado con cuadro de control

5. Digestores anaeróbicos

La digestión anaerobia se llevará a cabo en dos digestores construidos en hormigón, de mezcla completa, de 4.000 m³ de volumen cada uno.

El tiempo de retención mínimo de los sustratos en el interior del digestor debe ser mayor del tiempo necesario para que las bacterias metanogénicas puedan desarrollarse y llevar a cabo la metanogénesis y oscila entre 20 y 40 días sometidos a condiciones constantes (ausencia de O₂, 35-40 °C de temperatura) en función del tipo de sustrato.

En cada digestor el volumen bruto es de 4.247 m³ y el volumen neto del digestor es de 4.000 m³. El diámetro interno es de 26 m y el exterior de 26,56m, la altura del muro de 8 m (1 m enterrados) y el nivel máximo de llenado de 7,5 m (relativos) quedando 0,5 m de nivel superior libre.

El interior de cada digestor se mantiene a una temperatura constante de aproximadamente 40 °C, mediante circuitos de acero inoxidable para la circulación de agua caliente en las paredes de los tanques. Además, tanto la losa como las paredes están aisladas térmicamente mediante poliestireno extruido.

El equipamiento de cada digestor es el siguiente:

- Gasómetro, cubierta del digestor
- Agitadores
- Instrumentación
- Sistema de calefacción interna
- Desulfuración biológica
- Mirillas de inspección

A continuación se describe con más detalle dichos elementos:

Gasómetro:

El biogás producido por la fermentación anaerobia de la materia orgánica de los sustratos agrícolas y agroalimentarios es almacenado en el almacenamiento de gas del digestor llamado gasómetro.

El gasómetro está constituido por dos membranas. La membrana exterior de poliéster con recubrimiento de PVC por ambas partes y resistente a los rayos UV, de resistencia a tracción de 3.000 N/5cm, es una capa protectora y se encuentra siempre bajo presión, ya que se necesita para la estabilidad de la estructura. Debajo de la membrana exterior se coloca otra membrana de poliéster con recubrimiento de PVC por ambas partes resistente también a las inclemencias meteorológicas, a los rayos UV y al contacto con el digestato. El rango de temperaturas de funcionamiento es el mismo que para la membrana externa. La capacidad de almacenamiento útil corresponde a esta membrana interna, que va incrementando su volumen a medida que se llena de biogás, y es de 1.000 m³ en el digestor.

El gasómetro es de forma semiesférica, con una inclinación del 30% mantenida por la presión interna generada mediante una soplante que toma aire del exterior para enviarlo a la cavidad existente entre la membrana exterior e interior impermeable al aire. De este modo, la estructura de la membrana se mantiene rígida con forma cónica.

La presión de aire en el interior de la membrana de PVC inferior se encuentra dentro de un rango de 2 mbar cuando el gasómetro está vacío y un máximo de 3 mbar cuando está lleno. Cuando la presión supera los 3,5 mbar, se abre una válvula de seguridad (sistema de seguridad de sobre-baja presión) y se deja escapar el biogás para liberar la presión. En caso de bajar la presión por debajo de los valores límites, automáticamente la caldera deja de funcionar así como la soplante para que la membrana de PVC inferior no entre en depresión.

El digestor cubierto por el gasómetro está equipado con una estructura soporte que consiste en una columna central de hormigón armado y unos tensores que

enganchan con la pared del digestor y con el pilar central y sobre los que asienta una red, que evita el contacto de la membrana interna con el contenido del digestor, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**



Imagen 16. Estructura de soporte del gasómetro

Dependiendo de la cantidad almacenada de biogás, la membrana se puede mover haciéndose más grande o más pequeña dentro del espacio que existe entre la red y la membrana externa.

Dicha cubierta doble está así compuesta:

- Membrana exterior de PVC: Tensión en la lona exterior (viento 140 km/h; presión interior 3 mbar): 825,00 kg/m.
- Membrana interior de PVC: Tensión lona interior a 3 mbar de presión 316,99 kg/m.
- Nivel del sustrato 50 cm por debajo del coronamiento.



Imagen 17. Doble cubierta hermética del digester-gasómetro

Sistema de agitación:

Cada digester estará equipado con un sistema de agitación, para prevenir la formación de capas flotantes y de depósitos en el fondo, compuesto por:

1 x agitador horizontal con motor sumergible

3 x agitadores oblicuos

A continuación, se describen las características del agitador oblicuo cuyo motor es externo y sus componentes vienen detallados en la Imagen 18.

- Tipo: Agitador oblicuo de eje prolongado con placa de sujeción con anillo de giro, regulable horizontalmente $\pm 25^\circ$ mediante placas deslizantes
- Material: en acero inoxidable AISI304 con 5,7mm de grosor, Doble membrana de seguridad EPDM70 y tejadillo protector del motor
- Medidas: de 4m de longitud y diámetro 101,6 mm
- Grado de protección: Grado de protección componentes mecánicos II 2G ck IIA T1, componentes eléctricos II 3G Ex nA II T3

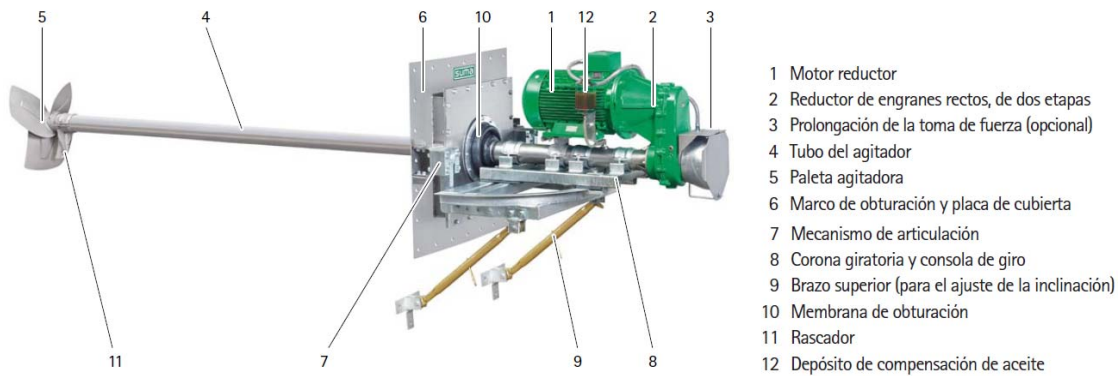


Imagen 18. Agitador oblicuo con motor no sumergible

Sistema de calefacción interno:

Como la temperatura interna en el digestor debe encontrarse dentro del intervalo óptimo de 37°C-40°C (mesófilo), es necesario realizar un aporte de calor a la mezcla mediante un sistema de calefacción de acero inoxidable en el interior del digestor.

Además, el digestor estará aislado térmicamente con aislamiento de Poliestireno Extruido XPS de espesor 8 cm en la solera y de Poliestireno Expandido PS100 de espesor 10 cm en los muros para evitar pérdidas de calor.

Accesorios:

El equipamiento incluye:

- Revestimiento con chapa grecada de aluminio
- Dos visores de cristal DN300 con instalación de limpieza para control del funcionamiento de los agitadores
- Plataforma y escalera para realizar la supervisión del interior del digestor a través de los visores y la inspección del equipo de seguridad de sobrepresión

Instrumentación:

Con el fin de supervisar la operación de la planta de biogás, el digestor incorpora una potente instrumentación:

- Sensor de nivel de llenado de líquido hidrostático colocado en el interior del digestor y en el pozo de condensados, así como un sensor de nivel máximo de llenado en el digestor, en el depósito aéreo y enterrado.
- Analizador de gas para la medición de metano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y oxígeno

- Medidor del nivel de gas y presión en el gasómetro
- Sensor de temperatura en el digestor y en los circuitos de calefacción

6. Línea de valorización del biogás

La línea de valorización del biogás estará compuesta por los siguientes elementos:

Enfriadora

El enfriador de gas se coloca contiguo a la caldera con el objetivo de enfriar el gas hasta 7°C y secarlo evitando que se produzca condensado en la caldera o en la cámara de combustión de la deshidratadora. De este modo, se protegen a estas unidades contra la corrosión y en consecuencia, se alarga la vida de estos. De este modo, también se logra la reducción de metilciclosiloxanos.

El enfriador consiste en un intercambiador a contracorriente en el que el medio refrigerante constituido por una mezcla agua-glicol (35%) circula por el interior de los tubos de la carcasa del enfriador de gas y el cambio de fase del vapor de agua contenido en el biogás tiene lugar en el exterior de los tubos. El enfriador está diseñado para un caudal de entrada de biogás de 600 Nm³/h.

El agua condensada se envía al pozo de condensados conectado con una tubería en pendiente.

Además, se equipa con una unidad de refrigeración del medio para ser otra vez empleado como medio de refrigeración. De este modo, el circuito del medio refrigerante es un circuito cerrado con una bomba para su circulación.

Filtro de carbón activado

Tanque de 2.000 l de capacidad relleno de carbón activado, para realizar la limpieza del biogás previa a su combustión. El tanque estará construido en acero inoxidable.

Antorcha

La estación de la antorcha es una medida de seguridad en caso de avería de la caldera y una vez llegado al límite de almacenamiento de biogás en el gasómetro. Los componentes de la antorcha son:

- Quemador
- Soplante radial
- Tubería de combustión

- Su correspondiente armario de control

Caldera biogás / gasoil

Para el proceso de digestión anaerobia, para el tratamiento de higienización y para la evaporación de digestatos se necesitará instalar una caldera de potencia 3500 kW que funcionará con quemador dual de gasoil y biogás.

Los elementos que constituirán la caldera son:

- Caldera presurizada:
 - Potencia Útil Máxima (95/75°C): 3500 kW
 - Eficiencia: 92% +- 2%
 - Temperatura operación: 95°C
 - Temperatura retorno: 75°C
 - Flujo nominal: 150m³/h
 - Presión nominal: 2,2 bar
 - Peso lleno: 1,25 / 1,40 ton
 - Capacidad de agua: 945 litros
 - Dimensiones (diámetro, altura): 1200mm, 2019mm
- Quemador dual de biogás y gasoil:
 - Potencia térmica máxima: 3823 kW
 - Potencia térmica mínima: 1716 kW
 - Funcionamiento: 2 llamas
- Armario eléctrico
 - Alimentación eléctrica: 230V; 50Hz; 16A –
 - Protección: IP40
 - Interfaz de comunicación

- Instrumentación
 - Sensores de temperatura
 - Línea de alimentación del combustible hacia los equipos
 - Equipo detector de fugas de gas
 - Electroválvula de corte de gas clase A, protección IP65
 - Sistema de Alimentación de agua con accesorios (3 llaves de corte, filtro de malla, manómetro, contador de agua, presostato de mínima y vaso de expansión adecuado al volumen del equipo).
 - Chimenea metálica independiente con salida en cono libre de acero inoxidable AISI304L
 - Sonda para control de temperatura máxima de humos
 - Todas las unidades anteriormente mencionadas estarán colocadas en el interior de un contenedor con las siguientes características:
 - Cerramiento formado por paneles tipo sándwich de 25mm de espesor de doble capa galvanizado y pintado exteriormente con pintura para intemperie, el equipo dispone de clasificación contra el fuego.
 - Los paramentos verticales dispondrán de rejillas de ventilación superior así como ventilación inferior, todo ello, en conformidad a la normativa vigente.

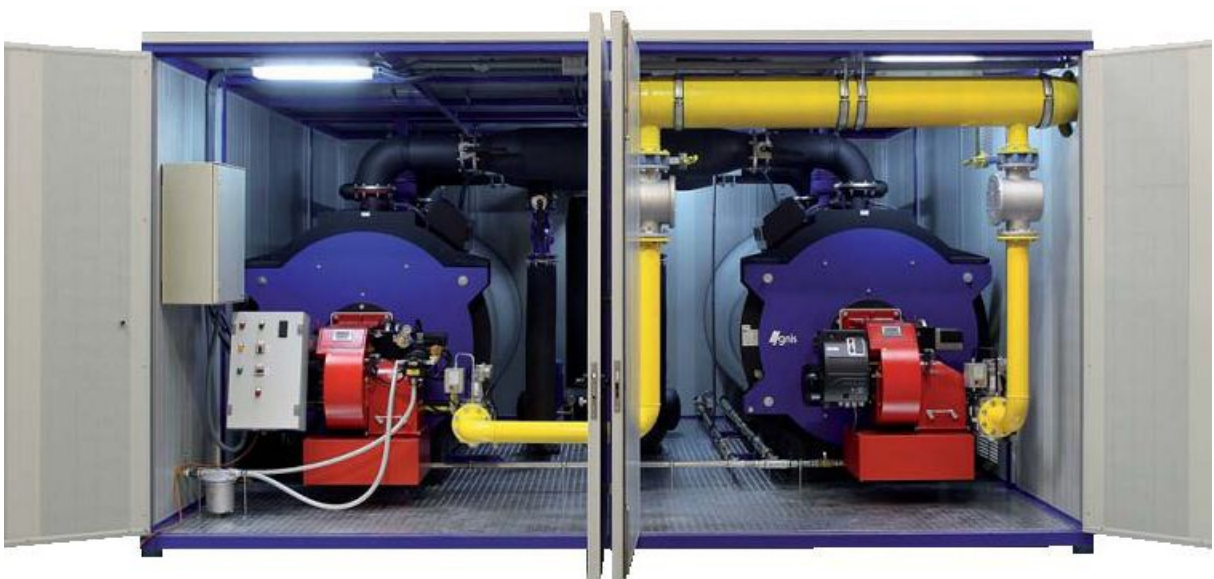


Imagen 19. Caldera de biogás contenerizada

7. Tratamiento y almacenamiento de digestatos

La línea de almacenamiento y tratamiento de digestatos estará compuesta por los siguientes elementos:

- Tanque de 1.000 m³ para almacenamiento de digestatos, previo a su tratamiento
- Unidad de separación de sólidos
- Unidad de evaporación
- Balsa de almacenamiento de aguas de condensación del evaporador

A continuación se detallan estas unidades con mayor detalle:

Tanque de almacenamiento de digestatos

La planta dispondrá de un depósito aéreo, construidos en hormigón armado, de 1.000 m³ de capacidad, con 15 m de diámetro y 6 m de profundidad

Este tanque tendrá un gasómetro de simple membrana para evitar problemas de malos olores u emisiones, y también irá equipado con un agitador.

Separador de sólidos

Se instalará un separador rotativo con el fin de separar la fracción sólida más fácilmente separable de la fracción líquida (que todavía contendrá elevadas cantidades de nutrientes y sólidos en suspensión).

Las características del equipo serán las siguientes:

- Tamiz Rotativo 630X1000 AISI 304 Luz: 0.25 mm
- Caudal máximo: 92 m³/h (agua limpia).
- Dimensiones tambor filtrante: 630x2000 mm. Luz malla: ranura continua 0.25 mm. Perfil de malla electrosoldada de ranura continua con perfiles triangulares.
- Construida en acero inoxidable AISI 304

Evaporador

Se instalará un evaporador de doble efecto para gestionar a fracción líquida del digestato, con el fin de separarla en dos fases:

- Aguas de condensación
- Concentrados de evaporación, donde se encontrarán las sales y el nitrógeno

Con el fin de asegurar que el nitrógeno se encuentre en los concentrados, y no en las aguas de condensación, se modificará el pH de los digestatos, hasta dejarlo en un valor de 6 o inferior. Para bajar el pH se realizarán adiciones de ácido sulfúrico o nítrico.

Los evaporadores al vacío por múltiple efecto son los más adecuados para la evaporación y concentrado de digestatos, sobre todo cuando se dispone de una fuente de calor de bajo coste.

El evaporador que se instalará es una unidad compuesta de doble efecto, donde el calor transferido al producto evaporado, se recicla completamente en las etapa siguiente, produciéndose un efecto cascada. Finalmente, el condensado se condensa mediante una torre de refrigeración, con un consumo de agua poco significativo.

La planta de evaporación está compuesta por las siguientes secciones:

- Tanque pulmón digestato para adición de ácido.
- Primera etapa evaporación.
- Segunda etapa evaporación.
- Condensación vapores.
- Recogida condensados – sistema de vacío. A continuación, cada sección se explica en detalle.

Los equipos que componen el evaporador son los siguientes:

Equipos tratamiento térmico:

- E1 Evaporador primer efecto (intercambiador multitubular de tubos corrugados)
- E2 Evaporador primer efecto (intercambiador multitubular de tubos corrugados)
- H1 Condensador (intercambiador multitubular de tubos corrugados)
- H2 Torre de refrigeración evaporativo.

- H3 Intercambiador de placas.

Bombas:

- P0 Bomba centrífuga – entrada producto (con variador de frecuencia).
- P1 Bomba centrífuga – recirculación primera etapa evaporación (con variador de frecuencia).
- P2 Bomba centrífuga – recirculación segunda etapa evaporación (con variador de frecuencia).
- P3 Bomba centrífuga – extracción producto concentrado (con variador de frecuencia).
- P4 Bomba centrífuga – recirculación agua de torre.
- P5 Bomba centrífuga – extracción agua condensada (con variador de frecuencia).
- P6 Bomba de vacío tipo anillo líquido.
- P7 Bomba neumática – dosificación ácido sulfúrico.

Tanques:

- Tanque agua para bomba de vacío.
- Tanque pulmón digestato salida.
- Tanque pulmón agua evaporado.
- Tanque pulmón ácido sulfúrico.

Instrumentación, válvulas, líneas de proceso.

Sistema de control: Incluido: armario eléctrico con PLC Siemens con pantalla táctil. Cableado entre equipos en planta y cuadro incluido. El cuadro se encuentra montado sobre el bastidor de soporte.



Imagen 20. Evaporador de digestatos de similares condiciones de operación al descrito en este documento, instalado en planta de biogás agroindustrial de Murcia

Balsa de almacenamiento de las aguas de evaporación

Se construirá una balsa para el almacenamiento de las aguas de condensación generadas por el evaporador, con una capacidad de 7.000 m³ (dos meses de capacidad de almacenamiento de los condensados producidos).

Esta balsa se impermeabilizará con de lámina de Polietileno de Alta Densidad 1.5 mm (PEAD). Previamente se instalará un geotextil para proteger la nueva lámina de cualquier irregularidad del terreno.

8. Otras instalaciones

Instalación eléctrica:

El trazado de línea eléctrica de interconexión para la alimentación de la planta será enterrado. La línea eléctrica no afectará de ninguna manera la avifauna local. Con respecto al centro de entrega, el punto de acceso es el mismo que el de acometida, por lo que pueden compartirse las barras de MT. En cualquier caso, dispondrá de acceso desde la vía pública, siendo accesible por la compañía eléctrica para la maniobra de líneas.

Es necesaria la realización de la instalación eléctrica tanto de fuerza como de alumbrado para llevar a cabo el normal funcionamiento de la explotación.

La instalación eléctrica cumplirá en todo momento con Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión BOE 18-09-03).

Todos los circuitos estarán debidamente protegidos contra contactos directos e indirectos. Además, se dispondrá de un cuadro general dotado de extintor de CO₂.

Instalación de saneamiento:

Las aguas residuales que se generarán en la actividad procederán únicamente de las aguas pluviales, las aguas de lavado de camiones y de las aguas fecales de carácter doméstico generadas en las oficinas. La generación de aguas residuales será por tanto puntual y su volumen muy reducido. Para estas fuentes de aguas residuales se realizará una red interna de saneamiento, que conectará con una fosa séptica.

Los eventuales y accidentales vertidos de digestato serán recogidos en arquetas y bombeados a los tanques de recepción para su posterior digestión anaerobia.

Instalación de control de olores:

La nave de recepción trabajará en ligera depresión. Los gases captados serán pasados a través de un filtro de carbón activado con el fin de retener os COV's y otrs sustancias causantes de malos olores.

1.3.2 Líneas de producción

La instalación contempla cinco líneas principales de producción:

- Recepción y pretratamiento de residuos
- Digestión anaeróbica
- Producción de energía térmica para autoconsumo
- Tratamiento de los digestatos

Nº de línea	Denominación
1	Los residuos que lleguen a la planta serán procesados de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none">• Recepción, registro y certificado de entrada• Pesado en báscula• Los residuos de naturaleza líquida que no requieran higienización serán introducidos en un tanque de 190 m³, desde donde serán bombeados a la línea de digestión• Los residuos de naturaleza líquida que requieran higienización serán introducidos en un tanque de 190 m³, desde donde serán pasados por un triturador que garantice un tamaño máximo de partícula de 12 mm y bombeados a una unidad de higienización

	<p>(tratamiento a 70 °C durante 60 minutos) a la línea de digestión. De aquí pasarán a la fase de digestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos de naturaleza orgánica sólida serán introducidos en un cargador enterrado de 100 m³ de capacidad, desde donde serán bombeados a la línea de digestión <p>Todos los vehículos que traerán los residuos serán lavados después de descargar.</p>
2	Digestión anaeróbica de residuos orgánicos (SANDACH, lodos EDAR, lodos EDARI, estiércoles, etc). Se tratarán 80.000 toneladas anuales de residuos en dos digestores de 4.000 m ³ cada uno. Se someterán los residuos a un proceso de digestión anaeróbica (37 días de tiempo de retención) que tendrá como resultado la producción de 600 Nm ³ por hora de biogás (60% CH ₄ estimado), y 71.250 toneladas de digestatos.
3	Producción de energía térmica para autoconsumo. Los 600 Nm ³ por hora de biogás serán acondicionados (eliminación del vapor de agua y del ácido sulfhídrico) y combustionados en una caldera de biogás. La energía térmica servirá para alimentar los procesos internos de gestión de residuos: <ul style="list-style-type: none"> • Calentar los digestores • Tratamientos de higienización de SANDACH • Evaporación de digestatos
4	Los digestatos serán sometidos a un procesado que consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Separación de sólidos, con la producción de 18.020 toneladas con un 25% de MS, y 53.230 toneladas de fracción líquida. • La fracción sólida será autocompostada para producir una enmienda orgánica asimilable por el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes • La fracción líquida será sometida a un proceso de evaporación, con el fin de producir aguas de condensación que se emplearán en usos internos de la planta (lavado de camiones) y el riego de las parcelas de reforestación, y concentrados de nitrógeno y sales interesantes para la producción de fertilizantes

1.3.3 Materias primas

Materias primas para la unidad de digestión

Materia prima	Residuos de tratamiento de aguas urbanas e industriales (códigos LER 190801, 190802, 190805, 190812, 190814, 190901, 190902, 190903)
Cantidad anual [unidad]	25.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido
Procedencia	Depuradoras de agua residuales
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m ³ planta biogás
Etapas de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Lodos de EDAR, con contenido en MS entre el 8% y el 30%, residuos de cribado, lodos del tratamiento de aguas industriales

Materia prima	Lodos del tratamiento de residuos agroalimentario (códigos LER 020101, 020201, 020204, 020301, 020305, 020403, 020502, 020603, 020705, 030302, 030311)
Cantidad anual [unidad]	20.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido
Procedencia	Depuradoras de agua residuales agroindustriales
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m3 planta biogás y cargador de sólido de planta de biogás
Etapas de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Producto con elevado contenido en materia orgánica (entre el 50% y el 70% sobre base seca), humedad variable según instalación de tratamiento, elevados contenidos en NPK

Materia prima	Purines y estiércoles (código LER 020106)
Cantidad anual [unidad]	3.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido
Procedencia	Explotaciones agropecuarias
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m3 planta biogás para los purines y cargador de sólido de planta de biogás para los estiércoles sólidos
Etapas de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Purines porcinos y bovinos (MS 2%-9%), estiércoles de ganado vacuno, gallinazas de broilers y ponedoras

Materia prima	Residuos SANDACH que requiera higienización (código LER 020202, 020203, 020299, 020102)
Cantidad anual [unidad]	8.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido
Procedencia	Mataderos y salas de despiece
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m3 planta biogás para productos que requiera higienización
Etapas de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Vísceras, tejidos animales, subproductos agroalimentarios que puedan requerir higienización

Materia prima	Residuos de la industria agroalimentaria (códigos LER 020103, 020302, 020303, 020304, 020401, 020402, 020501, 020599, 020601, 020602, 020699, 020701, 020702, 020704, 020799, 160306, 160799)
Cantidad anual [unidad]	18.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido

Procedencia	Depuradoras de agua residuales agroindustriales
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m ³ planta biogás y cargador de sólido de planta de biogás
Etapa de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	En este apartado se incluyen residuos de conserveras, residuos agrícolas, subproductos de la transformación de alimentos, etc. Estos productos tienen con elevado contenido en materia orgánica (entre el 50% y el 70% sobre base seca), humedad variable según el tipo de residuo

Materia prima	Residuos de naturaleza orgánica procedentes de diversos orígenes (códigos LER 161002, 161004, 190501, 190502, 190503, 190603, 190604, 190605, 190606, 190703, 190805, 190809, 190812, 190814, 200108, 200125, 200201, 200302, 200304)
Cantidad anual [unidad]	6.000 t/a
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido y sólido
Procedencia	Depuradoras de agua residuales agroindustriales
Sistemas de suministro	Camiones y cubas
Lugar de almacenamiento	Tanque de 190 m ³ planta biogás y cargador de sólido de planta de biogás
Etapa de entrada al proceso	Recepción de sustratos para biometanización
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Dentro de esta categoría se incluyen residuos procedentes del tratamiento de residuos agroalimentarios e industriales, lodos de fosas sépticas, compost, lixiviados de vertedero, residuos de supermercados, etc. Sólo se introducirán digestión aquellos productos que tengan más de un 40% sobre base seca de materia orgánica, y contenidos reducidos de metales pesados y toxicidad

1.3.4 Materias auxiliares y otros productos consumidos

Las materias primas auxiliares al proceso son:

Materia auxiliar	Ácido para la unidad de evaporación
Cantidad anual [unidad]	250 m ³
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido
Procedencia	Industria química
Sistemas de suministro	Dosificación desde tanque adjunto a evaporador
Lugar de almacenamiento	Tanque adjunto evaporador de 20 m ³ , con cubeto de seguridad
Etapa de entrada al proceso	Evaporación
Características (composición,	Ácido sulfúrico al 70-98% de pureza, ácido nítrico con

propiedades físicas, ...)	70-98% de pureza
---------------------------	------------------

Materia auxiliar	Cloruro férrico para desulfuración
Cantidad anual [unidad]	80 m ³
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido
Procedencia	Industria química
Sistemas de suministro	Dosificación desde tanque con cubeto de seguridad
Lugar de almacenamiento	Tanque adjunto a digestores de 10 m ³ de capacidad
Etapa de entrada al proceso	Biodigestión
Características (composición, propiedades físicas, ...)	FeCl ₃ al 30% de disolución

1.3.5 Productos elaborados

Producto elaborado	Abono orgánico NPK de origen animal y vegetal
Cantidad anual	9.700 toneladas
Estado (sólido, líquido, gas)	Sólidos
Lugar de almacenamiento	Zona de acopio
Sistemas de expedición	Por camiones
Características (composición, propiedades físicas, ...)	<p>Producto sólido obtenido por tratamiento de excrementos animales mezclados con materias orgánicas vegetales y/o materias orgánicas animales</p> <ul style="list-style-type: none"> • N + P₂O₅ + K₂O: 4% • C/N no mayor de 15 • Cada nutriente debe ser al menos un 1% <p>Los niveles de microorganismos no deberán superar los siguientes valores máximos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salmonella: ausente en 25 g de producto elaborado. • Escherichia coli: > 1.000 número más probable (NMP) por gramo de producto elaborado. <p>Las concentraciones de metales pesados no deberán superar los siguientes valores máximos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadmio: 0,7 mg/kg. • Cobre: 70 mg/kg. • Níquel: 25 mg/kg. • Plomo: 45 mg/kg. • Zinc: 200 mg/kg. • Mercurio: 0,4 mg/kg. • Cromo (total): 70 mg/kg.

Producto elaborado	Abono órgano mineral NK líquido
Cantidad anual	3.250 toneladas
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido
Lugar de almacenamiento	Tanque junto a evaporador
Sistemas de expedición	Por camiones cuba

Características (composición, propiedades físicas, ...)	<p>Producto en solución o en suspensión procedente de una mezcla o combinación de materias o abonos orgánicos y abonos minerales</p> <ul style="list-style-type: none"> • N + K₂O : 6% • N total: 2% • N orgánico: 1% • K₂O: 2% • C orgánico: 4% <p>Los niveles de microorganismos no deberán superar los siguientes valores máximos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salmonella: ausente en 25 g de producto elaborado. • Escherichia coli: > 1.000 número más probable (NMP) por gramo de producto elaborado. <p>Las concentraciones de metales pesados no deberán superar los siguientes valores máximos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadmio: 0,7 mg/kg. • Cobre: 70 mg/kg. • Níquel: 25 mg/kg. • Plomo: 45 mg/kg. • Zinc: 200 mg/kg. • Mercurio: 0,4 mg/kg. • Cromo (total): 70 mg/kg.
---	---

1.3.6 Subproductos

Subproducto	Aguas de condensación
Cantidad anual [unidad]	46.647 m ³ anuales
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido
Etapa salida	Riego de eucaliptus y parcelas de reforestación
Lugar de almacenamiento	Balsa de 7.000 m ³
Sistemas de expedición	Cubas de riego y riego automatizado
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Materia orgánica < 200 mg/l Nitrógeno total < 10 mg/l Fósforo total < 1 mg/l Potasio total < 1 mg/l Conductividad < 2.000 µS/cm

1.3.7 Capacidad productiva

Unidad de biodigestión

Capacidad productiva [unidades]	90.000 t/a de residuos
Grado de utilización medio de la capacidad productiva [%]	100%

Caldera de biogás

Capacidad productiva [unidades]	3,5 MW
---------------------------------	--------

Grado de utilización medio de la capacidad productiva [%]	8.000 horas/año (90%)
---	-----------------------

Evaporador de digestatos

Capacidad productiva [unidades]	7 m ³ /h
Grado de utilización medio de la capacidad productiva [%]	8.000 horas/año (90%)

1.3.8 Consumos anuales

A continuación se describen los principales consumos

AGUA				
Procedencia	Cantidad anual [unidad]	Sistemas de depuración	Medidas de ahorro/eficiencia	
			Descripción	Cantidad anual
Lavado de camiones	730	Aguas de condensación	Aguas recicladas de la unidad de evaporación al 100%	
Lavado de camiones	182	Agua osmotizada de la red de agua		
Lavado instalación	300	Aguas de condensación	Aguas recicladas de la unidad de evaporación al 100%	
Oficinas	50	Agua de la red		

COMBUSTIBLE	
Tipo	Diesel
Cantidad anual [toneladas]	50
Estado (sólido, líquido, gas)	Líquido
Procedencia	Distribuidor de diesel
Sistemas de suministro	Cisterna
Lugar de almacenamiento	Junto a unidad de evaporación
Características (composición, propiedades físicas, ...)	Diesel de calefacción, empleado solo en caso de emergencia para calentar la planta de biogás si hay un problema con la calidad o cantidad de biogás

Descripción de los equipos de consumo de electricidad (unidades y potencia instalada):

1. Sistemas de recepción (91 KW potencia instalada)
 - a. Agitadores tanques líquidos 3* 11 KW
 - b. Bombas 2 * 7 KW
 - c. Cargador de sólidos 2 * 15 KW
 - d. Triturador en línea 2 * 5 KW
 - e. Lavadero de camiones 1 * 4 KW
2. Higienizador (15 KW potencia instalada)
3. Digestión (120 KW potencia instalada)
 - a. Sistema de bombeo central 1* 11 KW

- b. Agitadores 8 * 15 KW
- c. Gasómetros 2*0,1 KW
- d. Instrumentación 2* 0,2 KW
- 4. Combustión biogás (27 KW potencia instalada)
 - a. Unidad de enfriamiento 1* 12 KW
 - b. Compresor biogas 1 * 5 KW
 - c. Caldera 1*15 KW
- 5. Tratamiento digestatos (65 KW potencia instalada)
 - a. Separador 1* 5 KW
 - b. Evaporador 1 * 60 KW
- 6. Otros (20 KW potencia instalada)

ENERGÍA ELÉCTRICA				
Consumo anual [MWh]		1.215		
Equipo	Potencia consumida [KW]	Horas marcha anuales	Consumo anual [MWh]	Medidas de ahorro/eficiencia
1	91	2.000	182	
2	15	2.000	30	
3	120	1.500	180	
4	27	8.000	216	
5	65	7.800	507	
6	20	5.000	100	

2 Inventario ambiental

2.1 Estado ambiental del lugar en el que se ubicará la instalación

Las instalaciones se sitúan en el término municipal de Teo, provincia de La Coruña. El proyecto se instalará en el polígono 514, parcelas 825. Las coordenadas UTM de la parcela son:

- Latitud: 42° 48' 41.91" N
- Longitud: 8° 36' 42.95" W
- Huso UTM: 29
- Coord. X: 531.727,36
- Coord. Y: 4.739.971,33

El proyecto se instalará sobre las instalaciones existentes de la explotación minera Casalonga, entorno altamente entropizado, como puede verse en el siguiente anejo fotográfico.

El término municipal de Teo y los demás municipios en los alrededores basan su actividad económica en la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la industria agroalimentaria y, hasta tiempos recientes, en ciertas actividades mineras.

La empresa, después de haber estudiado en profundidad las posibilidades técnico-económicas de este sector, ha decidido promover un proyecto de producción de fertilizantes orgánicos y valorización de subproductos orgánicos, que pueda ser viable técnica y económicamente, pero a su vez beneficiar al entorno agropecuario y agroalimentario.

2.1.1 Anejo fotográfico de la parcela



Imagen 21. Detalles del camino principal de acceso a la parcela, ya acondicionado para el tráfico pesado



Imagen 22. Imagen actual del vaso principal de la cantera



Imagen 23. Cubetos de recepción de materiales de la antigua cantera



Imagen 24. Zona donde se ubicará la recepción de sustratos, donde en la actualidad se encuentran las ruinas de antiguas edificaciones de la cantera



Imagen 25. Nave que será derruida para sobre su emplazamiento construir los digestores de la planta de biogás. Como puede comprobarse, el medio está fuertemente antropizado.

2.2 Inventario ambiental e interacciones ambientales

El objeto del inventario ambiental es proporcionar una caracterización del medio que posteriormente permita establecer los posibles impactos ambientales debidos a la ejecución del proyecto.

Para ello, se han realizado estudios de detalle de los diversos factores que conforman el medio físico y socio-económico de la zona afectada.

2.2.1 Descripción del medio natural

2.2.1.1 Climatología

Teo forma parte del dominio oceánico hiperhúmedo, con temperaturas suaves matizadas por la presencia del valle del Ulla en el sur y por la altitud de las áreas septentrionales. La temperatura media anual está entre los 13 y los 14°C, que se reducen entre los 7 y los 9°C en los meses de invierno. Las precipitaciones son elevadas, especialmente en el norte del término municipal, puesto que se trata de un área expuesta directamente a la entrada de masas húmedas. Se recogen entre 1700 y 1800 mm. anuales.

A continuación se aportan los datos de pluviometría y temperatura obtenidos en la estación meteorológica de Teo para el año 2015:

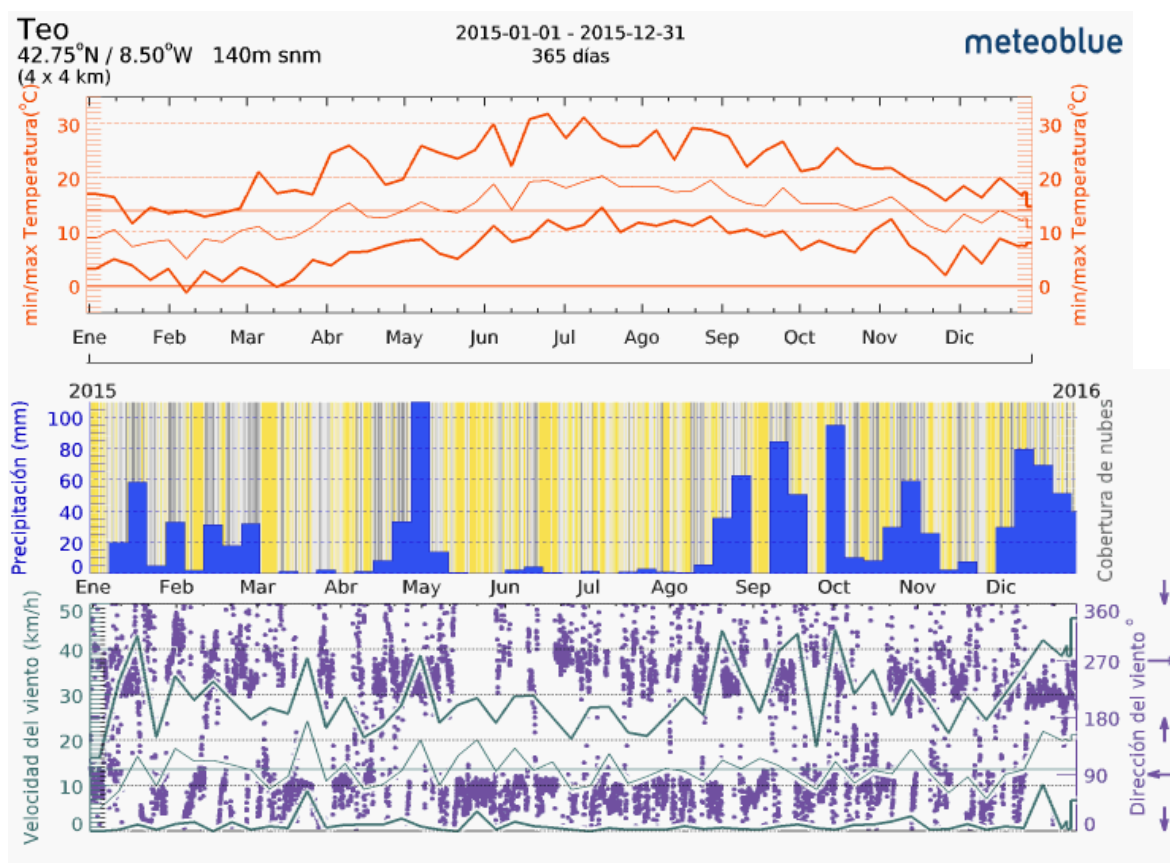


Imagen 26. Datos climáticos de Teo

Los máximos pluviométricos se concentran principalmente entre los meses de mayo, octubre y diciembre, mientras que durante el mes de julio se producen los mínimos de precipitación

2.2.1.2 Calidad del aire

Para valorar cuantitativamente la calidad del aire, hay que tener en cuenta 5 contaminantes atmosféricos para los cuales la normativa europea ha establecido niveles máximos de inmisión. Estos contaminantes son:

- Dióxido de azufre (SO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de nitrógeno (NO₂)
- Partículas menores a 10 micras (PM₁₀)
- Ozono (O₃)

Directiva	Contaminante	Concentración límite diaria
Directiva Europea 1999/30/CE	SO ₂ (µg/m ³)	125
Directiva Europea 2000/69/CE	CO (mg/m ³)	10
Directiva Europea 1999/30/CE	NO ₂ (µg/m ³)	100
Directiva Europea 1999/30/CE	PM ₁₀ (µg/m ³)	50
Directiva 2002/3/CE	O ₃ (µg/m ³)	120

En base a la concentración de estos 5 contaminantes es posible clasificar la calidad del aire en las siguientes categorías:

SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	CO	O ₃	Índice	Calidad
0 - 63	0 - 25	0 - 110	0 - 5	0 - 90	0 - 50	Óptima
63 - 125	25 - 50	110 - 220	5 - 10	90 - 180	50 - 100	Admisible
125 - 188	50 - 75	220 - 330	10 - 15	180 - 240	100 - 150	Pobre
> 188	> 75	> 330	> 15	> 240	> 150	Muy pobre

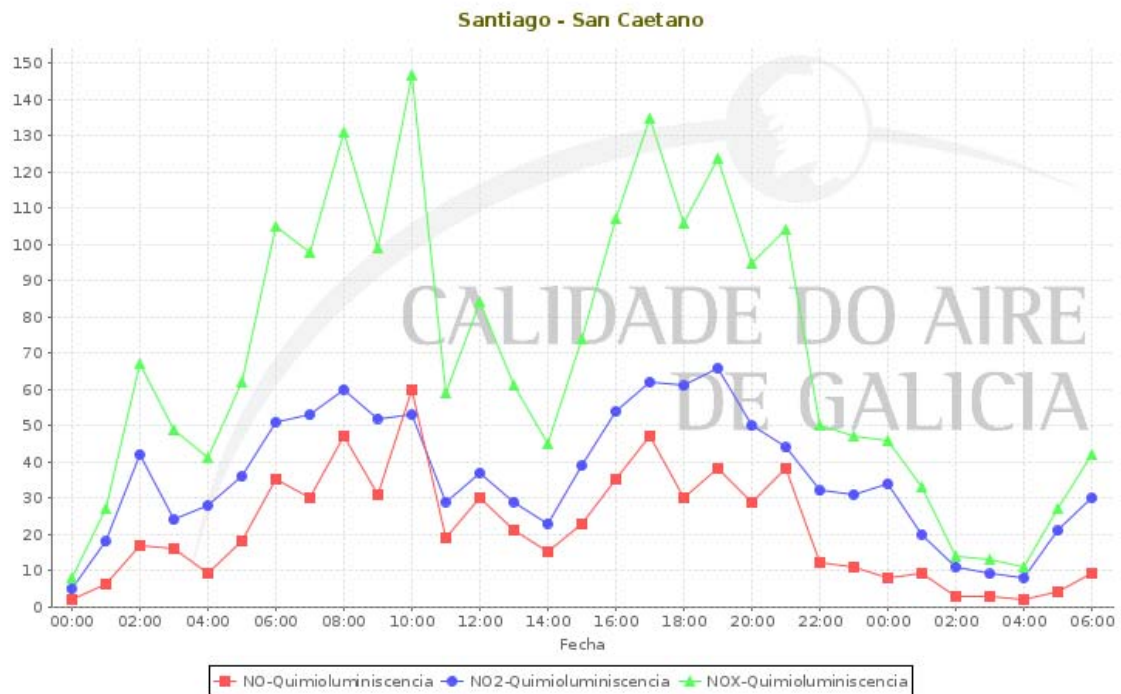
La calidad del aire de la zona se ha evaluado a partir de los datos obtenidos en la estación de vigilancia de Santiago de Compostela Estación de fondo en área urbana situada en el Campus Sur de la Universidade de Santiago de Compostela, en el Monte da Condesa, cerca de la estación meteorológica de MeteoGalicia. La estación está

equipada con distintos analizadores de Calidad del Aire y un panel de información de los datos horarios a tiempo real.

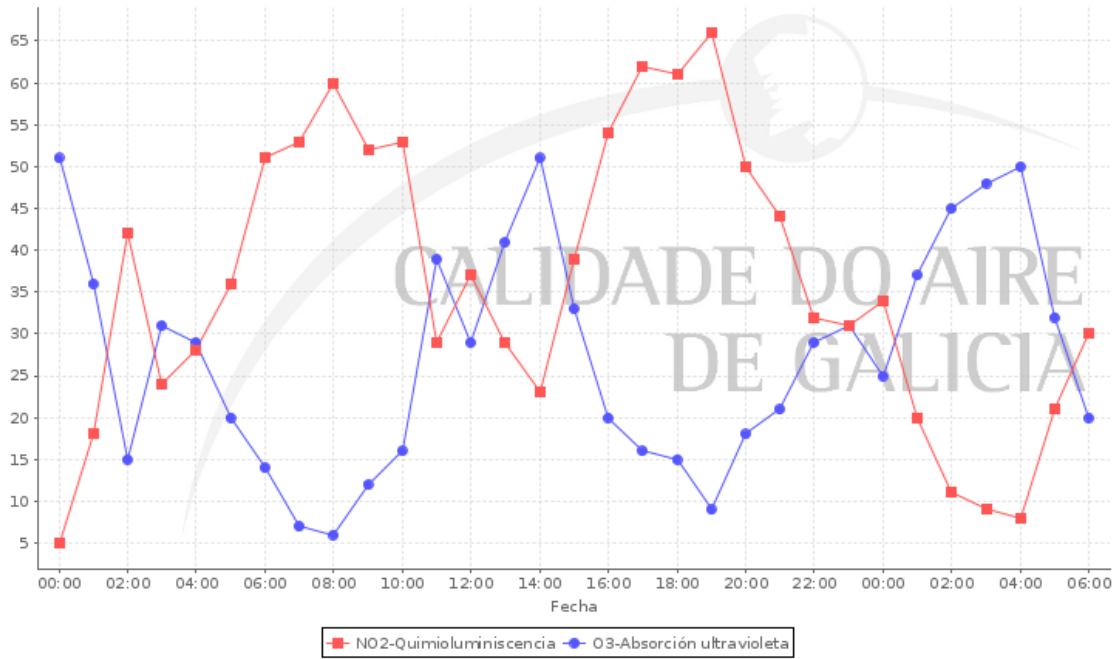
Coordenadas: 42.876011 lat, -8.559122 lon.), para la que existe disponibilidad de datos durante todo el año.

En concreto, en base a las concentraciones diarias de estos 5 contaminantes medidas a lo largo del año 2016, la calidad del aire resulta:

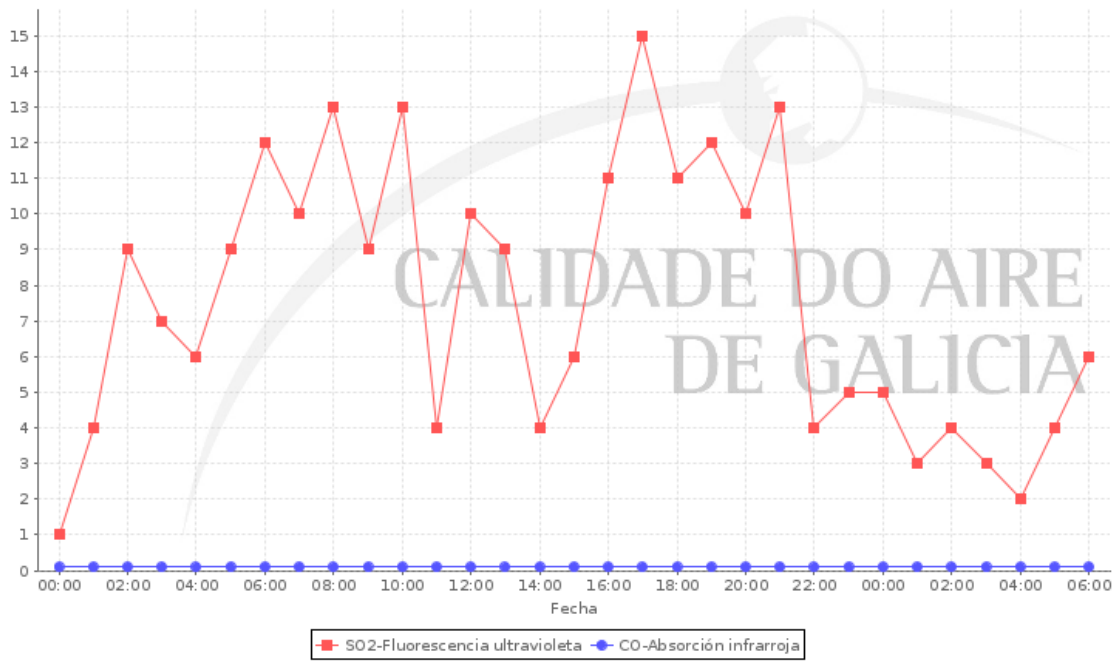
- Óptima, con respecto a los contaminantes: SO₂, CO y NO₂
- Admisible, con respecto al contaminante: PM₁₀, O₃

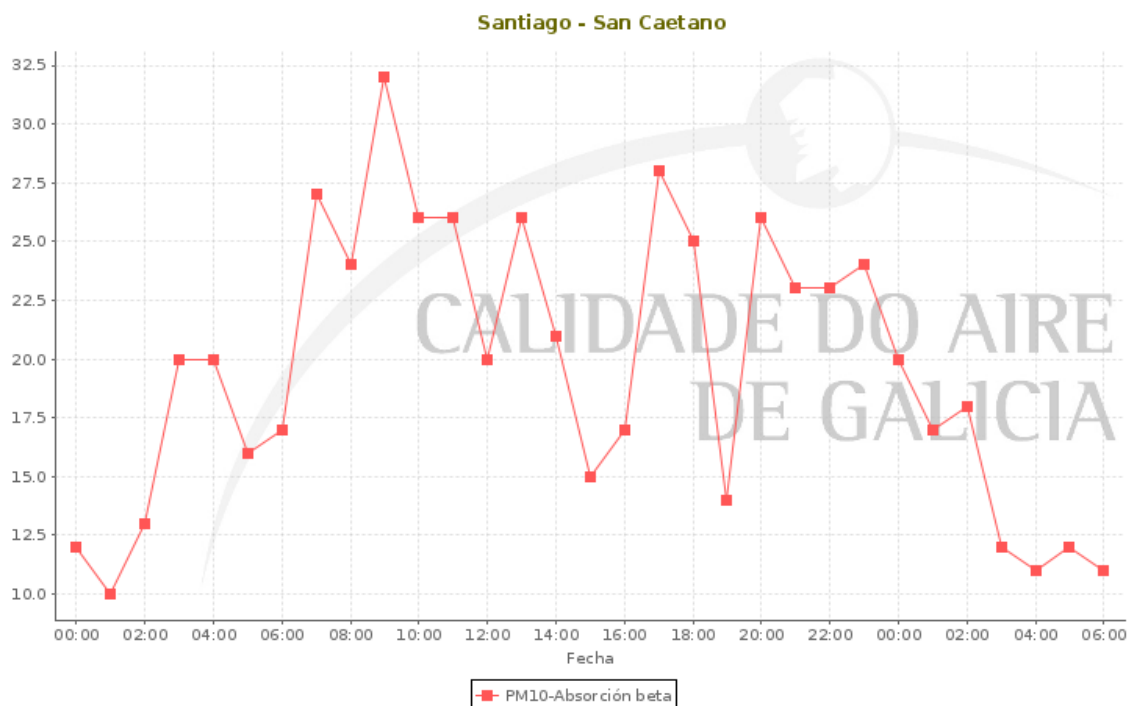


Santiago - San Caetano



Santiago - San Caetano





2.2.1.3 Vegetación

La parcela en la que se ubicará la planta está actualmente clasificada como suelo rústico (se trata de una antigua cantera) y no contiene ninguna especie vegetal de valor natural.

El acceso a la planta se realizará desde la carretera existente al acceso a la antigua cantera, así que será prácticamente inexistente un impacto de la planta sobre la vegetación natural, debido a su ausencia en las zonas afectadas.

2.2.1.4 Fauna

El área de este proyecto se emplaza en una zona fuertemente antropizada, y por lo tanto la fauna que podemos encontrar en ellas resulta escasa.

La zona de actuación no se sitúa en espacio protegido de algún tipo, ni en zonas de amortiguación de impactos, zonas de afección de Planes de Recuperación, de Conservación o de Acción para la protección de especies de fauna amenazada, así como tampoco afecta a ninguna Reserva de Fauna.

En cuanto a las especies de fauna protegidas, se ha consultado el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (incluidas modificaciones posteriores) y el Decreto 88/2007 do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies ameazadas, no encontrándose ningún ejemplar catalogado como en peligro de extinción.

Además hay que tener en cuenta que la fauna con potencial presencia en la zona está dotada de mecanismos biológicos suficientes como para evitar los efectos negativos derivados de la ejecución de las obras.

La superficie de afección del proyecto es relativamente baja, así como es reducida la altura de las instalaciones, por lo que no crea nuevas barreras a y no afecta a hábitat vitales para la fauna. Además en el perímetro de la explotación se colocará una pantalla verde compuesta por árboles y arbustos, que evitará o dificultará el ingreso de animales en el área afectada por las instalaciones.

2.2.1.5 Hidrología

Hidrología superficial

En términos geológicos se puede decir que el ayuntamiento de Teo está constituido por materiales duros de tipo esquistos, pizarras y granitos y rocas sedimentarias en las áreas de menor altura, como son los valles del Ulla o del Santa Lucía. Las superficies de erosión del norte y del oeste del municipio se corresponden con antiguos macizos erosionados en el secundario y que ahora forman una sucesión de ondulaciones con resaltes graníticos en las alturas comprendidas entre los 300 y los 400 m.

La estructura del terreno teense es arqueada debido a las trayectorias de los ríos que cruzan el término: Santa Lucía, Tella, Rego do Chao (afluentes del Ulla) y el río Tinto (afluente del Sar). El río Ulla discurre por el terreno en dirección este-oeste y muestra un encajonamiento más marcado en el límite occidental del municipio mientras en el lugar en que recibe al Santa Lucía se abre una amplia meseta aluvial colmada de sedimentos terciarios y cuaternarios.

La zona en que se ubicará la planta se encuentra en la Confederación Hidrográfica de Galicia Costa.

En las proximidades de las parcelas en las que se ubicará la planta, existen dos cursos fluviales: el río Sar y el río Tinto. Ambos cursos fluviales se encuentran fuera del radio de influencia de la actuación, estando a más de 1.000 m de la planta.

Hidrogeología

En la imagen siguiente se puede observar la caracterización litológica de la zona:

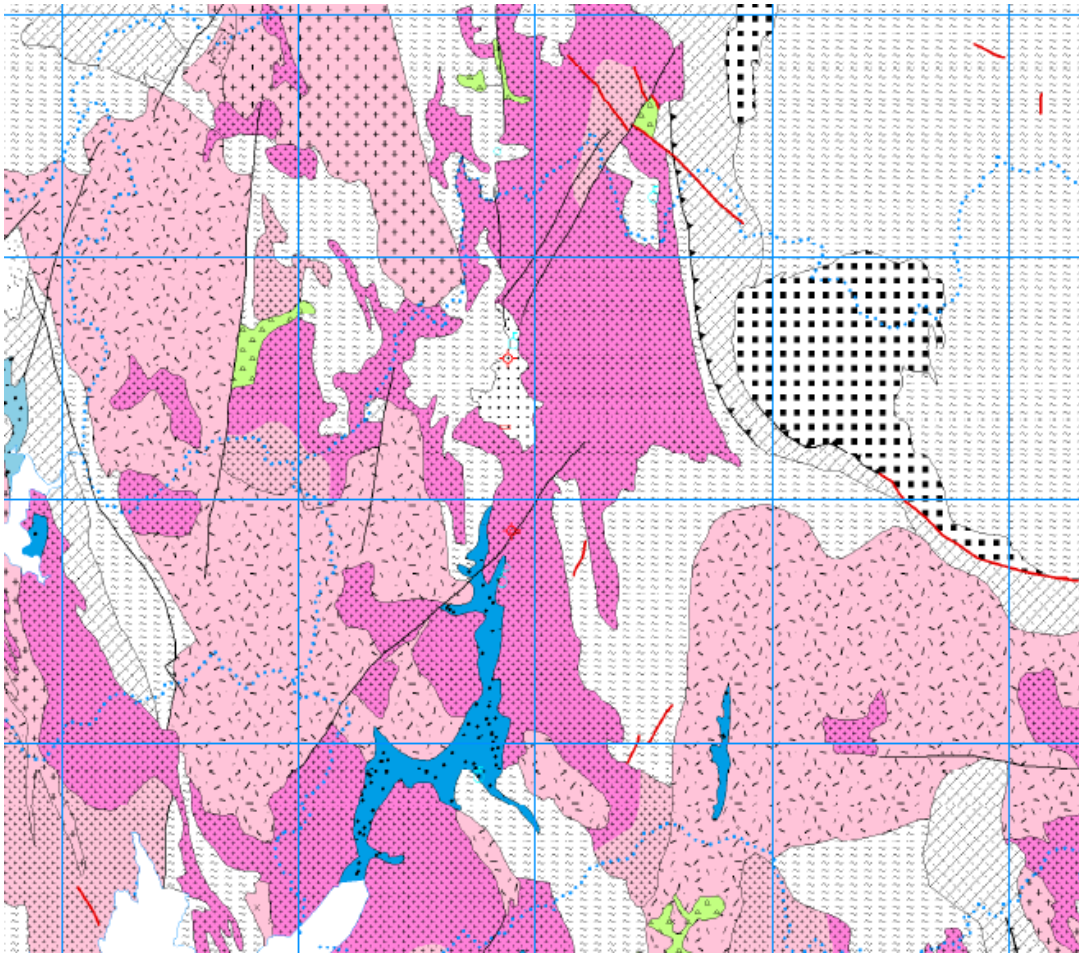


Imagen 27. Mapa de hidrogeología 1/200000 (Fuente: SIAS. Sistema de Información del Agua Subterránea. Instituto Geológico y Minero de España)

En este mapa se observa que el subsuelo de la zona en la que se ubicará la planta está formado principalmente por materiales de porosidad media y baja.



	TIPO DE PERMEABILIDAD	GRADO DE PERMEABILIDAD	DESCRIPCION
  	POROSIDAD INTERGRANULAR	ALTA - MEDIA	Formaciones extensas (acuíferos regionales) o locales
		ALTA - MEDIA	Formaciones extensas, discontinuas o locales
		BAJA	Formaciones extensas, discontinuas o locales
 	FISURACION Y KARSTIFICACION	ALTA - MEDIA	Formaciones extensas, discontinuas o locales
		MEDIA - BAJA	
 	POROSIDAD INTERGRANULAR Y FISURACION	MEDIA - BAJA	Formaciones extensas, discontinuas o locales
		BAJA	
	POROSIDAD INTERGRANULAR Y FISURACION	MUY BAJA - IMPERBEABLE	

Imagen 28. Leyenda mapa hidrogeológico

En el mapa de permeabilidad mostrado anteriormente, se observa que la planta se ubicará en una zona de baja/media permeabilidad hidrogeológica y por lo tanto su vulnerabilidad a la contaminación será medio-baja.

No obstante, será de fundamental importancia, por lo tanto, adoptar todas las medidas de prevención necesarias para evitar que se produzcan vertidos accidentales en el subsuelo.

2.2.1.6 Paisaje

De los factores ambientales y socioeconómicos que se suelen tener en cuenta en los estudios territoriales y ambientales, es el paisaje el que mayores dificultades presenta.

Toda alteración en el medio implica la presencia de un nuevo paisaje y como éste depende y es distinto para cada observador, nunca es posible valorar la diferencia entre uno y otro.

Metodología

En el presente documento se ha seguido el siguiente método para calificar el paisaje, dividiendo éste en una serie de parámetros perceptibles simples de valoración relativamente sencilla, para cada uno de los parámetros se distingue una escala desde 0 a 5, tanto en lo que se refiere a calidad del paisaje como a la fragilidad del mismo, siendo “1” el de menor valor, “5” el de mayor y “0” el valor nulo.

A continuación se analizará la fragilidad y la calidad del paisaje.

Valoración de la fragilidad paisajística

La fragilidad de un paisaje define la capacidad de absorción visual de las alteraciones. Un paisaje frágil será aquel que es muy sensible a cualquier alteración, no siendo capaz de integrarla en el entorno circundante.

Para esta valoración se tomarán en consideración varios factores que condicionarán la fragilidad del paisaje: densidad de la vegetación, contraste cromático suelo-vegetación, altura de la vegetación, diversidad de estratos, pendiente y accesibilidad.

Factores de fragilidad intrínseca

Se distinguen los llamados factores biofísicos (la pendiente del terreno, su orientación, así como la vegetación) y los factores de intervisibilidad (la altura relativa, la compacidad, la forma de la cuenca y el tamaño), así como se deben tener en consideración los factores singulares del paisaje.

Factores biofísicos

La pendiente del terreno, donde se asentará el proyecto, debe ser tomada en cuenta ya que actúa como un factor multiplicador de la fragilidad del paisaje, es decir a mayor pendiente del terreno, mayor fragilidad del paisaje. La valoración de este factor o elemento se lleva a cabo en función de la siguiente tabla:

Pendiente	Fragilidad
> 30 %	Muy alta
15-30 %	Alta
8 – 15 %	Media
2– 8 %	Baja
0 – 2%	Muy baja

En cuanto a la orientación de la zona, y en función de ésta, el paisaje tendrá una mayor o menor fragilidad a sufrir cualquier tipo de cambio, debido a las diferencias existentes entre las distintas exposiciones, causada entre otras cosas por las diferentes condiciones lumínicas entre las distintas orientaciones posibles.

Orientación	Fragilidad
Solana Sur	Alta
Exposición Este	Media
Exposición Oeste	Media
Exposición Norte	Baja
Sin orientación específica o todas las posibles	Muy Baja

El último de los factores a tener en cuenta como factor biofísico es el de la vegetación, el cual es valorado teniendo en cuenta dos aspectos de la misma, su densidad y altura debido al poder enmascarante que ejerce sobre los elementos de nueva construcción o sobre los ya existentes, y según su mono o policromatismo, de esta forma se obtiene:

Vegetación	Fragilidad
Suelos desnudos	Alta

Predominio matorral/huerta/cultivos herbáceos	Media
Predominio cultivo arbóreo monocromático	Baja
Cuenca visual arbolada, especies mixtas, policromatismo	Muy Baja

Factores de intervisibilidad:

En primer lugar se tendrá en cuenta la altura relativa, es decir, la diferencia existente entre la altura de la zona de actuación y la altura de los puntos desde donde es visible la actuación proyectada, lo cual indica si el terreno es más alto o más bajo que desde donde es observado.

Altura relativa	Fragilidad
Se conforma como un hito respecto de la unidad	Muy alta
Destaca respecto del resto de la unidad y no se compensa suficientemente con otros elementos de la unidad	Alta
Destaca respecto del resto de la unidad y se compensa con otros elementos de la unidad	Media
No permite destacar respecto del resto de la unidad	Muy baja

Otro elemento a tener en consideración es la llamada compacidad, que es el tanto por ciento de zona que se ve, respecto a la superficie total del terreno que forma la cuenca visual, de esta forma según sea ese porcentaje la fragilidad del paisaje será una u otra.

Compacidad	Fragilidad
75 – 100 %	Muy Alta
50 – 75 %	Media
0 – 50 %	Muy Baja

El siguiente factor a considerar será el de la forma de la cuenca visual, que influye según las direcciones marcadas, así aquellos terrenos con dirección visual marcada serán los más frágiles, lo que significa que a mayor número de direcciones, la fragilidad del paisaje será menor.

Forma de la cuenca	Fragilidad
Alargada/abanico cerrado	Muy Alta
Abanico abierto	Media
Redondeada o irregular	Muy Baja

El último de los elementos o factores a tener en cuenta dentro de este apartado, es el tamaño de la cuenca visual, ya que como es obvio, a mayor tamaño la fragilidad aumenta, en el tamaño de la cuenca se debe considerar tanto la amplitud del campo visual como su profundidad.

CALIDAD VISUAL		AMPLITUD DE CAMPO		
		Alta	Media	Baja
PROFUNDIDAD DE CAMPO	Alta	Abierta	Semicerrada	Cerrada
	Media	Semiabierta	Semicerrada	Cerrada
	Baja	Lineal	Semilineal	Confinada

Factores singulares

Los factores singulares son aquellos elementos del paisaje que tienen un cierto interés por su ubicación, tamaño o características propias. Cuantas más zonas de interés existan, cuanto más aumentará la fragilidad del paisaje.

Factores de fragilidad adquirida

Se trata básicamente de la accesibilidad potencial a la observación de la cuenca visual en la que se localiza la actuación a realizar.

Potencial de visualización	Fragilidad
Accesible con tránsito muy fluido	Alta
Accesible con tránsito moderado	Media
Accesible con tránsito muy reducido	Baja
Accesibilidad imposible o difícil, que no permite el tránsito	Muy baja

Valoración final de la fragilidad del paisaje

Dado que no todos los parámetros descritos tienen la misma importancia para determinar la fragilidad global del paisaje, se ha aplicado un procedimiento de agregación ponderada, asignando a cada parámetro un peso o coeficiente que refleja su contribución específica al valor paisajístico de la unidad. Los pesos aplicados son los siguientes:

PESO PARA LA FRAGILIDAD	
3	Pendiente; Altura Factores singulares; Tamaño
2	Vegetación y usos del suelo Orientación; Accesibilidad
1	Compacidad; Forma

Para calcular el Índice de Fragilidad del Paisaje, se ha utilizado la siguiente expresión matemática:

$$I_f = \frac{\sum P_i \times V_{ij}}{\sum P_i}$$

Donde P_i es el coeficiente del parámetro i y V_{ij} es el valor del tipo j del parámetro i .

En la siguiente tabla se presentan los rangos de fragilidad según el valor del índice:

RANGO DE VALORACIÓN	FRAGILIDAD
0 - <1	Muy baja
≥1 - <2	Baja
≥2 - <3	Media
≥3 - <4	Alta
≥4 - <5	Muy alta

Fuente: Mapa Geocientífico (1987). Agència del Medi Ambient, Conselleria de Medi Ambient

A continuación se muestra la tabla de valoración para la obtención del “Índice de Fragilidad” de las parcelas afectadas por el proyecto en función de los diversos factores mencionados:

FACTOR	VALORACIÓN	FRAGILIDAD		
		Valor	Pesos	$\Sigma V_{ij}xP_i$
Pendiente	0 – 2 %	Muy baja (1)	3	3
Orientación	Todas las posibles	Muy baja (1)	2	2
Vegetación	Predominio cultivo herbáceo	Media (3)	2	6
Altura relativa	No permite destacar	Muy baja (1)	3	3
Compacidad	50 – 75 %	Media (2)	1	2
Forma	Irregular	Muy baja (1)	1	1
Tamaño	Abierta	Muy alta (5)	3	15
Factores singulares	Sin presencia	Muy baja (1)	3	3
Potencial de Visualización	Accesible con tránsito muy reducido	Baja (2)	2	4
Total (Σ)		----	20	39
Índice de fragilidad (If)		If=($\Sigma V_{ij}xP_i$)/P _i = 39/20 = 1,95		

En función a estos parámetros, el Índice de fragilidad para las parcelas afectadas resulta = 1,95 (fragilidad baja).

Valoración de la calidad paisajística

La calidad visual define el valor paisajístico intrínseco de una zona en el momento actual sin considerar la acción causante del impacto. Entre los diferentes valores que se pueden combinar a la hora de valorar la calidad visual de un territorio, se ha considerado, la topografía, los valores naturales con atractivo visual, los valores culturales de carácter histórico, la cubierta vegetal, los cursos o masas de agua y las actuaciones humanas.

La topografía debe ser tenida en cuenta para valorar la calidad puesto que a mayor irregularidad topográfica, mayor calidad paisajística. La valoración de este factor o elemento se lleva a cabo en función de la siguiente tabla:

Pendiente	Calidad
> 30 %	Muy alta
15-30 %	Alta
8 – 15 %	Media
2– 8 %	Baja
0 – 2%	Muy baja

Los valores naturales con atractivo visual hacen referencia a aquellos elementos del paisaje que otorgan de manera general un valor visual alto, como pueden ser los elementos topográficos y de forma, los hitos topográficos, acantilados, grandes superficies cubiertas de vegetación natural, árboles monumentales, etc.

Se otorga un valor de calidad en función de que estos valores naturales sean dominantes, puntuales o no estén presentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

VALORES NATURALES	CALIDAD
Dominantes (si toda la unidad o gran parte de ella se conforma como un valor natural con atractivo visual)	Alta
Puntuales dominantes (si los valores naturales representan un porcentaje alto en proporción a la superficie total de la unidad)	Media
Puntuales discretos (si estos elementos representan un porcentaje bajo en proporción a la superficie total de la unidad)	Baja
Sin presencia	Nula

Los valores culturales de carácter histórico hacen referencia a aquellos elementos del paisaje que como consecuencia de acontecimientos históricos o de la evolución histórica de la cultura de los pueblos confieren un valor añadido al paisaje. Dentro de estos valores se incluyen los castillos, torres, masías, norias, molinos, etc.

Otorgándose un valor de calidad en función de que estos valores culturales de carácter histórico sean dominantes, puntuales o no estén presentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

VALORES CULTURALES DE CARÁCTER HISTÓRICO	CALIDAD
Dominantes (si la unidad de paisaje o gran parte de ella está ocupada por uno o varios de estos valores culturales de carácter histórico)	Alta

Puntual (si estos valores culturales se presentan de forma puntual sobre el paisaje)	Media
Sin presencia	Nula

La presencia de agua superficial proporciona un valor adicional al paisaje (ríos, barrancos, arroyos, lagos, mar, etc.). Además gozan de protección por formar parte del Dominio público marítimo terrestre o bien del Dominio público hidráulico.

El valor de calidad se otorga en función de si la presencia del agua superficial sea dominante, puntual o no esté presente, de acuerdo con la siguiente tabla:

AGUAS SUPERFICIALES	CALIDAD
Dominante total (si la unidad de paisaje se corresponde con una masa o curso de agua superficial permanente)	Muy alta
Dominante parcial (si la unidad de paisaje o gran parte de ella está ocupada por cursos o masas de agua temporal)	Alta
Media. La unidad de paisaje queda condicionada por su presencia, ya que ocupa gran parte de esta	Media
Presencia puntual o aislada de agua superficial	Baja
Sin presencia de agua superficial	Muy baja o nula

La vegetación confiere una calidad al paisaje en función de su densidad y altura, y a su nivel de evolución (mejor conformado), de esta forma se obtiene:

VEGETACIÓN	CALIDAD
Predominio de forestal arbolado con especies mixtas, policromatismo	Muy Alta
Predominio de forestal arbolado monocromático	Alta
Predominio matorral/Rambla/herbáceo	Media
Predominio cultivo arbóreo monocromático	Baja
Suelos desnudos	Muy baja o nula

El último de los factores a tener en cuenta son las acciones humanas, es decir, la mayor o menor presencia de estructuras antrópicas como carreteras, líneas eléctricas, líneas telefónicas, canteras, explanaciones, desmontes, terraplenes, etc. Por lo tanto, a mayor presencia de estructuras antrópicas menor calidad paisajística, tal y como refleja la siguiente tabla:

ACCIONES HUMANAS	CALIDAD
Presencia mínima o nula de estructuras humanas	Muy Alta
Presencia puntual de estructuras humanas	Alta
La calidad de la unidad queda condicionada por la presencia de estas estructuras, ya que ocupan gran parte de la unidad	Media
Presencia alta de estructuras humanas	Baja
Presencia muy alta de estructuras humanas o si toda la unidad se corresponde con una estructura antrópica	Muy baja o nula

VALORACIÓN FINAL DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

Dado que todos los parámetros descritos no tienen la misma importancia para determinar la calidad global del paisaje, se ha aplicado un procedimiento de agregación ponderada, asignando a cada parámetro un peso o coeficiente que refleja la contribución de dicho parámetro al valor paisajístico de la unidad. Los pesos aplicados son los siguientes:

PESO PARA LA CALIDAD	
3	Complejidad topográfica. Valores naturales con atractivo visual. Valores culturales de carácter histórico.
2	Vegetación. Cursos de agua.
1	Actuaciones humanas: estructuras de carácter antrópico

Para calcular el Índice de Calidad del Paisaje, se ha utilizado la siguiente expresión matemática:

$$I_f = \frac{\sum P_i \times V_{ij}}{\sum P_i}$$

Donde P_i es el coeficiente del parámetro i y V_{ij} el valor del tipo j del parámetro i .

En la siguiente tabla se presentan los rangos de calidad según el valor del índice:

RANGO DE VALORACIÓN	CALIDAD
0 -<1	Muy baja
≥1 - <2	Baja
≥2 - <3	Media
≥3 - <4	Alta
≥4 - <5	Muy alta

A continuación se muestra la tabla de valoración para la obtención del “Índice de Calidad” de la Unidad de Paisaje Agrícola en función de los diversos factores mencionados:

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIDAD		
		Valor	Pesos	$\Sigma VijxPij$
Topografía	2 – 8 %	Baja (1)	3	3
Valores naturales con atractivo visual	Sin presencia	Nula (0)	3	0
Valores culturales de carácter histórico	Sin presencia	Nula (0)	3	0
Cursos o masas de agua	Presencia puntual	Baja (1)	2	2
Vegetación	Zona minera fuertemente antropizada	Nula (0)	3	0
Acciones humanas: estructuras antrópicas	Condicionada por la presencia	Media (3)	1	3
Total (Σ)		-----	15	11
Índice de calidad (Ic)		$Ic = (\Sigma VijxPij) / P_i = 11 / 15 = 0,73$		

Índice de calidad = 0,7 (calidad baja).

Valoración final

La valoración final obtenida permite concretar la inercia que presenta la cuenca visual frente a las determinaciones del planeamiento proyectado sobre ella, con el siguiente esquema metodológico:

CALIDAD ALTA + FRAGILIDAD ALTA	Conservación
CALIDAD ALTA + FRAGILIDAD MEDIA	
CALIDAD ALTA + FRAGILIDAD BAJA	Actividades que conserven la calidad restauración
CALIDAD MEDIA + FRAGILIDAD ALTA	
CALIDAD MEDIA + FRAGILIDAD MEDIA	Actividades con limitaciones estrictas
CALIDAD MEDIA + FRAGILIDAD BAJA	
CALIDAD BAJA + FRAGILIDAD ALTA	
CALIDAD BAJA + FRAGILIDAD MEDIA	Sin limitaciones estrictas
CALIDAD BAJA + FRAGILIDAD BAJA	

Para calcular el valor final de las unidades de paisaje se ha utilizado la siguiente expresión matemática:

Valor final de la unidad de paisaje= (Índice de fragilidad+Índice de calidad)/2

En la siguiente tabla se presentan los rangos de fragilidad según el valor del índice:

RANGO DE VALORACIÓN	VALORACIÓN FINAL DE LA UNIDAD
0-<1	Muy Baja
≥1-<2	Baja
≥2-<3	Media
≥3-<4	Alta
≥4-<5	Muy Alta

Valor final de las parcelas afectadas por el proyecto = $(1 + 0,73)/2 = 0,866 \rightarrow$ BAJA

CALIDAD BAJA + FRAGILIDAD BAJA	La actividad a realizar se podrá efectuar sin limitaciones estrictas*
---------------------------------------	---

*salvo las que establezca el órgano competente para resolver el presente estudio

2.2.2 Medio socioeconómico

El proyecto se realizará en el término municipal de Teo, provincia de A Coruña. Teo forma parte de la comarca de Santiago, junto a los ayuntamientos de Val do Dubra, Ames, Boqueixón, Brión, Vedra y la propia capital de Galicia. Sus límites los marcan: por el norte Ames y Santiago; por el sur Padrón y A Estrada; por el este Vedra y por el oeste Brión y Rois.

El municipio cuenta con un total de 18170 habitantes que se distribuyen en un total de 80 km² y se sitúa en un área de pendientes suaves que descienden de modo progresivo desde el norte; desde las superficies aplanadas de norte y oeste (Pena Agrela con 410 m., Alto de Montouto con 339 m. y monte da Pulga con 373 m.) hasta el valle del Ulla, a menos de 100 m. sobre el nivel del mar.

El ayuntamiento de Teo cuenta con una tasa de actividad general del 55,4%, de la que corresponde un 68,8% al sector masculino y un 42,9% al femenino, mientras la tasa del paro es del 9,5%.

Por sectores, las actividades agropecuarias (que ocupan al 2,8% de la población activa) tienen una mayor importancia en las parroquias rurales situadas más al sur, y algunas zonas del norte donde la agricultura se ha convertido en una actividad a tiempo parcial. Así, de las 1172 explotaciones con las que cuenta el ayuntamiento, la mayor parte se dedican a huertos, pastos y espacios forestales. Los cultivos hortícolas suponen una fuente de ingresos importante, junto al cultivo de vid (que ocupa 71 hectáreas). La ganadería porcina, que cuenta con 1774 cabezas, es la más destacada.

En el sector secundario, que agrupa el 28,2% de la población activa, el reparto es prácticamente igualitario entre la industria (14,2%) y la construcción (14%) y lo encabezan las empresas transformadoras de madera y metal.

El terciario es el sector que ocupa a la mayor parte de la población activa en Teo, el 69%. La mayor parte de los empleos se sitúan en el sector comercial, tanto por parte de los que trabajan en el propio municipio como los que se desplazan hacia Santiago de Compostela.

La planta propuesta en este proyecto representa por tanto una alternativa al mercado agrícola tradicional, que permitiría evitar el abandono de muchos terrenos y la pérdida de empleo de los agricultores y de los que llevan actividades directamente dependientes de la agricultura.

3 Mejores técnicas disponibles y análisis de alternativas

3.1 Examen de alternativas

El examen de alternativas técnicamente viables ha de realizarse teniendo en cuenta las alternativas desde cuatro puntos de vista: alternativas al proceso productivo, alternativas a la ubicación, alternativas al diseño y a la distribución de las instalaciones.

3.1.1 Alternativas al proceso productivo

Las principales opciones tecnológicas actualmente disponibles para la valorización energética de la biomasa y residuos son: combustión, gasificación y biometanización.

En este proyecto se ha elegido aplicar la biometanización por numerosas razones.

La biometanización se ha elegido por ser actualmente la tecnología más eficiente para la conversión energética de la biomasa orgánica, llegando a transformar en energía aprovechable hasta el 70% de la materia orgánica presente en la materia prima. Además se trata de una tecnología madura y ampliamente testada y optimizada, gracias a las más de 10.000 plantas en funcionamiento existentes en Europa.

Por último el aprovechamiento del gas en una caldera permite producir energía térmica en forma de agua caliente a 90 °C, que es perfectamente idónea para la producción de fertilizante concentrado.

Por otro lado, la opción de instalar un equipo de separación y un evaporador parece la mejor posibilidad para separar las fases del digestato, convertir la mayor parte del mismo en aguas para el riego de eucalipto, y producir fracciones sólidas con potencial para ser valorizadas como fertilizantes.

3.1.2 Alternativas a la ubicación

Los factores más importantes que determinan la ubicación 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 de las aguas de condensación y los posibles fertilizantes generados, para minimizar la necesidad de logística y transporte
- Cumplimiento de la Normativa Urbanística
- Superficie disponible
- Coste del suelo

La parcela no afecta de forma significativa un entorno ya fuertemente antropizado y además ofrece la posibilidad de disponer de una viabilidad y de un acceso mejor para el transporte de la materia prima y de los productos de la planta.

Según el PXOM de Teo (aprobado el 4 de junio de 2010), los terrenos actuales se clasifican como suelo rústico de protección ordinaria R-1. Se trata de un suelo rústico de protección ordinaria, sometido al régimen de usos establecido en la Ley 2/2016 del Suelo de Galicia.

La Ley 2/2016 del Suelo de Galicia, configura en su artículo 35.1.m, como un posible uso del suelo rústico el siguiente:

"m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren."

Por tanto, se considera que es factible ubicar este tipo de instalación en suelo rústico, no siendo obligatorio llevarlo a suelo industrial (lo cual es también lógico debido a los condicionantes agroambientales del proyecto).

Así pues, el emplazamiento elegido cumple con los criterios básicos antes descritos y resulta muy apropiado para la construcción y la operación de la instalación.

3.1.3 Alternativas al diseño

Biometanización

Existen dos tipos fundamentales de diseño de plantas de biomasa basadas en el proceso biológico de la metanización: modelo "alemán" y modelo "danés".

El modelo alemán consiste en tanques de 6-9 metros de altura, a la que se suele añadir un gasómetro incorporado de otros 5-6 metros de altura. Los diámetros oscilan entre 18 y 26 m.

El modelo danés por el contrario está caracterizado por digestores más altos, entre 15 y 22 m de altura, y de diámetros inferiores, que oscilan entre 15 y 21 m.

En el presente proyecto se ha elegido el modelo alemán, principalmente por dos razones.

En primer lugar este tipo de digestores suele ser más estable biológicamente, lo cual es una grande ventaja en la operación de la planta.

Una posible desventaja de los digestores alemanes es que requieren más espacio. El espacio suele ser uno de los principales factores limitantes en los proyectos industriales, por lo que en ese tipo de proyecto suelen imponerse los digestores daneses. Sin embargo en este caso la parcela en la que se ubica la instalación posee una gran superficie y el espacio no es limitante.

Cuando existe grande disponibilidad de espacio, es preferible optar por los digestores alemanes, porque su altura más reducida afecta considerablemente menos el paisaje.

Por último, los depósitos alemanes ejercen menor presión sobre el terreno, lo cual hace idónea su construcción incluso en terrenos menos estables y compactos.

Otro factor a tener en cuenta es el cromatismo de las instalaciones. Se elegirán, tanto para los depósitos como para el gasómetro, los colores que, en la medida de lo posible, maximicen su integración cromática en el paisaje. En concreto se utilizarán preferentemente los colores verde oscuro, verde claro y gris.

3.2 Descripción justificada de las MTDs aplicadas en relación con las MTDs existentes (Mejoras Técnicas Disponibles)

Se aplicarán las siguientes MTDs procedentes de diferentes guías o documentos BREF:

Contaminantes	MTD	REFERENCIA (Guía, BREF, resumen.)
Olores	<p><u>Plan de gestión de olores.</u> Un plan de gestión de olores (PGO) forma parte del sistema de gestión ambiental (SGA) de la instalación e incluye elementos para prevenir o reducir las molestias</p> <p>El PGO incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un protocolo que contenga acciones y plazos; • un protocolo para llevar a cabo el monitoreo de olores; • un protocolo para la respuesta a los incidentes de olores identificados; • un programa de prevención y reducción de olores diseñado para identificar la(s) fuente(s), • Medir / estimar la exposición al olor, caracterizar las contribuciones de las fuentes y • Medidas de prevención y / o reducción. <p>Las técnicas que se dan a continuación pueden usarse para minimizar las emisiones de olor:</p>	Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatment

	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el tiempo de residencia de los residuos olorosos en los sistemas de recogida • El uso de productos químicos para destruir o reducir la formación de compuestos olorosos (por ejemplo oxidación o precipitación de sulfuro de hidrógeno); • Cubrir o encerrar ls instalaciones para almacenar, manipular, recoger y tratar desechos olorosos • Almacenamiento y manejo de los materiales. Descarga de sólidos y lodos en tanque cerrado en el interior de una nave, con sistemas adicionales de control de olores. • Restricción del uso de los tanques de techo abierto o balsas 	
Ruido	En relación con la contaminación acústica, sistemas de medición, límites aplicables, etc, la instalación cumplirá con la normativa de emisiones fijada por el Decreto 48/1998, de 30 de Julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido.	Decreto 48/1998, de 30 de Julio
Contaminación de aguas superficiales	<p>Se aplicarán las siguientes técnicas consideradas MTD para plantas de digestión anaerobia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de una integración estrecha entre el proceso con la gestión de los digestatos; • Un reciclaje de la cantidad máxima de aguas de condensación en el proceso . (Véanse algunas cuestiones de tipo operativo que pueden aparecer al aplicar esta técnica en el apartado 4.2.4 del documento BREF;) • Cuantificar los niveles de COT, DQO, N, P y Cl en los flujos de entrada y de salida. (Cuando se requiere un mejor 	Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos

	<p>control del proceso o una mejor calidad de los residuos de salida, se precisan más parámetros de medición y control)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximizar la producción de biogás. (Esta técnica debe considerar el efecto causado sobre la calidad del digestato y del biogás;) 	
Reducción de emisiones directas (caldera de biogás)	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones de sulfuro de hidrógeno lavando el biogás con sales férricas, añadiéndolas en el digestor, o mediante oxidación biológica con adición controlada de oxígeno; • Usar filtros de carbón activo. Se dispondrá de un filtro de carbón activo de 2.000 l de capacidad, que es reemplazado regularmente para asegurar su operatividad • Se dispone de una antorcha de emergencia y un dos gasómetros de doble membrana de casi 2.000 m³ de capacidad 	Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos
Reducción de emisiones difusas	<p><u>Programa de reducción de emisiones difusas.</u> Selección de medidas operativas y de diseño que pueden aplicarse para prevenir o reducir las emisiones difusas al aire de polvo, bioaerosoles y / o COV.</p> <p>Descripción técnica</p> <p>Podrían seleccionarse varias medidas operativas y de diseño, sobre la base del tipo de</p> <p>Emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitación de las posibles fuentes de emisión <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseñar el diseño de tuberías 	Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos

	<p>apropiadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Minimizar la longitud de las tuberías; ○ Reducir el número de bridas (conectores) y válvulas, utilizando accesorios y tuberías soldadas. ○ Utilizar, si es posible, la transferencia de presión (por ejemplo, la gravedad) para eliminar el uso de bombas. <ul style="list-style-type: none"> • Selección de equipos de alta integridad <ul style="list-style-type: none"> ○ Válvulas con sellos dobles de empaque o equipos igualmente eficientes. ○ Montaje de juntas de alta integridad • Aplicaciones críticas. <ul style="list-style-type: none"> ○ bombas / compresores / agitadores provistos de juntas mecánicas ○ Bombas / compresores / agitadores accionados magnéticamente. • Selección de materiales apropiados para el equipo <ul style="list-style-type: none"> ○ Asegurar que todos los equipos (por ejemplo, juntas) se seleccionan apropiadamente para cada proceso • Contención y recolección de emisiones difusas <ul style="list-style-type: none"> ○ Incluir (parcialmente o completamente) los sistemas 	
--	---	--

	<p>de drenaje de efluentes líquidos y los tanques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento / tratamiento de efluentes líquidos. Emisiones de los tanques que contienen desechos que generan emisiones al aire (tales como COV) se controlan • Analizadores <ul style="list-style-type: none"> ○ Instalar un sistema de drenaje de mantenimiento para eliminar las descargas abiertas de los desagües. ○ Para cubrir las correas transportadoras, especialmente los puntos de conexión y las zonas de descarga. ○ Incluir los puntos de transferencia y las instalaciones de clasificación. <p>Automatización de procesos</p>	
Otras medidas	<p><u>Utilización de lámparas de bajo consumo.</u> Las lámparas fluorescentes compactas o de bajo consumo son una alternativa interesante. Estas lámparas duran mucho más y su consumo es menor que las lámparas convencionales. En algunos estudios se ha comprobado que la vida media de estos equipos ronda las 6.000 horas mientras que el de las incandescentes es de 800 horas.</p> <p>MEJORA AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahorro en el consumo de energía eléctrica. • Mayor duración del ciclo de vida de los materiales. <p><u>Control de consumos.</u> Esta buena práctica está situada dentro del apartado «Energía», pero su alcance abarca también al sector</p>	Catálogo de mejores técnicas disponibles y buenas prácticas medioambientales en el sector agropecuario

	<p>«Agua», ya que con esta práctica de control de los consumos pretendemos controlar el consumo que producimos en la explotación de agua, electricidad y de combustibles.</p> <p>Anotando los consumos producidos cada cierto espacio de tiempo se puede conocer situaciones anormales de averías, fugas de agua... y conoceremos también tendencias de consumos.</p> <p>MEJORA AMBIENTAL:</p> <p>Gracias al control de consumos se mejora la gestión de estos recursos.</p> <p><u>Dosis adecuada de limpieza.</u> Cuando se utilicen productos de limpieza en las instalaciones, se deberá intentar utilizar cantidades ajustadas a las recomendadas en la etiqueta del producto. Es posible que utilizando cantidades un poco más bajas se obtengan unos resultados en limpieza similares.</p> <p>MEJORA AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la contaminación • Reducción en la cantidad de materias primas a adquirir 	
--	---	--

Tabla 1. MTDs

4 Repercusiones ambientales

4.1 Relación de acciones del Proyecto susceptibles de producir impacto

4.1.1 Descripción de los impactos en fase de construcción

La fase de construcción de la planta de tratamiento de residuos tendrá una duración total de aproximadamente 8 meses, a partir de los movimientos de tierras hasta la puesta en marcha.

Como primer paso de la fase de construcción se realizarán los movimientos de tierras, que incluyen desbroces y excavaciones. Estas actividades suponen una alteración de la cubierta vegetal y terrestre, de forma que también la fauna local puede verse afectada al modificarse su hábitat. Hay que indicar que en este caso, la parcela de actuación no posee vegetación destacable y además el terreno es una antigua cantera. Por último la fase de construcción y el movimiento de tierras proporcionarán un impacto de signo positivo sobre el nivel de ocupación de la zona, generando puestos de trabajo.

Lo mismo se puede decir para la construcción, que comprende la construcción de edificios, pavimentaciones, cunetas, y calzadas, ocasionará una alteración de la escasa cubierta vegetal existente, que afectará de forma negativa al factor flora y vegetación y consecuentemente a la fauna del lugar, que también sufrirá una alteración de su hábitat natural. La presencia de nuevas construcciones, pavimentaciones, etc. también provoca un efecto negativo en el paisaje, que sufrirá un cambio en su estructura. También debe tenerse en cuenta que esta fase generará un impacto positivo sobre el empleo de la zona.

El tránsito de vehículos para el traslado de materiales de obra, eliminación de desechos, movimientos interiores en la parcela por maquinaria de obra y otros movimientos de vehículos típicos de cualquier proyecto constructivo, es generalmente causa de impactos negativos sobre el entorno humano y su calidad de vida. El tránsito de vehículos será fuente de posible afección a la atmósfera en forma de ruidos, gases y emisiones y será causa de trastorno para los animales que se encuentren en las cercanías de la zona de tránsito. En este proyecto el impacto negativo en la población será muy reducido, debido a la distancia que separa la ubicación de la planta y las aldeas cercanas al proyecto.

De forma asociada al punto anterior se produce una generación de polvo, a causa principalmente del tránsito y funcionamiento de la maquinaria y los vehículos presentes durante esta fase. La presencia de polvo en el medio afecta de forma negativa al entorno humano y medio rural siendo una fuente de molestias, principalmente respiratorias para personas y animales, así como la fauna, la flora y vegetación también pueden verse afectadas por una excesiva deposición de polvo, con lo que se dificultarían algunas de sus funciones vitales; también supone una afección a la atmósfera, en cuanto a que se alteran algunas de sus propiedades (por ejemplo la visibilidad).

El consumo de recursos podría causar impacto sobre el entorno. Sin embargo, no se va a considerar en este documento, pues la magnitud de la afección sobre el entorno próximo es reducida, y porque se emplean recursos gestionados por empresas autorizadas.

La actividad económica producida durante la fase de construcción afectará de forma positiva al entorno humano y su calidad de vida, al tratarse de una fuente de empleo eventual y producirse durante la construcción, un aumento de la población ocasional en el municipio.

4.1.2 Descripción de los impactos en la fase de funcionamiento

Las acciones derivadas de la presencia de las edificaciones, maquinaria, de sus residuos y emisiones y de los consumos de suministros, junto con los accidentes, tienen carácter perjudicial para el medio ambiente y para la población. Sin embargo estos efectos negativos se ven equilibrados por los aspectos positivos generados por la valorización de cultivos y subproductos orgánicos ganaderos, la producción de energía renovable, el aprovechamiento de calor con el consiguiente ahorro de energía térmica producida con combustibles fósiles, la producción de fertilizante orgánico, la valorización de biomasa residual forestal, el aprovechamiento de energía térmica de fuentes renovables para la calefacción de los digestores, y la actividad económica de la instalación.

La presencia de las edificaciones implantadas en la zona, es causa de un impacto potencial de signo negativo sobre la fauna. Las edificaciones se sitúan en el entorno de este factor impidiendo su normal desarrollo. La presencia de estas edificaciones también afecta al suelo, debido a que supondrá una ocupación del mismo. Finalmente, también se producirá un impacto de signo negativo sobre el paisaje al situarse las instalaciones en un lugar donde no había antes ninguna edificación, aunque dicho impacto se verá mitigado por la altura reducida que tendrán las instalaciones, por los colores de las estructuras y de las cubiertas, que se elegirán con el fin de lograr la máxima integración paisajística.

Durante el funcionamiento de la actividad se producen inevitablemente una serie de residuos, subproductos y emisiones.

El subproducto producido por la planta, digestato, tiene impactos asociados positivos, siendo un fertilizante orgánico de elevada calidad, que sustituirá en gran parte la utilización de fertilizantes de síntesis química en los cultivos locales. Estas acciones tendrán un impacto positivo sobre la población por la posibilidad de disponer de un fertilizante de calidad que mejore los rendimientos de las explotaciones agrarias. Sin embargo en este apartado también se ha valorado la posible afección a las aguas subterráneas y superficiales por contaminación de materia orgánica y nitrógeno.

En cuanto a las aguas residuales de la propia explotación y su posible afectación sobre recursos como el agua, ya sean aguas superficiales o aguas subterráneas, no existe riesgo de vertido accidental por su mínimo volumen y porque pueden ser perfectamente recicladas en la planta de biogás.

El funcionamiento de la maquinaria y los motores es una fuente de ruido y vibraciones, que pueden perturbar el estado natural de medio, conllevando trastornos en animales y personas que se encuentren en zonas cercanas a la explotación, pudiendo causar un impacto negativo sobre población y fauna.

Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera producidas durante la combustión del gas corresponden a NO_x, CO y CO₂, y presentan una afección de signo negativo

sobre la población, la fauna, y la atmósfera. El trasiego y el almacenamiento previo de los residuos agroindustriales emitirán malos olores que podrán afectar a la población. Sin embargo lo harán con una baja incidencia, atendiendo a su correcta recepción y manejo, y al hacerse en una nave cerrada.

Durante la fase de funcionamiento se produce un tránsito de vehículos y maquinaria, que conlleva una afección directa sobre las personas y animales. También se producirá una afección de forma indirecta a la atmósfera en forma de emisiones, cuyo impacto se considera en el apartado de emisiones gaseosas.

En cuanto a la energía consumida, esta procede en su mayor parte del autoconsumo, a partir de la caldera y el quemador, y será tenida en cuenta en el siguiente epígrafe.

La generación de energía térmica a partir de la caldera conlleva ventajas, principalmente económicas y ecológicas, ya que al proceder de energías renovables supone un ahorro en la obtención de materias primas y en el consumo de combustibles fósiles, con lo que se puede considerar que se produce un impacto de signo positivo sobre la población y el medio ambiente en general.

Por otro lado, el funcionamiento de la planta produce una actividad económica que puede resultar muy beneficiosa para la zona, generando empleo en el medio rural e incluso de forma indirecta, reduciendo los costes de los fertilizantes empleados. Por lo tanto se considera que produce un impacto de signo positivo sobre el medio socioeconómico.

A modo de resumen, en la tabla que viene a continuación se presenta la identificación de los impactos potenciales causados por las acciones derivadas del funcionamiento de la planta, sobre el medio ambiente y el medio socio-económico.

4.1.3 Emisiones a la atmósfera

Del conjunto de la instalación, sólo existe una unidad, la caldera de biogás, que emita partículas de gases contaminantes a la atmósfera. Estas partículas pueden tener efectos dañinos en el entorno.

Según el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, se establece las concentraciones límites de emisión de contaminantes a la atmósfera para las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Según el Anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la actividad de valorización de residuos agrícolas se clasifica dentro del grupo de Planta de combustión en la agricultura (02 03 04) catalogado como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera. Para el cálculo de la altura de chimenea se necesita como referencia los valores máximos de concentración de contaminantes permitido que vienen recogidos en el RD 833/1975 en el anexo IV. Este anexo hace distinción en los valores de concentración en función de la actividad. Como no se hace referencia a este tipo de instalación (caldera de biogás), se han tomado como valores máximos de concentración aquellos correspondientes a las “Actividades industriales diversas no especificadas en el anexo IV” (grupo 27).

CONTAMINANTES	UNIDAD DE MEDIDA	NIVELES DE EMISIÓN
Partículas sólidas	mg/Nm ³	150
SO ₂	mg/Nm ³	4.300
CO	p.p.m.	500
NO _x , (medido como N0 ₂)	p.p.m.	300
F total	mg/Nm ³	250
Cl	mg/Nm ³	230
H Cl	mg/Nm ³	460

En relación al biogás, el proceso biológico de desulfuración constituye la primera medida de reducción de emisiones. En conjunto, se asegura plenamente, que las operaciones de combustión cumplan los límites de emisión para la protección del medio ambiente contra las partículas gaseosas dañinas. Los principales contaminantes derivados de la combustión de los gases, aparte del SO₂, podrían ser:

- CO: Como resultado de una combustión incompleta.
- NO_x: Por formación de óxidos de nitrógeno.

En lo que respecta a los compuestos orgánicos de silicio (siloxanos, silanos, silanoles) la ausencia de éstos en el sustrato de origen garantiza que no están presentes en el gas combustible.

Las concentraciones de emisión de gases de la caldera de la instalación se han estimado en base a las referencias de la *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2. Energy* y el *Decreto 503/2004 DECRETO 503/2004, de 13 de octubre, por el que se regulan determinados aspectos para la aplicación de los Impuestos sobre emisión de gases a la atmósfera y sobre vertidos a las aguas litorales* (para el N₂O y el SO_x):

Volumen biogás	600	Nm ³ /h
Riqueza metano	60%	
Contenido H ₂ S	1.000	ppm
Energía generada	11,81	GJ/h

Gas	Emisión	Unidad
CH ₄	1	g/GJ
CO ₂	54,6	kg/GJ
CO	30	g/GJ
N ₂ O	0,1	g/GJ
NO _x	194	g/GJ
SO _x	114,3	g/GJ

Gas	Emisión	Unidad	Emisión	Unidad
CH ₄	11,81	g/h	94	kg/año
CO ₂	644,64	kg/h	5.157.105	kg/año
CO	354,20	g/h	2.834	kg/año
N ₂ O	1,18	g/h	9	kg/año
NO _x	2.290,47	g/h	18.324	kg/año
SO _x	1.349,49	g/h	10.796	kg/año

La planta se ha diseñado incluyendo todas las medidas preventivas y correctoras para prevenir o para minimizar la emisión de malos olores durante su operación.

Las emisiones gaseosas (NO_x, CO y CO₂) serán controladas por parte de una entidad colaboradora con la administración o por laboratorio especializado. Se realizará la primera medición a la puesta en marcha de la instalación y posteriormente se realizará una revisión anual.

A continuación se puede encontrar una tabla que muestra los focos de emisión difusa de contaminantes atmosféricos, tipos de contaminantes emitidos y las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán para su control y reducción en el proyecto:

FOCO DE EMISIÓN DIFUSA	TIPOS DE CONTAMINANTES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Transporte y recepción de las materias primas	Polvo	<p>Sistemas de recepción dentro de nave cerrada con sistema de depresión de aire</p> <p>Vehículos con lona, no se aceptará la entrada de vehículos sin lona</p> <p>Limpieza y desinfección del vehículo después de la descarga</p> <p>Control de la velocidad máxima de circulación</p> <p>Lavado de las ruedas y los bajos de los vehículos a la entrada y salida de las instalaciones</p> <p>Limpieza de la zona de circulación de vehículos</p>
	Olores	Sistemas de recepción dentro de nave cerrada con sistema de depresión de aire

FOCO DE EMISIÓN DIFUSA	TIPOS DE CONTAMINANTES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
		<p>Camiones con lona/ cisternas herméticas</p> <p>No se aceptarán vehículos malolientes que no cumplan con los requisitos de transporte</p> <p>Limpieza y desinfección del vehículo después de la descarga</p> <p>Limpieza de la zona de circulación de vehículos</p>
	CO, HC, CO ₂ , NO _x , partículas	<p>Mantenimiento vehículos y equipos/ revisiones</p> <p>No se aceptará la entrada de vehículos que no cumpla la normativa vigente</p>
Zona de acopio sustratos	Partículas	<p>Descarga de la materia prima reduciendo la altura de caída</p> <p>Permanecer el tiempo necesario para depositar toda la materia prima</p> <p>Tiempo de almacenamiento mínimo</p>
	Olores	<p>Tiempo de almacenamiento mínimo</p> <p>Limpieza periódica de las zonas de almacenamiento</p> <p>Sistema extracción de aire</p> <p>Filtro de carbón activado</p>
	NH ₃ , COVS, CH ₄ , N ₂ O, H ₂ S	Tiempo de almacenamiento mínimo

Focos de emisión difusa de contaminantes atmosféricos

Todos los depósitos en los que se realice la digestión anaerobia y los gasómetros serán construidos herméticamente garantizando la ausencia de emisiones.

El almacenamiento de las materias primas sólidas y líquidas se hará por separado, y en el interior de una nave, lo cual reducirá al máximo las emisiones. Los tanques de recepción de residuos llevan una tapa de hormigón y no se abrirán durante el llenado y el vaciado, por realizarse todo mediante bombeo y tuberías. Por último cabe destacar que todo el trasiego de sustrato y digestato se realizará mediante tuberías cerradas y bombeo automatizado, con lo que se minimizará el riesgo de vertidos accidentales, con la consiguiente emisión de malos olores.

Se realizará un secado del gas por medio de un sistema de condensación para reducir los malos olores de los gases evacuados de la caldera.

CARACTERÍSTICAS DE LOS FOCOS

Foco		Caldera de biogás	
Procedencia		Combustión del biogás producido en la planta	
Ubicación		Junto a caldera de biogás	
Características físicas	Forma	Circular	
	Diámetro chimenea	70 cm	
	Altura [m]	5 m	
Puntos de muestreo	Altura [m]	4,5 m	
Temperatura efluente salida[°C]		130 °C	
Velocidad efluente salida[m/s]		5	
Humedad [%]		30%	
Caudal [kg/h]		5.850	
Cantidad de contaminantes emitidos (SO ₂ , NO _x , ...) [g/h]		CH ₄	11,81 g/h
		CO ₂	644,64 kg/h
		CO	354,20 g/h
		N ₂ O	1,18 g/h
		NO _x	2.290,47 g/h
		SO _x	1.349,49 g/h

Nota: el solicitante, en su caso, deberá incluir los datos de los últimos controles realizados.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES DIFUSAS

Procedencia	Transporte de residuos
Ubicación	Zona de acceso, básculas, puntos de descarga
Posibles contaminantes emitidos (SO ₂ , NO _x , ...)	Malos olores (mercaptanos, ácidos grasos volátiles, etc), amoníaco, sulfhídrico

Nota: el solicitante, en su caso, deberá incluir los datos de los últimos controles realizados.

CONTROL DE EMISIONES

¿Dispondrán de libros-registro de emisión de contaminantes a la atmósfera?

No

¿Realizarán controles de emisiones?

Sí, se realizarán controles anuales de emisiones en la caldera de biogás, midiendo CO, COV, N₂O, NO_x, SO_x y partículas, una vez al año, mediante una empresa certificada.

Medida de emisiones		
Foco	Contaminante	Frecuencia de medición
Caldera de biogás	CO, COV, N ₂ O, NO _x , SO _x y partículas	Anual

Equipos de medida de emisiones		
Tipo y equipos de medida	Eficacia de cada medida	Mantenimiento y control de los equipos de medida
Analizador portátil	Medir nivel de eficiencia de la caldera e identificar la posible necesidad de cambio del carbón activo	Calibrado de los equipos

Equipos de reducción de emisiones	
Equipo	Filtro de carbón activo
Caudal de gases [Nm ³ biogas/h]	600
Temperatura de gases [°C]	35
Concentración de contaminante antes [ppm]	H ₂ S 1.000 ppm
Concentración de contaminante después [unidad]	H ₂ S <10 ppm
Rendimiento [%]	99%
Características del equipo	Tanque de 2.000 l relleno de carbón activo específico para biogás
Medidas de seguridad	Analizador de concentración de H ₂ S en continuo, antes y después del filtro

RED DE CONTROL DE INMISIÓN

¿Poseen red de control de inmisión?

No

TECNOLOGÍA Y TÉCNICAS PREVISTAS PARA PREVENIR, EVITAR, REDUCIR Y CONTROLAR LAS EMISIONES

El proyecto cumple con varias de las mejores técnicas disponibles mencionadas en el documento *BREF Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos, 4.2.6 Técnicas para la reducción de emisiones cuando se usa biogás como combustible.*

A su vez, la instalación incorpora los siguientes equipamientos dedicados exclusivamente a la limpieza del biogás:

Sistema de desulfuración

Cada digestor cuenta con un sistema de desulfuración en su zona superior, consistente en una inyección localizada de aire mediante un compresor, con el fin de conseguir la oxidación biológica del sulfuro de hidrógeno y precipitación de azufre elemental, que se deposita en un mallado situado en la cámara de gas de la cabeza del digestor, que actúa como soporte de las bacterias responsables del proceso. El azufre precipitado vuelve a caer a la masa de digestato líquido, manteniéndose así en recirculación.

Enfriadora

El enfriador de gas se coloca con el objetivo de enfriar el gas hasta 7°C y secarlo evitando que se produzca condensado en la caldera o en la cámara de combustión de la deshidratadora. De este modo, se protegen a estas unidades contra la corrosión y en consecuencia, se alarga la vida de estos. El enfriador consiste en un intercambiador a contracorriente en el que el medio refrigerante constituido por una mezcla agua-glicol (35%) circula por el interior de los tubos de la carcasa del enfriador de gas y el cambio de fase del vapor de agua contenido en el biogás tiene lugar en el exterior de los tubos. El enfriador está diseñado para un caudal de entrada de biogás de 600 Nm³/h.

El agua condensada se envía al pozo de condensados conectado con una tubería en pendiente.

Además, se equipa con una unidad de refrigeración del medio para ser otra vez empleado como medio de refrigeración. De este modo, el circuito del medio refrigerante es un circuito cerrado con una bomba para su circulación.

Filtro de carbón activo

Depósito de acero inoxidable de 2.000 l de capacidad, relleno de carbón activo, para asegurar la limpieza del biogás.

Antorcha

La estación de la antorcha es una medida de seguridad en caso de avería de la caldera y una vez llegado al límite de almacenamiento de biogás en el gasómetro. Los componentes de la antorcha son:

- Quemador
- Soplante radial

- Tubería de combustión
- Su correspondiente armario de control

4.1.4 Generación de residuos

La planta de tratamiento de residuos generará una cantidad reducida de residuos. Uno de los focos de producción de residuos es el trabajo diario en las oficinas. La cantidad de estos residuos será mínima, debido al reducido número de trabajadores y a sus reducidas tareas de oficina. Los residuos no peligrosos (papel, plástico, etc.) serán recogidos de forma separada y clasificada y gestionados mediante los contenedores urbanos ubicados en las cercanías, mientras que los residuos peligrosos (cartuchos y tóner de las impresoras, etc.) serán gestionados mediante gestor de residuos autorizado.

Otros residuos a considerar son los impropios de las materias que entran en la instalación (<5% aproximadamente), siendo estos considerados no peligrosos y gestionados de igual manera que los anteriores.

Según la Orden MAM 304/2002 su caracterización es la que sigue:

Residuo	Código LER	Cantidad producida (Kg/año)	Procedencia	Destino	Almacenamiento
Lámparas Sodio	20 01 36	200	Alumbrado exterior	Proveedor en virtud del RAEE	(**) Contenedor específico para su almacenamiento
Envases de papel y cartón	15 01 01	10.000	Separado de los residuos entrantes	Gestor autorizado para reciclado	Contenedor de residuos asimilables a urbanos
Envases de Plástico	15 01 02	15.000	Separado de los residuos entrantes	Gestor autorizado para reciclado	Contenedor de residuos asimilables a urbanos
Papel y Carton	20 01 01	20.000	Oficinas y separado de residuos entrantes	Gestor autorizado para reciclado	Contenedor de residuos asimilables a urbanos
Metales presentes en residuos y envases de	15 01 04, 15 01 06	40.000	Separado de los residuos entrantes	Gestor autorizado para reciclado	Contenedor de metales

EFFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Los residuos que generará la instalación, si bien en su mayor parte son asimilables a residuos urbanos, su vertido incontrolado sería causa de graves afecciones ambientales, tales como:

- Contaminación de suelos.

- Contaminación de acuíferos por lixiviados.
- Contaminación de las aguas superficiales.
- Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.
- Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
- Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.
- Producción de malos olores.

TECNOLOGÍA Y TÉCNICAS PREVISTAS PARA PREVENIR, EVITAR, REDUCIR Y CONTROLAR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

La instalación de tratamiento de residuos englobará diversas tecnologías punteras en el pretratamiento, digestión o concentración de residuos orgánicos. El propio proyecto es en sí una MTD para la gestión de muchos residuos.

Las claves para minimizar la generación de residuos pasan por:

- Empleo de equipos y tecnologías de la máxima calidad y eficiencia
- El control de entrada de todos los residuos estricto, para evitar con ellos disminuir la calidad de los digestatos, afectar el proceso biológico y/o provocar algún daño medioambiental. La calidad de los residuos es un factor clave para el funcionamiento del proceso, cantidades notables de metales pesados pueden provocar inhibición en el proceso biológico o ser tóxicas, por lo que la gestión de productos no idóneos es inviable para la viabilidad del proceso. A su vez sustancias tóxicas, antibióticos y detergentes provocan graves problemas en el proceso biológico, disminuyendo la producción de biogás y llegando incluso a inhibir el proceso.
- Cumplimiento de los protocolos de mantenimiento y seguridad
- Exhaustivo plan de limpieza

A continuación se muestran los protocolos que seguirá la instalación:

4.1.4.1 Plan de proveedores

El control de entrada de todos los residuos LER y de los subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH), será estricto, para evitar con ellos disminuir la calidad de los digestatos, afectar el proceso biológico y/o provocar algún daño medioambiental. La calidad de los subproductos es un factor clave para el funcionamiento del proceso, cantidades notables de metales pesados pueden provocar

inhibición en el proceso biológico o ser tóxicas, por lo que la gestión de productos no idóneos es inviable para la viabilidad del proceso. A su vez sustancias tóxicas, antibióticos y detergentes provocan graves problemas en el proceso biológico, disminuyendo la producción de biogás y llegando incluso a inhibir el proceso. Por lo que se realizará un control de proveedores, que quedará reflejado en un registro donde se podrá encontrar la siguiente información:

- Nombre proveedor y datos relevantes
- Procedencia sustratos
- Características sustratos

En el registro de los proveedores se diferenciarán los proveedores de SANDACH y los proveedores de sustratos distintos a los SANDACH. Los SANDACH llegarán a las instalaciones identificados según categoría desde el punto de partida.

4.1.4.2 Plan de Limpieza

Para asegurar un proceso de limpieza adecuado se ha desarrollado un plan, que será llevado a cabo de forma sistemática.

Las instalaciones y equipos destinados a la limpieza son los siguientes:

- El acceso cuenta con una puerta de acceso y un cercado perimetral, que impide la entrada de personas y vehículos ajenas a la planta de biogás, así como perros y otro tipo de animales.
- Badén sanitario y área de limpieza
- Limpieza de los vehículos

En la planta se encuentra un área de limpieza y desinfección que permitirá desinfectar todos los camiones, equipos y material utilizados, en el caso de ser necesario. El área de limpieza será únicamente utilizada para los camiones que realicen el suministro a la planta de biometanización. No se aceptará la entrada de más vehículos, para evitar la posible propagación de enfermedades. El área de limpieza dispondrá únicamente del área necesaria para limpiar un vehículo ya que la instalación no necesita un área más amplia.

El área de limpieza y desinfección de vehículos se ha diseñado siguiendo los siguientes criterios:

- a. Biosegura, con el fin de evitar que se introduzcan nuevos microorganismos patógenos

- b. Se tratará evitar la contaminación cruzada entre vehículos
- c. El suministro de agua, los flujos y las reservas de agua serán los necesarios
- d. Las instalaciones, de lavado y desinfectado, tendrán pendiente descendente hacia una esquina, evitando así cualquier reflujo de los lixiviados. E
- e. Las instalaciones serán limpiadas con la regularidad definida con anterioridad

En el área de limpieza se podrá encontrar:

- Un cartel indicador que especifique que se trata de un área de limpieza y desinfección de vehículos de transporte de SANDACH.
- La superficie donde se realizarán las operaciones de limpieza y desinfección de los vehículos estará cementada, será impermeable y permitirá la recogida de los efluentes.
- Un contenedor de almacenamiento de unos 1.000 kg para los residuos orgánicos sólidos, que serán recogidos y utilizados en el proceso. Se hará un uso de estos residuos orgánicos por considerarse valorizables en la planta de biometanización. Los residuos orgánicos que se recojan en esta área serán únicamente los restantes tras la descarga de los vehículos en la zona de acopio o en el tanque de homogenización.
- Utillaje necesario para realizar el barrido manual de los vehículos y del área de limpieza.

4.1.4.3 Plan de control de trazabilidad

El control de entrada de sustratos en la planta se realiza mediante una báscula de hormigón armado para vehículos pesados. En la báscula se pesarán los vehículos que transporten los sustratos tanto a su entrada como a su salida.

La báscula estará conectada con una impresora que permitirá emitir los tickets del resultado de la pesada.

El ticket recogerá como mínimo la siguiente información:

- Fecha y hora de la recepción.
- Matrícula del camión y número de autorización SANDACH en caso de tratarse de subproductos SANDACH
- Procedencia del sustrato
- Tipo de sustrato
- Peso neto

- En el caso de SANDACH, irán acompañados de un documento comercial

Registro de entrada de la materia prima

A la entrada de la planta, se colocará una caseta con una oficina para la recepción y el control de la materia prima. El personal encargado de la operación de la planta será responsable de realizar un registro detallado y actualizado de la materia prima que entra a la planta. En base a este registro se podrá realizar periódicamente el cálculo real de la energía primaria, del balance de energía y del rendimiento eléctrico equivalente de la planta de biogás.

La zona de recepción contará con un sistema de registro que garantizará la trazabilidad en él se podrá encontrar:

- Origen de los subproductos utilizados
- Empresa suministradora
- Dirección y número de registro cuando proceda
- Fecha de entrada
- Tipo de sustrato
- Cantidad de subproductos

4.1.5 Vertidos y efluentes

SISTEMA DE VERTIDOS

No aplica, al no producirse vertidos en el proyecto.

DATOS DE LOS EFLUENTES Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Los principales efluentes que se producirán son las aguas de condensación en el evaporador.

EFLUENTES	
Tipo de efluente	Aguas de condensación
Situación en la instalación	Tanque pulmón salida evaporador, balsa de 7.000 m ³
Caudal [unidad]	127 m ³ /d
Punto de salida en la instalación	Riego de reforestación de eucaliptos
Destino final de los vertidos (indicar coordenadas UTM)	
Tratamiento	Riego de superficie forestal
Medidas de seguridad para vertidos accidentales	Impermeabilización de la balsa, tiempo de retención suficiente para aplicación

CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES			
Efluente		Mínimo	Máximo
Parámetro	Unidad	Valor	Valor

Caudal	m ³ /h	4	6
Temperatura	°C	60	70
Ph	-	6,5	7,5
Conductividad	μS/cm	500	2.000
Sólidos en suspensión	%	<0,1	<0,1
Grasas y aceites	mg/l	<10	10
DBO	mgO ₂ /l	5	500
DQO	mgO ₂ /l	10	1.000
N total	mg/l	<1	50
Materia orgánica total	mg/l	10	200

VERTIDOS DESDE TIERRA A LAS RÍAS DE GALICIA

No aplica a este proyecto

TECNOLOGÍA Y TÉCNICAS PREVISTAS PARA PREVENIR, EVITAR, REDUCIR Y CONTROLAR LOS VERTIDOS

Las instalaciones no se construirán en el área de influencia de cursos de aguas superficiales, debido a las distancias que separan la parcela de éstos. Sin embargo se ha diseñado la planta con todas las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de vertidos y de contaminación que podría llegar indirectamente a las aguas superficiales:

La instalación de se ha diseñado de modo que

- a. Se realice una aplicación de una integración estrecha entre el proceso de digestión anaerobia con el tratamiento de digestatos
- b. se realice un reciclaje de la cantidad máxima de aguas de condensación en los procesos propios

Estas técnicas vienen recogidas como MTD para procesos de digestión anaerobia en el documento BREF para instalaciones de tratamiento de residuos (Ver apartado 91 del mismo).

De este modo se ha diseñado la planta con todas las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de vertidos y de contaminación que podría llegar indirectamente a las aguas superficiales:

- Se construirá alrededor de los tanques de recepción de residuos y de los depósitos de digestión un anillo de drenaje con una protección para garantizar que no haya derrame en caso de escape.
- En el área del separador de digestato se construirá una plataforma impermeable de cemento. Esta superficie se construirá con una inclinación para que cualquier derrame de materiales contaminantes del agua pueda evacuarse en el centro de la plataforma.

- A lo largo de la parcela se colocarán tomas de agua, que permitan limpiar inmediatamente las zonas en las que pueda realizarse accidentalmente algún tipo de vertido, para que las aguas sucias se recojan correctamente en la red de saneamiento.

El suelo y las aguas subterráneas podrían ser afectados por vertidos accidentales de residuos peligrosos generados en la planta, (aceites de lubricación y otras sustancias peligrosas de uso puntual).

La planta de biogás dispondrá, para sus distintas etapas (construcción, operación, cierre), de un plan de vigilancia ambiental, que garantice el control, según la normativa vigente, de la correcta aplicación de las medidas correctoras y protectoras.

La necesidad de disponer de un programa de vigilancia se basa en el hecho de que, por muy bien que se hayan estudiado los impactos, no se puede obviar la incertidumbre asociada a un análisis predictivo. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y aquellas nuevas que puedan surgir.

4.1.6 Otros impactos

RUIDOS Y VIBRACIONES

CARACTERÍSTICAS DE LOS FOCOS

CARACTERIZACIÓN DE FOCOS DE RUIDOS Y VIBRACIONES		
Ubicación de los focos		Zona de recepción de sustratos
Niveles de emisión en el origen del foco	Diurnos	Camiones
	Nocturnos	Camiones
Sistemas de protección y aislamiento del foco		Nave de recepción de sustratos
Niveles estimados de inmisión exterior	Diurnos	20 db
	Nocturnos	20 db

EFFECTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

<i>Nivel de ruido</i>	<i>Efecto</i>
El nivel de ruido de la instalación se considera moderado	No se esperan efectos sobre el medio ambiente debido a lo limitado de los ruidos de operación de la instalación

MEDIO BIÓTICO

La parcela en la que se ubicará la planta está actualmente clasificada como suelo rústico (se trata de una antigua cantera) y no contiene ninguna especie vegetal de valor natural.

El acceso a la planta se realizará desde la carretera existente al acceso a la antigua cantera, así que será prácticamente inexistente un impacto de la planta sobre la vegetación natural, debido a su ausencia en las zonas afectadas.

La fauna que podemos encontrar en ellas resulta escasa. La zona de actuación no se sitúa en espacio protegido de algún tipo, ni en zonas de amortiguación de impactos, zonas de afección de Planes de Recuperación, de Conservación o de Acción para la protección de especies de fauna amenazada, así como tampoco afecta a ninguna Reserva de Fauna.

En cuanto a las especies de fauna protegidas, se ha consultado el *Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* (incluidas modificaciones posteriores) y el *Decreto 88/2007 do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies ameazadas*, no encontrándose ningún ejemplar catalogado como en peligro de extinción.

Además hay que tener en cuenta que la fauna con potencial presencia en la zona está dotada de mecanismos biológicos suficientes como para evitar los efectos negativos derivados de la ejecución de las obras.

La superficie de afección del proyecto es relativamente baja, así como es reducida la altura de las instalaciones, por lo que no crea nuevas barreras a y no afecta a hábitat vitales para la fauna. Además en el perímetro de la explotación se colocará una pantalla verde compuesta por árboles y arbustos, que evitará o dificultará el ingreso de animales en el área afectada por las instalaciones.

PAISAJE

Como se ha descrito en el apartado 2.2.1.6, la afección al paisaje será mínima.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se realizará en el término municipal de Teo, provincia de A Coruña. Teo forma parte de la comarca de Santiago, junto a los ayuntamientos de Val do Dubra, Ames, Boqueixón, Brión, Vedra y la propia capital de Galicia. Sus límites los marcan: por el norte Ames y Santiago; por el sur Padrón y A Estrada; por el este Vedra y por el oeste Brión y Rois.

El municipio cuenta con un total de 18170 habitantes que se distribuyen en un total de 80 km² y se sitúa en un área de pendientes suaves que descienden de modo progresivo desde el norte; desde las superficies aplanadas de norte y oeste (Pena Agrela con 410 m., Alto de Montouto con 339 m. y monte da Pulga con 373 m.) hasta el valle del Ulla, a menos de 100 m. sobre el nivel del mar.

El ayuntamiento de Teo cuenta con una tasa de actividad general del 55,4%, de la que le corresponde un 68,8% al sector masculino y un 42,9% al femenino, mientras la tasa del paro es del 9,5%.

Por sectores, las actividades agropecuarias (que ocupan al 2,8% de la población activa) tienen una mayor importancia en las parroquias rurales situadas más al sur, y algunas zonas del norte donde la agricultura se ha convertido en una actividad a tiempo parcial. Así, de las 1172 explotaciones con las que cuenta el ayuntamiento, la mayor parte se dedican a huertos, pastos y espacios forestales. Los cultivos hortícolas suponen una fuente de ingresos importante, junto al cultivo de vid (que ocupa 71 hectáreas). La ganadería porcina, que cuenta con 1774 cabezas, es la más destacada.

En el sector secundario, que agrupa el 28,2% de la población activa, el reparto es prácticamente igualitario entre la industria (14,2%) y la construcción (14%) y lo encabezan las empresas transformadoras de madera y metal.

El terciario es el sector que ocupa a la mayor parte de la población activa en Teo, el 69%. La mayor parte de los empleos se sitúan en el sector comercial, tanto por parte de los que trabajan en el propio municipio como los que se desplazan hacia Santiago de Compostela.

La planta propuesta en este proyecto representa por tanto una alternativa al mercado agrícola tradicional, que permitiría evitar el abandono de muchos terrenos y la pérdida de empleo de los agricultores y de los que llevan actividades directamente dependientes de la agricultura.

4.2 Identificación y valoración de impactos producidos

4.2.1 Metodología empleada

El estudio de la interacción de las acciones del proyecto sobre los factores del medio se basa en la metodología desarrollada por CONESA (1998).

La identificación de estos impactos sobre el medio físico y socioeconómico se representa en una matriz de evaluación de impactos, en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (filas) y los factores del entorno que pueden resultar afectados (columnas); para evaluar los diferentes impactos se ha seguido la nomenclatura dictada en el RD 1131/88, según la cual se denomina:

Impacto ambiental compatible (C): aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctivas o protectoras.

Impacto ambiental moderado (M): aquel cuya recuperación precisa prácticas correctivas o protectoras, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo de tiempo medio.

Impacto ambiental severo (S): aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico (Cr): aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas.

Cada uno de los impactos identificados se ha valorado de acuerdo a su importancia. El factor importancia es una medida que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos establecidos en la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos:

$$I_{ij} = NA_{ij} (3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$$

Cuyos términos se definen en la siguiente tabla:

Caracterización de los efectos					
NA: NATURALEZA	(+) Beneficioso	+1	IN: INTENSIDAD	(B) Baja	1
				(M) Media	2
				(A) Alta	4
	(-) Perjudicial	-1		(MA) Muy alta	8
				(T) Total	12
EX: EXTENSIÓN	(Pu) Puntual	1	MO: MOMENTO	(L) Largo plazo	1
	(Pa) Parcial	2			
	(E) Extenso	4		(M) medio plazo	2
	(T) Total	8		(I) Inmediato	4
PE: PERSISTENCIA	(F) Fugaz	1	RV: REVERSIBILIDAD	(c) Corto plazo	1
	(T) Temporal	2		(M) Medio plazo	2
	(P) Permanente	4		(I) Irreversible	4
SI: SINERGISMO	(SS) Sin sinergismo	1	AC: ACUMULACIÓN	(S) Simple	1
	(S) Sinérgico	2			1
	(MS) Muy sinérgico	4		(A) Acumulativo	4
EF: RELACIÓN CAUSA-EFECTO	(I) Indirecto	1	PR: PERIODICIDAD	(I) Irregular y discontinuo	1

				(P) Periódico	2
	(D) Directo	4		(C) Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD	(In) De manera inmediata	1	I: IMPORTANCIA	Irrelevante o compatible	
	(MP) A medio plazo	2		Moderado	
	(M) Mitigable	4		Severo	
	(I) Irrecuperable	8		Crítico	

Cada Impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia I como:

- Irrelevante o compatible: $0 \leq I < 25$
- Moderado: $25 \leq I \leq 50$
- Severo: $50 \leq I \leq 75$
- Crítico: $75 \leq I$

Definición de cada término:

NATURALEZA (NA): Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto.

INTENSIDAD (IN): Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.

EXTENSIÓN (EX): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

MOMENTO (MO): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de 1 año, el Medio Plazo entre 1 y 5 años, y el Largo Plazo a más de 5 años.

PERSISTENCIA (PE): Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de 1 año, es temporal si lo hace entre 1 y 10 años, y es permanente si supera los 10 años.

Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

REVERSIBILIDAD (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre 1 y 10 años se considera el Medio plazo, y si se superan los 10 años se considera Irreversible.

SINERGIA (SI): Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado.

ACUMULACIÓN (AC): Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.

RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF): La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta, es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es Indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

PERIODICIDAD (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular.

RECUPERABILIDAD (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos se construye la matriz de importancia de cada fase y la del proyecto en su conjunto.

A continuación se describirán los impactos del proyecto durante la fase de construcción y durante la fase de explotación.

4.2.2 Fase de construcción

4.2.2.1 Descripción de los impactos en fase de construcción

La fase de construcción de la planta tendrá una duración total de aproximadamente 8 meses, a partir de los movimientos de tierras hasta la puesta en marcha.

Como primer paso de la fase de construcción se realizarán los movimientos de tierras, que incluyen desbroces y excavaciones. Estas actividades suponen una alteración de la cubierta vegetal y terrestre, de forma que también la fauna local puede verse afectada al modificarse su hábitat. Hay que indicar que en este caso, la parcela de actuación no posee vegetación destacable y además el terreno es una antigua cantera. Por último la fase de construcción y el movimiento de tierras proporcionarán un impacto de signo positivo sobre el nivel de ocupación de la zona, generando puestos de trabajo.

Lo mismo se puede decir para la construcción, que comprende la construcción de edificios, pavimentaciones, cunetas, y calzadas, ocasionará una alteración de la escasa cubierta vegetal existente, que afectará de forma negativa al factor flora y vegetación y

consecuentemente a la fauna del lugar, que también sufrirá una alteración de su hábitat natural. La presencia de nuevas construcciones, pavimentaciones, etc. también provoca un efecto negativo en el paisaje, que sufrirá un cambio en su estructura. También debe tenerse en cuenta que esta fase generará un impacto positivo sobre el empleo de la zona.

El tránsito de vehículos para el traslado de materiales de obra, eliminación de desechos, movimientos interiores en la parcela por maquinaria de obra y otros movimientos de vehículos típicos de cualquier proyecto constructivo, es generalmente causa de impactos negativos sobre el entorno humano y su calidad de vida. El tránsito de vehículos será fuente de posible afección a la atmósfera en forma de ruidos, gases y emisiones y será causa de trastorno para los animales que se encuentren en las cercanías de la zona de tránsito. En este proyecto el impacto negativo en la población será muy reducido, debido a la distancia que separa la ubicación de la planta y las aldeas cercanas al proyecto.

De forma asociada al punto anterior se produce una generación de polvo, a causa principalmente del tránsito y funcionamiento de la maquinaria y los vehículos presentes durante esta fase. La presencia de polvo en el medio afecta de forma negativa al entorno humano y medio rural siendo una fuente de molestias, principalmente respiratorias para personas y animales, así como la fauna, la flora y vegetación también pueden verse afectadas por una excesiva deposición de polvo, con lo que se dificultarían algunas de sus funciones vitales; también supone una afección a la atmósfera, en cuanto a que se alteran algunas de sus propiedades (por ejemplo la visibilidad).

El consumo de recursos podría causar impacto sobre el entorno. Sin embargo, no se va a considerar en este documento, pues la magnitud de la afección sobre el entorno próximo es reducida, y porque se emplean recursos gestionados por empresas autorizadas.

La actividad económica producida durante la fase de construcción afectará de forma positiva al entorno humano y su calidad de vida, al tratarse de una fuente de empleo eventual y producirse durante la construcción, un aumento de la población ocasional en el municipio.

A continuación se muestra la Matriz de identificación de impactos generados durante la construcción:

			Acciones derivadas de la construcción de la planta					
			Movimiento de tierras	Construcción	Tránsito de vehículos	Generación de ruido y vibraciones	Generación de emisiones y olores	Actividad económica
Medio socioec.	Entorno humano	Empleo	+	+				+
		Calidad de vida			-	-	-	+
	Medio rural y agrario				-	-	-	
Medio físico	Fauna		-	-	-	-	-	
	Flora y vegetación		-	-	-		-	
	Aguas	Superficiales	-					
		Subterráneas	- (p)					
	Atmósfera		-		-		-	
	Suelo		-	-				
Paisaje		-	-	-				

Leyenda:	(-):Negativo; (+): Positivo; (p): potencial
----------	---

4.2.2.2 Valoración de los impactos durante la fase de construcción

MEDIO FÍSICO

Atmósfera

En la construcción de la planta los contaminantes atmosféricos que se generan son los procedentes directamente de las fuentes de emisión y del polvo generado, además de los ruidos producidos por la maquinaria.

Actuaciones implicadas:

- Levantamiento de polvo por parte de la maquinaria y el personal.
- Emisión de gases procedentes de la maquinaria.
- Movimientos de tierras, incluyendo el desbroce y las excavaciones.

Los impactos son los siguientes:

Sobre la calidad del aire
Levantamiento de polvo generado por el trasiego de la maquinaria de construcción y del personal
Impacto por el aumento de las emisiones de partículas NO _x , CO, HC debido al tránsito de vehículos lo que produce gases contaminantes como resultado de la combustión.

Caracterización del impacto por levantamiento de polvo

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia (3IN _{ij} +2EX _{ij} +MO _{ij} +PE _{ij} +RV _{ij} +SI _{ij} +AC _{ij} +EF _{ij} +PR _{ij} +MC _{ij})	[I _{ij} =NA _{ij}]	<i>31 moderado</i>

Caracterización del impacto de las emisiones de partículas NO_x, CO, HC por trasiego maquinaria

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1

Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia [$I_{ij}=NA_{ij}$ $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$]		<i>25 compatible</i>

Caracterización del impacto de la fase de movimientos de tierras

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia [$I_{ij}=NA_{ij}$ $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$]		<i>30 moderado</i>

Suelos

La estructura del suelo se verá afectada por el movimiento de tierras, sobre todo durante las excavaciones y terraplenados, así como durante la ejecución de la construcción debido fundamentalmente a la compactación que sufrirá durante la ejecución de dichas obras.

Actuaciones implicadas:

- Excavaciones y terraplenados de la superficie donde se ubicarán las diferentes naves y edificaciones.
- Construcción.

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre los suelos
Pérdida de la estructura y composición del suelo.
Compactación de la superficie del suelo.

Caracterización del impacto por excavaciones y terraplenados sobre superficie y estructura del suelo

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Alta	4
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4

Importancia $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	<i>42 moderado</i>
--	--------------------	--------------------

Caracterización del impacto debido a la ejecución de la construcción

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	<i>32 moderado</i>

Aguas

Actuaciones implicadas:

- Realización de los movimientos de tierra

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre las aguas
Posibles vertidos de materiales y tierra en las aguas próximas.

Caracterización de la contaminación de aguas superficiales por los movimientos de tierras

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio plazo	2
Importancia [$I_{ij} = NA_{ij} + (3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$]		24 compatible

Este impacto tendrá una intensidad baja debido a que se trata de un impacto cuya probabilidad es mínima.

Caracterización de la contaminación de aguas subterráneas por los movimientos de tierras

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	2

Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	29 moderado

Este impacto está catalogado como **moderado**, ya que la zona posee una vulnerabilidad de acuíferos medio-alta. Sin embargo no se prevé un riesgo considerable de que se produzca dicha contaminación, y en su caso su intensidad se considera baja por sus características.

Fauna

Actuaciones implicadas:

- Movimiento de tierras en cualquiera de sus fases.
- Realización de la construcción.
- Tránsito de vehículos y maquinaria durante la ejecución de las obras.
- Generación de ruidos y vibraciones por la maquinaria
- Producción de emisiones contaminantes que modifiquen el hábitat

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre la fauna
Desplazamiento temporal de la fauna residente en la zona por invasión de su hábitat
Alteración del comportamiento de la fauna del entorno por la presencia de ruidos y olores, y por el tránsito de vehículos

Caracterización del desplazamiento temporal causado por el movimiento de tierras y la construcción

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2

Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	32 <i>moderado</i>

Caracterización de la alteración del comportamiento de la fauna del entorno por el tránsito de vehículos y generación de ruidos y emisiones

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	22 <i>compatible</i>

$(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})]$	
--	--

El tránsito de vehículos produce un impacto sobre la fauna, especialmente por el ruido y por la posibilidad de atropello. Este impacto se puede decir que es **compatible**, ya que el área del proyecto no es un área imperturbada, por lo que es posible que la fauna se encuentre adaptada a estas perturbaciones, con lo cual no se tiene certeza de que este impacto tenga lugar.

Paisaje

El paisaje presenta una serie de cualidades intrínsecas que reciben directamente el impacto (pérdida de naturalidad, presencia de las naves, de hombres y máquinas, etc.). Otras cualidades (extrínsecas) de difícil valoración, reciben impactos en mayor o menor medida, dependiendo de los puntos desde los que puede apreciarse la obra.

Actuaciones implicadas:

- Movimiento de tierras y construcción.
- Traslado de vehículos.

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre el paisaje
Visibilidad e intrusión visual (calidad paisajística)
Antropización del paisaje por el incremento de infraestructuras y personas.
Cambio de la estructura paisajística

La presencia de la maquinaria supone un impacto mínimo sobre el paisaje.

Caracterización del impacto sobre el paisaje referente al movimiento de tierra y la construcción

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	29 <i>moderado</i>

La cantidad de observadores potenciales del proyecto en general es baja, y además se ubicará colindante con una zona agrícola fuertemente antropizada. Por todo esto, el impacto se considera como **moderado**.

Caracterización del impacto por el movimiento de vehículos y maquinaria sobre el paisaje

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	27 <i>moderado</i>

Flora y vegetación

La vegetación es generalmente uno de los factores más afectados durante la fase de construcción, ya que no sólo supone su desaparición en la parcela, sino que debido tanto a la construcción en sí (movimiento de tierras y construcción), como al tránsito de vehículos y maquinaria se produce el normal levantamiento de polvo que puede afectar a los estomas de las plantas de zonas circundantes impidiéndoles el proceso fotosintético y respiratorio. Sin embargo en la parcela afectada directamente e indirectamente por el proyecto la vegetación natural es prácticamente ausente, y se trata en mayoría de terrenos de regadío cultivados con maíz y otros cereales o de tierras improductivas.

Actuaciones implicadas:

- Movimiento de tierras y construcción.
- Tránsito de vehículos, los cuales emitirán gases contaminantes y generarán polvo.

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre la vegetación
Desaparición de los cultivos en la parcela objeto de la actuación
Posible afección a la función fotosintética y la respiración por acumulación de polvo

Caracterización del impacto sobre la vegetación por el movimiento de tierras y la construcción

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	2

Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	32 <i>moderado</i>

Caracterización del impacto por el movimiento de vehículos y maquinaria sobre la vegetación

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	25 <i>Compatible</i>

La intensidad del impacto producido es baja, ya que se verá afectada únicamente la vegetación próxima. Además debe producirse una gran acumulación de polvo y gases sobre las plantas durante un periodo de tiempo determinado para que las funciones fisiológicas sean afectadas, y teniendo en cuenta que se trata en mayoría de cultivos anuales, se clasifica el impacto como **compatible**.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Actuaciones implicadas:

- Empleo temporal durante la construcción de la planta.
- Efectos indirectos producidos por la necesidad de un mayor consumo de recursos.
- Tránsito de maquinaria.
- Generación de ruidos y vibraciones durante la construcción.
- Generación de emisiones por parte de la maquinaria a utilizar.

Empleo

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre el empleo
Creación de puestos de trabajo temporales durante la ejecución de las obras
Aumento de la actividad económica

La construcción de la planta y sus acciones derivadas implica la generación de puestos de trabajo temporales como mano de obra, y un mayor índice de utilización de los servicios locales (hoteles, bares, restaurantes, transporte público, etc.) aumentando de esta manera la actividad económica de la zona.

Caracterización del impacto por movimiento de tierras y construcción

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Beneficioso	+ 1
Intensidad	Alta	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1

Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>

Caracterización de la actividad económica sobre el empleo

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+ 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Media	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	28 <i>moderado</i>

Calidad de vida

Impactos sobre la calidad de vida
Producción de ruido y vibraciones durante la ejecución de las obras
Generación de emisiones por parte de la maquinaria empleada

Aumento de la actividad económica

Caracterización del impacto por tránsito de vehículos y generación de ruido y vibraciones sobre la calidad de vida de la población

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	22 <i>compatible</i>

La generación de ruido y vibraciones debido a la realización de la construcción de las diferentes edificaciones, afectará de manera puntual a la zona donde se realicen las obras. Además, al encontrarse en una zona industrial, no alterará de forma significativa el impacto acústico. Debido a este hecho el impacto se clasifica como **Compatible**.

Caracterización del impacto de la generación de emisiones sobre la calidad de vida

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1

Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	23 compatible

La generación de emisiones por parte de la maquinaria empleada no llegará a afectar la población de municipios cercanos debido a su lejanía, por lo que el impacto se estima **Compatible**.

Caracterización sobre la calidad de vida de la actividad económica

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+ 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Extenso	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Indirecto	1
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>
--	--------------------	--------------------

Medio rural y agrario

Impactos sobre el medio rural y agrario
Impacto por el tránsito de vehículos
Generación de ruido y vibraciones durante la construcción de la planta
Generación de emisiones y polvo

Caracterización del impacto por el tránsito de vehículos y maquinaria

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia $(3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij})$	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	20 <i>compatible</i>

La intensidad del impacto es baja debido a que la parcela es colindante con un entorno agrícola antropizado, por lo que el impacto se caracteriza como **Compatible**.

Caracterización sobre el entorno de la generación de ruidos y vibraciones

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Media	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	25 compatible

Caracterización sobre el entorno de la generación de emisiones

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	- 1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	1
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4

Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	20 compatible

En las siguientes tablas se resumen la caracterización, y la importancia de los impactos durante la fase de construcción:

			Acciones derivadas de la construcción de la planta					
			Movimiento de tierras	Construcción	Tránsito de vehículos	Generación de ruido y vibraciones	Generación de emisiones y olores	Actividad económica
Medio socioec.	Entorno humano	Empleo	+ ●	+ ●				+ ●
		Calidad de vida			- ○	- ○	- ○	+ ●
	Medio rural y agrario				- ○	- ○	- ○	
Medio físico	Fauna		- ●	- ●	- ○	- ○	- ○	
	Flora y vegetación		- ●	- ●	- ○		- ○	
	Aguas	Superficiales	- ○					
		Subterráneas	(p) ●					
	Atmósfera		- ●		- ○		- ●	
	Suelo		- ●	- ●				
Paisaje		- ●	- ●	- ●				

Leyenda:	(○):Compatible; (●):Moderado; (□): Severo; (■):Crítico; (-) Negativo; (+): Positivo; (p): potencial
----------	---

			Acciones derivadas de la construcción de la planta					
			Movimiento de tierras	Construcción	Tránsito de vehículos	Generación de ruido y vibraciones	Generación de emisiones y olores	Actividad económica
Medio socioec.	Entorno humano	Empleo	+ 26	+ 26				+ 28
		Calidad de vida			- 22	- 22	- 23	+ 26
	Medio rural y agrario				- 20	- 25	- 20	
Medio físico	Fauna		- 32	- 32	- 22	- 22	- 22	
	Flora y vegetación		- 32	- 32	- 25		- 25	
	Aguas	Superficiales	- 24					
		Subterráneas	(p) 29					
	Atmósfera		- 30		- 25		- 31	
	Suelo		- 42	- 32				

Paisaje	- 29	- 29	- 27			
---------	------	------	------	--	--	--

1.1 FASE DE FUNCIONAMIENTO

1.1.1 Descripción de los impactos en la fase de funcionamiento

Las acciones derivadas de la presencia de las edificaciones, maquinaria, de sus residuos y emisiones y de los consumos de suministros, junto con los accidentes, tienen carácter perjudicial para el medio ambiente y para la población. Sin embargo estos efectos negativos se ven equilibrados por los aspectos positivos generados por la valorización de cultivos y subproductos orgánicos ganaderos, la producción de energía renovable, el aprovechamiento de calor con el consiguiente ahorro de energía térmica producida con combustibles fósiles, la producción de fertilizante orgánico, la valorización de biomasa residual forestal, el aprovechamiento de energía térmica de fuentes renovables para la calefacción de los digestores, y la actividad económica de la instalación.

La **presencia de las edificaciones** implantadas en la zona, es causa de un impacto potencial de signo negativo sobre la *fauna*. Las edificaciones se sitúan en el entorno de este factor impidiendo su normal desarrollo. La presencia de estas edificaciones también afecta al *suelo*, debido a que supondrá una ocupación del mismo. Finalmente, también se producirá un impacto de signo negativo sobre el *paisaje* al situarse las instalaciones en un lugar donde no había antes ninguna edificación, aunque dicho impacto se verá mitigado por la altura reducida que tendrán las instalaciones, por los colores de las estructuras y de las cubiertas, que se elegirán con el fin de lograr la máxima integración paisajística.

Durante el funcionamiento de la actividad se producen inevitablemente una serie de residuos, subproductos y emisiones.

El subproducto producido por la planta, digestato, tiene impactos asociados positivos, siendo un fertilizante orgánico de elevada calidad, que sustituirá en gran parte la utilización de fertilizantes de síntesis química en los cultivos locales. Estas acciones tendrán un impacto positivo sobre la *población* por la posibilidad de disponer de un fertilizante de calidad que mejore los rendimientos de las explotaciones agrarias. Sin embargo en este apartado también se ha valorado la posible afección a las *aguas subterráneas* y *superficiales* por contaminación de materia orgánica y nitrógeno.

En cuanto a las **aguas residuales** de la propia explotación (limpiezas) y su posible afectación sobre recursos como el agua, ya sean *aguas superficiales* o *aguas subterráneas*, no existe riesgo de vertido accidental por su mínimo volumen y porque pueden ser perfectamente recicladas en la planta de biogás.

El funcionamiento de la maquinaria y los motores es una fuente de **ruido y vibraciones**, que pueden perturbar el estado natural de medio, conllevando trastornos en animales y personas que se encuentren en zonas cercanas a la explotación, pudiendo causar un impacto negativo sobre *población* y *fauna*.

Las **emisiones de gases** contaminantes a la atmósfera producidas durante la combustión del gas corresponden a NO_x, CO y CO₂, y presentan una afección de signo negativo sobre la *población*, la *fauna*, y la *atmósfera*. El trasiego y el almacenamiento previo de estas deyecciones animales emitirán malos **olores** que podrán afectar a la *población*. Sin embargo lo harán con una baja incidencia, atendiendo a su correcta recepción y manejo, y al hecho de que el subproducto digerido resultante presentará olores muy reducidos.

Durante la fase de funcionamiento se produce un **tránsito de vehículos y maquinaria**, que conlleva una afección directa sobre las personas y animales. También se producirá una afección de forma indirecta a la *atmósfera* en forma de emisiones, cuyo impacto se considera en el apartado de emisiones gaseosas.

En la acción **consumo de recursos**, el único recurso que se emplea es el agua potable. Su consumo en la planta será muy reducido, debido a que será usada únicamente por parte de los operadores de la planta, para el lavado de camiones y puntualmente por los técnicos de mantenimiento para motivos de higiene personal. Se realizará acometida de agua a la red municipal. Debido al consumo tan reducido de agua, no se considera su impacto en este estudio.

En cuanto a la energía consumida, esta procede del autoconsumo, a partir de la caldera y el quemador, y será tenida en cuenta en el siguiente epígrafe.

La **generación de energía térmica** a partir de la caldera conlleva ventajas, principalmente económicas y ecológicas, ya que al proceder de energías renovables supone un ahorro en la obtención de materias primas y en el consumo de combustibles fósiles, con lo que se puede considerar que se produce un impacto de signo positivo sobre la *población* y el medio ambiente en general.

Por otro lado, el funcionamiento de la planta produce una **actividad económica** que puede resultar muy beneficiosa para la zona, generando empleo en el medio rural e incluso de forma indirecta, reduciendo los costes de los fertilizantes empleados. Por lo tanto se considera que produce un impacto de signo positivo sobre el *medio socioeconómico*.

A modo de resumen, en la tabla que viene a continuación se presenta la identificación de los impactos potenciales causados por las acciones derivadas del funcionamiento de la planta, sobre el medio ambiente y el medio socio-económico.

Matriz de identificación de impactos generados en la fase de funcionamiento de la planta:

		Acciones derivadas del funcionamiento de la planta							
		Presencia de edificaciones	Generación de residuos y emisiones			Ruido y vibraciones	Tránsito de vehículos y maquinaria	Consumo de agua	Generación de energía renovable
			Emisiones gaseosas (NO _x , CO y CO ₂)	Aguas sanitarias residuales	Envases y residuos peligrosos				
Medio socio-económico	Población		-			-	-		+
	Empleo								
	Uso del suelo	-							
Medio físico	Fauna	-				-	-		
	Vegetación								
	Aguas superficiales	-			- (p)				
	Aguas subterráneas				- (p)				
	Atmósfera		-				-		+
	Suelo				- (p)				
	Paisaje	-							

Leyenda: (-):Negativo; (+): Positivo; (p): potencial

1.1.2 Valoración de los impactos durante la fase de funcionamiento

MEDIO FÍSICO

Atmósfera

Del conjunto de la instalación, sólo existen dos unidades, la caldera de biogás y la antorcha, que emite partículas de gases contaminantes a la atmósfera. Estas partículas tienen efectos dañinos en el entorno.

En relación al biogás, el proceso biológico de desulfuración constituye la primera medida de reducción de emisiones. En conjunto, se asegura plenamente, que las operaciones de combustión cumplan los límites de emisión para la protección del medio ambiente contra las partículas gaseosas dañinas. Los principales contaminantes derivados de la combustión de los gases, aparte del SO₂, podrían ser:

- CO: Como resultado de una combustión incompleta. Para la reducción de las emisiones de CO por debajo del máximo permitido se colocará un catalizador químico de gases en el conducto de gases de escape.

- NO_x: Por formación de óxidos de nitrógeno.

En lo que respecta a los compuestos orgánicos de silicio (siloxanos, silanos, silanoles) la ausencia de éstos en el sustrato de origen garantiza que no están presentes en el gas combustible.

Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la caldera, los componentes gaseosos del gas de entrada no deben superar una cierta concentración. Estas concentraciones límites son muy restrictivas, por lo que justifica en cierto modo, que los gases de escape se compongan de bajas concentraciones de gases contaminantes. A partir de un contenido en azufre total de unos 500 mg/10 kWh (209⁽¹⁾ ppm de azufre), así como a partir de un contenido total en halógenos de unos 20 mg/10 kWh (0,378 ppm) en una caldera se produce un acortamiento patente de la vida útil y pueden provocar daños en corto tiempo en el equipo. Ambos valores máximos de concentración en los gases de combustión admisibles por la caldera están por debajo de los niveles de emisión máximos.

Otros focos de emisiones atmosféricas

En la planta existen otros focos potenciales de contaminación atmosférica, principalmente causados por la contaminación difusa.

Sin embargo la planta se ha diseñado incluyendo todas las medidas preventivas y correctoras para prevenir o para minimizar la emisión de malos olores durante su operación.

El origen de la contaminación difusa no está claramente definido, aparece en zonas amplias en las que coexisten múltiples focos de emisión, lo que dificulta el estudio de los contaminantes y su control individual. A continuación se resumen el conjunto de medidas correctoras para eliminar dicha emisión difusa de partículas sólidas en los procesos de deshidratación, molienda y peletizado. Incluyendo los procesos de almacenamiento, trasiego y manipulación de las materias primas, los cereales y los productos obtenidos:

El almacenamiento de las materias primas sólidas y el material procesado se hará en un edificio cerrado tal y como se ha descrito con anterioridad.

A continuación se puede encontrar una tabla que muestra los focos de emisión difusa de contaminantes atmosféricos, tipos de contaminantes emitidos y las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán para su control y reducción:

FOCO DE EMISIÓN DIFUSA	TIPOS DE CONTAMINANTES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Transporte materias primas	Polvo	<p>Vehículos con lona</p> <p>No se aceptará la entrada de vehículos sin lona</p> <p>Si los vehículos circulasen por caminos de tierra, éstos se humedecerán con agua</p> <p>Limpieza y desinfección del vehículo después de la descarga</p> <p>Control de la velocidad máxima de circulación</p> <p>Lavado de las ruedas y los bajos de los vehículos a la entrada y salida de las instalaciones</p> <p>Limpieza de la zona de circulación de vehículos</p>
	Olores	<p>Camiones con lona/ cisternas herméticas</p> <p>No se aceptarán vehículos malolientes que no cumplan con los requisitos de transporte</p> <p>Limpieza y desinfección del vehículo después de la descarga</p>

FOCO DE EMISIÓN DIFUSA	TIPOS DE CONTAMINANTES	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
	CO, HC, CO ₂ , NO _x , partículas	Limpieza de la zona de circulación de vehículos Mantenimiento vehículos/revisiones No se aceptará la entrada de vehículos que no cumpla la normativa vigente

Focos de emisión difusa de contaminantes atmosféricos

Todos los depósitos en los que se realice la digestión anaerobia y el gasómetro serán construidos herméticamente garantizando la ausencia de emisiones.

El almacenamiento de las materias primas sólidas y líquidas se hará por separado. Existirán dos tanques enterrados de almacenamiento de sustratos. Estos tanques llevan una tapa de hormigón y no se abrirán durante el llenado y el vaciado, por realizarse todo mediante bombeo y tuberías. Por último cabe destacar que todo el trasiego de sustrato y digestato se realizará mediante tuberías cerradas y bombeo automatizado, con lo que se minimizará el riesgo de vertidos accidentales, con la consiguiente emisión de malos olores.

Impactos positivos de la planta sobre la atmósfera

La planta de biogás tendrá también impactos positivos en la atmósfera, debido a que la producción de energía renovable y el aprovechamiento del calor de la caldera y el quemador comportarán un ahorro de consumo de combustibles fósiles, con la consiguiente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Otra reducción de emisión de gases de efecto invernadero deriva de la valorización en la planta de parte de deyecciones ganaderas generadas en las granjas locales y otros residuos agroalimentarios. Dichas deyecciones actualmente están emitiendo a la atmósfera gas metano y dióxido de carbono, a causa de la fermentación natural al aire libre. Después de ser tratadas en la planta dichas deyecciones verán reducida su carga orgánica en un 90%, y no emitirán ningún gas a la atmósfera, porque dicho gas se aprovechará en los grupos de combustión.

Actuaciones implicadas:

- Funcionamiento de motores.
- Trásiego de vehículos y maquinaria.
- Generación de energía renovables
- Tratamiento de deyecciones ganaderas

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre la calidad del aire
Impacto por el aumento de las emisiones de partículas NO _x , CO, CO ₂ , y HC debido al tránsito de vehículos de aprovisionamiento, maquinaria y equipos de combustión que producen gases contaminantes como resultado de la combustión.
Reducción de emisión de gases de efecto invernadero.

Caracterización del impacto por emisiones gaseosas por trasiego de vehículos y maquinaria, y combustión

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	[$I_{ij}=NA_{ij}$]	25 <i>Compatible</i>

El volumen de gases emitidos durante el desarrollo de la actividad se debe principalmente a la combustión del gas, resultando el impacto sobre el medio como **Compatible**.

Por otro lado hay que tener en cuenta los impactos positivos sobre la atmósfera de la producción de energía renovable y del tratamiento de deyecciones ganaderas.

Caracterización del impacto sobre el atmósfera por generación de energías renovables y tratamiento de deyecciones ganaderas

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	+1
Intensidad	Baja	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3I_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	28 <i>Moderado</i>

Suelo

El suelo podría ser afectado por vertidos accidentales de residuos peligrosos generados en la planta. Sin embargo la planta aportará beneficios al suelo de los terrenos en los que se aplique el digestato (materia prima después de la fase de digestión anaerobia). La fracción sólida del digestato obtenida después de la separación mecánica actúa como material estructurante para el suelo, además de aportar nutrientes en formas fácilmente asimilables por parte de las plantas. La fracción líquida, siendo también fácilmente asimilable por parte de las plantas, será lixiviada con más dificultad, enriqueciendo por tanto más el suelo con respecto a los fertilizantes químicos.

Actuaciones implicadas:

- Generación y gestión de residuos: aceites de motor, etc.
- Utilización del digestato

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre los suelos
Contaminación de suelos con aceites u otros residuos debido a accidentes o mala gestión
Aplicación al suelo de un abono orgánico fácilmente asimilable y estructurante

Caracterización del impacto por contaminación de suelos con aceites o residuos peligrosos

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	32 <i>moderado</i>

Se debe indicar que este impacto tiene un carácter **accidental** ya que no es de prever que en el desarrollo normal de la actividad y con las medidas adoptadas de almacenamiento y gestión, se produzcan impactos negativos sobre el suelo. Pese a esto el impacto, en caso de producirse, se considera como **moderado**, debido a que los aceites usados de motor se consideran un residuo peligroso, lo que supone una alta afección sobre el factor suelo.

Los suelos sólo se verán afectados de forma accidental en la zona donde se produzca el derrame. Aunque el riesgo es bajo este impacto se considera como moderado ya que de producirse habría que establecer las oportunas medidas correctoras para la descontaminación de suelos.

Caracterización del impacto por utilización del digestato como abono orgánico

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	+1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	Corto Plazo	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio plazo	2
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>

Aguas

Actuaciones implicadas:

- Presencia de edificaciones
- Generación y gestión de residuos, aceites de motor, agua de refrigeración, aguas sanitarias residuales, etc
- Gestión de residuos

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre las aguas
Ruptura de la red de drenaje
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por derrames accidentales de aceites u otros residuos.
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por accidentes del digestato

Caracterización de la ruptura de la red de drenaje

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>

La presencia de pisos duros y de las naves origina una ruptura de la red de drenaje y una variación de la velocidad de escorrentía. La instalación de las edificaciones puede afectar a las *aguas superficiales*, ya que existe la posibilidad de que se modifique el régimen de escorrentía de las mismas.

Caracterización de la contaminación de aguas superficiales con aceites u otros residuos por derrames accidentales

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2

Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	31 <i>moderado</i>

Tendrá una intensidad media debido a que afecta de forma muy negativa a las aguas superficiales. Por tanto, aunque la probabilidad de ocurrencia es muy baja y no existen aguas superficiales en las zonas próximas, el impacto se considera como *moderado*.

Caracterización de la contaminación de aguas superficiales con digestatos por derrames accidentales

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	31 <i>moderado</i>

Tendrá una intensidad media debido a que afecta de forma muy negativa a las aguas superficiales, alterando sus características químicas. Aunque la probabilidad de ocurrencia es muy baja, tratándose de un impacto únicamente accidental y dado que no existen aguas superficiales en las zonas próximas, el impacto se considera como **moderado**.

Caracterización de la contaminación de las aguas subterráneas con aceites u otros residuos por derrames accidentales

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Alta	4
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	37 <i>moderado</i>

Tendrá una intensidad alta debido a que afecta de forma muy negativa a las aguas, con consecuencias muy variadas. Aunque la probabilidad de ocurrencia es muy baja el impacto se considera como **moderado**. También hay que decir que la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación de las aguas subterráneas es media.

Caracterización de la contaminación de aguas subterráneas con digestatos por derrames accidentales

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1

Intensidad	Alta	4
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Medio plazo	2
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	37 <i>moderado</i>

Tendrá una intensidad alta debido a que afecta de forma muy negativa a las aguas. Se trata de un impacto que se potencia por la presencia de otros como podría ser el vertido conjunto con aceites y/o sustancias peligrosas. Aunque la probabilidad de ocurrencia es muy baja el impacto se considera como *moderado* (-37). También hay que decir que la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación de las aguas subterráneas es media.

Por último, decir que no es de prever que en el desarrollo normal de la actividad y con las medidas adoptadas de almacenamiento y gestión de las mismas, se produzcan impactos negativos sobre estos recursos, aunque sí es cierto que debido a la importancia de los mismos han de ser tenidos en cuenta en el caso de que se produjeran accidentes.

Fauna

Actuaciones implicadas:

- Tránsito de vehículos
- Generación de ruidos
- Presencia de las edificaciones

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre la fauna
Perdida de hábitat de la fauna por ocupación del suelo con las edificaciones

Alteración del comportamiento de la fauna del entorno por la presencia de ruidos y emisiones, y por el tránsito de vehículos

Caracterización de la alteración del comportamiento de la fauna del entorno por emisiones y tránsito de vehículos

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	20 <i>compatible</i>

El tránsito de vehículos para el transporte de materia prima y retirada de digestato resultante produce un impacto sobre la fauna, especialmente por el ruido y por la posibilidad de atropello. Este impacto se puede decir que es **compatible**, ya que el área del proyecto es un área industrial, colindante con una zona agrícola fuertemente antropizada en la que la fauna está acostumbrada a estas perturbaciones. También la retirada del digestato tendrá lugar en los períodos en los que sea permitido y beneficioso aplicar el abono orgánico a los campos. Por último las deyecciones ganaderas, complemento para la digestión anaerobia, se transportarán a la planta de forma regular, pero no a diario, sino aproximadamente una vez por semana.

Caracterización de la alteración del comportamiento de la fauna del entorno por la presencia de ruidos

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	22 <i>compatible</i>

La fauna está acostumbrada a las zonas antropizadas, por lo que no se verá afectada por la presencia de vehículos. En cuanto al funcionamiento de los equipos de combustión, se considera un foco a atenuar, debido a que su funcionamiento nocturno puede causar alguna afección sobre el comportamiento y salud de la fauna. Aún así por ser un impacto puntual y de intensidad baja, se estima *compatible*. Además, como se ha descrito anteriormente, el tránsito de vehículos durante el funcionamiento de la planta será reducido y concentrado en algunas épocas del año.

Caracterización de la afección de la presencia de las edificaciones sobre el hábitat de la fauna

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1

Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	22 <i>compatible</i>

Con la construcción de la planta y la colocación de un vallado perimetral se reduce el hábitat de la fauna. Sin embargo la planta solo afecta a una pequeña porción de terreno, por lo que la fauna simplemente será desplazada a las parcelas contiguas, siendo por tanto un impacto *compatible*.

Paisaje

El paisaje presenta una serie de cualidades intrínsecas que sufren directamente el impacto (pérdida de naturalidad, presencia de construcciones, hombres y máquinas, etc.). Otras cualidades (extrínsecas) de difícil valoración, sufren impactos en mayor o menor medida, dependiendo de los puntos desde los que puede apreciarse la explotación.

Actuaciones implicadas:

- Presencia de edificaciones

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre el paisaje
Visibilidad e intrusión visual (calidad paisajística)
Antropización del paisaje por el incremento de infraestructuras y personas.
Cambio de la estructura paisajística

La presencia de los tanques, los motores, los silos y los demás componentes de la explotación supone un impacto permanente sobre el paisaje, sin embargo las instalaciones se integrarán en un contexto parcialmente industrial/minero, por lo que su impacto global no será tan significativo.

Caracterización del impacto sobre la calidad del paisaje

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	33 <i>Moderado</i>

Las instalaciones ocuparán una amplia superficie y tendrán una altura importante, por lo que se puede considerar que alterarán notablemente el paisaje. Por ello, el impacto se considera como **moderado**.

Caracterización del impacto por antropización del paisaje

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4

Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	33 <i>moderado</i>

El paisaje se encuentra en la actualidad ya fuertemente antropizado. Por lo tanto el impacto se considera **moderado**.

Caracterización del impacto por cambio de la estructura del paisaje

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	33 <i>moderado</i>

Los impactos sobre el paisaje se califican en general de **moderados**, ya que tras la aplicación de las medidas correctoras correspondientes se mitigan las afecciones a este factor.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Actuaciones implicadas:

- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Generación de residuos y emisiones
- Utilización del digestato.
- Generación de energía renovable.

Población

Los impactos son los siguientes:

Impactos sobre la población residente
Impacto por la generación de ruidos debido al trasiego de maquinaria y el funcionamiento de los motores
Impacto por la emisión de gases
Impacto por la emisión de olores de las deyecciones ganaderas
Impacto de la utilización del digestato
Impacto de la actividad económica
Impacto de la generación de energías renovables

Caracterización del impacto por el aumento del tránsito de vehículos

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4

Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	20 <i>compatible</i>

El impacto se considera de baja importancia, debido a que el mayor trasiego de vehículos tendrá lugar desde los campos hasta la planta para el aporte de materia prima y desde la planta hasta los campos para la aplicación del digestato. Por lo tanto el tránsito de vehículos afectará de forma muy reducida a la población. Además el trasiego de vehículos se realizará en épocas concretas del año, reduciendo así el impacto global. Por todo ello, el impacto se considera *compatible*.

Caracterización del impacto del nivel sonoro sobre la población

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	22 <i>compatible</i>

El aumento del ruido ocasionado por el trasiego de vehículos es despreciable, ya que se desplazarán en mayoría en ámbito rural, sin generar un aumento apreciable del tráfico en el casco urbano. En cuanto a los equipos de combustión se considera un foco a atenuar, pero su impacto es de escasa intensidad, debido a que la fuente de emisión de ruido se encuentra alejada de los núcleos de población, por lo que el impacto se estima *compatible* (-22).

Caracterización del impacto de las emisiones gaseosas

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>

Se considera que la puesta en funcionamiento de la planta de gas genera un impacto ***moderado*** sobre la calidad del aire por la emisión de partículas gaseosas (NO_x, CO, CO₂), por ser acumulativo, directo y sinérgico. Sin embargo los niveles de emisión no superarán en ningún caso los límites máximos indicados en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Caracterización del impacto por la emisión de olores de las deyecciones ganaderas y residuos

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4

Persistencia	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinerismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	19 <i>Compatible</i>

El impacto de malos olores generados es uno de los principales a tener en cuenta en el proyecto.

Caracterización de la utilización del digestato como fertilizante

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+1
Intensidad	Alta	4
Extensión	Extenso	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sinérgico	2
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	+ 37 <i>moderado</i>

La producción y el aprovechamiento como abono orgánico del digestato conlleva algunas importantes ventajas para la población. En primer lugar supone un ahorro económico importante para los agricultores, que reducirán en gran medida su gasto en fertilizantes. Eso es un aspecto de gran importancia socio-económica, debido a que los costes actuales de los fertilizantes son muy elevados y constituyen uno de los mayores problemas de la agricultura local. En segundo lugar el digestato no emite malos olores y su aplicación a los campos cultivados no comporta la emisión de malos olores como sí hace actualmente la aplicación directa de deyecciones ganaderas.

Caracterización de la actividad económica

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+1
Intensidad	Media	2
Extensión	Extenso	4
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	+ 34 <i>moderado</i>

La población local es eminentemente agrícola, y sin embargo actualmente muchos terrenos se están abandonando debido a la falta de rentabilidad en la actividad agrícola. La implantación de la planta supondrá una alternativa viable para muchos agricultores, con garantías y estabilidad a largo plazo. Eso además se repercutirá positivamente en las actividades económicas locales ligadas indirectamente a la agricultura. El impacto se ha considerado *moderado*.

Caracterización del impacto por generación de energía renovable

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+ 1

Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Irreversible	4
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	28 moderado

Usos del suelo

El uso del **suelo ocupado** se verá afectado ya que la ocupación de los digestores y otras unidades de la planta de biogás, lo que supone no poder utilizarlo para otros usos.

Impactos sobre la población residente
Impacto por la presencia de la construcción

Caracterización del impacto por la pérdida del uso del suelo para otras actividades por ocupación de la edificación

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Media	2
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4

Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Largo plazo	4
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Inmediata	1
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	31 <i>moderado</i>

No obstante, la instalación de la planta se realiza sobre suelo ya antropizado, sobre el que ya había una importante presencia de edificaciones. El impacto se caracteriza por tanto como **moderado**.

Empleo

Impactos sobre la población residente
Impacto de la actividad económica sobre el empleo

Caracterización del impacto de la actividad económica sobre el empleo

Término	Caracterización	Valor numérico
Naturaleza	Positivo	+1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Corto plazo	1
Sinergismo	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1
Relación causa-efecto	Directo	4

Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	A medio plazo	2
Importancia ($3IN_{ij}+2EX_{ij}+MO_{ij}+PE_{ij}+RV_{ij}+SI_{ij}+AC_{ij}+EF_{ij}+PR_{ij}+MC_{ij}$)	$[I_{ij}=NA_{ij}]$	26 <i>moderado</i>

La actividad económica producida durante la explotación afectará de forma **positiva** al entorno humano y su calidad de vida, al tratarse de una fuente de empleo permanente. No supondrá de un impacto directo con alta importancia, al no generar un gran número de puestos de trabajo. Sin embargo afectará indirectamente, de forma positiva y significativa, el empleo local, debido a que ofrecerá más alternativas y estabilidad a la agricultura local y a las otras actividades económicas que de ellas dependen. En las tablas que vienen a continuación se presenta la caracterización de los impactos causados por las acciones sobre los factores del medio, tanto los que tendrán lugar como los potenciales (p).

Caracterización de los impactos durante la fase de funcionamiento

		Acciones derivadas del funcionamiento de la planta										
		Presencia de edificaciones	Generación de residuos y emisiones			Ruido y vibraciones	Tránsito de vehículos y maquinaria	Consumo de agua	Generación de energías renovables	Tratamiento de deyecciones ganaderas	Utiliz. del digestato	Actividad económica
			Emisiones gaseosas (NO _x , CO y CO ₂)	Aguas sanitarias residuales	Envases y residuos peligrosos							
Medio socio-económico	Población		- ●			- ○	- ○		+ ●	- ○	+ ●	+ ●
	Empleo											+ ●
	Uso del suelo	- ●										
Medio físico	Fauna	- ○				- ○	- ○					
	Vegetación										+	
	Aguas superficiales	- ●									- (p) ●	- (p) ●
	Aguas subterráneas										- (p) ●	- (p) ●
	Atmósfera		- ○						+ ●	+ ●		
	Suelo										+ ●	
	Paisaje	- ●										

Leyenda:	(○):Compatible; (●):Moderado; (□): Severo; (■):Crítico; (-) Negativo; (+): Positivo; (p): Potencial
----------	---

Evaluación de la importancia de los impactos durante la fase de funcionamiento

		Acciones derivadas del funcionamiento de la planta										
		Presencia de edificaciones	Generación de residuos y emisiones			Ruido y vibraciones	Tránsito de vehículos y maquinaria	Consumo de agua	Generación de energías renovables	Tratamiento de deyecciones ganaderas	Utiliz. del digestato	Actividad económica
			Emisiones gaseosas	Aguas sanitarias residuales	Envases y residuos peligrosos							
Medio socio-económico	Población		- 26			- 22	- 20		+ 28	- 19	+ 37	+ 34
	Empleo											+ 26
	Uso del suelo	- 31										
Medio físico	Fauna	- 22				- 22	- 20					
	Vegetación										+	
	Aguas superficiales	- 26			- (p) 31					- (p) 31	- (p) 31	
	Aguas subterráneas				- (p) 37					- (p) 37	- (p) 37	
	Atmósfera		- 25				- 25		+ 28	+ 28		
	Suelo				- (p) 32						+ 26	
	Paisaje	- 33										

1.2 VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

Para terminar la evaluación de los impactos, después de haber obtenido las matrices específicas de cada fase, se asigna a los factores ambientales unas unidades de importancia (UIP), que son los pesos que cada factor del medio tiene con respecto al resto de factores a los que afectará el proyecto. Para ello al medio físico se le asignan un total de 700 unidades de importancia y al medio socioeconómico se le asignan 300. A partir de los valores de importancia se calcula la importancia absoluta y relativa de cada factor y de cada acción en el conjunto del Proyecto, con el fin de calcular el impacto simultáneo de varios efectos. Se propone una matriz de n factores m acciones, y donde I_{ij} es la importancia del impacto de la acción j sobre el factor i, cuya importancia relativa al entorno es P_{ij} :

- Importancia de los efectos debidos a la acción A_j : $IA_j = \sum_{i=1}^n I_{ij}$
- Importancia de los efectos sufrido por el factor F_i : $IF_i = \sum_{j=1}^m I_{ij}$
- Importancia relativa al entorno de los efectos debidos a la acción A_j :
 $IR-A_j = (\sum_{i=1}^n P_i I_{ij}) / 1000$
- Importancia relativa al entorno de los efectos sufrido por el factor F_i :
 $IF_i = (P_i \sum_{j=1}^m I_{ij}) / 1000$
- Importancia total del proyecto $IT = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m I_{ij}$

Importancia total del proyecto relativa al entorno $IT = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_i I_{ij}$

A continuación se indican los resultados mediante las matrices de importancia relativa de los impactos en la fase de construcción y en la fase de funcionamiento.

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA TOTAL DEL PROYECTO RELATIVA AL ENTORNO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

		Peso	Fase de construcción de la planta de gas					$I_{Fi} = \sum_{j=1}^m I_{ij}$	$I_{Fi} = (P_i \sum_{j=1}^m I_{ij}) / 1000$		
			Movimiento de tierras	de Construcción	Tránsito de vehículos	de Generación de ruido y vibraciones	Generación de emisiones y olores			Actividad económica	
Medio socioec.	Entorno humano	Empleo	100	+ 26	+ 26				+ 28	80	8,0
		Calidad de vida	80			- 22	- 22	- 23	+ 26	- 41	- 3,28
	Medio rural y agrario		120			- 20	- 25	- 20		- 65	- 7,8
Medio físico	Fauna		110	- 32	- 32	- 22	- 22	- 22		- 130	- 14,3
	Flora y vegetación		30	- 32	- 32	- 25		- 25		- 114	- 3,42
	Aguas	Superficiales	100	- 24						- 24	- 2,4
		Subterráneas	100	- 29						- 29	- 2,9
	Atmósfera		80	- 30		- 25		- 31		- 86	- 6,88
	Suelo		80	- 42	- 32					- 74	- 5,92
	Paisaje		200	- 29	- 29	- 27				- 85	- 17
Imp. efectos debidos a la acción A_j : $I_{Ai} = \sum_{i=1}^n I_{ij}$			- 192	- 99	- 141	- 69	- 121	54	$I_T =$	-	568
Importancia relativa al entorno de los efectos debidos a la acción A_j : I_{R-} $I_{R-} = (\sum_{i=1}^n P_i I_{ij}) / 1000$			- 18,74	- 10,24	- 14,73	- 7,18	- 9,89	4,88			$I_T =$ - 55,9

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA TOTAL DEL PROYECTO RELATIVA AL ENTORNO EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

		Peso	Fase de funcionamiento de la planta de gas										$I_{Fi} = \sum_{j=1}^m I_{ij}$	$I_{Fi} = \frac{(\sum_{j=1}^m I_{ij})}{1000}$	
			Presencia de edificaciones	Generación de residuos y emisiones			Ruido y vibraciones	Tránsito de vehículos y maquinaria	Consumo de agua	Generación de energías renovables	Tratamiento de deyecciones ganaderas	Utilización del digestato			Actividad económica
				Emisiones gaseosas (NO _x , CO y CO ₂)	Aguas sanitarias residuales	Envases y residuos peligrosos									
Medio soc.	Población	120		- 26			- 22	- 20		+ 28	-19	+ 37	+ 34	12	1,2
	Empleo	100										+ 26		26	2,6
	Uso del suelo	80	- 31											-31	-2,48
Medio físico	Fauna	110	- 22				- 22	- 20						-64	-7,04
	Vegetación	30												0	0
	Aguas superficiales	100	- 26			- (p) 31					- (p) 31	- (p) 31		- 119	-11,9
	Aguas subterráneas	100				- (p) 37					- (p) 37	- (p) 37		- 111	-11,1
	Atmósfera	80		- 25				- 25		+ 28	+ 28			6	0,48
	Suelo	80										+ 26		-6	-0,48
	Paisaje	200	- 33											-33	-6,6
	Imp. efectos debidos a la acción Aj: $I_{Aj} = \sum_{i=1}^n I_{ij}$		-112	-51	0	-100	-44	-65	0	56	-59	-5	60	$I_1 = - 320$	
Importancia relativa al entorno de los efectos debidos a la acción Aj: $I_{R_{Aj}} = (\sum_{i=1}^n P_i I_{ij}) / 1000$		-14,1	-5,12	0	-9,36	-5,06	-6,6	0	5,6	-6,84	-0,28	6,68	$I_1 = -35,32$		

De las últimas matrices se concluye:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- La acción más positiva es el aumento de la actividad económica.
- La acción que más impacto genera son los movimientos de tierras.
- Los factores del medio más impactados son la fauna, la vegetación, la atmósfera y el paisaje.
- La Importancia Total del proyecto en la fase de construcción es de -568. En líneas generales se trata de un proyecto compatible.
- La Importancia Total del Proyecto Relativa al Entorno en la fase de construcción es de -55,9. En líneas generales se trata de un proyecto compatible.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Las acciones más positivas son el desarrollo de la actividad económica y la generación de energía térmica renovable y fertilizantes.
- La acción que más impacto genera es la presencia de la planta construida.
- Los factores del medio que más resultan afectados según la matriz son las aguas superficiales y subterráneas, aunque cabe destacar que estos impactos tienen tanta importancia relativa debido al elevado peso asignado a las aguas y a la gravedad de su contaminación. Sin embargo estos impactos podrán tener lugar únicamente con carácter accidental y se tomarán todas las medidas de prevención y seguridad para evitar que ocurran.
- La Importancia Total del Proyecto en la fase de funcionamiento es de -320. En líneas generales se trata de un proyecto compatible.
- La Importancia Total del Proyecto Relativa al Entorno en la fase de funcionamiento es - 35,32. En líneas generales se trata de un proyecto compatible.
- A la vista de la valoración de los impactos, se puede valorar globalmente el proyecto como compatible, ya que los impactos son en su mayoría compatibles y moderados de baja importancia. Por otra parte, el proyecto da lugar además a una serie de impactos positivos al medio físico, además que al medio socio-económico. Así pues, parece razonable la admisión del proyecto, ya que sus inconvenientes se pueden corregir o mitigar mediante el establecimiento de unas medidas preventivas y/o correctoras fácilmente realizables.

- En conclusión, el grado de aceptabilidad en que se puede situar al proyecto de construcción y posterior funcionamiento de la planta es bueno.

4.3 Medidas correctoras adicionales

Se indican en este apartado las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos.

Con este fin se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actuación, tanto en lo referente a su diseño y ubicación como en cuanto a los procedimientos de prevención de la contaminación, depuración y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente. En caso de no ser aplicables estas medidas se describen acciones de restauración que contrarresten el impacto de la acción negativa.

4.3.1 Fase de construcción

Se describen a continuación las medidas protectoras que es necesario aplicar durante la fase de construcción, que aseguran tanto la calidad de vida de los habitantes de las zonas más próximas como la integridad y conservación de espacios naturales próximos, clasificadas según el factor ambiental afectado:

4.3.1.1 Protección de la atmósfera

- Para reducir las emisiones de polvo durante las obras (especialmente durante los movimientos de tierra), se regará la superficie de trabajo. Estos riegos se realizarán sobre los acopios y caminos con el fin de evitar en lo posible la generación de polvo.
- Las operaciones de riego se intensificarán durante los meses más secos (estivales), así como en cualquier momento en que las condiciones ambientales los exijan.
- Se cubrirán con mallas las cajas de los camiones, que transporten materiales susceptibles de ser dispersados por el viento.
- Se limitará la velocidad de los vehículos de obra, con el fin de disminuir en lo posible la generación de polvo.
- Los acopios de tierra se situarán en zonas donde la dispersión por la acción del viento sea mínima. Se cubrirán los 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.
- Para el control de la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna de las máquinas móviles no de carretera se aplicará la normativa vigente al respecto.

- La maquinaria y vehículos empleados en las obras cumplirán con la reglamentación vigente y habrán superado favorablemente las inspecciones técnicas de vehículos (I.T.V.) que les sean de aplicación y dentro de los plazos legales establecidos, con el objeto de mejorar la eficacia de la combustión y evitar quemados incorrectos, que generen emisiones locales inadmisibles.
- Protección de la población y de la fauna
- Las obras estarán en todo momento perfectamente valladas para que no se produzca tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- El horario de trabajo se realizará dentro del periodo diurno.
- No se superarán los valores límites de emisión fijados para la zona.
- La maquinaria usada cumplirá lo requerido en cuanto a emisiones acústicas.
- Siempre en igualdad de condiciones y eficacia se utilizará cuando sea posible la maquinaria y procedimientos más silenciosos.
- 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

4.3.1.2 Protección del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas

- 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 aprovecharán los caminos y viales existentes.
- Las obras estarán en todo momento perfectamente señalizadas para que no se produzcan vertidos directos o accidentales.
- 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.
- Se procederá a una impermeabilización del terreno sobre la cual se pretenden ubicar las instalaciones de obras auxiliares para evitar posibles lixiviados.
- Durante el transporte de material sólido, tanto material de construcción como material de desecho, se procederá al acondicionamiento de los vehículos que realicen el transporte, mediante redes, plásticos o similar, debidamente homologados, para evitar pérdidas. La gestión de residuos sólidos y líquidos que se deriven de esta actuación se gestionarán según sus características.

- El suelo sobre el cual se coloca la zona destinada a acopio de materiales estará perfectamente impermeabilizado. Esta zona estará provista de un sistema de canalización para recoger los lixiviados que puedan producirse debido a la interacción del agua de lluvia con los materiales que se acopien. Los lixiviados se tratarán como residuos y se gestionarán en conformidad con la normativa vigente.
- El mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en los lugares que se indiquen para ello, y que tendrán que estar debidamente impermeabilizados de forma que los posibles vertidos no contaminen el suelo.
- Se seleccionarán siempre que sea posible materiales inertes o inocuos para el ambiente.
- Se prohibirá la realización de cualquier vertido de residuos sólidos o líquidos a los cauces naturales.
- Los productos residuales generados durante la fase de obras se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable.
- En caso de producirse un vertido accidental provocado por el mal estado de la maquinaria, se recogerá ese vertido, gestionándolo según la normativa vigente y se restaurará a su estado original.
- 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.
- No se permitirá el tráfico de maquinaria sobre los acopios ya constituidos.
- Se realizará un acopio de tierra vegetal previo al movimiento de tierras extrayendo el horizonte A del suelo, a una profundidad adecuada.
- El almacenamiento del suelo vegetal retirado del terreno afectado por las obras debe efectuarse con cuidado.
- El suelo vegetal se extenderá sobre superficies afectadas por elementos auxiliares y las zonas verdes.
- Se realizará, una vez finalizadas las obras, una descompactación del suelo, en el que se hayan visto alteradas las propiedades del mismo, durante la fase de construcción.

4.3.1.3 Protección de la vegetación

- Las obras estarán en todo momento perfectamente valladas para que no se produzca tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- 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.

4.3.1.4 Protección del paisaje

- En la formación de taludes se buscarán siempre formas suaves, redondeadas, sin aristas ni vértices, intentando una transición suave hacia el terreno natural.
- Se localizarán los acopios de materiales obra en aquellos lugares donde el impacto visual de estos sea mínimo.
- 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 a vertedero o punto de reciclaje 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.

4.3.1.5 Protección de la red viaria y de servicios en general

- Se señalizarán los elementos de la red viaria local afectados por las obras mediante paneles, señales verticales de tráfico de dirección provisionales, etc.
- Se obtendrán, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes.
- Se repondrán todos aquellos servicios que puedan verse afectados por las obras.

4.3.2 Fase de funcionamiento

Se describen a continuación las medidas protectoras que es necesario aplicar durante el funcionamiento de la planta de gas, clasificadas según el factor ambiental afectado.

4.3.2.1 Protección de la atmósfera

- Todos los depósitos en los que se realice la digestión anaerobia, los gasómetros, o el almacenamiento de digestatos serán construidos herméticamente garantizando la ausencia de emisiones.
- El almacenamiento de las materias primas sólidas y líquidas se hará por separado y en entornos cerrados.
- Medidas de limpieza del biogás (descritas en el apartado de emisiones)

4.3.2.2 Protección de la población y de la fauna

- Se colocarán los equipos que puedan generar ruido en el interior de una sala o contenedor con protecciones acústicas cuyas puertas se mantendrán cerradas en la medida de lo posible.
- El resto de tuberías susceptibles de producir ruido serán fijadas con tornillos y bridas isofónicas flexibles, de unión fuerte y estanca, que rompan la propagación del sonido, y se limitará la velocidad a menos de 2 m/s.
- Para reducir y no transmitir las vibraciones se montarán todas las máquinas sobre bancada dotada de amortiguación.

4.3.2.3 Protección de suelo, de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas

- Se construirá alrededor de los tanques de digestión un anillo de drenaje con una protección para garantizar que no haya derrame en caso de escape.
- El aceite usado para lubricar los equipos se recogerá en bidones aptos para su posterior evacuación a planta de tratamiento autorizada.

4.3.2.4 Protección del paisaje

- Se propone la creación de una pantalla verde que “suavice” la horizontalidad de las construcciones, integrándolas en el paisaje rural en el que estarán ubicadas. Para la formación de la pantalla verde, se han elegido especies autóctonas de rápido. Los marcos de plantación elegidos serán de 4 x 4 m para los árboles, y de 0,75 x 0,75 para las arbustivas. Para la plantación de las especies arbóreas se realizarán hoyos de 1 x 1 x 0,8, rellenando los mismos con una mezcla de tierra vegetal abono orgánico e inorgánico. En el caso de las plantas arbustivas se realizarán hoyos de 0,5 x 0,5 x 0,5 m llenándose de la misma forma que en el caso de los árboles. En las zonas adyacentes a los caminos transitables se instalarán plantas aromáticas, para mejorar la integración ambiental de la planta. Con dicho muro verde, no solo se creará una pantalla vegetal compacta que minimice el impacto visual de las construcciones, sino también un muro físico, que impida la entrada a la explotación de animales o personas.

- Además de estas medidas, los acabados exteriores de cerramientos, cubiertas y silos se realizarán en tonalidades cromáticas del entorno. En ningún caso permanecerán sin tratar superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos.

4.4 Estudio comparativo de la situación actual y futura de la zona afectada

La zona está en la actualidad degradada, con diversas edificaciones en estado ruinoso, y unas actuaciones de extracción que no han sido restauradas. La valoración de impacto ambiental muestra que los impactos sobre el medio (fauna, flora, paisaje, hidrogeología, etc.), se puede valorar globalmente el proyecto como compatible, ya que los impactos son en su mayoría compatibles y moderados de baja importancia. Por otra parte, el proyecto da lugar además a una serie de impactos positivos al medio físico, además que al medio socio-económico. Así pues, parece razonable la admisión del proyecto, ya que sus inconvenientes se pueden corregir o mitigar mediante el establecimiento de unas medidas preventivas y/o correctoras fácilmente realizables.

En conclusión, el grado de aceptabilidad en que se puede situar al proyecto de construcción y posterior funcionamiento de la planta es bueno.

La implantación del proyecto se espera que aporte beneficios medioambientales para el emplazamiento al:

- Volverlo a dotar de una actividad económica, y en este caso con un carácter absolutamente medioambiental
- Retirar los edificios existentes en estado ruinoso
- Limpiar la parcela
- Producir fertilizantes de base orgánica que pueden ayudar a restaurar la cantera
- Impacto positivo sobre la industria agroganadera y groalimentaria, al mejorar a gestión de residuos y subproductos y producir fertilizantes

5 Programa de vigilancia ambiental

La planta dispondrá, para sus distintas etapas, de un plan de vigilancia ambiental, que garantice el control, según la normativa vigente, de la correcta aplicación de las medidas correctoras y protectoras descritas anteriormente. El plan de vigilancia comprenderá las siguientes fases:

- Determinación de los objetivos para identificar los sistemas afectados y definir los tipos de impacto y los indicadores seleccionados.
- Recogida y análisis de datos.
- Interpretación de la información recogida.
- Posible modificación de los objetivos iniciales en función de los resultados obtenidos.

La necesidad de disponer de un programa de vigilancia se basa en el hecho de que, por muy bien que se hayan estudiado los impactos, no se puede obviar la incertidumbre asociada a un análisis predictivo como es éste. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y aquellas nuevas que puedan surgir.

5.1 Determinación de los objetivos

El objetivo del programa de vigilancia de la planta será disponer de la suficiente información respecto a los apartados siguientes:

- El cumplimiento de las medidas correctoras.
- El control y el seguimiento de los impactos de difícil estimación en el momento de la redacción del presente documento.
- La evolución de los impactos previstos
- Proporcionar información sobre la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- Proporcionar advertencias inmediatas acerca de los valores alcanzados por los indicadores ambientales seleccionados, respecto de los niveles críticos preestablecidos.
- Detectar alteraciones no previstas, con la consiguiente definición de nuevas medidas correctoras.
- Comprobar la cuantía de aquellos impactos cuya predicción sólo puede realizarse cuantitativamente. Aplicación de nuevas medidas correctoras en el caso de que las anteriores definidas sean insuficientes.

Durante el funcionamiento de la planta, el programa de vigilancia ambiental constará de los elementos siguientes:

- Olores: se llevara un registro de las incidencias en ese sentido para corregir cualquier problema que pueda surgir.
- Registro de consumo de energía eléctrica y térmica.
- Se llevará un registro de todas las medidas de gestión para comprobar su buen funcionamiento y actuar en consecuencia si ocurriesen problemas.

La responsabilidad del cumplimiento de este programa correrá a cargo del equipo de seguimiento, constituido por el responsable del mantenimiento de la instalación y/o el gestor de la instalación (o representante por él designado).

5.2 Recogida y análisis de datos

Para aplicar de forma práctica el plan de vigilancia, cuyos objetivos se han especificado anteriormente, se procederá tanto a la supervisión visual de las instalaciones como a la utilización de instrumentos de medida para controlar los parámetros ambientales importantes.

La información que se tome en la fase de vigilancia ambiental será la adecuada para cuantificar la magnitud de los principales impactos ambientales que se han tenido en cuenta en el presente documento. A continuación se describen los indicadores de impacto empleados en función del factor afectado.

5.2.1 Emisiones gaseosas

Las emisiones gaseosas serán controladas por parte de una entidad colaboradora con la administración o por laboratorio especializado. Se realizará la primera medición a la puesta en marcha de la instalación y posteriormente se realizará una revisión anual.

5.2.2 Aguas superficiales y subterráneas

Debido al elevado grado de estanqueidad de los tanques y depósitos y a las medidas de protección y de control propuestas, las probabilidades que se contaminen las aguas superficiales y las aguas subterráneas son mínimas, y podrían tener lugar únicamente de forma accidental.

Sin embargo será importante comprobar la correcta aplicación de las medidas protectoras y correctoras.

5.2.3 Fauna y flora

El impacto de la explotación de la planta sobre fauna y flora será muy reducido, debido a que la planta será compacta y no ocupará una superficie extensa de la ya antropizada cantera, la altura de los depósitos será la menor posible y no llegar a afectar la fauna, y las reducidas fuentes de ruido se aislarán para que cumplan la normativa de contaminación acústica.

Sin embargo, además de comprobar con regularidad la aplicación de las medidas correctoras y protectoras, se realizará un seguimiento de la cubierta vegetal en el entorno de la planta y se observará la fauna local para detectar posibles reducciones/ desapariciones o alteraciones del comportamiento.

Debido al reducido impacto producido por la planta, las supervisiones se realizarán con frecuencia anual, a no ser que el órgano competente requiera mayor frecuencia.

5.2.4 Paisaje

Se revisará periódicamente el estado de la pantalla vegetal en el perímetro de la explotación, mediante observación directa.

5.2.5 Gestión de residuos

La gestión de los residuos generados en la planta se efectuará mediante un gestor de residuos autorizado. Dentro del plan de vigilancia de la planta se comprobará la certificación del gestor según la legislación vigente, con el fin de asegurar el correcto manejo de los residuos.

5.2.6 Riesgo de incendio

El encargado de la planta será responsable de revisar que en las instalaciones no tengan lugar situaciones que supongan un riesgo de incendio ni para la planta ni para el entorno.

5.2.7 Vallado y cierre de protección

El encargado de la planta inspeccionará periódicamente el estado de la valla y de los cierres de la instalación, especialmente con el fin de evitar la entrada de animales en el recinto.

5.2.8 Iluminación nocturna

El acceso de la planta estará iluminado por el alumbrado público existente, mientras que el resto de la planta no se dotará con iluminación nocturna, con el fin de reducir el consumo energético y el impacto por contaminación lumínica.

5.3 Interpretación de los datos

Una vez recogidos los datos, se comprobará si los valores medidos cumplen los requerimientos de la normativa ambiental vigente. Si algún parámetro excediera los valores límite, entonces se comprobará en primer lugar que no se tratara de un fallo en la medida (por ejemplo condiciones de funcionamiento excepcionales o fallo del instrumento de medición), y si no fuese así se procederá a tomar las medidas de corrección pertinentes.

Si se detectaran problemas medioambientales se avisaría de inmediato a los órganos administrativos pertinentes.

5.4 Plan de restauración

Actualmente es imposible prever la evolución de las condiciones socio-económicas locales y nacionales, la normativa vigente referente a Energías Renovables y Medio Ambiente a un nivel suficientemente detallado y exacto, aunque se espera que un proyecto de estas características sea viable muchos años.

Por tanto hay tres posibles alternativas para el período siguiente a los primeros 15 años de actividad:

- Seguir aprovechando la explotación con los mismos usos y procesos para los que fueron diseñadas las instalaciones
- Aprovechar las instalaciones existentes para un uso alternativo
- Cerrar la explotación

En el primer caso no será necesario aportar ninguna modificación a las instalaciones. Será preciso sin embargo sustituir algunos equipos cuya vida útil no supera los 15 años, como por ejemplo las cubiertas del gasómetro y ciertos equipos rotativos.

Cuando los tanques y el digestor no tengan más posibilidad de aprovechamiento, se procederá a su desmantelamiento, realizado por una empresa autorizada y los residuos de la obra civil serán manejados y eliminados por parte de un gestor de residuos autorizado.

Después de haber eliminado la presencia de muros y losas de hormigón, se procederá a regenerar el suelo a su estado originario.

6 Resumen no técnico (documento de síntesis)

Se pretende realizar el proceso de Autorización Ambiental Integrada de una planta de tratamiento y reciclado de residuos, compuesta por una planta de biogás agroindustrial, una instalación de procesado de digestatos y producción de fertilizantes de base orgánica.

El proyecto se pretende ubicar en la antigua explotación minera Casalonga, situada en el municipio de Teo, provincia de La Coruña.

El proyecto tiene la finalidad de gestionar 90.000 toneladas de residuos, mediante dos procesos fundamentales:

- Digestión anaeróbica, de 90.000 t/a de residuos. Posteriormente los digestatos serán sometidos a un proceso de separación de fases, concentración y producción de fertilizantes

La instalación contempla cinco líneas principales de producción:

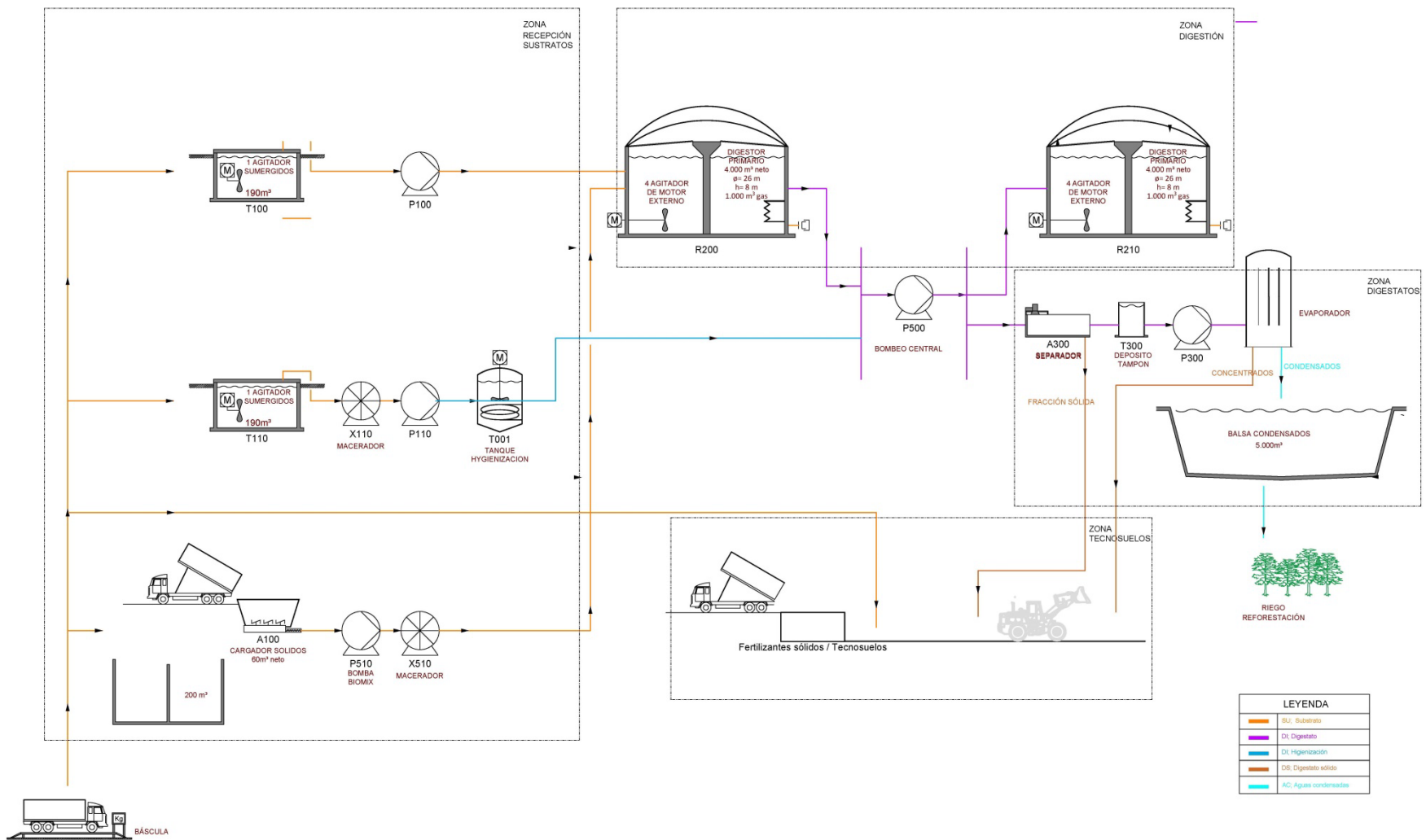
- Recepción y pretratamiento de residuos
- Digestión anaeróbica
- Producción de energía térmica para autoconsumo
- Tratamiento de los digestatos
- Producción de fertilizantes

A continuación se describen con más detalle estas líneas de producción:

Línea	Denominación
Recepción y pretratamiento de residuos	Los residuos que lleguen a la planta serán procesados de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none">• Recepción, registro y certificado de entrada en todos los casos• Pesado en báscula en todos los casos• Los residuos de naturaleza líquida que no requieran higienización serán introducidos en un tanque enterrado, cubierto y con un sistema de agitación, de 190 m³, desde donde serán bombeados a la línea de digestión• Los residuos de naturaleza líquida que requieran higienización serán introducidos en un tanque enterrado, cubierto y con un sistema de agitación, de 190 m³, desde donde serán pasados por un triturador que garantice un tamaño máximo de partícula de 12 mm y bombeados a una unidad de higienización (tratamiento a 70 °C durante 60 minutos) a la línea de digestión. De aquí pasarán a la fase de digestión• Los residuos de naturaleza orgánica sólida serán introducidos en un cargador enterrado de 100 m³ de capacidad, desde donde serán bombeados a la línea de digestión

	Todos los vehículos que traerán los residuos serán lavados después de descargar.
Digestión anaeróbica	Digestión anaeróbica de residuos orgánicos (SANDACH, lodos EDAR, lodos EDARI, estiércoles, etc). Se tratarán 80.000 toneladas anuales de residuos en dos digestores de 4.000 m ³ cada uno (26 m de diámetro y 8 m de altura). El proceso, de 37 días de tiempo de retención, tendrá como resultado la producción de 600 Nm ³ por hora de biogás (60% CH ₄ estimado), y 71.250 toneladas de digestatos.
Producción de energía térmica para autoconsumo	Los 600 Nm ³ por hora de biogás serán acondicionados (eliminación del vapor de agua y del ácido sulfhídrico) y combustionados en una caldera de biogás. La energía térmica servirá para alimentar los procesos internos de gestión de residuos: <ul style="list-style-type: none"> • Calentar los digestores • Tratamientos de higienización de SANDACH • Evaporación de digestatos
Tratamiento de los digestatos	Los digestatos serán sometidos a un procesado que consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Separación de sólidos, con la producción de 18.020 toneladas con un 25% de MS, y 53.230 toneladas de fracción líquida. • La fracción sólida será autocompostada para producir una enmienda orgánica asimilable por el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes • La fracción líquida será sometida a un proceso de evaporación, con el fin de producir aguas de condensación que se emplearán en usos internos de la planta (lavado de camiones) y el riego de las parcelas de reforestación, y concentrados de nitrógeno y sales

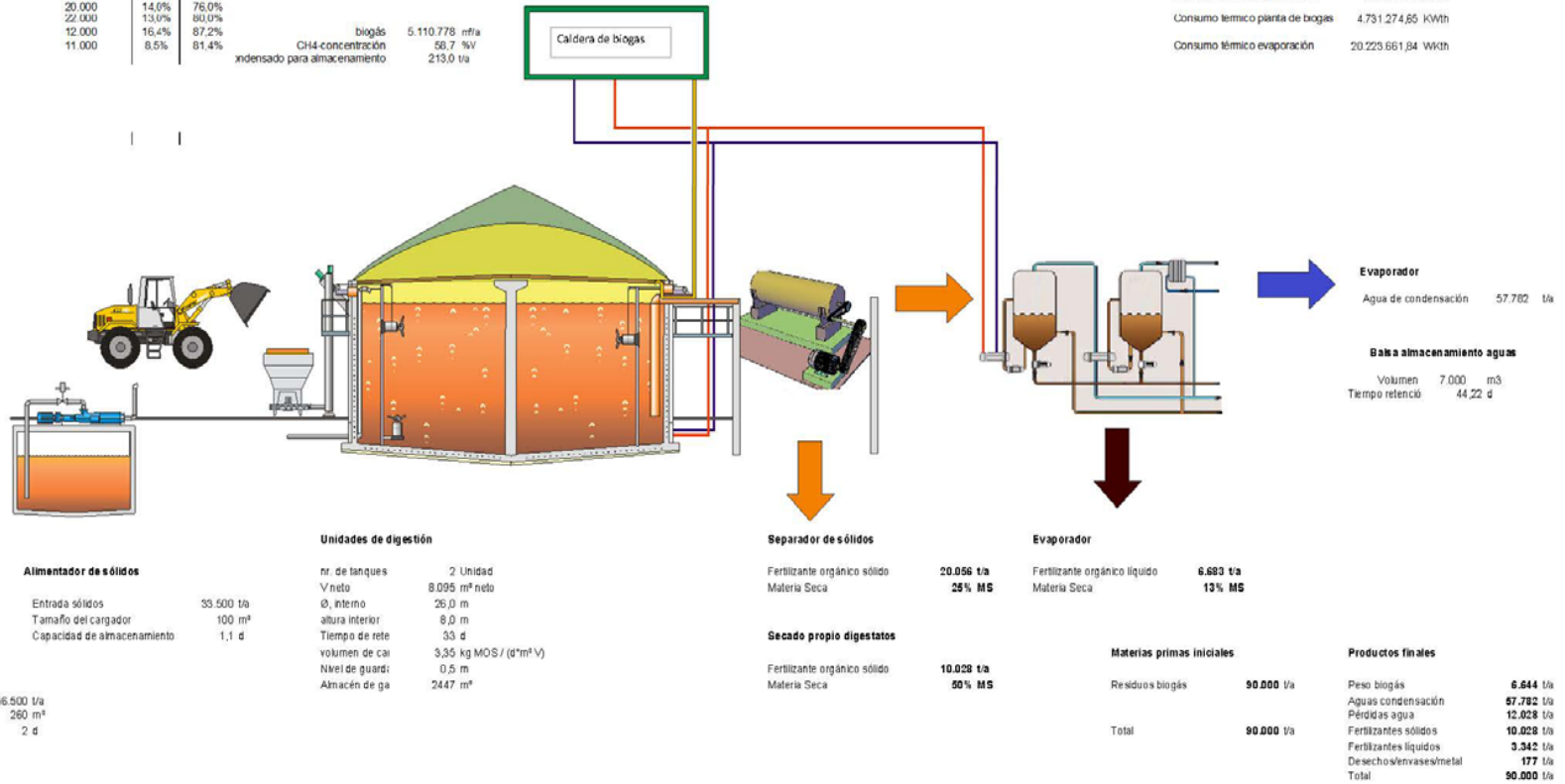
A continuación se muestran los diagramas de flujo y los balances de masas del proceso:



Entrada de residuos a planta de biogás	t/a	MS	MOS
Lodos de depuradora	25.000	15,0%	80,0%
Lodos cosechadoras	20.000	14,0%	76,0%
Lodos y residuos de industrias agroalimentarias	22.000	13,0%	80,0%
SANDACH variados	12.000	16,4%	87,2%
Purín vacuno	11.000	8,5%	81,4%

biogás 5.110.778 m³/a
 CH₄-concentración 58,7 %v
 condensado para almacenamiento 213,0 t/a

Producción de energía térmica 20.506.360 kWh
 Consumo térmico planta de biogás 4.731.274,65 kWh
 Consumo térmico evaporación 20.223.661,84 kWh



Las capacidades del sistema son las siguientes:

Gestión de residuos

- Unidad de biodigestión → 90.000 t/a

Productos obtenidos

- 600 Nm³/h de biogás, que se emplearán en una caldera de 3,5 MWth de potencia (en el proceso de producción de biogás se volatilizan unas 6.226 toneladas de sólidos volátiles)
- Abono orgánico NPK de origen animal y vegetal → 10.028 t/a
- Abono órgano mineral NK líquido → 3.342 t/a
- Aguas de condensación → 57.782 m³ anuales
- Residuos inertes (plástico, metal, envases, etc) → 177 t/a

Impacto sobre el medio

El proyecto se instalará sobre las instalaciones existentes de la explotación minera Casalonga, entorno altamente entropizado y en actual estado de abandono.



La zona está en la actualidad degradada, con diversas edificaciones en estado ruinoso, y unas actuaciones de extracción que no han sido restauradas. La valoración de impacto ambiental muestra que los impactos sobre el medio (fauna, flora, paisaje, hidrogeología, etc.), se puede valorar globalmente el proyecto como compatible, ya que los impactos son en su mayoría compatibles y moderados de baja importancia. Por otra parte, el proyecto da lugar además a una serie de impactos positivos al medio físico, además que al medio socio-económico. Así pues, parece razonable la admisión del proyecto, ya que

sus inconvenientes se pueden corregir o mitigar mediante el establecimiento de unas medidas preventivas y/o correctoras fácilmente realizables.

En conclusión, el grado de aceptabilidad en que se puede situar al proyecto de construcción y posterior funcionamiento de la planta es bueno.

La implantación del proyecto se espera que aporte beneficios medioambientales para el emplazamiento al:

- Volverlo a dotar de una actividad económica, y en este caso con un carácter absolutamente medioambiental
- Retirar los edificios existentes en estado ruinoso
- Limpiar la parcela
- Producir fertilizantes que pueden ayudar a restaurar la cantera
- Impacto positivo sobre la industria agroganadera y agroalimentaria, al mejorar a gestión de residuos y subproductos y producir fertilizantes

Operación y control de la instalación

La planta dispondrá, para sus distintas etapas, de un plan de vigilancia ambiental, que garantice el control, según la normativa vigente, de la correcta aplicación de las medidas correctoras y protectoras descritas anteriormente. El plan de vigilancia comprenderá las siguientes fases:

- Determinación de los objetivos para identificar los sistemas afectados y definir los tipos de impacto y los indicadores seleccionados.
- Recogida y análisis de datos.
- Interpretación de la información recogida.
- Posible modificación de los objetivos iniciales en función de los resultados obtenidos.

7 Planos

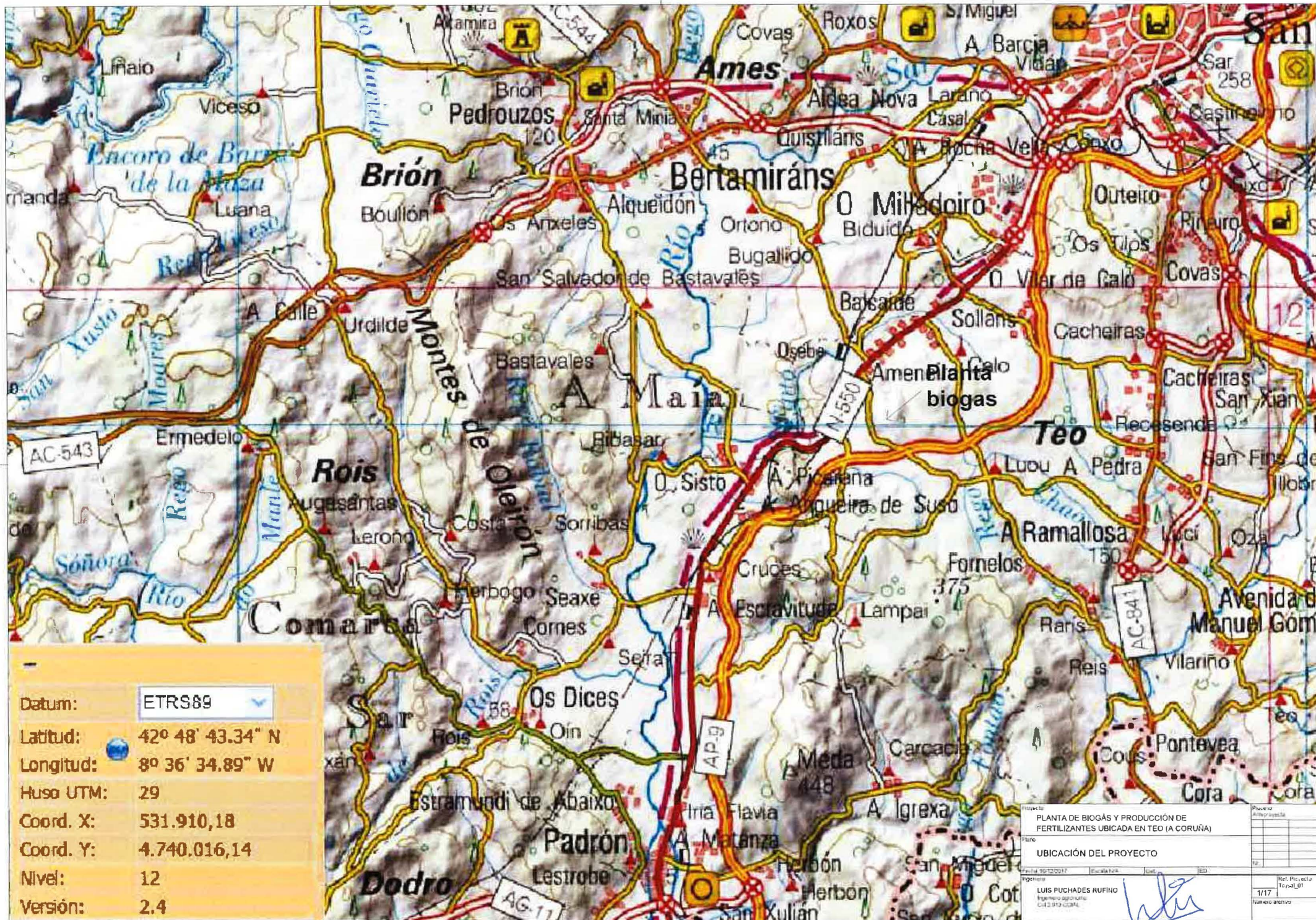
Planos

1. Ubicación
2. Calificación urbanística
3. Plano geológico
4. Plano hidrogeológico
5. Implantación en parcela
6. Vista en planta
7. Diagrama de proceso
8. Diagrama biogás y energía
9. Camino de acceso principal
10. Vista en planta nave de recepción de sustratos
11. Alzados y vista lateral nave de recepción de sustratos
12. Detalles digestor
13. Detalles unidad tratamiento digestatos
14. Almacenamiento aguas tratamiento
15. Zona fertilizantes sólidos
16. Líneas de gas y sustratos
17. Zonas de emisión

8 Anejos

- Informe Urbanístico

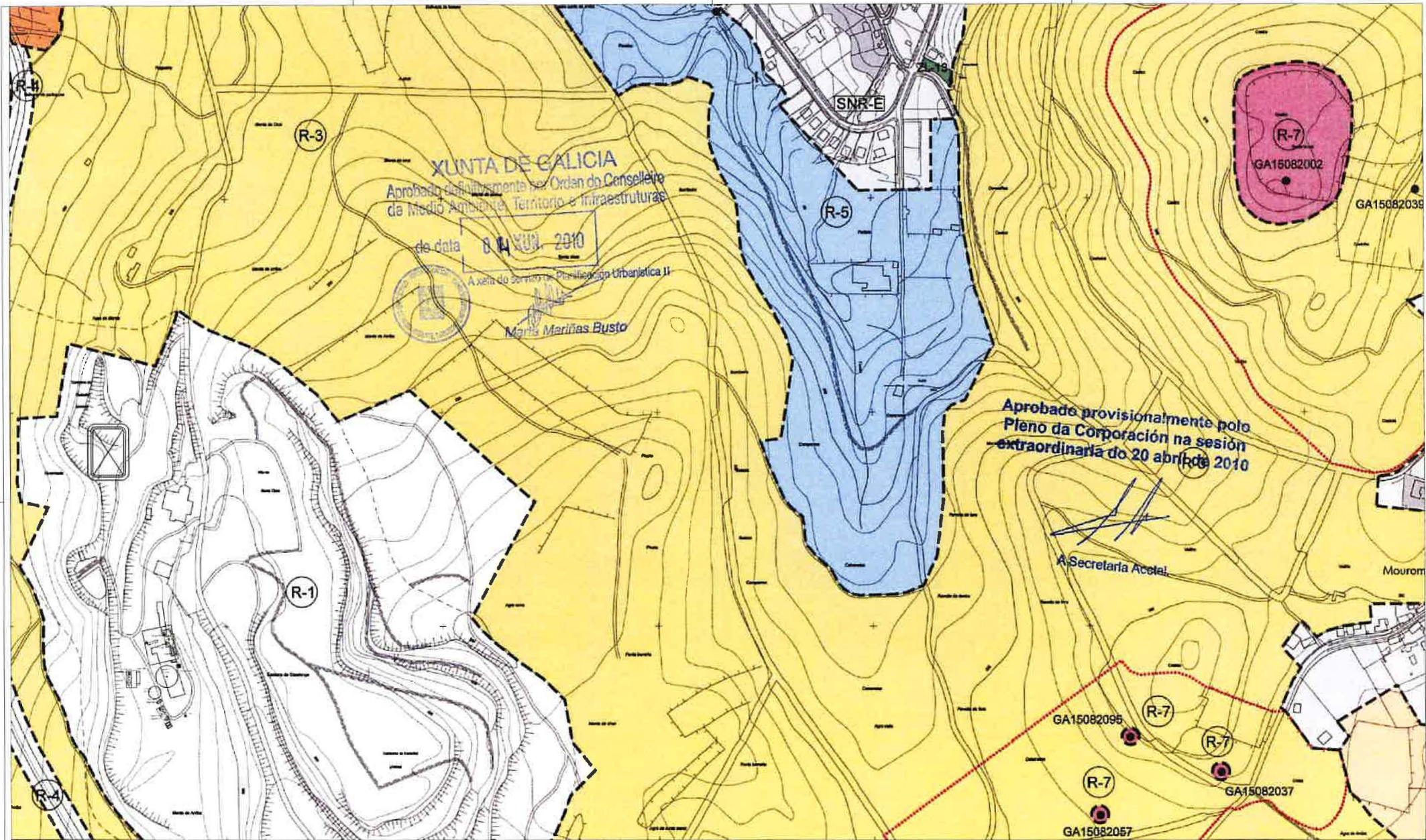
PLANOS



Datum: ETRS89
 Latitud: 42° 48' 43.34" N
 Longitud: 8° 36' 34.89" W
 Huso UTM: 29
 Coord. X: 531.910,18
 Coord. Y: 4.740.016,14
 Nivel: 12
 Versión: 2.4

Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)				Planeta: Altoplasta
Plano: UBICACIÓN DEL PROYECTO				Escala:
Fecha: 10/12/2017	Escalador:	Autor:	IED:	Rel. Proyecto: Topo_01
Elaborado por: LUIS PUCHADES RUFINO C.I.F. 312.024.4				1/17 Número archivo

[Handwritten signature]

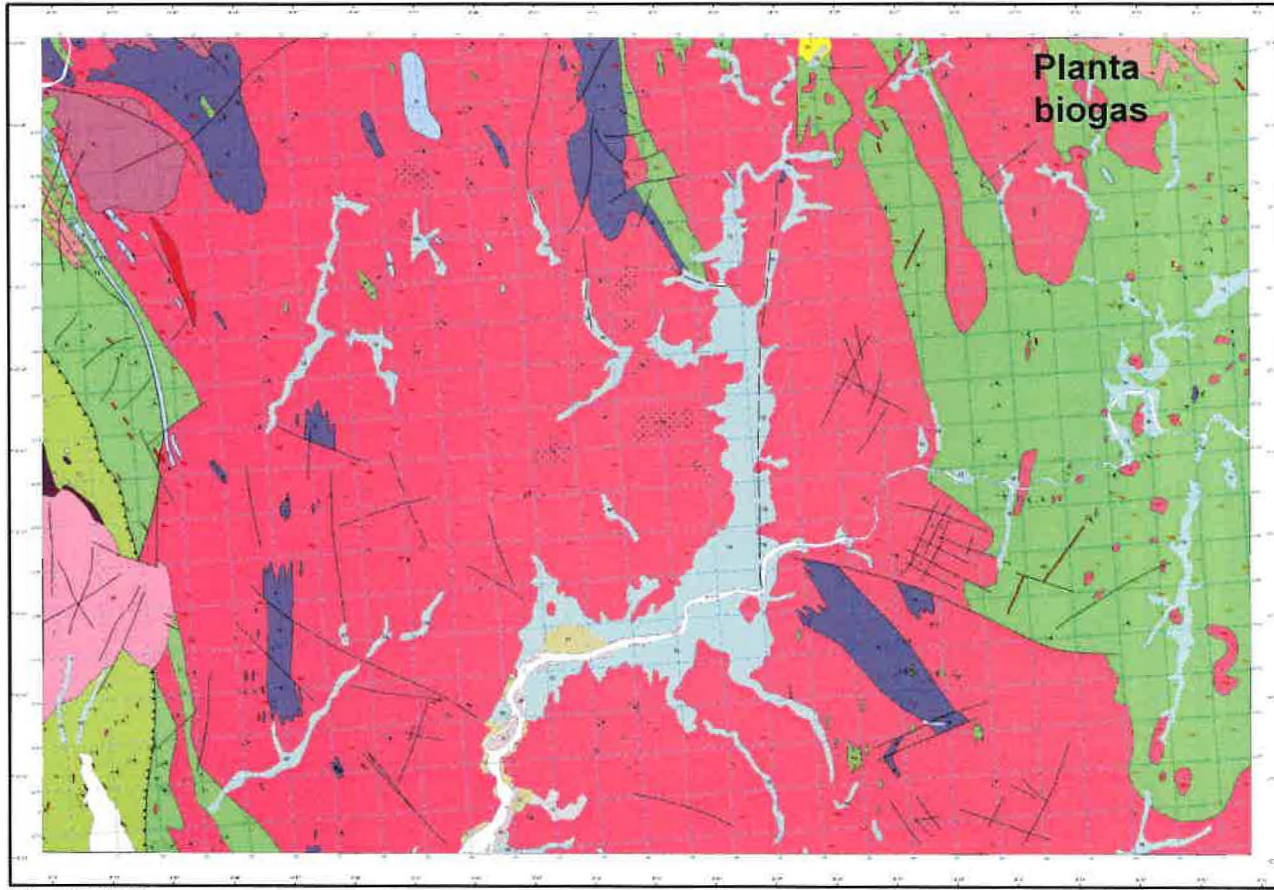


<p>--- LÍMITE TERMO MUNICIPAL</p> <p>BU-0 SOLO URBANO CONSOLIDADO</p> <p>BU-NC SOLO URBANO NON CONSOLIDADO</p> <p>BU-D SOLO URBANIZABLE DELIMITADO</p> <p>BU-ND SOLO URBANIZABLE NON DELIMITADO</p> <p>SNR-T SOLO DE NÚCLEO RURAL TRADICIONAL</p> <p>SNR-E SOLO DE NÚCLEO RURAL EXTENSIÓN</p> <p>--- RED DE VAINA PROPIETARIA</p>	<p>--- ÁMBITO DE SOLO RÚSTICO DE PROTECCIÓN</p> <p>R-1 OBRAMA</p> <p>R-2 AEROPUEBLARA</p> <p>R-3 FORESTAL</p> <p>R-4 DE INFRAESTRUTURAS</p> <p>R-5 DAS AUGAS</p> <p>R-6 DE ESPAZOS NATURAIS</p> <p>R-7 DE INTERESE PATRIMONIAL ARQUITECTO OU HISTÓRICO</p>	<p>EQUIPAMENTO COMUNITARIO</p> <p>EXISTENTE</p> <p>ADM INSTITUCIONAL ADMINISTRATIVO</p> <p>BC BODIO CULTURAL</p> <p>B SANTUARIO</p> <p>AB BIBLIOTECA</p> <p>DOC CENTRO</p> <p>DEP DEPORTIVO</p> <p>R RELIXIOSO</p> <p>CM CEMENTERO</p> <p>SU SERVIZOS URBANOS</p>	<p>PROPOXITO</p> <p>D DEPORTIVO</p> <p>T TRANSPORTE</p> <p>E EDUCATIVO</p> <p>B BIBLIOTECA, SOCIOCULTURAL, AMBIENTAL</p> <p>C CEMENTERO</p> <p>RE RESERVA DE EQUIPAMENTO</p> <p>REFERIDO A SISTEMA XERAL</p> <p>ED- ECOSTANTES</p> <p>ST- ST SERVICIOS TÉCNICOS</p> <p>SUP- PROXECTADOS</p>	<p>S-V-B SISTEMA DE ESPAZOS LIBRES E ZONAS VERDES PÚBLICAS</p> <p>EXISTENTE</p> <p>ZV ZONAS VERDES</p> <p>Z-L ZONAS LIBRES</p> <p>PROPOXITO</p> <p>PU PARQUE URBANO</p> <p>PR PARQUE DE RESERVA</p> <p>PF PARQUE FORESTAL</p> <p>RV RESERVA DE ZONA VERDE</p>	<p>● ELEMENTOS E CONXUNTOS DO CATALOGO</p> <p>A ÁMBITOS</p> <p>AR ARQUITECTURA CIVIL</p> <p>C CILICIOSOS</p> <p>R ARQUITECTURA RELIXIOSA</p> <p>O OUTROS ELEMENTOS</p> <p>H HORREOS</p> <p>M MURROS</p> <p>CA CAMIÑO DE SANTIAGO</p> <p>PA PATRIMONIO ARQUEOLÓXICO</p> <p>GA ÁREA DE PROTECCIÓN INTEGRAL</p> <p>--- ZONA DE RESPECTO</p>
---	--	---	---	---	--

1	2	3
<p>Proxecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)</p> <p>Plans: CALIFICACIÓN URBANÍSTICA SUELO</p> <p>Fecha: 10/01/2017 Escala: A3</p> <p>Proxecto: LUIS PUCHADES RUFINO</p> <p>Ingeniero en Suelo</p> <p>C/12112 CORUÑA</p>		
<p>2/17</p>		<p>10/01/2017</p>

LEYENDA

- | | | |
|--|---|---|
| CUARZO | ACÚMULO | 10 Diques en granito a base de sulfuro de hierro. |
| TENEDARIO | 11 Masmorras. | 12 Diques en granito a base de sulfuro de hierro. |
| COMPLEJO DE TIERSA | | 13 Riebles. |
| PRECAMBRIO CUARZO | 14 Diques en granito a base de sulfuro de hierro. | 15 Riebles. |
| ROCAS ÍGNEAS | | |
| 16 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 17 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 18 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 19 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 20 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 21 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 22 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 23 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 24 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 25 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 26 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 27 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 28 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 29 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 30 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 31 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 32 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 33 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 34 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 35 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 36 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 37 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 38 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 39 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 40 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 41 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 42 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 43 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 44 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 45 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 46 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 47 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 48 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 49 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 50 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 51 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 52 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 53 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 54 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 55 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 56 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 57 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 58 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 59 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 60 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 61 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 62 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 63 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 64 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 65 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 66 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 67 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 68 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 69 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 70 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 71 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 72 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 73 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 74 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 75 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 76 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 77 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 78 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 79 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 80 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 81 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 82 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 83 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 84 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 85 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 86 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 87 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 88 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 89 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 90 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 91 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 92 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 93 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 94 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 95 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 96 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 97 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 98 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 99 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |
| 100 Granito de alta presión de grano medio a grueso. | | |



Planta biogas

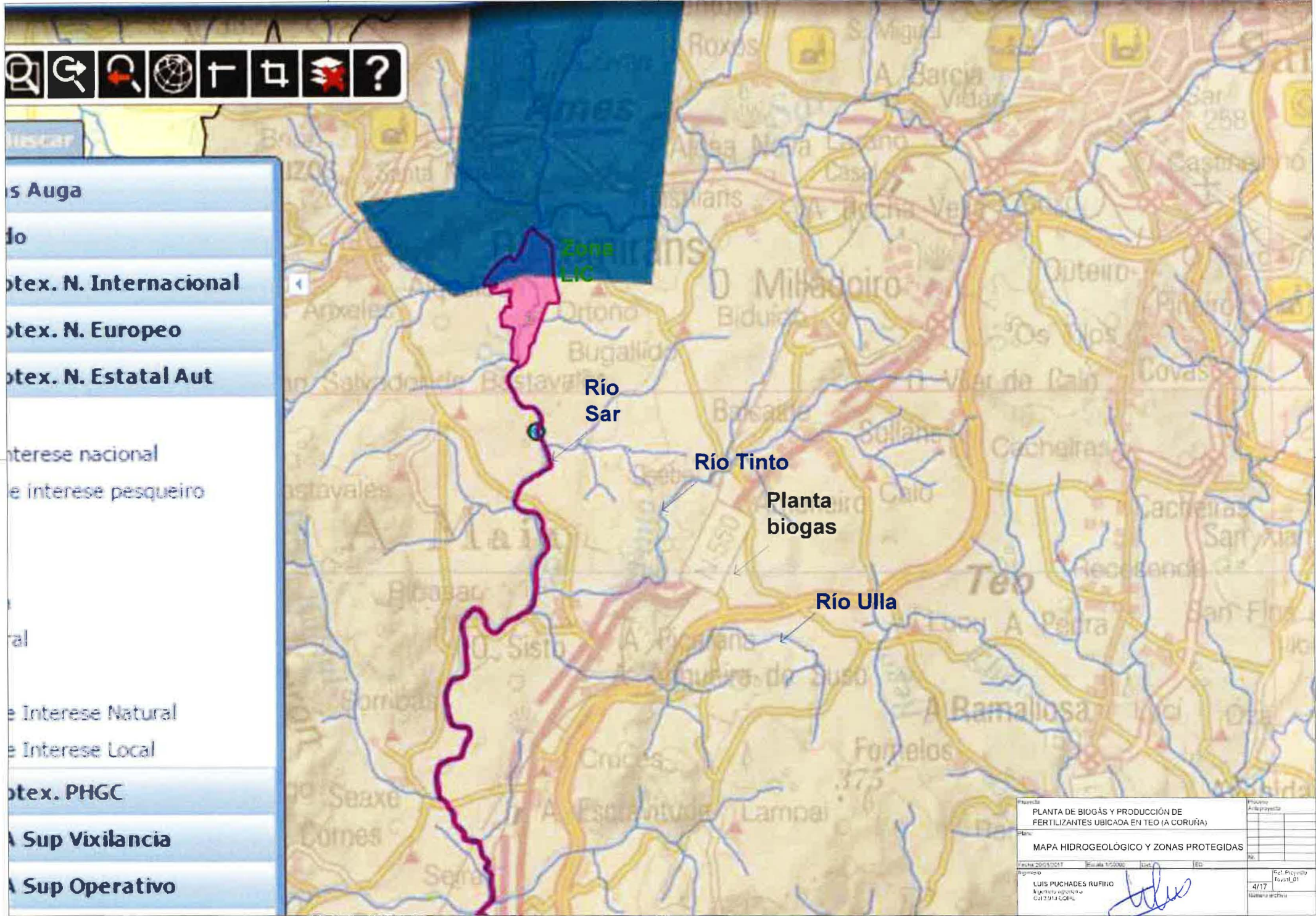
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

---	Cortados nuevos	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas
---	Carreteras antiguas	---	Carreteras nuevas

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO DEL GUINEA
DEPARTAMENTO DE LA INDUSTRIA Y TURISMO
Autor: J. García Aznar, IGN
Elaboración: Ángel M. Ballester, IGN
F. García Aznar, IGN
F. García Aznar, IGN
F. García Aznar, IGN
Diseño y supervisión: A. Nájera Rodríguez (IGME)

Escala 1:50.000

Proyecto	PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)				Proceso	Anteproyecto	
Plano	MAPA GEOLÓGICO				Hoja		
Fecha	2015/10/17	Escala	1:50000	Lotes			
Elaborado	LUIS PUCHADES RUFINO					Ref. Proyecto	Tiove_01
Ingeniero	Ingeniero de Organización					3/17	
Código	010115					Numero interno	



- As Auga
- do
- otex. N. Internacional
- otex. N. Europeo
- otex. N. Estatal Aut
- nteres nacional
- e interese pesqueiro
- al
- e Interese Natural
- e Interese Local
- otex. PHGC
- A Sup Vixilancia
- A Sup Operativo


Zona LIC

Río Sar

Río Tinto

Planta biogas

Río Ulla

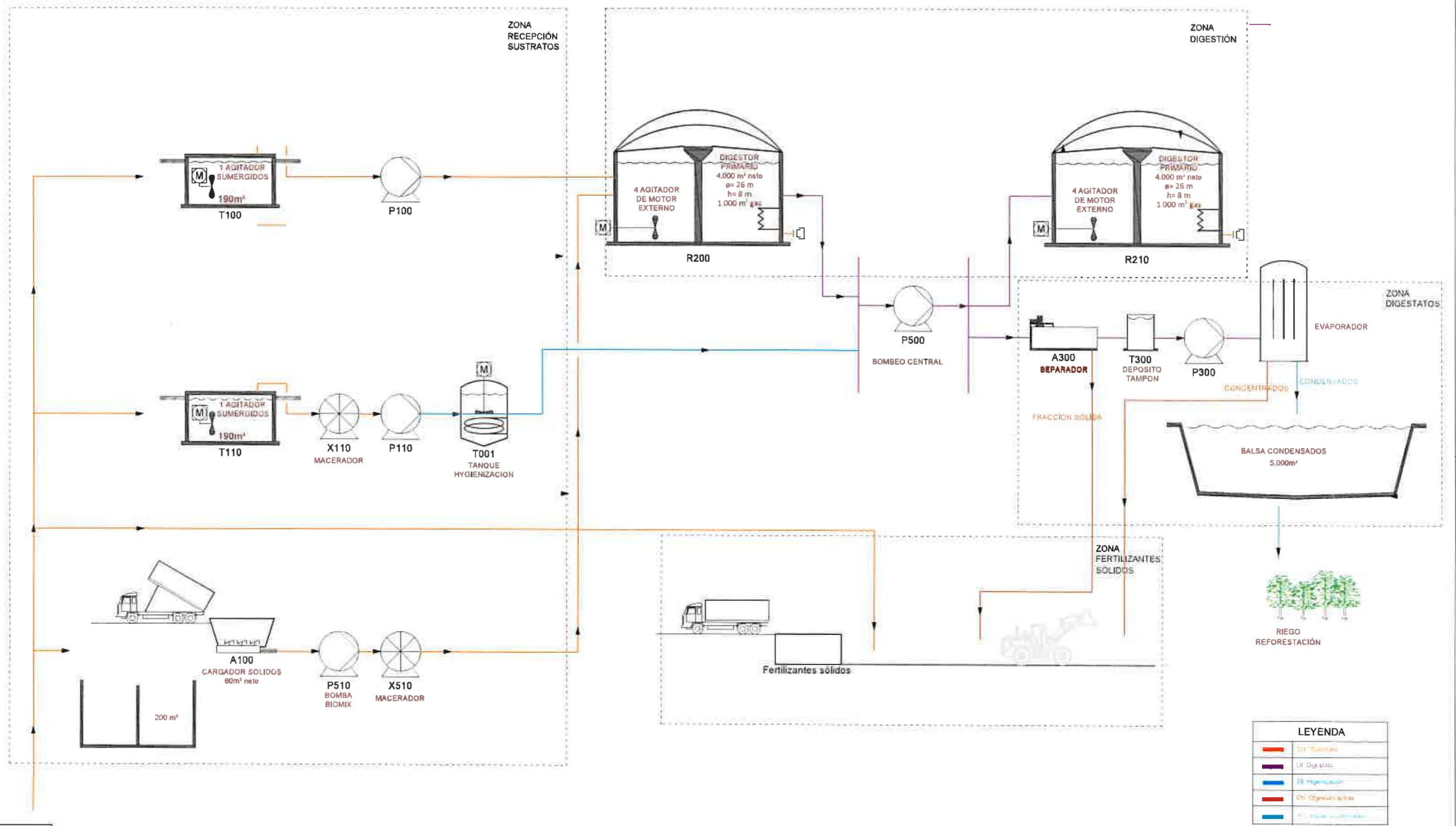
Proxecto	PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Plano	
Plano	MAPA HIDROGEOLÓGICO Y ZONAS PROTEGIDAS			Nº	
Fecha	2015/04/17	Escala	1:50000	ED	
Elaborado	LUIS PUCHADES RUFINO			Int. Proyecto	4/17
				Fecha	2015/04/17
				Número	



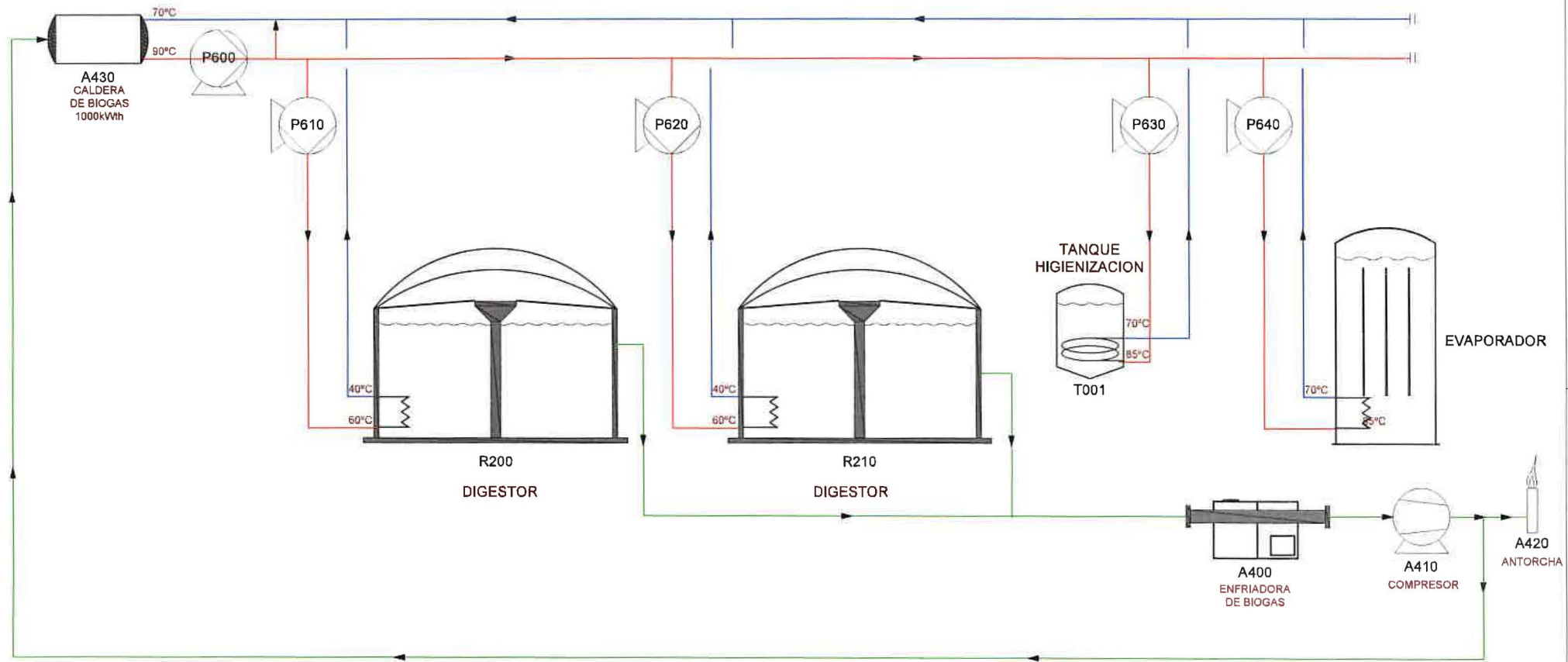
Planta:	PLANTA DE BIÓGAS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)	Proceso:	Industria
Parcela:	IMPLANTACIÓN EN PARCELA	Parcela:	
Fecha:	14/11/2016	Escala:	1/200
Dibujante:	LUIS PUCHADES RUFINO	Hoja:	1/1
Revisado por:	(Signature)	Int. Proyecto:	5/17
Cal: 2313 CORR.		Contenido:	




Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)				Planos Autorizados:	
Plano: DISPOSICIÓN DE LA PLANTA DE BIOGÁS				Escala:	
Fecha: 11/11/2015				Hoja: 1/100	
Firmado: LUIS PUCHADES RUFINO				Red Proyecto:	
Dirección:				6/17	
Teléfono:				0100000000	



Proyecto:	PLANTA RESIDUOS TOYSAL			Estado:	
Instalación:	DIAGRAMA DE FLUJO			Elaborado:	
Fecha:	06/12/2017	Equipo:	Luz LBR	Revisado:	
				Hoja:	7/17
				Nombre Archivo:	



LEYENDA	
—	BI; Biogas
—	AC; Agua caliente
—	AF; Agua fria

Proyecto	PLANTA DE RESIDUOS TOYSA		
Instalación			
DIAGRAMA BIOGAS Y ENERGIA			
Fecha: 06/12/2016	Escala:	Integr: LPR	Hoja:
			Proyecto nº:
			1/1
Nombre de archivo:			



Báscula y oficinas

Puerta de acceso

Trazado del camino

Rotonda red conexión carreteras

DETALLES CAMINO ACCESO

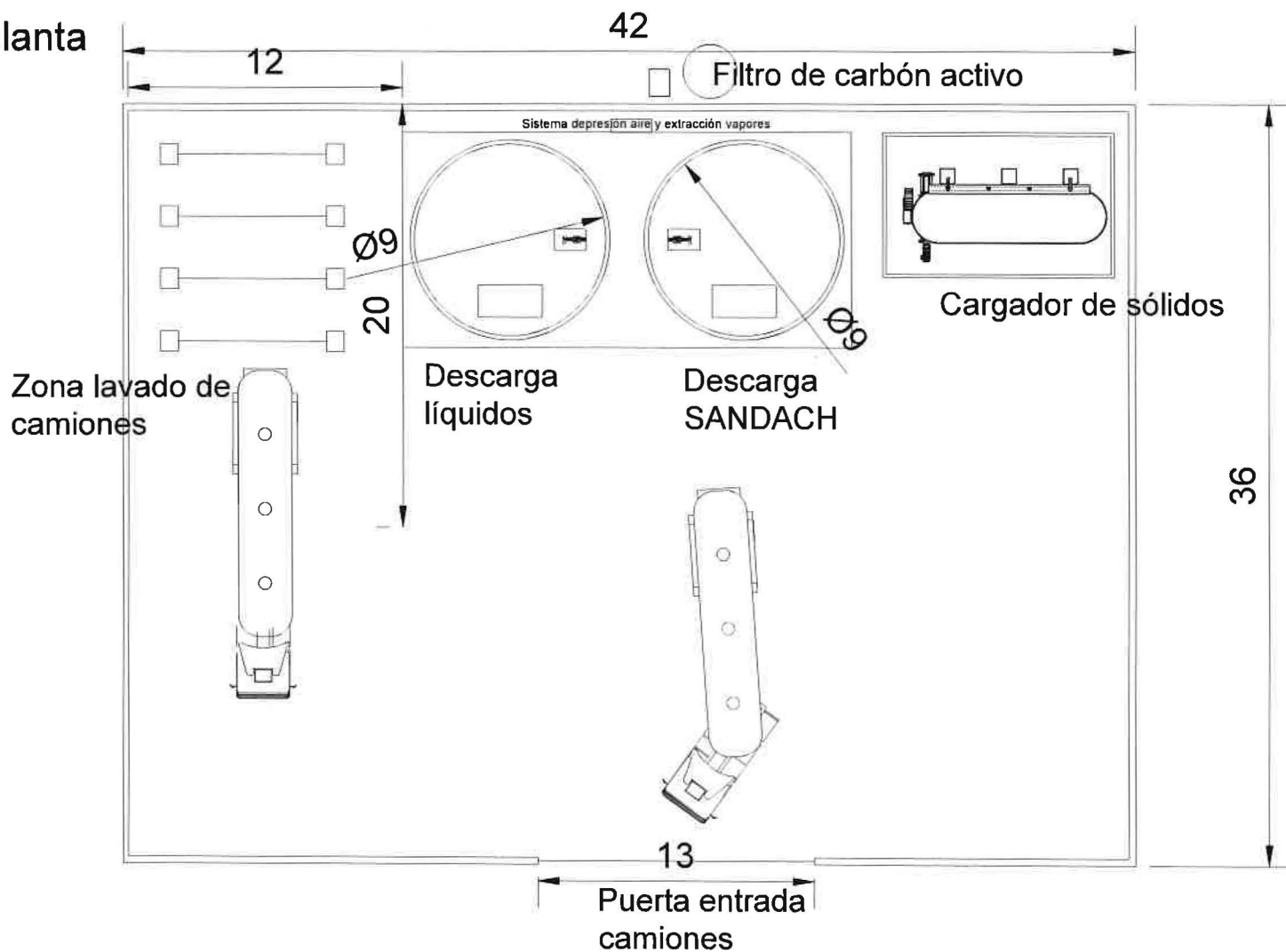
Valla Protección

Carretera 7m anchura
Talud y arcén de 1.5m ambos lados

Valla Protección

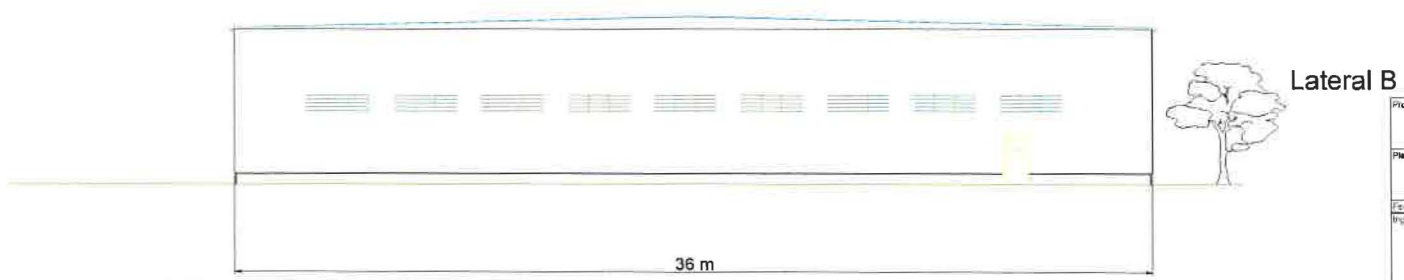
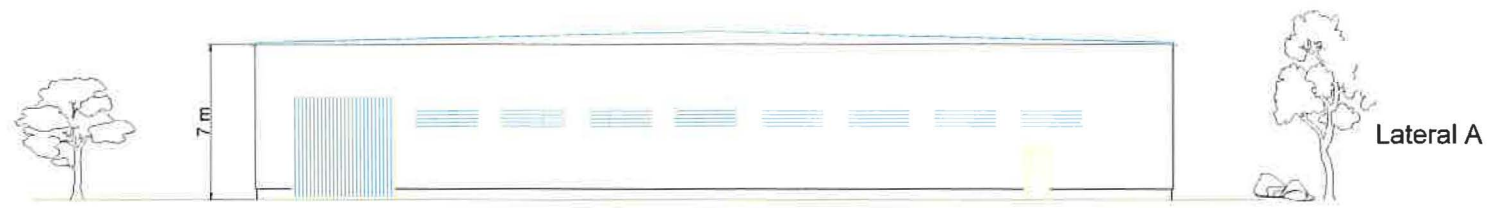
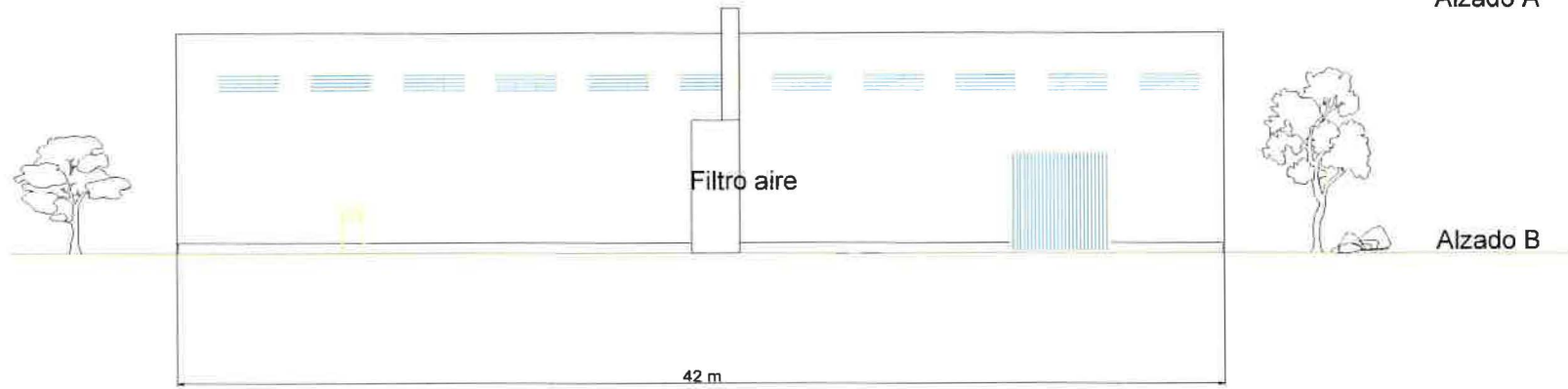
Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)		Hoja: 2/17	
Plano: CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL		Escala: 1:5000	
Fecha: 02/01/2017	Escala: 1:5000	Aut:	ED:
Diseñador: LUIS PUCHADES RUFINO		Revisado: [Signature]	
Ingeniero Agrónomo		Escala: 1:5000	
C.I. 2913 COLE		Fecha: 02/17	
		Escala: 1:5000	

Vista en planta

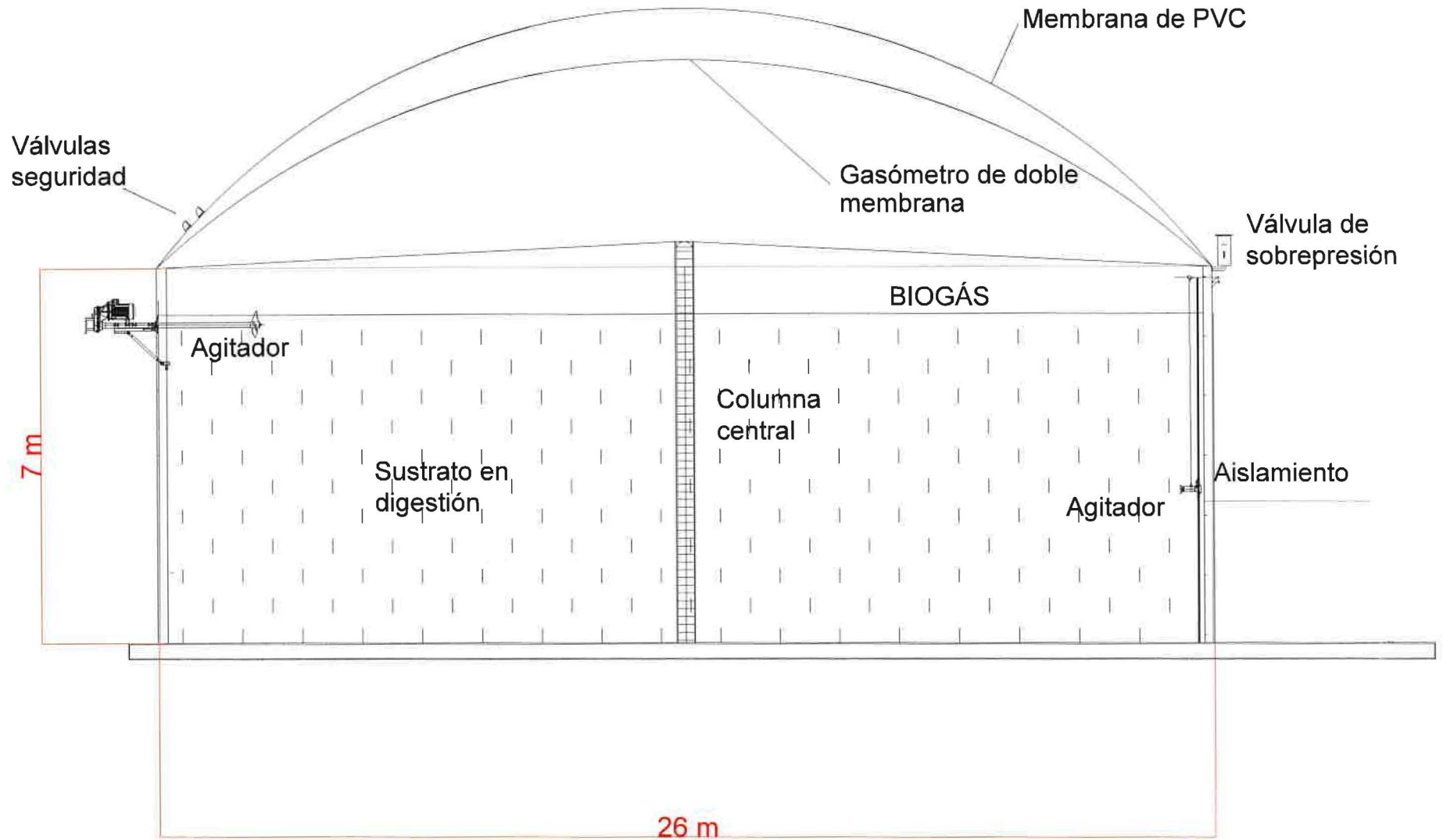


Proyecto	PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Proceso	Anteproyecto
Plano	ZONA DE RECEPCIÓN DE RESIDUOS				
Fecha	22/01/17	Escala	1:50	Dat.	
Ingénieur	LUIS PUCHADES RUFINO Ingeniero Agrónomo Cel 2 913 0014			Ref. Proyecto	T01M_01
				Número archivo	10/17

[Handwritten signature]



Proyecto				Inicio	
PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)				Anteproyecto	
Plano					
ALZADOS Y LATERALES ZONA RECEPCIÓN					
Fecha: 10/10/2017	Escala: 1:100	Cad:	1/17		
Ingeniero				Prof. Proyecto	
LUIS PUCHADES RUFINO				11/17	
Ingeniero agrónomo				Número archivo	
Ced. 2.913 CCMA					



Proyecto		PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)		Número de proyecto	
Plano		DETALLES DEL DIGESTOR AGROINDUSTRIAL			
Fecha 11/11/2016	Escala 1:50	Aut.			
Ingeniero					
LUIS PUCHADES RUFINO			12/17		
Ingeniero agrónomo			Número de hoja		
Col. 2.913 CCAL					

Vista en planta

20,4

Explanada hormigon impermeabilizada

Evaporador de vacio de doble efecto

Separador mecánico

Tanque 1

Tanque 2

Tanque 3

Tanque 4

Cubeto seguridad ácido

10,2

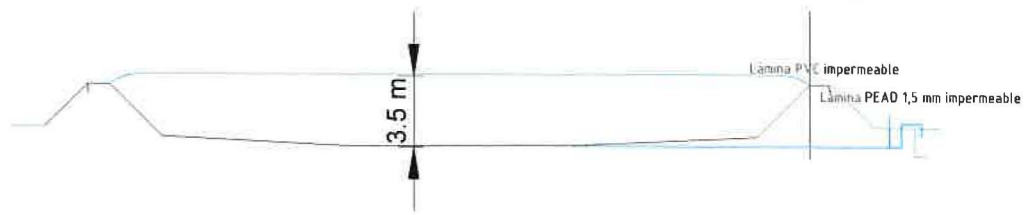
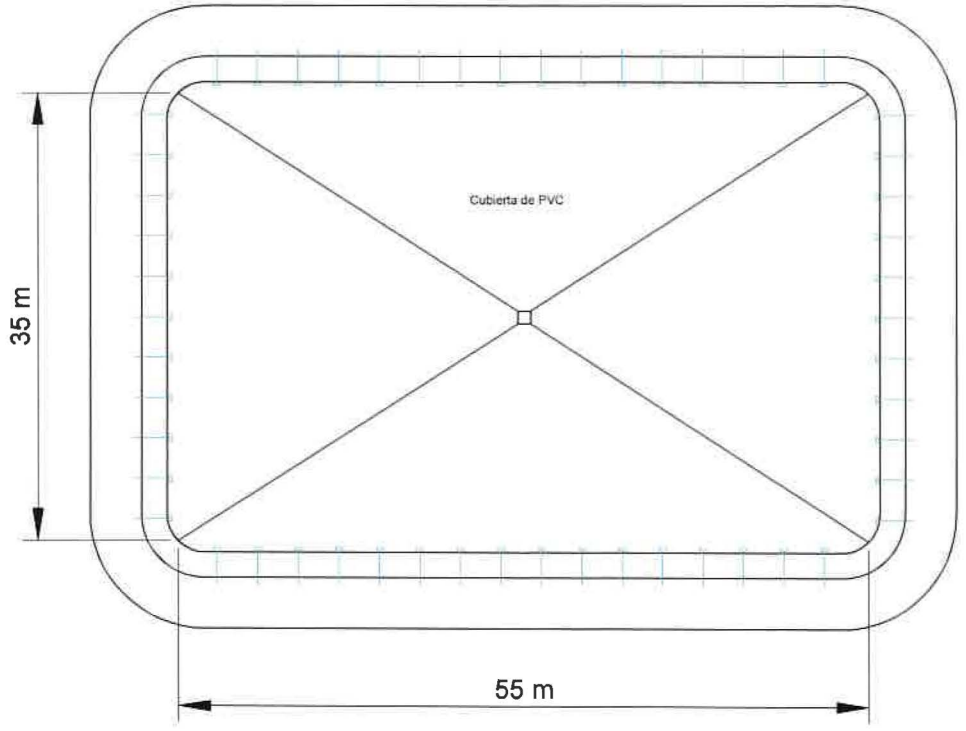
5

Zona acopio puntual de fracción sólida separada

7

- Tanque 1. Ø3 m h4 m. Almacenamiento fracción líquida separada
- Tanque 2. Ø3 m h4 m. Almacenamiento condensados
- Tanque 3. Ø3 m h4 m. Almacenamiento concentrado evaporador
- Tanque 4. Ø2 m h3 m. Almacenamiento ácido

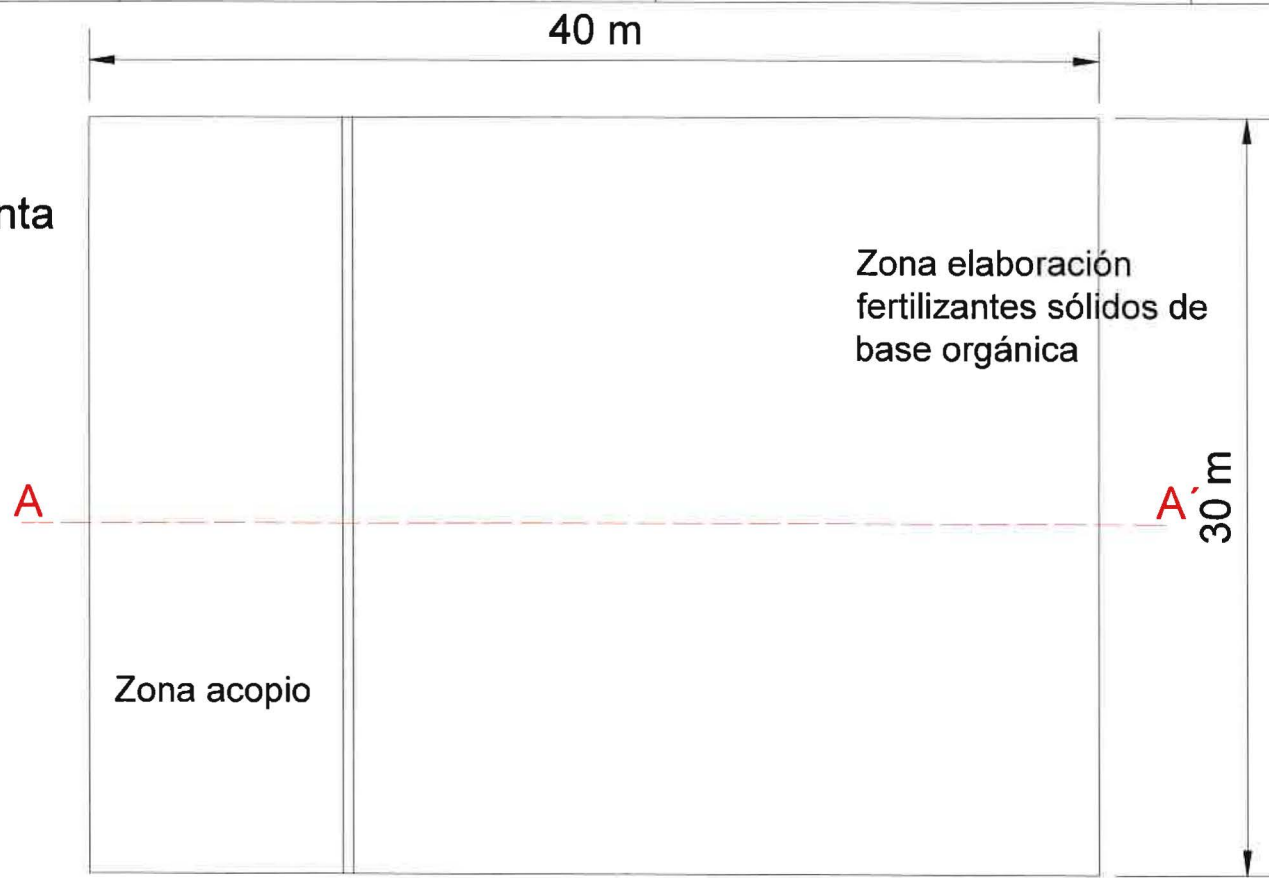
Proyecto	PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Proceso	4/13/2017
Plano	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE DIGESTATOS				
Fecha: 09/01/2017	Escala: 1:50	Cont:	Esp:		
Elaborado:	LUIS PUCHADES RUFINO Ingeniero agrónomo Col 2913 COBIA			Rev. Proyecto	T1_ruf_01
				13/17	Numero archivo



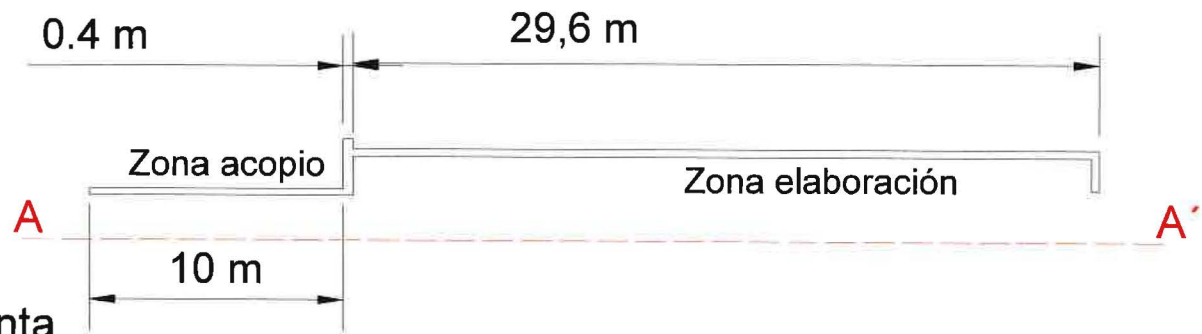
Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Estado: Anteproyecto	
Plan: DETALLES DEL ALMACENAMIENTO CONDENSADOS				
Fecha: 20/01/2011			Escala: 1:500	Aut:
Ingeniero: LUIS PUCHADES RUFINO Ingeniero agrónomo Café 2.813 COAL			Revisión: 14/17	Revisión: Torneo_01 Número archivo

Luis

Vista en planta

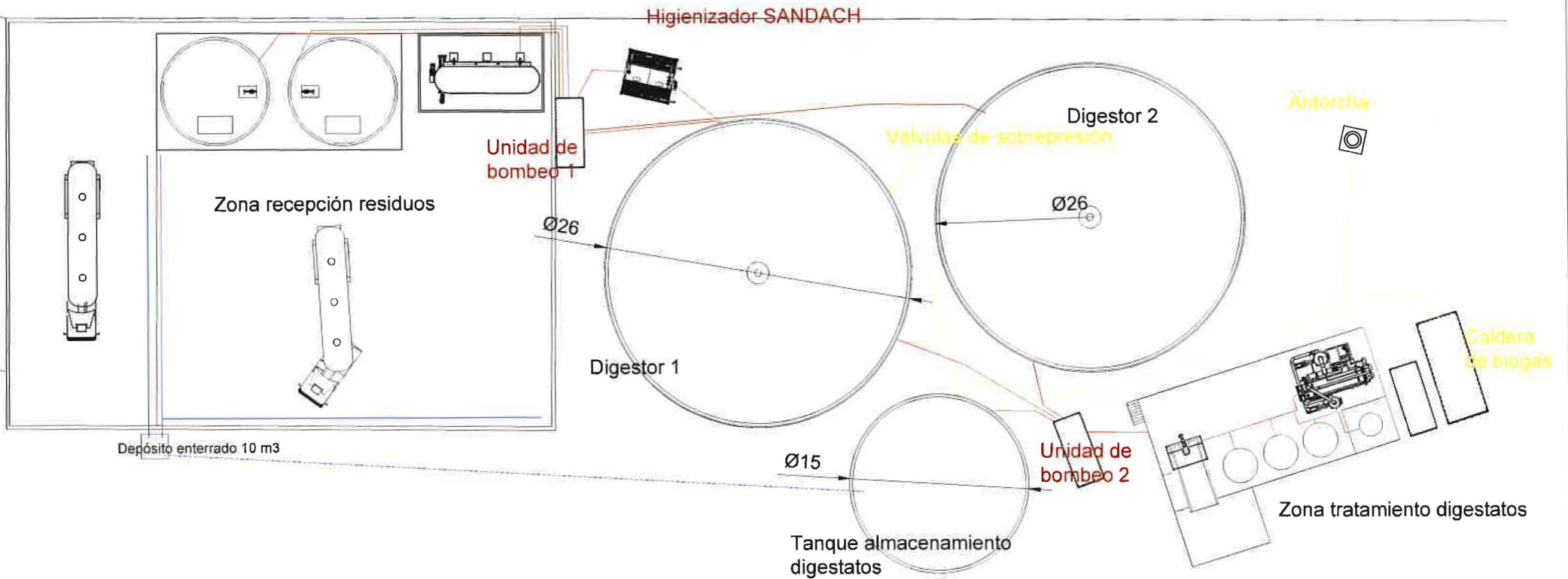


Vista en planta



Proyecto	PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Proceso	Ana proyecto
Plano	ZONA ELABORACIÓN FERTILIZANTES SÓLIDOS				
Fecha	21/04/2017	Escala	1:50		
Dibujante	LUIS PUCHADES RUFINO Ingeniero Agrónomo C01 2.913 COBAL			Ref. Proyecto	Formal_01
					15/17

Vista en planta



- Líneas de sustrato
- Líneas de biogás
- Línea aguas limpia

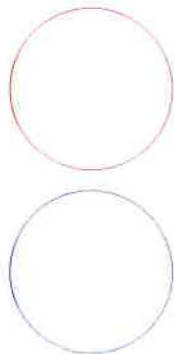
Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)			Proceso: Anteproyecto	
Piso: LÍNEAS DE GAS Y SUSTRATO				
Fecha: 20/05/17	Escala: 1:50	Aut:	CD:	
Ingeniero: LUIS PUCHADES RUFINO Especialista agrario Cálculo 2013.00016			Ref. Proyecto: Teyoall_01 16/17 Archivo: archivo	

Vista en planta

Emisiones directas: CO, NOx, CO2, SOx
 Asociadas a:
 -Combustión de biogás en antorcha y caldera

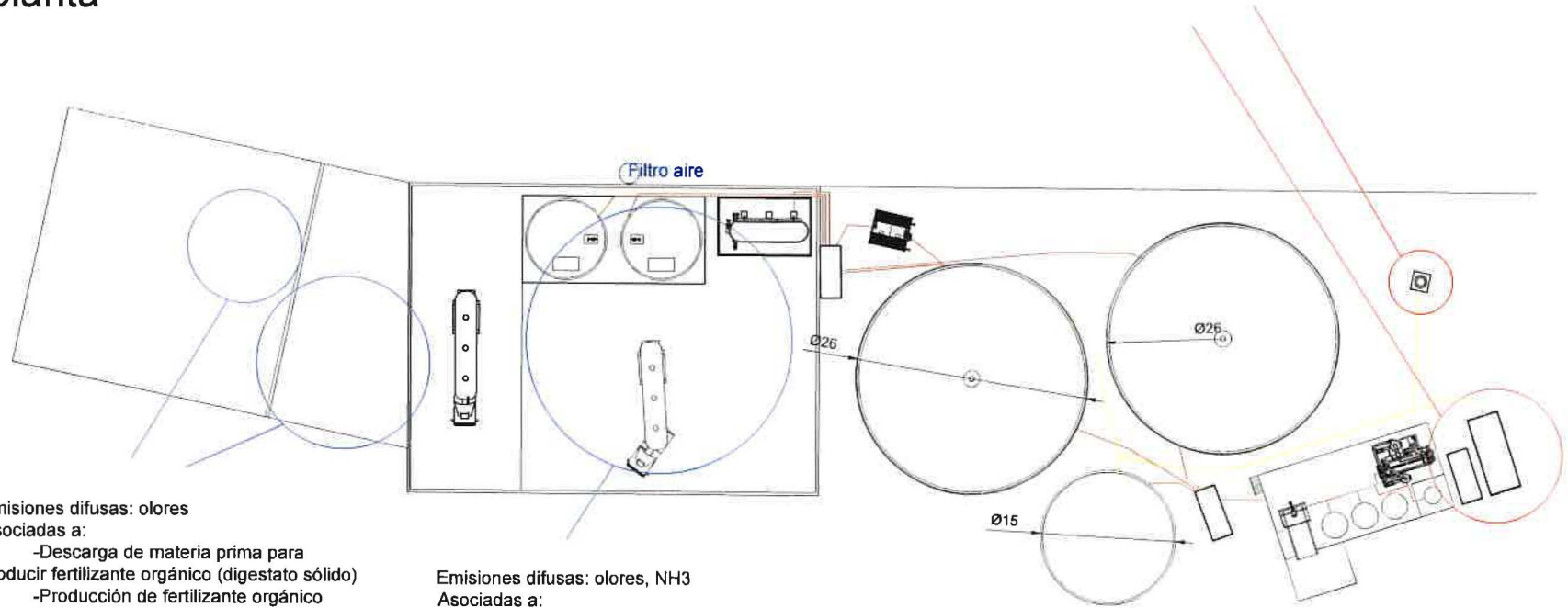
Emisiones difusas: olores
 Asociadas a:
 -Descarga de materia prima para producir fertilizante orgánico (digestato sólido)
 -Producción de fertilizante orgánico

Emisiones difusas: olores, NH3
 Asociadas a:
 -Descarga de residuos para producción de biogás
 Mitigadas con sistema depresión de aire y filtro de aire



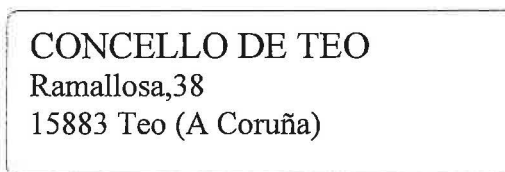
Emisiones directas

Emisiones difusas



Proyecto: PLANTA DE BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES UBICADA EN TEO (A CORUÑA)				Plazo: 10/01/2017
Plano: ZONAS DE EMISIÓN				Escala: 1:1
Fecha: 20/01/2017	Estado: 100	Tipo:	ID:	TP:
Firmado: LUIS PUCHADES RUFINO Ingeniero agrónomo Col 2 913 CCIAL				Rat. Proyecto: 17/17 Firmado:

ANEJOS

**SR. ALCALDE-PRESIDENTE DO CONCELLO DE TEO**

TOCA SALGADO SL, con NIF. B-36625085 e domicilio social en POLÍGNO ZIES-CAMIÑO CARAMUXO Nº 65, 36213 VIGO, PONTEVEDRA e, na súa representación **D. VICTOR MANUEL TOCA SALGADO**, con DNI nº 13.678.692-V,

SOLICITA:

Que lle sexa expedido **INFORME DE COMPATIBILIDADE URBANÍSTICA** para incluír na presentación da solicitude de **AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)** para o proxecto construtivo a levar a cabo dentro das categorías e epígrafes da lei 16/2002 do 1 de xullo, de prevención e control integrados da contaminación:

Categoría principal actividade /instalación	Epígrafe
Valorización, ou unha mestura de valorización e eliminación, de residuos non perigosos cunha capacidade superior ás 75 toneladas por día	5.4
Outras categorías actividade /instalación	Epígrafe
Instalacións para a eliminación ou aproveitamento de carcacas ou desfeitos de animais cunha capacidade de tratamento superior ás 10 toneladas/día.	9.2

O proxecto ten coma fin a construción dunha planta de tratamento e reciclado de residuos, composta por unha planta de biogás agroindustrial e unha instalación de procesado de dixestatos e produción de fertilizantes, na **parcela de referencia catastral** que se detalla a continuación:

Datos catastrais da parcela:

Parcela: 825 Polígono: 514	Superficie: 13,5 Hectáreas
Referencia catastral: 15083A514008250000KM	Denominación: Finca Agro do Monte
Lugar: Casalonga	Término Municipal: Teo

Localizada nos planos que seguen as normas aprobadas pola comisión de urbanismo en sesión de data febreiro de 2010:

- Plano 2/13, Plano 2/14 e no Plano 2/19

E que, segundo o Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) (aprobado o 4 de xuño de 2010) de TEO clasifícase como **SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN ORDINARIA** (categoría R-1).

Esta clasificación, ao estar sometido ao réxime de usos establecidos na Lei 2/2016 do Solo de Galicia, estaría contemplado dentro dos usos descritos no artigo 35.1.m desta lei:

“m) Instalacións e infraestruturas hidráulicas, de telecomunicacións, produción e transporte de enerxía, gas, abastecemento de auga, saneamento e xestión e tratamento de residuos, sempre que no impliquen a urbanización ou transformación urbanística dos terreos polos que discorren.”

Acompaña os documentos seguintes:

- Fotocopia do NIF do solicitante e DNI do representante.
- Poder de representación.
- Xustificante de pago das taxas.

Vigo, 13 de decembro de 2017



Asinado: Victor Manuel Toca Achurra