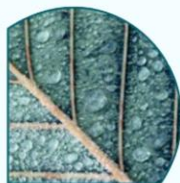


Consultoría e ingeniería Ambiental
Independiente, Interdisciplinar,
Multiservicio y de Calidad



*Anexo I. Respuesta al Requerimiento de
subsanción n.º1 del Expediente
AAI/CA/067/19/M1 del Proyecto de
Ampliación y modificación de la AAI en el
Puerto de Santa María, promovido por la
entidad PUSAMA, S.L.*

Enero 2025



CERTIFICADORA ACREDITADA POR ENAC



661 436 875



ibermad@ibermad.es



www.ibermad.es



1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD DE LA INSTALACIÓN 1

1.1 PROMOTOR 1

1.2 FIRMAS DEL EQUIPO REDACTOR 1

1.3 OBJETO DEL DOCUMENTO 2

2. CAPACIDAD DE LA PLANTA DE RESIDUOS EN TONELADAS/DÍA: MEMORIA MTD 3

2.1. INTRODUCCIÓN..... 3

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MTD ´s APLICABLES 5

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MTD APLICABLES 8

2.4. PROPUESTA TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN 12

2.5. SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL 14

2.6. SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL 17

3. ESTIMACIÓN CANTIDAD MÁXIMA ANUAL DE GESTIÓN DE CADA RESIDUO EN TONELADAS..... 21

1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD DE LA INSTALACIÓN

1.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto es **PUSAMA, S.L.**, cuya responsabilidad es el desarrollo, ampliación y gestión de la planta de almacenamiento, transferencia y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos. Este promotor se encarga de asegurar que el proyecto cumpla con todas las normativas y estándares necesarios para su operación, garantizando tanto la seguridad como la sostenibilidad ambiental en sus actividades.

Datos del Promotor:

- **Nombre:** PUSAMA S.L.
- **Domicilio Social:** Polígono Industrial Salinas de San José Bajo, C/ Marismillas s/n, 11500 El Puerto de Santa María (Cádiz), España.
- **CIF:** B11265683
- **Objeto Social:** PUSAMA, S.L. se dedica a la **gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos**, incluyendo actividades de almacenamiento, tratamiento y transferencia. La empresa está enfocada en la valorización de residuos y en el estricto cumplimiento de la normativa ambiental, contribuyendo activamente a la sostenibilidad y al aprovechamiento de recursos reciclables. Su objetivo es minimizar el impacto ambiental y fomentar una economía circular en el manejo de residuos.

Como **representante** de la empresa se encuentra **Doña Isabel Ganaza Parra**, con DNI **34.004.070-L**, quien actúa en nombre de **PUSAMA, S.L.**, garantizando la responsabilidad y el compromiso de la empresa en el desarrollo y ejecución del proyecto.

1.2 FIRMAS DEL EQUIPO REDACTOR

El presente documento, así como sus anexos, ha sido redactado por el siguiente equipo técnico perteneciente a la Consultora especializada IBERMAD, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, S.L.

Autoría del documento:

Fdo.: Cristóbal Ruiz Malia Biólogo, Técnico en
Residuos director técnico IBERMAD

Fdo.: Don Juan José Caro Moreno Geógrafo,
Técnico en Residuos director técnico IBERMAD

Equipo Técnico:

Así mismo ha participado en la elaboración del presente documento:

Ana Isabel González Casas, Ambientóloga y Científica Marina, Master en Gestión Integral del Agua (UCA). 5 años de experiencia en prevención ambiental.

Pilar Sanz Trelles, Geógrafa, Máster en Medio Ambiente, Máster en SIG y Técnica Experto en EIA por la Junta de Andalucía. 20 años de experiencia en prevención ambiental y sostenibilidad urbana.

Felipe N. Cancino González, Ingeniero Técnico Industrial (Convalidación Europea), experto en gestión de residuos y economía circular. 10 años de experiencia en prevención ambiental.

1.3 OBJETO DEL DOCUMENTO

Con fecha de 20 de diciembre de 2024, se recibe notificación por parte de la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Cádiz con asunto: **Requerimiento de subsanación n.º1** y número de expediente **AAI/CA/067/19/M1**, referido al procedimiento de Modificación Sustancial de la Autorización Ambiental Integrada, conforme a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, para el proyecto de PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA (AAI), en el término municipal de EL PUERTO DE SANTA MARIA (Cádiz).

En dicho requerimiento se solicita la entrega de la siguiente documentación:

1. *Capacidad de la planta de residuos en toneladas/día para saber si está dentro del ámbito de aplicación de la DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2018/1147 DE LA COMISIÓN de 10 de agosto de 2018 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. Si se encontrara dentro del ámbito de aplicación de la mencionada Decisión de Ejecución, deberá presentar el cumplimiento de las mejores técnicas disponibles de la planta.*
2. *El Anexo IV de solicitud de Autorización Ambiental Integrada completada adecuadamente, ya que lam incluida en la solicitud estaba en blanco.*
3. *Planos en formato kml. Estos planos pueden ser enviados por correo electrónico o mediante enlace.*
4. *Informe base del nuevo suelo a utilizar.*
5. *Cantidad máxima anual de gestión de cada residuo en toneladas.*
6. *Estudio de olores, que incluya las líneas isodoras provocadas por la instalación de tratamiento de aguas en su totalidad y su posible afección a la población cercana.*

En el presente documento se incluye la información relativa a los apartados 1 y 5 indicados anteriormente.

2. Capacidad de la planta de residuos en toneladas/día: MEMORIA MTD

2.1. INTRODUCCIÓN

2.1.1 Contexto normativo y objetivo del proyecto

La gestión de residuos peligrosos y no peligrosos constituye un desafío clave en la transición hacia una economía circular y sostenible en Europa. El proyecto de ampliación de la planta de almacenamiento, transferencia y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos, promovido por PUSAMA S.L., busca responder a estas demandas mediante la modernización y optimización de sus instalaciones.

El marco normativo de referencia para este proyecto está determinado Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales, que establece las bases para la prevención y el control integrados de la contaminación, incluyendo la obligación de aplicar las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en las instalaciones industriales.

La Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147, especifica las MTD aplicables a las actividades relacionadas con el tratamiento y almacenamiento de residuos, garantizando estándares homogéneos de calidad ambiental en la Unión Europea.

2.1.2 Importancia de las MTD en el marco de las normativas europeas y nacionales

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) son un conjunto de métodos, tecnologías y prácticas consideradas las más efectivas para prevenir y reducir emisiones y otros impactos ambientales en instalaciones industriales. En el contexto de la Unión Europea, las MTD representan un pilar fundamental para alcanzar los objetivos del Pacto Verde Europeo, que busca una economía neutra en carbono, eficiente en el uso de recursos y competitiva.

La importancia de las MTD se refleja en varios aspectos clave:

- Las MTD son de aplicación obligatoria para las instalaciones industriales reguladas bajo la Directiva 2010/75/UE. Su adopción asegura que las instalaciones cumplan con los valores límite de emisión y otras condiciones establecidas en sus AAI.
- Las MTD adoptan un enfoque holístico, abordando la reducción de emisiones a la atmósfera, agua y suelo, así como la gestión eficiente de recursos y residuos. Esto previene la transferencia de contaminación entre medios ambientales.
- La implementación de las MTD impulsa la innovación tecnológica en los procesos industriales, lo que puede mejorar la eficiencia operativa y reducir costos a largo plazo.
- En España, normativas como la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados y el Plan Nacional de Economía Circular refuerzan la necesidad de aplicar MTD para promover la sostenibilidad y minimizar el impacto ambiental de las actividades industriales.

En este proyecto, la implementación de las MTD permitirá a PUSAMA S.L. no solo cumplir con las exigencias regulatorias, sino también posicionarse como un referente en la gestión responsable de residuos. Además, contribuye al desarrollo económico local al garantizar operaciones industriales compatibles con el entorno y con los estándares internacionales de sostenibilidad

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 Características generales de la ampliación

El proyecto de ampliación de la planta de almacenamiento, transferencia y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos, gestionado por PUSAMA S.L., constituye una modificación sustancial de la instalación actual, ubicada en las parcelas 65 y 69 del Polígono Industrial "Salinas de Levante", en El Puerto de Santa María, Cádiz. Esta ampliación responde a la necesidad de incrementar la capacidad de gestión de residuos y optimizar las operaciones, garantizando un cumplimiento estricto de las normativas urbanísticas y ambientales vigentes.

Las principales características de la ampliación incluyen:

Incremento de capacidad:

La planta ampliada gestionará un mayor volumen de residuos peligrosos y no peligrosos, superando las 50 toneladas almacenadas temporalmente, conforme al epígrafe 5.6 del Anexo I del Real Decreto Legislativo 1/2016.

Nuevas instalaciones:

Se prevé la construcción de 4.403 m² adicionales, distribuidos en zonas de almacenamiento, áreas de procesamiento, oficinas administrativas y sistemas de tratamiento de residuos.

Tecnologías avanzadas:

Implementación de sistemas de segregación, tratamiento físico-químico y almacenamiento que cumplan con las Mejores Técnicas Disponibles (MTD).

Nuevas tipologías de residuos:

Implementación de sistemas de segregación para garantizar el manejo independiente de residuos peligrosos y no peligrosos desde su recepción hasta su almacenamiento y transferencia.

El diseño contempla la adopción de sistemas eficientes de tratamiento físico-químico adecuados a las necesidades específicas de los residuos manejados, priorizando técnicas compatibles con los estándares de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD).

Gestión de residuos independiente:

Los residuos peligrosos y no peligrosos se manejarán de forma completamente independiente, garantizando la integridad de cada flujo:

- **Residuos peligrosos:** Serán almacenados en áreas separadas y diseñadas con criterios de seguridad, asegurando su trazabilidad y posterior valorización o eliminación según corresponda.
- **Residuos no peligrosos:** Se almacenarán en áreas separadas y diseñadas con criterios de seguridad, asegurando su trazabilidad y posterior valorización o eliminación según corresponda.
- **Flujos de aguas residuales:**
 - Las aguas pluviales se dirigirán al sistema de saneamiento del polígono mediante tuberías y arquetas independientes.
 - Las aguas contaminadas con residuos peligrosos serán canalizadas hacia sistemas de separación específicos antes de ser almacenadas y gestionadas por gestores autorizados.

Nuevas tipologías de residuos

La planta ampliada podrá gestionar residuos adicionales, como plásticos contaminados, ampliando las capacidades de la planta y optimizando el manejo de diferentes flujos de residuos.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MTD 's APLICABLES

2.3.1 Análisis de las MTD descritas en la Decisión 2018/1147/UE y su aplicación al proyecto

El proyecto de ampliación de la planta de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos, gestionado por PUSAMA S.L., debe cumplir con las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) recogidas en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147, conforme a la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales. Estas MTD están diseñadas para garantizar un enfoque integral en la reducción de emisiones y la optimización de los procesos industriales, priorizando la sostenibilidad ambiental.

En el análisis del proyecto, se identifican las siguientes áreas clave que exigen la aplicación de MTD específicas:

- Almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Tratamiento físico-químico de residuos líquidos y sólidos.
- Gestión de aguas residuales.

A continuación, se describen las MTD aplicables a cada uno de estos procesos operativos, destacando las acciones específicas incluidas en el diseño del proyecto para garantizar su cumplimiento.

2.3.2 Relación con los procesos operativos de la planta

2.3.2.1 Almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos

MTD identificadas: MTD 1, MTD 2, MTD 3 y MTD 6.

El almacenamiento seguro y eficiente de residuos peligrosos y no peligrosos es una prioridad en el diseño de la planta. Las medidas descritas en el proyecto garantizan la implementación de las siguientes MTD:

Diseño de áreas de almacenamiento (MTD 1 y MTD 2):

- Las áreas de almacenamiento están equipadas con superficies impermeables y sistemas de contención secundaria, que aseguran la protección del suelo y las aguas subterráneas frente a derrames accidentales.
- Se establece una segregación de residuos según su peligrosidad y compatibilidad química, minimizando riesgos de reacciones adversas.

Gestión y control de riesgos (MTD 3 y MTD 6):

- El proyecto incorpora un sistema de monitoreo periódico para garantizar la integridad de los recipientes y detectar posibles fugas.
- Se contempla un plan de emergencias específico para gestionar incidentes como derrames o incendios en las áreas de almacenamiento.

Documentación y trazabilidad:

- El etiquetado y la clasificación de los residuos facilitan la trazabilidad, asegurando que cada flujo esté identificado y gestionado según la normativa aplicable.

2.3.2.2 Tratamiento físico-químico de residuos

MTD identificadas: MTD 18 y MTD 20.

El tratamiento físico-químico es una etapa fundamental para reducir la peligrosidad de los residuos y facilitar su disposición final o valorización. Las actividades descritas en el proyecto se alinean con las siguientes MTD:

Neutralización (MTD 18):

- Los residuos líquidos serán tratados mediante separación de componentes sólidos y líquidos, utilizando sistemas básicos de sedimentación y separación, según las características del residuo. No se contemplan tecnologías avanzadas específicas en esta fase, pero el diseño permite adaptaciones futuras si fueran requeridas.

Separación de componentes sólidos y líquidos (MTD 20):

- El proyecto incluye equipos de sedimentación y filtración que permiten separar sólidos en suspensión de líquidos contaminados, optimizando la gestión de residuos secundarios.

Gestión de subproductos:

- Los residuos generados durante el tratamiento son almacenados temporalmente en áreas segregadas, cumpliendo con las medidas de seguridad y trazabilidad descritas en las MTD 1 y MTD 2.

2.3.2.3 Gestión de aguas residuales

MTD identificadas: MTD 37, MTD 38 y MTD 39.

La gestión eficiente de las aguas residuales es un componente clave del proyecto. Las medidas adoptadas garantizan el cumplimiento de los valores límite de emisión establecidos en la AAI, a través de las siguientes MTD:

Recolección y contención (MTD 37):

- El diseño de la planta asegura que todos los lixiviados generados sean recogidos mediante un sistema de drenaje controlado, evitando vertidos accidentales al suelo o cuerpos receptores.

Tratamiento previo al vertido (MTD 38):

- Los lixiviados son sometidos a tratamientos específicos, que incluyen procesos físico-químicos para reducir parámetros clave como la demanda química de oxígeno (DQO), metales pesados y sólidos en suspensión.

Monitoreo y control de calidad (MTD 39):

- Se implementa un sistema de monitoreo en tiempo real para garantizar que los efluentes tratados cumplan con los valores límite establecidos antes de su vertido o reutilización.

2.3.2.4 Control de olores (Adicional según tipo de residuos)

MTD identificadas: MTD 10, MTD 11 y MTD 12.

En caso de residuos que generen emisiones odoríferas, el proyecto contempla medidas específicas para el control de olores:

Evaluación y gestión de olores (MTD 10):

- Se realiza un análisis preliminar del impacto de olores y se implementa un plan de mitigación en áreas críticas.

Uso de tecnologías de mitigación (MTD 11):

- Se incorporan sistemas como biofiltros y lavadores químicos en las zonas más susceptibles, garantizando la neutralización de gases olorosos antes de su emisión.

Diseño de instalaciones cerradas (MTD 12):

- Las áreas de almacenamiento y tratamiento están confinadas, con sistemas de ventilación controlada para evitar la dispersión de olores.

La identificación de las MTD aplicables al proyecto de PUSAMA S.L. garantiza que todas las actividades de almacenamiento, tratamiento y gestión de aguas residuales se realicen bajo los más altos estándares técnicos y normativos. Estas medidas aseguran no solo el cumplimiento legal, sino también la reducción de impactos ambientales, la mejora de la eficiencia operativa y la sostenibilidad a largo plazo

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MTD APLICABLES

3.3.1. Análisis de las MTD de la Decisión 2018/1147

En el marco del proyecto de ampliación de la planta de PUSAMA, se realizó un análisis exhaustivo de las MTD descritas en la Decisión 2018/1147, considerando su aplicabilidad específica para instalaciones de tratamiento y almacenamiento de residuos. A continuación, se resumen los procesos principales de la planta relacionados con las MTD seleccionadas:

1. Almacenamiento de residuos:

- Los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán en áreas separadas, diseñadas con sistemas impermeabilizados y fosas estancas para prevenir fugas y derrames. Estas instalaciones cumplen con las exigencias de la MTD 15.

2. Tratamiento físico-químico:

- Se emplearán técnicas avanzadas como la precipitación química, filtración y adsorción para eliminar metales pesados y otros contaminantes del agua residual, asegurando el cumplimiento de la MTD 11.

3. Gestión de aguas residuales:

- Los flujos de aguas pluviales y contaminadas serán gestionados de forma independiente. Las aguas pluviales se dirigirán al sistema de saneamiento del polígono, mientras que las aguas contaminadas se tratarán en las instalaciones internas antes de su almacenamiento y gestión externa, alineándose con la MTD 5.

4. Control de emisiones difusas:

- Se realizarán análisis preliminares de olores para determinar la necesidad de biofiltros u otras tecnologías de control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), en cumplimiento de la MTD 2 y MTD 34.

5. Monitoreo ambiental:

- Aunque no se prevé la instalación de pozos de monitoreo subterráneo debido a las fosas estancas, se incluirá un monitoreo estructural periódico para garantizar la integridad de las instalaciones, en línea con la MTD 37.

3.3.2. Relación con los procesos operativos

A continuación, se detalla cómo cada MTD identificada se aplicará a los procesos del proyecto:

Número de MTD	MTD Aplicable	Descripción Detallada	Referencia Normativa	Observaciones Específicas del Proyecto
MTD 1	Evaluación sistemática de eficiencia ambiental.	Implementar un sistema de gestión ambiental que incluya procedimientos documentados para identificar y priorizar acciones de mejora ambiental.	Decisión 2018/1147, Directiva 2010/75/UE	La empresa ya cuenta con ISO 14001 y EMAS, lo que asegura el cumplimiento de esta MTD. Recomendado documentar auditorías anuales internas y externas para verificar la efectividad del SGMA.
MTD 2	Técnicas para evitar o reducir emisiones difusas.	Uso de recintos cerrados con ventilación adecuada y, de ser necesario, biofiltros para el control de olores y emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV).	Decisión 2018/1147	Actualmente, no se implementarán biofiltros, pero se realizará un análisis preliminar de olores mediante una empresa externa para determinar si son necesarios. Se diseñará infraestructura modular en caso de ser requerida.

MTD 4	Separación de residuos.	Implementar sistemas de clasificación eficiente en origen para separar residuos peligrosos de los no peligrosos y priorizar el reciclaje.	Decisión 2018/1147	Esta práctica ya está contemplada en las operaciones del proyecto. Se utiliza separación y almacenamiento independiente de residuos peligrosos y no peligrosos en áreas designadas.
MTD 5	Prevención de contaminación del suelo y aguas subterráneas.	Instalación de cubetos de contención secundaria impermeabilizados para prevenir derrames de residuos líquidos.	Decisión 2018/1147	Las fosas estancas y el sistema impermeabilizado en el suelo cumplen esta MTD. Recomendado implementar un plan de inspecciones trimestrales para verificar la integridad de las estructuras y prevenir incidentes.
MTD 8	Optimización del uso del agua en el tratamiento de residuos.	Recuperación de agua tratada para su reutilización en procesos internos no potables.	Decisión 2018/1147	Aunque actualmente no se prevé reutilización de agua tratada, esta técnica puede ser incorporada en el futuro como medida de sostenibilidad adicional.
MTD 11	Control de emisiones al agua mediante técnicas físico-químicas.	Uso de técnicas como precipitación química, filtración y adsorción para eliminar metales pesados y otros contaminantes del agua residual.	Decisión 2018/1147	Se requiere asegurar que el sistema de tratamiento diseñado incluya estas técnicas para cumplir con los valores límite de emisión establecidos por la normativa.

MTD 15	Almacenamiento seguro de residuos.	Almacenar los residuos peligrosos en áreas designadas, impermeabilizadas y con ventilación adecuada.	Decisión 2018/1147	Las áreas de almacenamiento descritas cumplen con los requisitos de esta MTD. Se recomienda documentar un monitoreo periódico para asegurar la estanqueidad e integridad de las instalaciones.
MTD 34	Gestión de emisiones difusas y de olores.	Biofiltración o sistemas equivalentes para el control de olores y emisiones de COV en procesos de transferencia y tratamiento.	Decisión 2018/1147	Los biofiltros no están actualmente contemplados en el diseño, pero podrán implementarse si el análisis preliminar de olores demuestra su necesidad. Se contratará una empresa externa para realizar el estudio.
MTD 37	Monitoreo periódico de emisiones y aguas subterráneas.	Instalación de pozos de monitoreo para aguas subterráneas y detección de contaminantes mediante sistemas manuales o automáticos.	Decisión 2018/1147	No se prevé instalar pozos de monitoreo debido al uso de fosas estancas autorizadas y suelos impermeabilizados. Justificar esta decisión en la documentación ambiental. Se recomienda incluir un monitoreo estructural periódico de las fosas y tuberías.

2.4. PROPUESTA TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN

2.4.1. Adaptación de las instalaciones

Diseño de áreas de almacenamiento:

Residuos peligrosos:

- Uso de fosas estancas impermeabilizadas para prevenir fugas y derrames, diseñadas con materiales resistentes a los productos almacenados.
- Instalación de sistemas de contención secundaria para derrames accidentales.

Residuos no peligrosos:

- Zonas de almacenamiento con pavimentos impermeables y separadas de los residuos peligrosos para evitar contaminación cruzada.
- Uso de señalización y división física mediante muros de hormigón prefabricado para garantizar el manejo seguro.

Gestión de aguas residuales y pluviales:

- Instalación de sistemas independientes para:
- Aguas pluviales: Conducción directa al sistema de saneamiento del polígono.
- Aguas contaminadas: Almacenamiento en fosas estancas, con posterior retirada por gestores autorizados.

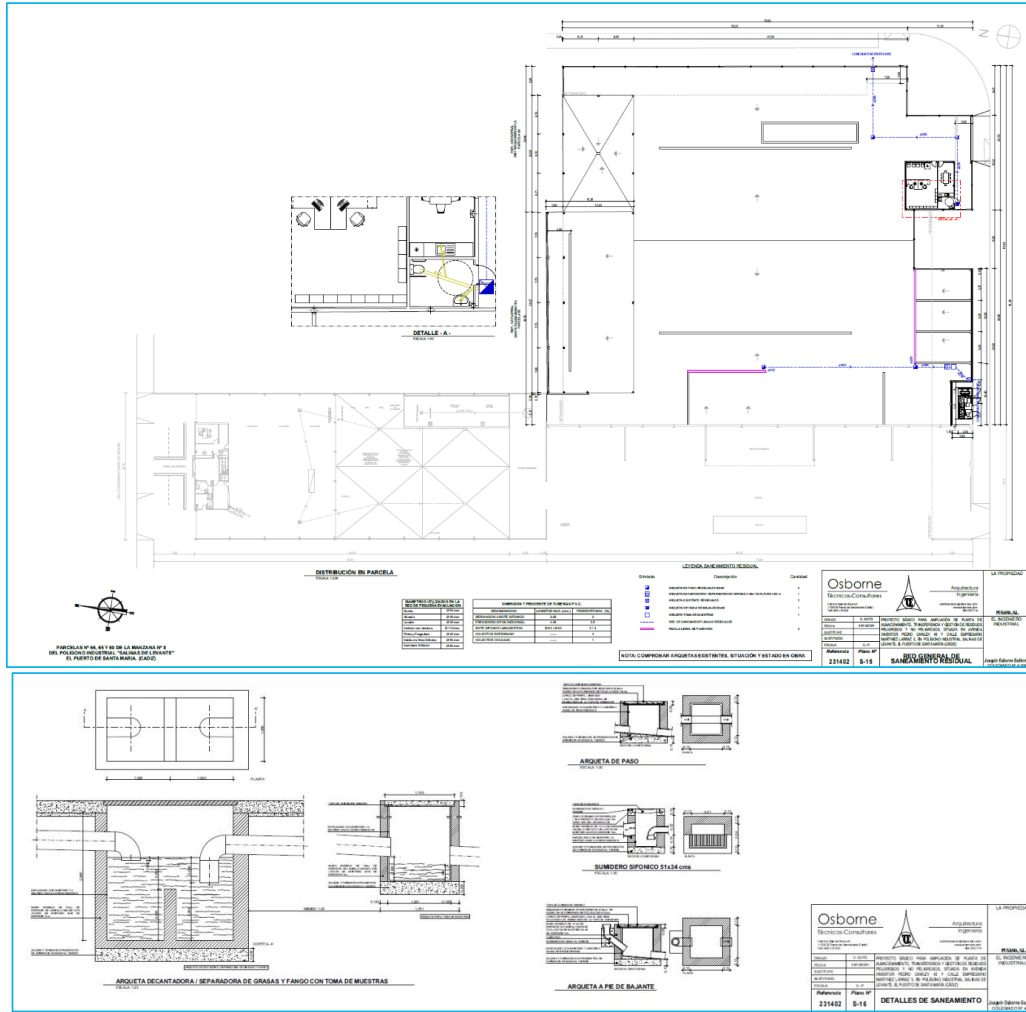
Control de emisiones y olores:

- No se prevé inicialmente la implementación de biofiltros u otras tecnologías avanzadas de control de emisiones de COV. Sin embargo:
 - Se realizará un análisis preliminar de olores mediante una empresa externa para determinar su necesidad.
 - Si se detecta la necesidad de control adicional, se contemplará un diseño modular para futuros biofiltros.

Monitoreo y prevención de contaminación del suelo y aguas subterráneas:

- Justificación de la no necesidad de pozos de monitoreo debido al uso de fosas estancas impermeabilizadas y pavimentos con pendiente.

- Se incluirá un plan de inspección estructural trimestral para verificar la integridad de las fosas y el sistema de impermeabilización.



2.4.2. Cronograma de implementación

Fase	Descripción	Duración Estimada	Presupuesto Aproximado (EUR)
Fase 1: Planificación	Elaboración de planos técnicos, obtención de permisos, y selección de contratistas.	2 meses	Incluido en CAP13
Fase 2: Construcción			
- Vallado y solado	Construcción de muros y soleras impermeabilizadas.	2 meses	CAP01 + CAP02: 355,787.58
- Redes de saneamiento	Instalación de redes de drenaje pluvial y fosas estancas para aguas residuales.	3 meses	CAP03: 17,141.57
- Construcción de áreas clave	Ampliación de naves y zonas de almacenamiento y tratamiento.	4 meses	CAP07 + CAP08: 170,394.76
Fase 3: Sistemas eléctricos y equipamiento	Implementación de redes eléctricas y sistemas operativos básicos.	4 meses	CAP05 + CAP10: 160,206.97
Fase 4: Seguridad y control	Instalación de sistemas contra incendios, señalización y cerramientos adicionales.	1 mes	CAP06: 4,880.48
Fase 5: Puesta en marcha	Pruebas funcionales, ajustes finales y capacitación del personal.	1 mes	Incluido en costos operativos.

Tiempo total estimado: 13 meses

Costo total estimado: 920,440.82 EUR

2.5. SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL

5.1. Diseño del monitoreo

El sistema de monitoreo propuesto para el proyecto de ampliación de la planta de PUSAMA está diseñado para cumplir con las exigencias de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y garantizar un control riguroso de las emisiones, las aguas residuales y las áreas de almacenamiento. Este sistema incluye las siguientes medidas:

Control de emisiones al aire:

- **Objetivo:** Identificar y minimizar posibles emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y olores derivados de las operaciones de almacenamiento y transferencia de residuos.
- **Metodología:**
 - Análisis periódico de olores mediante medición de concentraciones de COV en áreas operativas críticas.
 - Uso de sensores portátiles en caso de operaciones específicas que generen emisiones temporales.

- Implementación de protocolos de respuesta inmediata en caso de emisiones superiores a los niveles de referencia.

Monitoreo de aguas residuales:


- **Objetivo:** Garantizar que las aguas contaminadas con residuos peligrosos se gestionen de manera adecuada, evitando infiltraciones o descargas no autorizadas.
- **Metodología:**
 - Medición periódica de parámetros clave, incluyendo pH, DQO, COT y presencia de metales pesados en las aguas contaminadas antes de su gestión externa.
 - Inspección visual de los sistemas de drenaje y almacenamiento para verificar la integridad de las fosas estancas y tuberías.
 - Registro detallado de los volúmenes y características de las aguas retiradas por gestores autorizados.

Control de posibles fugas en las áreas de almacenamiento:

- **Objetivo:** Prevenir y detectar de manera temprana cualquier fuga o derrame en las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos.
- **Metodología:**
 - Inspección estructural trimestral de las fosas estancas, pavimentos impermeabilizados y cubetos de contención.
 - Uso de sistemas de monitoreo visual y registro fotográfico de las inspecciones.
 - Capacitación del personal en protocolos de manejo de emergencias por derrames.

2.5.2. Frecuencia de inspecciones

Para garantizar el cumplimiento normativo y la operatividad segura de las instalaciones, se propone un cronograma regular de inspecciones y monitoreo, dividido en las siguientes categorías:

CRISTOBAL LUIS RUIZ MALIA cert. elec. repr. B11475738		07/01/2025 11:11	PÁGINA 17/26
VERIFICACIÓN	PEGVE77PEJTEYH9US7XP7SYLU9SNJQ	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Elemento Monitoreado	Frecuencia	Tipo de Inspección/Monitoreo	Responsable
Emisiones al aire	Anual	Análisis de olores y medición de COV mediante sensores portátiles en puntos críticos.	Técnico ambiental
Aguas residuales contaminadas	Anual	Medición de pH, DQO y metales pesados en muestras representativas de aguas almacenadas antes de la retirada por gestores autorizados.	Laboratorio externo homologado
Fosas estancas y cubetos	Trimestral	Inspección visual y estructural para verificar la estanqueidad e integridad de las instalaciones de almacenamiento.	Supervisor de mantenimiento
Pavimentos impermeables	Anual	Pruebas de impermeabilidad y revisión de pendientes para garantizar el adecuado drenaje y manejo de aguas pluviales.	Supervisor de mantenimiento
Sistemas de saneamiento pluvial	Mensual	Limpieza y revisión de arquetas y tuberías para evitar obstrucciones o acumulación de sedimentos.	Equipo de mantenimiento
Capacitación del personal	Anual	Formación en protocolos de manejo de emergencias y procedimientos de inspección y monitoreo.	Técnico ambiental

- **Cumplimiento de normativas:** El cronograma propuesto se alinea con las recomendaciones de las MTD descritas en la Decisión 2018/1147 y el marco normativo nacional, asegurando un control riguroso de los parámetros ambientales.
- **Registro y documentación:** Todos los resultados del monitoreo e inspecciones deben registrarse en un sistema digital, facilitando la trazabilidad y el acceso a la información durante auditorías internas o externas.

- **Mejora continua:** Los indicadores clave de desempeño ambiental (KPI) deben ser revisados anualmente, ajustando las metas para reflejar avances en sostenibilidad y eficiencia operativa.

Todos los procesos de monitoreo e inspecciones estarán respaldados por un sistema de gestión documental digitalizado, que permitirá la trazabilidad de cada inspección y monitoreo, facilitando la accesibilidad de esta información durante auditorías internas o externas.

2.6. SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL

La justificación técnica y normativa para el proyecto de ampliación de la planta de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos de PUSAMA S.L. se basa en el cumplimiento de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y las regulaciones aplicables, asegurando la sostenibilidad ambiental, la eficiencia operativa y la seguridad en las operaciones.

2.6.1. Justificación técnica

Diseño de instalaciones alineado con las MTD:

MTD 1: La empresa cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo ISO 14001 y EMAS, lo que garantiza un enfoque sistemático para identificar y priorizar acciones de mejora continua.

MTD 2: Las instalaciones han sido diseñadas con recintos cerrados para minimizar emisiones difusas y olores, lo que asegura la contención de compuestos orgánicos volátiles (COV).

MTD 5: La prevención de la contaminación del suelo y aguas subterráneas se asegura mediante la instalación de fosas estancas impermeabilizadas y pavimentos inclinados para una gestión eficiente de aguas contaminadas y pluviales.

Separación y trazabilidad de residuos (MTD 4 y 15):

Los residuos peligrosos y no peligrosos se gestionan de manera independiente mediante áreas separadas y sistemas de contención diseñados para cumplir con los estándares de seguridad. Estas medidas garantizan la trazabilidad desde la recepción hasta su disposición final.

Gestión eficiente de aguas residuales (MTD 37):

Las aguas pluviales y contaminadas se gestionan mediante sistemas de tuberías y arquetas independientes, evitando cualquier mezcla o contaminación cruzada. Además, se implementará un monitoreo estructural periódico para garantizar la integridad de las infraestructuras de almacenamiento.

Control de olores y emisiones difusas (MTD 34):

Aunque no se contemplan biofiltros en la fase inicial, se realizará un análisis preliminar de olores para determinar la necesidad de tecnologías adicionales. Esto asegura que las instalaciones puedan adaptarse a las necesidades futuras de control de emisiones.

Plan de inspecciones y monitoreo:

Se establece un cronograma trimestral para inspecciones estructurales, combinado con mediciones periódicas de parámetros clave como pH, DQO y COV. Esto permite identificar posibles desviaciones y garantizar un desempeño ambiental óptimo.

2.6.2. Justificación normativa

Cumplimiento con la Directiva 2010/75/UE:

- La Directiva sobre emisiones industriales establece la obligatoriedad de implementar las MTD en instalaciones reguladas, como las plantas de tratamiento de residuos. Este proyecto cumple con esta exigencia mediante la integración de las MTD identificadas en la Decisión 2018/1147.

Alineación con el Real Decreto 815/2013:

- Este decreto regula las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) en España, exigiendo la aplicación de técnicas que minimicen los impactos ambientales. La planta ampliada se diseñó considerando estos requisitos, asegurando que las operaciones sean compatibles con el entorno.

Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147:

- La identificación y aplicación de las MTD descritas en esta decisión garantiza que el diseño y operación del proyecto cumplan con los estándares técnicos y ambientales más exigentes. Esto incluye la gestión segura de residuos, la minimización de emisiones y la eficiencia en el uso de recursos.

Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados:

- Este proyecto contribuye a los objetivos de la Ley 7/2022 al promover la valorización de residuos y prevenir la contaminación del suelo mediante sistemas de contención robustos y segregación eficiente de flujos de residuos.

Plan Nacional de Economía Circular:

- La planta ampliada fomenta los principios de economía circular mediante la incorporación de sistemas de segregación que optimizan la valorización de materiales y reducen los residuos secundarios.

2.6.3. Beneficios ambientales y económicos

Beneficios ambientales:

- Reducción de emisiones: El control de emisiones difusas y la segregación de flujos minimizan la contaminación del aire, agua y suelo.
- Prevención de riesgos: Las medidas de contención y el monitoreo continuo garantizan la prevención de fugas y derrames.
- Optimización de recursos: Las medidas de eficiencia energética y la posibilidad de reutilización de agua tratada reducen el consumo de recursos naturales.

Beneficios económicos:

- Reducción de costos operativos: La segregación eficiente y la trazabilidad de residuos optimizan las operaciones, reduciendo los costos asociados a la gestión de emergencias y residuos secundarios.
- Cumplimiento normativo: La integración de las MTD evita sanciones y facilita la obtención de permisos regulatorios.
- Mejora competitiva: El cumplimiento de los estándares más exigentes posiciona a PUSAMA como líder en la gestión responsable de residuos, fortaleciendo su imagen y competitividad.

2.6.4. Ejemplos prácticos de implementación

Fosas estancas y sistemas de contención (MTD 5):

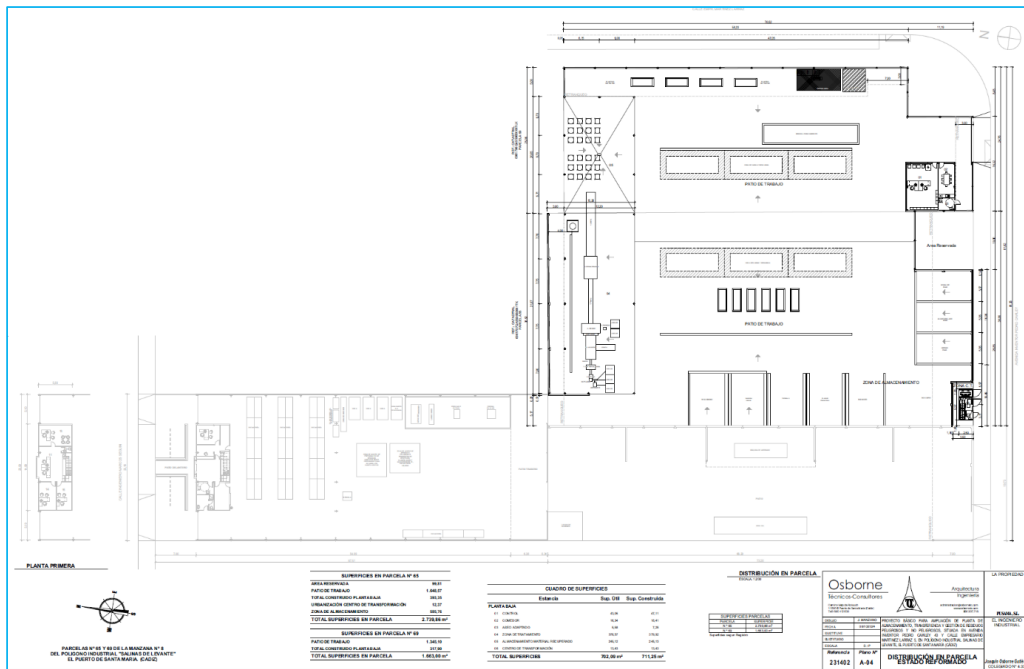
- Las fosas impermeabilizadas utilizadas en instalaciones autorizadas previamente por PUSAMA han demostrado ser una solución efectiva para evitar la contaminación del suelo y aguas subterráneas.

Segregación de residuos (MTD 4 y 15):

- La experiencia de la empresa en la separación de residuos peligrosos y no peligrosos asegura que esta medida se implementará con altos estándares técnicos, minimizando riesgos operativos.

Monitoreo estructural (MTD 37):

- La incorporación de inspecciones trimestrales ha sido efectiva en instalaciones similares, garantizando la integridad de los sistemas de almacenamiento y drenaje.



3. Estimación cantidad máxima anual de gestión de cada residuo en toneladas.

En este documento se realiza la conversión de los volúmenes de residuos gestionados, expresados en metros cúbicos (m³), a su equivalente en toneladas (ton). Esta conversión es fundamental para calcular la masa real de los residuos en función de su densidad específica, permitiendo un análisis más preciso de la capacidad de gestión y cumplimiento de las normativas ambientales.

Fórmula para la Conversión

La conversión se lleva a cabo utilizando la fórmula estándar de densidad:

$$\text{Masa (ton)} = \text{Volumen (m}^3\text{)} \times \text{Densidad (ton/m}^3\text{)}$$

En esta fórmula:

- Volumen (m³): Es el espacio ocupado por el residuo, expresado en metros cúbicos.
- Densidad (ton/ m³): Es una propiedad física que relaciona la masa con el volumen del residuo. Cada tipo de residuo tiene una densidad específica basada en su naturaleza y composición.
- Masa (ton): Resultado de la multiplicación, expresado en toneladas.

Fuentes de las Densidades Aplicadas

Las densidades específicas de cada tipo de residuo han sido obtenidas de fuentes confiables, como:

- Guías Técnicas: La "Guía Técnica para la Clasificación de Residuos" del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como documentos de organismos internacionales como la EPA (Environmental Protection Agency).
- Normativas Ambientales y de Residuos: Referencias del Catálogo Europeo de Residuos (CER) y estudios específicos relacionados con residuos industriales, urbanos y de construcción.
- Bases de Datos Técnicas y Manuales de Ingeniería Ambiental: Publicaciones académicas y técnicas relacionadas con la gestión y tratamiento de residuos.
- Valores Aproximados Utilizados en Proyectos Técnicos: En ausencia de datos específicos, se han aplicado valores comúnmente utilizados en proyectos similares, ajustados según el contexto y el tipo de residuo.

Descripción del Proceso

- Identificación de los Residuos: Se clasifican los residuos según su tipo, código LER y las cantidades gestionadas (máximas y anuales) en metros cúbicos.
- Asignación de Densidades: A cada residuo se le asigna una densidad específica (ton/m³) basada en su composición física y su referencia técnica.
- Cálculo de la Masa: Se aplica la fórmula para cada residuo, multiplicando el volumen registrado en m³ por su densidad, obteniendo así la masa en toneladas.

Justificación de la Conversión

La conversión de m³ a toneladas es un paso esencial para:

- Dimensionar correctamente las instalaciones y la logística de gestión de residuos.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas medioambientales que requieren expresar los datos en términos de masa.
- Estimar de manera precisa el impacto ambiental de los residuos gestionados.
- Facilitar la elaboración de informes técnicos y administrativos para auditorías ambientales y regulatorias.

Densidades Aplicadas por Tipo de Residuos

En el análisis, las densidades aproximadas aplicadas son las siguientes:

Tipo de Residuo	Código LER	Capacidad máxima en un momento determinado m ³)	Capacidad anual en m ³)	Densidad Aproximada (ton/m ³)	Capacidad máxima en un momento determinado en TON	Capacidad total anual TON
Voluminoso	200307	40	2080	0,15	6	312
Basura	200301	40	2080	0,25	10	520
Tierras	202202	30	1560	1,5	45	2340
Pladur / Escayola	170801*	48	2496	0,85	40,8	2121,6
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas	170107	60	3120	1,8	108	5616
RCD Limpio	170504 / 170101 / 170103 / 170904	100	5200	1,6	160	8320
Arenas de EDAR	190802	24	3744	1,4	33,6	5241,6
Residuos de limpieza de alcantarillas	200306	24	3744	1,2	28,8	4492,8
Desbaste EDAR	190801	24	3744	1,3	31,2	4867,2
Arena Bruta		24	1248	1,5	36	1872

Plástico sin tratar	020104	/	10	1040	0,1	1	104
	070213	/					
	120105	/					
	150102	/					
	160119	/					
	170203	/					
	191204	/					
	200139						
	170204*	/	10	1040	0,2	2	208
	150110*						
Plásticos Tratados (Peligrosos)			24	648	0,2	4,8	129,6
Plásticos Tratados (No Peligrosos)			24	648	0,15	3,6	97,2
Rechazo Residuos Plásticos	191204	/	24	520	0,7	16,8	364
	191211*	/					
	191212						
Residuos Férricos	170405	/	5	520	0,5	2,5	260
	191001	/					
	160117						
Madera	150103	/	24	520	0,6	14,4	312
	170201	/					
	191207	/					
	200138						
Residuos No Férricos	160118	/	5	520	0,3	1,5	156
	191002						
Papel y Cartón	150101	/	24	520	0,4	9,6	208
	191201	/					
	200101						
Mixto	170401	/	5	520	0,6	3	312
	170402	/					
	170403	/					
	170404	/					
	170406	/					
	170407						

Compost	020103	/	20	520	0,64	12,8	332,8
	020203	/					
	190502						

Esta tabla ha sido elaborada con base en las referencias mencionadas y válida la precisión de los valores.

El resultado de esta conversión permite obtener la masa en toneladas de cada tipo de residuo, tanto para la capacidad máxima en un momento dado como para la capacidad anual gestionada, ofreciendo un panorama claro y cuantificable para la toma de decisiones operativas y estratégicas.