

MEMORIA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO MTD aplicables

egITU
S.L.P.

Arquitectura
Ingeniería
Urbanismo

febrero 2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5
2. OBJETO	5
3. MTDs APLICABLES	5
MTD1 – Desempeño ambiental general / sistema de gestión ambiental (SGA)	6
MTD2 – Inventario de las sustancias químicas de proceso y de flujos de agua y gases residuales	10
MTD3 – Sistema de gestión de sustancias químicas (SGSQ) como parte del SGA	13
MTD4 – Prevención y control de fugas y derrames	16
MTD5 – Neutralización de aguas residuales (Condiciones Distintas de las Condiciones Normales de Funcionamiento)	19
MTD6 – Monitorizar consumo de agua, energía y materiales; aguas residuales; residuo generado y eliminado	22
MTD7 – Monitorización de emisiones canalizadas a la atmósfera	25
MTD8 – Monitorización de emisiones al agua	28
MTD9 – Sustitución del cromo hexavalente en pasivación	31
MTD10 – Eficiencia energética general de la instalación	33
MTD11 – Mejora de la eficiencia energética del calentamiento	36
MTD12 – Mejora de la eficiencia del desengrase	38
MTD13 – Mejora de la eficiencia del decapado mediante calentamiento adecuado	40
MTD14 – Mejora eficiencia materiales decapado y reducción generación de ácido de decapado	42
MTD15 – Mejora de la eficiencia del fluxado	45
MTD16 – Minimización de matas, salpicaduras y cenizas en galvanización por lotes	47
MTD18 – Recuperación del ácido de decapado gastado	49
MTD19 – Optimización del consumo de agua y reducción de aguas residuales	51
MTD20 – Reducción de emisiones de partículas en el calentamiento	53
MTD21 – Reducción de emisiones de SO ₂ en el calentamiento	55
MTD22 – Reducción de emisiones de NO _x en el calentamiento	57
MTD26 – Reducción de emisiones de partículas y zinc en la inmersión en caliente	59
MTD32 – Plan de gestión del ruido y vibraciones	61
MTD33 – Técnicas para evitar o reducir ruido y vibraciones	63
MTD34 – Reducción de residuos y valorización de materiales	65
MTD35 – Reducción de residuos con contenido en zinc	67
MTD36 – Almacenamiento seguro y separado de residuos con contenido en zinc	69
MTD60 – Mejora de la eficiencia de los materiales en la inmersión en caliente	71
MTD62 – Reducción de emisiones de HCl procedentes del decapado	73
MTD63 – Vertidos de aguas residuales	75
4. CONCLUSIONES	77

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Mediante Resolución de 15 de octubre de 2021, de la Viceconsejera de Sostenibilidad Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental y se concede autorización ambiental integrada a la instalación de galvanizado en caliente de piezas metálicas promovida por General Alavesa de Galvanizados, S.L. en la parcela n.º 17, manzana J, del polígono industrial Subillabide en los términos municipales de Iruña de Oca y Vitoria-Gasteiz.

Con fecha de diciembre de 2025, la Dirección de Administración Ambiental del Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco solicitando lo siguiente:

Comparativa del funcionamiento de la instalación con las mejores técnicas disponibles descritas en las conclusiones relativas a las MTD aplicables y con los niveles de emisión asociados a ellas, argumentando su cumplimiento o la previsión de hacerlo. Para ello se utilizará el formulario adjunto “Tabla MTD industria transformación de metales ferreos.docx”, así como cualquier documentación que se considere oportuna, como por ejemplo la inclusión de MTDs de otros BREF que apliquen a la instalación, o una memoria explicativa de la mencionada tabla.

2. OBJETO

El objeto de la presente documentación técnica “MEMORIA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO MTD aplicables” es dar respuesta al requerimiento de documentación de la Dirección de Administración Ambiental del Gobierno Vasco, considerando la *DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2022/2110 DE LA COMISIÓN de 11 de octubre de 2022 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD), con arreglo a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales, para la industria de transformación de metales ferreos.*

3. MTDs APLICABLES

Teniendo en cuenta la actividad industrial proyectada para **GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS S.L.** serán de aplicación las mejores técnicas disponibles MTDs descritas a continuación.

MTD1 – Desempeño ambiental general / sistema de gestión ambiental (SGA)

Proceso asociado	Gestión ambiental de toda la instalación
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	La empresa prevé implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) antes de la puesta en marcha, incluyendo: política ambiental, análisis de riesgos, identificación de requisitos legales, procedimientos operativos, mantenimiento preventivo, formación, comunicación interna y externa, auditorías internas, gestión de sustancias químicas, plan de residuos, plan de agua, plan energético, plan de ruido y plan de emergencias. El SGA integrará además los planes específicos exigidos por las MTD (inventario de sustancias, gestión química, fugas y derrames, CDCNF, eficiencia energética, gestión del agua, ruido y residuos).
Contaminantes asociados	No aplica (MTD de gestión)
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica
Tipo de emisión	No aplica
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible (NEA-MTD)
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El SGA se implantará íntegramente antes del inicio de la actividad, conforme a la Decisión (UE) 2022/2110.

La instalación de galvanizado en caliente de GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) antes del inicio de la actividad. El SGA se diseñará para garantizar la mejora continua del desempeño ambiental y la prevención de la contaminación, integrando todos los elementos exigidos por la MTD1:

a) Compromiso y liderazgo:

La dirección asumirá formalmente la responsabilidad del SGA, asegurando recursos humanos, técnicos y económicos suficientes para su implantación y mantenimiento.

b) Análisis del contexto y requisitos legales.

Se realizará un análisis inicial que incluirá:

- identificación de partes interesadas,
- evaluación de riesgos ambientales,
- identificación de requisitos legales aplicables (IPPC, vertidos, atmósfera, residuos, seguridad química, etc.).

c) Política ambiental:

Se aprobará una política ambiental orientada a:

- la mejora continua,
- la prevención de la contaminación,
- el cumplimiento legal,
- la eficiencia en el uso de recursos.

d) Objetivos e indicadores:

Se establecerán objetivos ambientales medibles, con indicadores asociados a:

- consumo de agua,
- consumo energético,
- generación de residuos,
- emisiones atmosféricas,
- calidad del vertido,
- eficiencia de los baños químicos.

e) Procedimientos operativos.

El SGA incluirá procedimientos para:

- operación del pretratamiento,
- gestión de baños,
- operación del horno y crisol,
- captación y depuración de emisiones,
- neutralización de aguas,
- gestión de residuos,
- mantenimiento preventivo.

f) Estructura y responsabilidades:

Se definirán funciones ambientales específicas:

- Responsable ambiental,
- Operadores de línea,
- Técnicos de mantenimiento,
- Personal de laboratorio.

g) Competencias y formación:

Todo el personal recibirá formación en:

- manipulación de sustancias químicas,
- actuación ante emergencias,
- operación segura de equipos,
- buenas prácticas ambientales.

h) Comunicación: Se establecerán canales de comunicación interna y externa, incluyendo comunicación de incidentes, informes ambientales y relación con autoridades.

i) Participación del personal: Se fomentará la participación mediante propuestas de mejora, reuniones periódicas y formación continua.

j) Manual de gestión y procedimientos: El SGA incluirá un manual de gestión, procedimientos escritos, registros de operación, registros de mantenimiento y registros de inspecciones.

k) Control operativo:

Se aplicará control operativo en:

- baños químicos,
- captación de humos,
- lavador de gases,
- filtro de mangas,
- neutralización continua.

l) Mantenimiento preventivo:

Se establecerá un plan preventivo para:

- hornos,
- quemadores,
- ventiladores,
- scrubber (lavador de gases)
- filtro de mangas,
- Unidad de Purificación de Ácidos (UPA)
- neutralización continua.

m) Plan de emergencias:

Se incluirán protocolos para:

- derrames de ácido,
- fugas de gas,
- fallos de captación,
- vertidos accidentales.

n) Consideración del ciclo de vida:

El diseño de la instalación incorpora encapsulado del pretratamiento, recuperación de calor, minimización de arrastres y eficiencia energética.

o) Monitorización:

El SGA integrará:

- monitorización de emisiones atmosféricas,
- control continuo del pH del vertido,
- analíticas periódicas de metales,
- control de consumos.

p) Puntos de referencia sectoriales: se revisarán periódicamente los valores BAT-AEL y referencias sectoriales.

q) Auditorías internas y externas: Se realizarán auditorías anuales para evaluar el cumplimiento del SGA.

r) Gestión de no conformidades: El SGA incluirá análisis de causas, acciones correctoras, verificación de eficacia.

s) Revisión por la dirección: La dirección revisará anualmente el SGA.

t) Técnicas más limpias: se evaluarán mejoras tecnológicas disponibles.

u) Integración de planes específicos

El SGA integrará:

- inventario de sustancias (MTD2),
- gestión química (MTD3),
- plan de fugas (MTD4),
- gestión de CDCNF (MTD5),
- plan energético (MTD10),
- plan de agua (MTD19),
- plan de ruido (MTD32),
- plan de residuos (MTD34).

MTD2 – Inventario de las sustancias químicas de proceso y de flujos de agua y gases residuales

Proceso asociado	Gestión de sustancias químicas, aguas y emisiones
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se elaborará un inventario completo y actualizado de las sustancias químicas utilizadas en el proceso (HCl, NaOH, ZnCl ₂ /NH ₄ Cl – flux, aditivos), así como de los flujos de agua (lavados, enjuagues, neutralización continua, UPA) y de los flujos de gases residuales (HCl, NH ₃ , partículas, Zn). El inventario incluirá también los residuos generados (cenizas de zinc, matas, lodos de neutralización, lodos de mordentado, polvo del filtro de mangas). Este inventario se integrará en el SGA, se actualizará anualmente y servirá de base para la monitorización exigida en MTD7 y MTD8
Contaminantes asociados	HCl, NH ₃ , Zn, Fe, partículas, metales en agua (Zn, Fe, Ni, Cu), TSS
Límite actual de emisión	Según AAI (pendiente de puesta en marcha)
Medio receptor	Aire / Agua
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas (aire) y vertido indirecto a colector (agua)
MTD niveles asociados	Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible aplicables a HCl, partículas, NH ₃ , Zn, metales en agua, TSS
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El inventario será determinante para definir parámetros de control, frecuencia analítica y sustancias a monitorizar según MTD7, MTD8, MTD31 y MTD62.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. elaborará, antes del inicio de la actividad, un inventario completo y sistemático de todas las sustancias químicas utilizadas en el proceso de galvanización por lotes, así como de los flujos de agua y de gases residuales generados en la instalación.

Este inventario formará parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) descrito en la MTD1 y se actualizará anualmente o cuando se produzca un cambio significativo en el proceso.

El inventario incluirá todas las características exigidas por la MTD2, aplicadas específicamente a la instalación descrita en la AAI y en la memoria técnica del proyecto.

Información sobre los procesos de producción

a) Diagramas de flujo y origen de las emisiones:

El inventario incorporará diagramas simplificados del proceso productivo, que incluirán:

- Desengrase alcalino → generación de aguas alcalinas con NaOH y aceites.
- Lavados 1 y 2 → arrastres de desengrase.
- Decapado con HCl → generación de vapores de HCl y aguas ácidas con FeCl₂.
- Lavados 3 y 4 → arrastres de ácido.
- Mordentado (ZnCl₂/NH₄Cl) → generación de lodos Fe(OH)₃ y arrastres de sales.
- Secado → emisiones de combustión del horno.
- Galvanizado en crisol → emisiones de partículas, Zn, NH₃ y cenizas.
- Neutralización continua → generación de lodos y vertido tratado.
- UPA (regeneración de ácido) → flujo de cloruro férrico hacia neutralización.

b) Técnicas integradas y eficacia:

El inventario documentará las técnicas ya previstas en el proyecto:

- Encapsulado completo del pretratamiento
- Lavador de gases (scrubber) con recuperación de HCl
- Filtro de mangas en el crisol
- Neutralización continua en tres reactores
- Regeneración continua del mordiente
- UPA para recuperación de ácido clorhídrico
- Lavado en cascada para minimizar arrastres

Información sobre los flujos de aguas residuales

El inventario incluirá:

a) Parámetros físico-químicos:

- Caudal medio y variabilidad
- pH de entrada y salida
- Temperatura
- Conductividad

b) Sustancias relevantes:

Según el proyecto y la AAI, se monitorizarán:

- Metales: Zn, Fe, Ni, Cu
- TSS (sólidos en suspensión)
- COT / DQO (si procede)
- Índice de hidrocarburos (por desengrase)
- Fluoruro (si aparece en aditivos)

Los valores se obtendrán mediante analíticas periódicas conforme a MTD8 y MTD31.

Información sobre las sustancias químicas de proceso

El inventario incluirá:

a) Sustancias utilizadas:

- Ácido clorhídrico (HCl 33%) – decapado
- Sosa cáustica (NaOH) – desengrase
- Carbonato cálcico – desengrase
- Flux ($\text{ZnCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$) – mordentado
- Aditivos inhibidores – decapado
- Cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) – neutralización
- Floculante – neutralización
- Gas natural – hornos

b) Cantidades y ubicación:

Se documentarán:

- 3 depósitos de ácido de 45 m³ (doble pared, cubeto de 100 m³)
- Tanques de desengrase.
- Tanques de decapado.
- Tanque de mordentado.
- Tanques de agua de lavado
- Tanques de neutralización y sedimentación

Información sobre los flujos de gases residuales

El inventario incluirá:

c) Parámetros de los gases:

- Caudal
- Temperatura
- Variabilidad según operación

d) Sustancias relevantes:

Según la AAI y el BREF:

- HCl (decapado)
- NH₃ (mordentado y crisol)
- Partículas (crisol, filtro de mangas)
- Zn (partículas metálicas)
- NO_x (combustión del horno)
- CO (combustión)

e) Sustancias que afectan al tratamiento:

- Vapor de agua (scrubber)
- Oxígeno y nitrógeno (combustión)
- Hidrógeno (posible en reacciones del flux)

La instalación cumplirá la MTD2 mediante la elaboración de un inventario exhaustivo, integrado en el SGA, actualizado anualmente y utilizado como base para:

- la monitorización de emisiones (MTD7 y MTD8),
- la definición de parámetros críticos,
- la planificación de controles,
- la mejora continua del proceso.

MTD3 – Sistema de gestión de sustancias químicas (SGSQ) como parte del SGA

Proceso asociado	Almacenamiento, manipulación y uso de sustancias peligrosas
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se implantará un Sistema de Gestión de Sustancias Químicas (SGSQ) integrado en el SGA, que incluirá: política de reducción de riesgos, selección de sustancias menos peligrosas, control de inventarios, segregación de productos, almacenamiento en cubetos, depósitos de doble pared para HCl, inspecciones periódicas, formación del personal, procedimientos de manipulación segura, control de consumos, análisis de alternativas, y protocolos de emergencia ante fugas o derrames.
Contaminantes asociados	HCl, NaOH, ZnCl ₂ , NH ₄ Cl
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire / Agua / Suelo (prevención)
Tipo de emisión	Prevención de fugas
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El SGSQ se integrará en el SGA general y se coordinará con MTD2 (inventario), MTD4 (fugas) y MTD9 (sustancias peligrosas).

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. implantará un Sistema de Gestión de Sustancias Químicas (SGSQ) como parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), en cumplimiento de la MTD3 de la Decisión (UE) 2022/2110. El SGSQ abarcará todas las sustancias químicas utilizadas en el proceso de galvanización por lotes, incluyendo:

- Ácido clorhídrico (HCl 33%) – decapado
- Sosa cáustica (NaOH) – desengrase
- Carbonato cálcico – desengrase
- Flux ($\text{ZnCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$) – mordentado
- Aditivos inhibidores – decapado
- Cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) – neutralización
- Floculante – neutralización
- Gas natural – hornos

El SGSQ se aplicará a todas las etapas del ciclo de vida de las sustancias: adquisición, almacenamiento, manipulación, uso y eliminación.

Política para reducir el consumo y los riesgos de sustancias químicas

La empresa desarrollará una política específica que incluirá:

a) Selección de sustancias menos nocivas

Se priorizarán sustancias con:

- menor ecotoxicidad,
- menor volatilidad,
- menor riesgo de liberación al medio ambiente,
- menor peligrosidad según CLP.

Ejemplos ya integrados en el diseño del proceso:

- Desengrase alcalino en lugar de desengrase ácido → reduce emisiones de HCl.
- UPA → reduce consumo de ácido clorhídrico y generación de residuos.
- Regeneración continua del mordiente → reduce generación de lodos y consumo de sales.

b) Evaluación de riesgos

Se evaluarán:

- peligrosidad intrínseca (H-phrases),
- recorrido de la sustancia por la instalación,
- puntos críticos de posible liberación,
- exposición del personal.

c) Sustitución periódica

Se realizará un análisis anual para valorar alternativas más seguras, por ejemplo:

- aditivos menos corrosivos,
- flux con menor contenido en amonio,
- detergentes alcalinos de menor impacto.

d) Seguimiento normativo

El SGSQ incluirá vigilancia de:

- restricciones REACH,
- cambios en clasificación CLP,
- requisitos de almacenamiento de sustancias peligrosas,
- obligaciones de seguridad industrial.

El inventario de MTD2 será la base documental para esta evaluación.

ii. Objetivos y planes de acción

El SGSQ establecerá objetivos medibles, tales como:

- reducción del consumo de HCl mediante UPA,
- reducción de arrastres mediante lavado en cascada,
- reducción de generación de lodos mediante regeneración del mordiente,
- minimización de fugas mediante inspecciones periódicas,
- reducción de residuos peligrosos mediante optimización de baños.

Se elaborarán planes de acción anuales para cumplir estos objetivos.

iii. Procedimientos de adquisición, manipulación, almacenamiento y uso

El SGSQ incluirá procedimientos escritos para:

Adquisición

- compra ajustada a necesidades reales,
- selección de proveedores homologados,
- verificación de fichas de seguridad actualizadas.

Almacenamiento

- Depósitos de HCl de doble pared (45 m³) con cubeto de 100 m³ (según AAI),
- segregación de incompatibles (ácidos / bases),
- ventilación adecuada,
- etiquetado CLP,
- control de inventario mensual.

Manipulación

- uso obligatorio de EPIs,
- bombas dosificadoras cerradas,
- procedimientos de trasvase seguro,
- formación específica del personal.

Uso

- control de concentraciones de baños,
- reposiciones controladas,
- registro de consumos,
- minimización de arrastres.

Prevención de emisiones (coordinado con MTD4)

- cubetos,
- bandejas de retención,
- detección de fugas,
- protocolos de actuación inmediata,
- inspecciones periódicas documentadas.

La instalación cumplirá la MTD3 mediante un SGSQ completo, integrado en el SGA, orientado a:

- reducir el consumo de sustancias peligrosas,
- minimizar riesgos ambientales y laborales,
- prevenir fugas y derrames,
- garantizar el cumplimiento legal,
- mejorar la eficiencia del proceso.

MTD4 – Prevención y control de fugas y derrames

Proceso asociado	Pretratamiento (desengrase, decapado, flux), almacenamiento de ácidos y otros productos químicos
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se prevé la implantación de un plan de prevención y control de fugas y derrames que incluirá: cubetos de retención, depósitos de ácido de doble pared, encapsulado completo del pretratamiento, bandejas de goteo, detección de fugas, inspecciones periódicas, procedimientos de actuación, formación del personal y equipos de contención disponibles en zonas críticas.
Contaminantes asociados	HCl, FeCl ₂ , ZnCl ₂ , NH ₄ Cl, aceites, soluciones alcalinas y otros productos químicos
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire / Agua / Suelo
Tipo de emisión	Prevención de emisiones difusas, fugas y derrames
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El pretratamiento estará totalmente encapsulado, reduciendo emisiones difusas y evitando derrames al suelo. Los depósitos de ácido cuentan con doble pared y cubeto de 100 m ³ según AAI.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. implantará un conjunto de medidas destinadas a prevenir y controlar fugas y derrames de sustancias peligrosas, en cumplimiento de la MTD4 de la Decisión (UE) 2022/2110.

Estas medidas se integrarán en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y se aplicarán especialmente en las zonas de mayor riesgo: pretratamiento, almacenamiento de ácidos y manipulación de productos químicos.

a) Plan para la prevención y el control de fugas y derrames

El SGA incluirá un plan específico, que incorporará:

- Planes de actuación ante derrames grandes y pequeños
 - o Procedimientos diferenciados para derrames de HCl, NaOH, flux y aceites.
 - o Actuación inmediata para evitar que alcancen el suelo o el sistema de drenaje.
- Designación de funciones y responsabilidades
 - o Responsable ambiental.
 - o Operadores de línea.
 - o Personal de mantenimiento.
 - o Equipo de emergencias internas.
- Formación del personal

El personal recibirá formación en:

- o manipulación segura de sustancias peligrosas,
 - o actuación ante fugas,
 - o uso de absorbentes y neutralizantes,
 - o comunicación de incidentes.
 - Identificación de zonas de riesgo
- Se clasificarán como zonas críticas:
- o área de pretratamiento (desengrase, decapado, lavados, mordentado),
 - o zona de almacenamiento de HCl (3 depósitos de 45 m³),
 - o zona de trasvase de productos químicos,
 - o área de neutralización continua.
- Equipos de contención y limpieza

Se dispondrá de:

- o absorbentes específicos para ácidos y bases,
- o neutralizantes,
- o barreras de contención,
- o kits de emergencia,
- o bombas de trasvase seguras.

Estos equipos se ubicarán próximos a los puntos de riesgo y se revisarán periódicamente.

- Inspecciones periódicas

Se realizarán inspecciones al menos anuales, incluyendo:

- o revisión de cubetos,
- o comprobación de válvulas, bridas y tuberías,
- o verificación de estanqueidad de depósitos,
- o revisión del encapsulado del pretratamiento,
- o comprobación de bandejas de goteo.

- Gestión de residuos derivados de derrames

Los residuos absorbidos se gestionarán como residuos peligrosos, conforme a la normativa.

b) Uso de bodegas o bandejas herméticas al aceite

La instalación contará con:

- o bandejas de retención en equipos lubricados,
- o cubetos en estaciones hidráulicas,
- o suelos impermeables en zonas de maquinaria.

Esto evita que aceites o grasas puedan alcanzar el suelo o el sistema de drenaje.

c) Prevención y manipulación de derrames de ácidos

La instalación cumple plenamente con esta MTD gracias a las medidas ya previstas en el proyecto:

- Depósitos de ácido con doble pared.
- Cubeto de retención resistente a ácidos
- Encapsulado completo del pretratamiento
- Esto evita derrames al suelo y emisiones difusas.
- Zonas de carga y descarga diseñadas para contener derrames. La zona de trasvase de ácido contará con: pavimento impermeable, pendiente hacia un punto de recogida, y conexión a la unidad de neutralización (MTD31).
- Inspecciones periódicas. Se revisarán: depósitos, cubetos, tuberías, bombas y válvulas.

La instalación cumplirá la MTD4 mediante:

- encapsulado del pretratamiento,
- depósitos de ácido de doble pared,
- cubetos de retención,
- bandejas de goteo,
- inspecciones periódicas,
- formación del personal,
- procedimientos de emergencia,
- equipos de contención disponibles.

Estas medidas garantizan la prevención de fugas y derrames y la protección del suelo, aguas subterráneas y red de saneamiento.

MTD5 – Neutralización de aguas residuales (Condiciones Distintas de las Condiciones Normales de Funcionamiento)

Proceso asociado	Toda la instalación: pretratamiento, neutralización continua, UPA, hornos, captación de gases
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se implantará un Plan de Gestión de Condiciones Distintas de las Condiciones Normales de Funcionamiento (CDCNF), que incluirá: identificación de fallos potenciales, diseño adecuado de herramientas fundamentales (scrubber, filtro de mangas, encapsulado), mantenimiento preventivo, monitorización de emisiones durante CDCNF, registro de incidencias y aplicación de medidas correctoras.
Contaminantes asociados	HCl, NH ₃ , partículas, Zn, Fe, metales en agua y otros productos químicos
Límite actual de emisión	No aplica (solo en condiciones normales de funcionamiento)
Medio receptor	Aire / Agua
Tipo de emisión	Emisiones en situaciones anómalas (fallos, paradas, arranques, averías)
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible para CDCNF
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Las herramientas fundamentales incluyen: encapsulado del pretratamiento, lavador de gases, filtro de mangas, neutralización continua y UPA.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. implantará un Plan de Gestión de CDCNF como parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), con el objetivo de:

- reducir la frecuencia de aparición de situaciones anómalas,
- minimizar las emisiones cuando estas situaciones se produzcan,
- garantizar la continuidad y seguridad ambiental del proceso.

Este plan se aplicará a todas las áreas críticas de la instalación: pretratamiento, decapado, mordentado, secado, horno de galvanizado, captación de humos, filtro de mangas, lavador de gases, UPA y neutralización continua.

Detección de posibles CDCNF, causas y consecuencias

El plan identificará las CDCNF más relevantes, entre ellas:

- Fallos en herramientas fundamentales:
 - o fallo del lavador de gases del pretratamiento,
 - o fallo del filtro de mangas del crisol,
 - o fallo de ventilación del encapsulado,
 - o fallo de bombas de recirculación en neutralización,
 - o fallo de dosificación de cal o floculante,
 - o fallo de UPA (regeneración de ácido),
 - o fallo de quemadores del horno.
- Causas profundas:
 - o averías mecánicas,
 - o obstrucciones,
 - o fallos eléctricos,
 - o errores de operación,
 - o interrupciones de suministro.
- Consecuencias potenciales:
 - o aumento puntual de HCl en el foco del pretratamiento,
 - o aumento de partículas o Zn en el foco del crisol,
 - o vertido con pH fuera de rango,
 - o aumento de metales en el vertido,
 - o emisiones difusas si falla el encapsulado.

La lista se revisará anualmente o tras cualquier incidente.

Diseño adecuado de las herramientas fundamentales

La instalación ya incorpora, según la AAI, herramientas diseñadas para minimizar riesgos:

- Encapsulado completo del pretratamiento, con faldas obturadoras.
- Lavador de gases (scrubber) con recuperación de HCl.
- Filtro de mangas para humos del crisol.
- Neutralización continua en tres reactores, con control automático de pH.
- UPA para regeneración de ácido.
- Depósitos de ácido de doble pared con cubeto de 100 m³.
- Sistema de recuperación de calor que reduce cargas térmicas.

Estas herramientas se consideran “fundamentales” según la MTD5.

Plan de inspección y mantenimiento preventivo

El plan incluirá:

- Inspecciones periódicas
 - o revisión del encapsulado y ventilación,
 - o comprobación del scrubber (caudal, pH, bombas),
 - o revisión del filtro de mangas (diferencial de presión, mangas dañadas),
 - o inspección de reactores de neutralización,
 - o verificación de dosificación de cal y floculante,
 - o revisión de depósitos de ácido y cubetos,
 - o comprobación de sensores de pH y conductividad.
- Mantenimiento preventivo
 - o sustitución programada de mangas,
 - o limpieza de boquillas del scrubber,
 - o calibración de sensores,
 - o mantenimiento de bombas y agitadores,
 - o revisión de quemadores del horno.

Todo ello documentado en el SGA.

Monitorización y registro de emisiones durante CDCNF

Cuando se produzca una CDCNF, se registrará:

- o fecha y hora,
- o duración,
- o causa,
- o equipos afectados,
- o emisiones estimadas o medidas (si procede),
- o acciones adoptadas.

Evaluación periódica y medidas correctoras

Se realizará una evaluación anual que incluirá:

- o número de CDCNF,
- o duración total,
- o contaminantes implicados,
- o causas repetitivas,
- o eficacia de las medidas adoptadas.

Si se detectan patrones, se aplicarán medidas correctoras:

- o refuerzo del mantenimiento,
- o modificación de procedimientos,
- o mejoras en automatización,
- o sustitución de equipos,
- o formación adicional del personal.

La instalación cumplirá la MTD5 mediante un plan de gestión de CDCNF integrado en el SGA, que:

- identifica riesgos,
- diseña herramientas fundamentales adecuadas,
- establece mantenimiento preventivo,
- monitoriza emisiones en situaciones anómalas,
- aplica medidas correctoras.

Esto garantiza que la planta opere con seguridad ambiental incluso en condiciones no normales.

MTD6 – Monitorizar consumo de agua, energía y materiales; aguas residuales; residuo generado y eliminado

Proceso asociado	Gestión de consumos y generación de residuos y vertidos
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se monitorizará anualmente el consumo de agua, energía y materiales, así como la generación anual de aguas residuales y la cantidad de cada tipo de residuo generado y eliminado. La monitorización se realizará mediante contadores, registros de proceso, facturas y datos del SGA.
Contaminantes asociados	No aplica (MTD de gestión)
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica
Tipo de emisión	No aplica
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Los datos se integrarán en el SGA y se revisarán anualmente para evaluar tendencias y oportunidades de mejora.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. implantará un sistema de monitorización anual de consumos y generación de residuos, en cumplimiento de la MTD6 de la Decisión (UE) 2022/2110. Esta monitorización se integrará en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y permitirá evaluar la eficiencia del proceso, detectar desviaciones y planificar mejoras.

La monitorización se realizará mediante contadores, registros de proceso, facturas, partes de producción y datos del SGA, y se actualizará anualmente.

Monitorización del consumo anual de agua

El consumo de agua se medirá mediante:

- contador general de entrada,
- registros de consumo en baños de lavado,
- reposiciones de baños de proceso,
- consumos auxiliares (vestuarios, oficinas).

Según la AAI, el consumo estimado es de 925 m³/año, que se verificará y ajustará con datos reales una vez la planta esté en funcionamiento.

Monitorización del consumo anual de energía

Se registrará:

- consumo eléctrico total (estimado: 1.200.000 kWh/año),
- consumo de gas natural (estimado: 861.000 m³/año),
- consumos parciales por procesos (hornos, secadero, bombas, ventiladores).

Los datos se obtendrán de:

- facturas de suministro,
- contadores parciales,
- registros del sistema de control del horno y secadero.

Monitorización del consumo anual de materiales

Se registrará el consumo de:

- HCl para decapado,
- NaOH y carbonato cálcico para desengrase,
- Flux (ZnCl₂ + NH₄Cl) para mordentado,
- Cal apagada y floculante para neutralización,
- Zinc para el crisol,
- Aditivos.

Los datos se obtendrán de:

- albaranes de entrada,
- registros de reposición de baños,
- consumos de UPA,
- registros del SGA.

Monitorización de la generación anual de aguas residuales

Se registrará:

- volumen total tratado en la neutralización continua,
- volumen de aguas procedentes de lavados,
- volumen procedente de UPA,
- volumen de vertido final al colector.

Los datos se obtendrán de:

- caudalímetros de entrada y salida,

- registros del sistema de neutralización,
- partes de operación.

Monitorización de la cantidad anual de residuos generados y eliminados

Se registrarán los residuos generados, entre ellos:

Residuos peligrosos

- baños agotados de desengrase,
- baños agotados de decapado,
- lodos de neutralización,
- lodos de mordentado,
- polvo del filtro de mangas.

Residuos no peligrosos

- cenizas de zinc,
- matas de zinc,
- escorias,
- residuos metálicos.

Para cada residuo se registrará:

- cantidad generada,
- cantidad valorizada,
- cantidad eliminada,
- gestor autorizado,
- código LER.

Los datos se obtendrán de:

- pesajes,
- documentos de control y seguimiento,
- registros del filtro prensa,
- partes de operación.

Nivel de detalle y revisión

La monitorización se desglosará:

- por proceso (pretratamiento, galvanizado, neutralización),
- por tipo de residuo,
- por tipo de consumo.

Los datos se revisarán anualmente en la revisión del SGA, permitiendo:

- detectar tendencias,
- identificar oportunidades de mejora,
- evaluar la eficiencia de las MTD implantadas,
- ajustar objetivos ambientales.

La instalación cumplirá la MTD6 mediante un sistema de monitorización anual integrado en el SGA, basado en:

- contadores,
- registros de proceso,
- facturas,
- datos de producción,
- registros de residuos.

Este sistema permitirá evaluar el desempeño ambiental y planificar mejoras continuas.

MTD7 – Monitorización de emisiones canalizadas a la atmósfera

Proceso asociado	Emisiones canalizadas a la atmósfera: pretratamiento (scrubber), horno/secadero, crisol (filtro de mangas)
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se monitorizarán las emisiones canalizadas a la atmósfera con la frecuencia mínima exigida por la MTD7: partículas, HCl, Zn y NH ₃ una vez al año, aplicando normas EN (EN 13284-1 para partículas, EN 1911 para HCl, EN ISO 21877 para NH ₃). La monitorización se realizará en los tres focos previstos en la AAI.
Contaminantes asociados	HCl, partículas, Zn, NH ₃ , NO _x (combustión), CO (combustión)
Límite actual de emisión	Según AAI (pendiente de puesta en marcha)
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas
MTD niveles asociados	Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible para partículas, HCl, NH ₃ , Zn
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La frecuencia de monitorización podrá reducirse si se demuestra estabilidad, pero nunca por debajo de 1 vez cada 3 años (según MTD7).

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. monitorizará las emisiones canalizadas a la atmósfera de acuerdo con la MTD7 de la Decisión (UE) 2022/2110, aplicando normas EN y realizando mediciones con la frecuencia mínima exigida.

La instalación dispone de tres focos de emisión, según la AAI:

- Foco 1 – Lavador de gases del pretratamiento (scrubber) Emisiones: HCl, partículas, trazas de Zn.
- Foco 2 – Chimenea del horno de galvanizado y secadero Emisiones: NOx, CO, partículas (muy bajas), gases de combustión.
- Foco 3 – Filtro de mangas del crisol Emisiones: partículas, Zn, NH₃.

La monitorización se realizará en condiciones normales de funcionamiento y siguiendo las normas EN aplicables.

Sustancias a monitorizar y normas aplicables

a) Partículas (Foco 1, Foco 2 y Foco 3)

- Norma: EN 13284-1
- Frecuencia: 1 vez al año (GD)
- Asociado a: MTD20, MTD26, MTD62

b) HCl (Foco 1 – pretratamiento)

- Norma: EN 1911
- Frecuencia: 1 vez al año
- Asociado a: MTD62

c) Zn (Foco 3 – crisol)

- Norma: EN 14385 (metales)
- Frecuencia: 1 vez al año
- Asociado a: MTD26

d) NH₃ (Foco 3 – crisol)

- Norma: EN ISO 21877
- Frecuencia: 1 vez al año
- Asociado a: MTD22, MTD25, MTD29

e) NOx y CO (Foco 2 – horno/secadero)

- NOx → EN 14792
 - CO → EN 15058
 - Frecuencia: 1 vez al año
- Nota: al usar gas natural, no aplica SO₂ (MTD21).

Frecuencia mínima de monitorización (según MTD7)

Para galvanización por lotes (GD), la MTD7 exige:

Sustancia	Proceso	Frecuencia mínima
Partículas	Inmersión en caliente tras fluxado	1 vez/año
HCl	Decapado	1 vez/año
Zn	Inmersión en caliente	1 vez/año
NH ₃	Emisiones del crisol	1 vez/año
NOx / CO	Horno	1 vez/año

La frecuencia podrá reducirse si se demuestra estabilidad, pero nunca por debajo de 1 vez cada 3 años.

Procedimiento de monitorización

La monitorización se realizará mediante:

- empresa acreditada ENAC,
- métodos normalizados EN,
- condiciones normales de funcionamiento,
- toma de muestras en puntos accesibles y representativos,
- cálculo de incertidumbre según EN 14181 (cuando aplique).

Los resultados se integrarán en el SGA y se compararán con los BAT-AEL (Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible)

Registro y evaluación

Se registrará:

- fecha y hora de la medición,
- condiciones de operación,
- resultados analíticos,
- comparación con BAT-AEL,
- tendencias anuales,
- acciones correctoras si procede.

Los datos se revisarán en la Revisión por la Dirección del SGA (MTD1)

La instalación cumplirá la MTD7 mediante:

- monitorización anual de partículas, HCl, Zn, NH₃, NO_x y CO,
- aplicación de normas EN,
- mediciones en los tres focos autorizados,
- registro y evaluación anual de resultados.

Esto garantiza el control ambiental de las emisiones atmosféricas y el cumplimiento de los BAT-AEL.

MTD8 – Monitorización de emisiones al agua

Proceso asociado	Tratamiento de aguas residuales industriales (neutralización continua, UPA, lavados)
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se monitorizarán las emisiones al agua con la frecuencia mínima exigida por la MTD8: TSS semanal (o mensual si se demuestra estabilidad), metales mensuales (Zn, Fe, Ni, Cu), IH mensual, y COT o DQO mensual. La monitorización se realizará en el vertido industrial tratado antes de su envío al colector del polígono.
Contaminantes asociados	TSS, Zn, Fe, Ni, Cu, IH, COT/DQO, pH, conductividad
Límite actual de emisión	Según AAI (pendiente de puesta en marcha)
Medio receptor	Agua (vertido indirecto a colector)
Tipo de emisión	Vertido industrial tratado
MTD niveles asociados	Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible para metales, TSS, pH
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Al ser un vertido indirecto, la frecuencia de monitorización de metales e IH podrá reducirse a 1 vez cada 3 meses si se demuestra estabilidad (según MTD8, nota 5).

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. monitorizará las emisiones al agua tratada en la unidad de neutralización continua, en cumplimiento de la MTD8 de la Decisión (UE) 2022/2110. El vertido industrial es indirecto a colector, por lo que se aplican las frecuencias de monitorización específicas para este tipo de vertidos.

La monitorización se realizará en el punto de vertido final tras:

- neutralización en tres reactores,
- oxidación de Fe^{2+} a Fe^{3+} ,
- floculación,
- decantación lamelar,
- filtración final,
- ajuste de pH si es necesario.

Sustancias y parámetros a monitorizar

Según la MTD8, se monitorizarán los siguientes parámetros:

a) TSS – Total de Sólidos en Suspensión

- Norma: EN 872
- Frecuencia: 1 vez/semana
- Posible reducción: 1 vez/mes si se demuestra estabilidad (MTD8, nota 3).
- Asociado a: MTD31

b) COT o DQO

- COT → EN 1484
- DQO → sin norma EN (se aplicará método ISO equivalente)
- Frecuencia: 1 vez/mes
- Nota: se monitoriza uno de los dos, preferentemente COT (MTD8, nota 4).

c) Índice de hidrocarburos (IH)

- Norma: EN ISO 9377-2
- Frecuencia: 1 vez/mes
- Posible reducción: 1 vez/3 meses (vertido indirecto, MTD8 nota 5).

d) Metales relevantes según inventario (MTD2)

Los metales relevantes son:

- Zn (galvanizado, mordentado)
- Fe (decapado, UPA)
- Ni (trazas en piezas)
- Cu (trazas en piezas)

Normas aplicables:

- EN ISO 11885 (ICP-OES)
- EN ISO 17294-2 (ICP-MS)

Frecuencia:

- 1 vez/mes
- Posible reducción: 1 vez/3 meses (vertido indirecto, MTD8 nota 5).

e) Otros parámetros operativos

Aunque no los exige MTD8, sí los exige la AAI y el SGA:

- pH (control continuo)
- Conductividad
- Temperatura
- Caudal (caudalímetro)

Aplicabilidad a GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS

La instalación realiza vertido indirecto, por lo que:

- TSS → semanal (reducible a mensual)
- Metales → mensual (reducible a trimestral)
- IH → mensual (reducible a trimestral)
- COT/DQO → mensual

Procedimiento de monitorización

La monitorización se realizará mediante:

- toma de muestras en el punto de vertido final,
- muestras compuestas proporcionales al caudal (24 h) cuando sea posible,
- análisis en laboratorio acreditado,
- métodos EN o ISO equivalentes,
- registro en el SGA.

Registro y evaluación

Se registrará:

- fecha y hora de muestreo,
- condiciones de operación,
- resultados analíticos,
- comparación con BAT-AEL y límites de la AAI,
- tendencias mensuales y anuales,
- acciones correctoras si procede.

Los resultados se revisarán en la Revisión por la Dirección del SGA (MTD1).

La instalación cumplirá la MTD8 mediante:

- monitorización periódica de TSS, metales, IH y COT/DQO,
- aplicación de normas EN e ISO,
- registro y evaluación anual,
- integración en el SGA,
- posibilidad de reducción de frecuencia al demostrar estabilidad.

MTD9 – Sustitución del cromo hexavalente en pasivación

Proceso asociado	Pasivación / protección superficial posterior al galvanizado
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	La instalación no empleará compuestos de cromo hexavalente en ninguna etapa del proceso. En su lugar, se utilizarán soluciones alternativas basadas en sales de zinc, fluorotitanatos, fosfatos o polímeros orgánicos, según las especificaciones del cliente. Estas alternativas cumplen la MTD 9 y evitan el uso de Cr(VI).
Contaminantes asociados	No aplica (Cr(VI) no se utiliza)
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica
Tipo de emisión	Eliminación del riesgo asociado al uso de Cr(VI)
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Emisión Asociados a las Mejores Técnicas Disponible.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación no contempla pasivación con cromo hexavalente. Se emplearán alternativas compatibles con galvanizado por lotes y con las especificaciones de los clientes.

La MTD 9 establece que, para evitar el uso de compuestos de cromo hexavalente (Cr(VI)) en la pasivación, deben emplearse alternativas basadas en:

- otros metales (manganeso, zinc, fluorotitanatos, fosfatos, molibdatos), o
- soluciones de polímeros orgánicos (poliuretanos, poliésteres, etc.).

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. cumplirá plenamente esta MTD, ya que:

- La instalación NO utilizará cromo hexavalente.
- El proceso de galvanizado por lotes previsto no incluye pasivación con Cr(VI).
- En caso de requerirse pasivación por especificación del cliente, se emplearán alternativas compatibles con la MTD 9, tales como:
 - o soluciones basadas en fluorotitanatos,
 - o pasivados orgánicos (polímeros),
 - o fosfatos ligeros,
 - o soluciones basadas en zinc.

La eliminación del Cr(VI) garantiza:

- o cumplimiento del Reglamento REACH (restricciones al Cr(VI)),
- o eliminación de riesgos laborales asociados a carcinogenicidad,
- o eliminación de residuos peligrosos con código LER 06 03 13* (cromatos).

MTD10 – Eficiencia energética general de la instalación

Proceso asociado	Consumo energético de hornos, secadero, bombas, ventiladores, UPA y sistemas auxiliares
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se implantará un Plan de Eficiencia Energética integrado en el SGA, que incluirá: auditorías energéticas anuales, indicadores clave de rendimiento (MJ/t galvanizada), monitorización del consumo eléctrico y de gas natural, registro del balance energético anual, y aplicación de medidas de eficiencia como recuperación de calor del horno y optimización de combustión.
Contaminantes asociados	NOx y CO (combustión), CO ₂ (emisiones indirectas)
Límite actual de emisión	No aplica (MTD de gestión)
Medio receptor	Aire (emisiones indirectas de combustión)
Tipo de emisión	Consumo energético / eficiencia
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles de eficiencia energética.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación incorpora recuperación de calor del horno y secadero, lo que mejora la eficiencia energética global.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. implantará un Plan de Eficiencia Energética como parte del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), en cumplimiento de la MTD 10 de la Decisión (UE) 2022/2110. Este plan permitirá optimizar el consumo energético de la instalación, reducir costes y minimizar las emisiones indirectas asociadas al uso de energía.

El plan se aplicará a todos los equipos consumidores de energía:

- horno de galvanizado (2,88 MW),
- secadero (aire caliente a 150 °C),
- ventiladores del encapsulado,
- lavador de gases,
- bombas de neutralización,
- UPA,
- sistemas auxiliares (oficinas, iluminación, compresores).

Plan de eficiencia energética y auditorías energéticas

El SGA incluirá un Plan de Eficiencia Energética que contemplará:

1. Definición y monitorización del consumo energético específico

Se calculará el consumo energético en:

- MJ/t de acero galvanizado,
- kWh/t (electricidad),
- m³ de gas natural/t.

Los consumos estimados en la AAI son:

- 1.200.000 kWh/año de electricidad,
- 861.000 m³/año de gas natural.

Estos valores se verificarán y ajustarán con datos reales tras la puesta en marcha.

2. Indicadores clave de rendimiento (KPI)

Se establecerán anualmente indicadores como:

- consumo energético por tonelada,
- eficiencia del horno,
- rendimiento del secadero,
- consumo eléctrico por hora de operación.

3. Objetivos de mejora

Ejemplos:

- reducir el consumo de gas natural mediante optimización de quemadores,
- reducir el consumo eléctrico mediante variadores de frecuencia en ventiladores,
- mejorar la eficiencia del secadero mediante ajustes de temperatura.

4. Auditorías energéticas anuales

Se realizará una auditoría energética anual que incluirá:

- análisis de consumos,
- evaluación de pérdidas térmicas,
- revisión de la eficiencia de quemadores,
- identificación de mejoras tecnológicas.

Registro del balance energético

Cada año se elaborará un balance energético completo, que incluirá:

1. Frontera energética

Se definirá la frontera energética de la instalación:

- pretratamiento,
- secadero,
- horno,
- captación y filtración,
- neutralización,
- UPA,
- servicios auxiliares.

2. Consumo de energía por tipo de fuente

Se registrará:

- electricidad (kWh),
- gas natural (m³),
- energía recuperada del horno (kWh térmicos).

3. Energía exportada o recuperada

La instalación incorpora recuperación de calor de los gases del horno y secadero, utilizada para precalentar baños del pretratamiento y calefacción adicional. Esto se reflejará en el balance energético.

Aplicabilidad en tu instalación

La MTD 10 es plenamente aplicable porque:

- la instalación utiliza gas natural como principal fuente térmica,
- el horno y el secadero son los principales consumidores,
- existe un sistema de recuperación de calor,
- el SGA ya contempla monitorización de consumos (MTD6).

La instalación cumplirá la MTD 10 mediante:

- un plan de eficiencia energética integrado en el SGA,
- auditorías energéticas anuales,
- indicadores de consumo energético,
- un balance energético anual,
- medidas de eficiencia como recuperación de calor y optimización de combustión.

MTD11 – Mejora de la eficiencia energética del calentamiento

Proceso asociado	Horno de galvanizado, crisol, secadero y recuperación de calor
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	La instalación aplicará las técnicas de eficiencia energética aplicables a galvanización por lotes: diseño eficiente del crisol y del horno, funcionamiento óptimo del crisol (cubiertas aislantes en reposo), optimización de la combustión, automatización y control del horno, y recuperación de calor de los gases de combustión para el secado de piezas y el precalentamiento de baños.
Contaminantes asociados	NOx y CO (combustión), CO ₂ (emisiones indirectas)
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones indirectas por consumo energético
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles para galvanización por lotes: 300–800 kWh/t
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación incorpora recuperación de calor del horno y secadero, lo que mejora la eficiencia energética global.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará las siguientes técnicas:

Diseño óptimo del horno y del crisol

El horno y crisol ya incorporan:

- quemadores de gas natural dimensionados para calentamiento uniforme,
- aislamiento térmico adecuado,
- diseño que minimiza pérdidas térmicas,
- distribución de quemadores para calentar homogéneamente el crisol.

Funcionamiento óptimo del crisol

La instalación aplicará:

- cubiertas aislantes en periodos de reposo,
- control de temperatura para evitar sobrecalentamientos,
- optimización del tiempo de inmersión.

Esto reduce pérdidas térmicas y consumo de gas.

Optimización de la combustión

El horno y el secadero dispondrán de:

- control automático aire/combustible,
- quemadores de alta eficiencia,
- ajuste continuo de combustión.

Automatización y control del horno

La instalación contará con:

- control automático de temperatura,
- regulación de quemadores,
- monitorización continua del proceso.

Secado de piezas con calor residual

Tu instalación sí utiliza calor residual del horno para:

- el secadero,
- reducir el consumo energético del pretratamiento.

6. Recuperación de calor de los gases de combustión

Tu planta incorpora recuperación de calor para:

- precalentar baños del pretratamiento,
- calefacción adicional.

La instalación cumplirá la MTD 11 aplicando:

- diseño eficiente del horno y crisol,
- funcionamiento óptimo del crisol,
- optimización de combustión,
- automatización del horno,
- secado con calor residual,
- recuperación de calor.

MTD12 – Mejora de la eficiencia del desengrase

Proceso asociado	Desengrase alcalino del pretratamiento
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se aplicarán técnicas para mejorar la eficiencia del desengrase y reducir la generación de baño agotado: monitorización y optimización de temperatura y concentración, agitación del baño, minimización del arrastre mediante tiempo de goteo adecuado, desengrase en cascada y separación de aceites para prolongar la vida útil del baño.
Contaminantes asociados	Aceites, grasas, tensioactivos, sólidos en suspensión
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Agua (a través de la neutralización)
Tipo de emisión	Reducción de consumo de químicos y generación de residuos líquidos
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El desengrase se realizará en tinas estáticas, con control de parámetros y minimización de arrastres.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará las siguientes técnicas:

Uso de carga con baja contaminación de aceites y grasas

Siempre que sea posible, se fomentará que las piezas lleguen sin aceites excesivos, sin grasas pesadas, sin restos de mecanizado. Esto prolonga la vida útil del baño de desengrase.

Optimización del desengrase

La instalación aplicará:

- Monitorización y optimización de parámetros:
 - o control de temperatura,
 - o control de concentración del desengrasante,
 - o reposiciones controladas.
- Mejora del efecto del baño:
 - o agitación del baño,
 - o movimiento de las piezas para mejorar el contacto,
 - o control del tiempo de inmersión.

Estas medidas reducen consumos y mejoran la eficiencia.

Minimización del arrastre de desengrasante

Se aplicarán:

- tiempos de goteo adecuados,
- elevación lenta de las piezas,
- bandejas de goteo entre tinajas.

Esto reduce el arrastre hacia el decapado y disminuye la generación de residuos.

Desengrase inverso en cascada

El desengrase podrá realizarse en dos etapas:

- un baño más contaminado,
- un baño más limpio.

Esto reduce el consumo de producto y prolonga la vida útil de los baños.

Limpieza y reutilización parcial de la solución desengrasante

Se aplicarán técnicas para prolongar la vida del baño:

- separación de aceites (rebosaderos, skimmers),
- microfiltración o filtración fina,
- retirada periódica de sólidos.

Esto reduce la generación de residuos líquidos.

La instalación cumplirá la MTD 12 mediante:

- control de parámetros del desengrase,
- minimización de arrastres,
- desengrase en cascada,
- separación de aceites y prolongación de la vida útil del baño,
- uso de carga con baja contaminación cuando sea posible.
- recuperación de calor.

MTD13 – Mejora de la eficiencia del decapado mediante calentamiento adecuado

Proceso asociado	Decapado con ácido clorhídrico
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	El calentamiento del ácido de decapado se realizará mediante intercambiadores de calor resistentes a la corrosión, garantizando un calentamiento indirecto y evitando totalmente la inyección directa de vapor. No se utilizará combustión sumergida.
Contaminantes asociados	HCl, FeCl ₂
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire / Agua (indirectamente, por menor generación de ácido agotado)
Tipo de emisión	Reducción de consumo de ácido y generación de residuo líquido
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El calentamiento será indirecto mediante intercambiador.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará la MTD 13 para mejorar la eficiencia del decapado con ácido clorhídrico y reducir la generación de ácido agotado cuando el baño se calienta.

Calentamiento del ácido mediante intercambiadores de calor

El decapado se calentará mediante:

- intercambiadores de calor resistentes a la corrosión,
- sumergidos o integrados en el circuito del baño,
- alimentados por vapor o agua caliente procedente de recuperación de calor.

Esto permite:

- calentar el ácido de forma indirecta,
- evitar diluciones no deseadas,
- prolongar la vida útil del baño,
- reducir la generación de ácido agotado.
- mejora la estabilidad del proceso.

La instalación cumplirá la MTD 13 mediante:

- calentamiento del ácido de decapado con intercambiadores de calor,
- eliminación total de la inyección directa de vapor,
- reducción del consumo de ácido y de la generación de baños agotados.

MTD14 – Mejora eficiencia materiales decapado y reducción generación de ácido de decapado

Proceso asociado	Decapado con ácido clorhídrico
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se aplicarán técnicas para mejorar la eficiencia del decapado y reducir la generación de ácido agotado: almacenamiento cubierto de la carga, enjuague tras desengrase, optimización de temperatura y composición del baño, uso de inhibidores, decapado en cascada, minimización del arrastre y recuperación de ácido libre mediante UPA.
Contaminantes asociados	HCl, FeCl ₂ , ZnCl ₂
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire / Agua (indirectamente, por menor generación de ácido agotado)
Tipo de emisión	Reducción de consumo de ácido y generación de residuo líquido
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles : 13–30 kg HCl/t (promedio 3 años)
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación incorpora UPA, lo que reduce significativamente el consumo de ácido y la generación de baños agotados.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará las técnicas de la MTD 14 aplicables a un proceso de decapado con HCl en tinas estáticas. Estas serán:

Minimización de la corrosión del acero antes del decapado

La instalación reducirá la necesidad de decapado mediante:

- almacenamiento cubierto de la carga,
- minimización del tiempo de almacenamiento para evitar oxidación excesiva.

Esto reduce la cantidad de óxido a eliminar y el consumo de ácido.

Descascarillado mecánico previo (cuando sea necesario)

Se realizará granallado exterior o bien cepillado manual o golpeo mecánico en piezas muy oxidadas. Solo se aplicará cuando sea necesario para evitar consumos excesivos de ácido

Enjuague tras el desengrase alcalino

La instalación incluye enjuague después del desengrase, lo que:

- evita arrastre de alcalinidad al decapado,
- reduce consumo de ácido,
- mejora la estabilidad del baño.

Técnicas generales de optimización del decapado

La instalación aplicará:

- Optimización de temperatura. Para maximizar velocidad de decapado sin aumentar emisiones.
- Optimización de composición del baño. Control de: concentración de HCl, concentración de $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$, reposiciones controladas.
- Optimización del tiempo de decapado. Evitar sobre-decapado y consumo innecesario.
- Reposición frecuente y controlada. Evita cambios bruscos en la composición del baño.

Limpieza del baño y reutilización del ácido libre (UPA)

La instalación incorpora UPA, que:

- recupera ácido libre,
- reduce consumo de HCl nuevo,
- reduce generación de baños agotados,
- mantiene el baño en condiciones óptimas.

Decapado en cascada

La instalación puede operar:

- un baño más contaminado,
- seguido de uno más limpio.

Esto reduce consumo de ácido y mejora eficiencia.

Minimización del arrastre del ácido

Se aplicarán:

- tiempos de goteo adecuados,
- elevación lenta de las piezas,
- bandejas de goteo entre tinas.

Esto reduce pérdidas de ácido y contaminación cruzada.

Uso de inhibidores de decapado

La planta utilizará inhibidores compatibles con HCl para:

- proteger zonas ya limpias,
- evitar sobre-decapado,
- reducir consumo de ácido.

Decapado activado (HCl 4–6% con Fe 120–180 g/L)

La instalación puede operar en régimen de:

- baja concentración de HCl,
- alta concentración de Fe,
- temperatura moderada.

Esto reduce consumo de ácido y emisiones de HCl.

La instalación cumplirá la MTD 14 mediante:

- almacenamiento cubierto de la carga,
- enjuague tras desengrase,
- optimización de parámetros del decapado,
- uso de inhibidores,
- decapado en cascada,
- minimización del arrastre,
- recuperación de ácido mediante UPA.

MTD15 – Mejora de la eficiencia del fluxado

Proceso asociado	Fluxado previo a la inmersión en zinc
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se aplicarán las técnicas MTD: enjuague tras decapado, optimización de la composición del flux, minimización del arrastre y reutilización de la solución de flux mediante eliminación de hierro.
Contaminantes asociados	Fe, Zn, Cl ⁻ , NH ₄ ⁺
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Agua (indirectamente, por menor generación de flux agotado)
Tipo de emisión	Reducción de consumo de flux y generación de residuo líquido
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación podrá reutilizar la solución de flux mediante eliminación de hierro, reduciendo la generación de residuo.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará las técnicas de la MTD 15 que aplicables a un proceso de fluxado $\text{ZnCl}_2\text{--NH}_4\text{Cl}$ en tinas estáticas.

Enjuague de las piezas después del decapado

La instalación incluye un enjuague tras el decapado, lo que:

- reduce el arrastre de hierro al flux,
- prolonga la vida útil del baño,
- reduce la generación de flux agotado.

Optimización de la operación de fluxado

La instalación monitorizará y ajustará:

- concentración de ZnCl_2 y NH_4Cl ,
- pH,
- contenido de hierro,
- densidad del baño.

Además:

- se utilizará la mínima cantidad de flux necesaria para garantizar la calidad del galvanizado,
- se realizarán reposiciones controladas.

Minimización del arrastre de la solución de fluxado

Se aplicarán:

- tiempos de goteo adecuados,
- elevación lenta de las piezas,
- bandejas de goteo entre tinas.

Esto reduce pérdidas de flux y contaminación cruzada.

Eliminación del hierro y reutilización de la solución de fluxado

La instalación podrá aplicar:

- oxidación con aire o H_2O_2 para precipitar hierro,
- decantación y filtración,
- reutilización del flux una vez reducido el contenido de Fe.

Esto permite:

- prolongar la vida útil del flux,
- reducir la generación de residuo líquido,
- mantener la calidad del recubrimiento.

La instalación cumplirá la MTD 15 mediante:

- enjuague tras decapado,
- optimización de la composición del flux,
- minimización del arrastre,
- eliminación del hierro y reutilización del flux.

MTD16 – Minimización de matas, salpicaduras y cenizas en galvanización por lotes

Proceso asociado	Inmersión en zinc fundido
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se aplicarán todas las técnicas MTD: reducción de matas mediante buen enjuague y control del flux, recogida y reutilización de salpicaduras de zinc, y reducción de cenizas mediante secado adecuado y operación estable del baño.
Contaminantes asociados	Zn, Fe, Cl ⁻ , NH ₄ ⁺
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Residuos sólidos (matas, cenizas, salpicaduras)
Tipo de emisión	Minimización de residuos de zinc
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Las matas y cenizas se gestionarán como residuo valorizable. Las salpicaduras se recuperarán y retornarán al crisol.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. aplicará todas las técnicas de la MTD 16 que son aplicables con el objetivo de mejorar la eficiencia del zinc, reducir la generación de residuos (matas, cenizas, salpicaduras), y optimizar la operación del crisol. Estas serán:

Reducción de la generación de matas

La instalación reducirá la formación de matas mediante:

- Enjuague adecuado tras el decapado. Evita arrastre de hierro al flux y posteriormente al crisol.
- Eliminación del hierro del flux. Aplicando MTD 15 (oxidación y filtración), lo que reduce la entrada de Fe al baño de zinc.
- Uso de flux con efecto de decapado suave. Minimiza la reacción Zn-Fe en el crisol.
- Evitar sobrecalentamientos locales del crisol. Mediante control automático de temperatura, distribución uniforme de quemadores, y mantenimiento preventivo del refractario.

Prevención, recogida y reutilización de salpicaduras de zinc

La instalación aplicará:

- Minimización de la transferencia de flux. Mediante tiempos de goteo adecuados y elevación lenta de las piezas.
- Recogida de salpicaduras. Las salpicaduras que caen fuera del crisol se recogerán en bandejas metálicas y superficies limpias alrededor del crisol.
- Reutilización. Las salpicaduras limpias se retornarán al crisol como zinc metálico.
- Mantenimiento de la zona del crisol. La zona se mantendrá limpia para evitar contaminación del zinc recuperado.

Reducción de la generación de cenizas de zinc

La instalación reducirá la formación de cenizas mediante:

- Secado adecuado de las piezas antes de la inmersión. El secadero utiliza calor residual del horno (MTD 11), evitando ebullición del flux, proyecciones y oxidación superficial del zinc.
- Evitar perturbaciones innecesarias del baño. Incluye la desespumado suave, evitar movimientos bruscos de las piezas, e inmersión controlada.
- Control de la superficie del baño (temperatura, tiempo de exposición al aire, frecuencia de retirada de cenizas).

La instalación cumplirá la MTD 16 mediante:

- reducción de matas (enjuague, control del flux, evitar sobrecalentamientos),
- recogida y reutilización de salpicaduras de zinc,
- reducción de cenizas mediante secado adecuado y operación estable del baño.

MTD18 – Recuperación del ácido de decapado gastado

Proceso asociado	Decapado con ácido clorhídrico
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	La instalación recuperará el ácido clorhídrico del decapado mediante una Unidad de Purificación de Ácido (UPA), que permitirá recuperar ácido libre y reducir la generación de ácido agotado.
Contaminantes asociados	HCl, FeCl ₂
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Agua (indirectamente, por menor generación de residuo ácido)
Tipo de emisión	Reducción de residuo líquido ácido
MTD niveles asociados	No existen Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La UPA permitirá recuperar ácido libre y prolongar la vida útil del baño, reduciendo significativamente la generación de ácido agotado.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 18 mediante la recuperación del ácido clorhídrico utilizado en el decapado, reduciendo así la generación de ácido agotado destinado a eliminación.

La MTD 18 establece que debe recuperarse el ácido de decapado gastado, la neutralización no se considera MTD salvo casos excepcionales, y la recuperación puede realizarse en la instalación o fuera de ella.

Recuperación del ácido clorhídrico mediante Unidad de Purificación de Ácido (UPA)

La instalación contará con una UPA que permitirá:

- recuperar ácido libre del baño de decapado,
- separar hierro y otras impurezas,
- prolongar la vida útil del baño,
- reducir significativamente la generación de ácido agotado,
- disminuir la necesidad de reposición de HCl nuevo.

La UPA es una técnica plenamente alineada con la MTD 18 para galvanización por lotes.

Uso del ácido agotado como materia prima secundaria

La MTD indica que, si no existe mercado para el ácido agotado se permite excepcionalmente la neutralización.

En el caso de GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. la UPA reduce enormemente la generación de ácido agotado, el residuo final es mínimo, y puede gestionarse como residuo valorizable o, si no existe mercado, neutralizarse de forma excepcional.

La instalación prevé cumplir la MTD 18 mediante:

- recuperación del ácido clorhídrico mediante UPA,
- reducción significativa de la generación de ácido agotado,
- no utilización de neutralización como técnica principal,
- gestión adecuada del residuo final según disponibilidad de valorización.

MTD19 – Optimización del consumo de agua y reducción de aguas residuales

Proceso asociado	Gestión del agua en pretratamiento y enjuagues
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	La instalación aplicará un plan de gestión del agua y auditorías hídricas, separará corrientes de agua según su naturaleza y utilizará técnicas de minimización de contaminación, reutilización de aguas, enjuagues en cascada inversa y reciclado de aguas de enjuague.
Contaminantes asociados	HCl, Fe, Zn, aceites residuales, tensioactivos
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Agua
Tipo de emisión	Reducción de consumo de agua y de volumen de aguas residuales
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles para recubrimiento por inmersión en caliente: 0,5–5 m ³ /t.
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación prevé reutilizar aguas de enjuague y optimizar el consumo mediante cascada inversa y separación de corrientes.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 19 mediante la aplicación de las técnicas aplicables a una instalación de galvanización por lotes, cuyo proceso incluye desengrase, enjuagues, decapado, fluxado y tratamiento de aguas residuales.

Plan de gestión del agua y auditorías hídricas

La instalación dispondrá de un plan de gestión del agua, integrado en el SGA, que incluirá:

- diagrama de flujos de agua,
- balance hídrico completo,
- objetivos de eficiencia hídrica,
- control del uso del agua en cada etapa,
- detección y reparación de fugas,
- auditoría hídrica anual.

Separación de aguas residuales

La instalación separará las corrientes de agua según su naturaleza:

- aguas ácidas (decapado),
- aguas alcalinas (desengrase),
- aguas de enjuague,
- aguas reutilizables,
- aguas pluviales limpias.

Minimización de la contaminación por hidrocarburos

Se aplicarán inspecciones periódicas de bombas y tuberías, mantenimiento preventivo, y control de aceites procedentes de piezas entrantes.

Reutilización o reciclado del agua

La instalación prevé:

- reutilizar aguas de enjuague en etapas previas,
- recircular agua tratada cuando sea compatible,
- optimizar el consumo mediante circuitos semicerrados.

Aclarado en cascada inverso

Los enjuagues posteriores al desengrase y al decapado podrán configurarse en cascada inversa, reduciendo el consumo total de agua y la carga contaminante de los vertidos.

Reciclado o reutilización del agua de enjuague

El agua de enjuague podrá reutilizarse como reposición en baños previos, como agua complementaria en el pretratamiento, o, si contiene suficiente ácido, como aporte a la UPA para recuperación de HCl

La instalación prevé cumplir la MTD 18 mediante:

- un plan de gestión del agua,
- separación de corrientes,
- minimización de contaminación,
- reutilización y reciclado de aguas,
- enjuagues en cascada inversa.

MTD20 – Reducción de emisiones de partículas en el calentamiento

Proceso asociado	Calentamiento del crisol de zinc y hornos auxiliares
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se utilizarán combustibles con bajo contenido en partículas (gas natural) y se limitará el arrastre de partículas mediante uso de carga limpia, control del flux, mantenimiento del refractario y evitación de contacto directo de la llama con el refractario.
Contaminantes asociados	Partículas (PM)
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas de partículas
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles (no aplica si el flujo másico < 100 g/h)
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El uso de gas natural y el control del refractario minimizan la generación de partículas. El flujo másico previsto es muy inferior a 100 g/h.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 20 mediante el uso de combustibles limpios y la minimización del arrastre de partículas en los procesos de calentamiento del crisol de zinc y hornos auxiliares.

Uso de combustibles con bajo contenido de partículas y cenizas

La instalación utilizará gas natural como combustible principal para el crisol de zinc, el horno de secado, y cualquier equipo térmico auxiliar.

El gas natural es un combustible con muy bajo contenido en partículas, sin cenizas, con combustión limpia y estable.

Esto reduce significativamente las emisiones de partículas respecto a combustibles sólidos o líquidos.

Limitación del arrastre de partículas

La instalación aplicará las siguientes medidas:

- Uso de carga limpia: se retirarán partículas sueltas, cascarilla o restos de óxido antes de introducir las piezas en el horno o en el crisol.
- Minimización de la transferencia de flux: un buen escurrido y control del flux reduce la formación de partículas y salpicaduras.
- Protección del refractario: se evitará la degradación del revestimiento refractario mediante:
- evitar el contacto directo de la llama con el refractario, mantenimiento preventivo, y uso de recubrimientos cerámicos cuando sea necesario.
- Evitación del contacto directo de la llama con la carga: en hornos indirectos esto es totalmente aplicable.

NEA-MTD aplicable

Para recubrimiento por inmersión en caliente: $<2-10 \text{ mg/Nm}^3$

No aplica si el flujo másico de partículas es $< 100 \text{ g/h}$.

En la planta, el flujo másico previsto es muy inferior, por lo que el NEA-MTD no es exigible, aunque igualmente se cumple.

La instalación prevé cumplir la MTD 20 mediante:

- uso de gas natural como combustible limpio,
- minimización del arrastre de partículas mediante carga limpia, control del flux y mantenimiento del refractario,
- evitación del contacto directo de la llama con la carga y el refractario.

MTD21 – Reducción de emisiones de SO₂ en el calentamiento

Proceso asociado	Calentamiento del crisol de zinc y hornos auxiliares
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se utilizará gas natural como combustible con bajo contenido en azufre, evitando así emisiones significativas de SO ₂ . No se emplearán combustibles con contenido apreciable de azufre.
Contaminantes asociados	SO ₂
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas de SO ₂
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles NEA-MTD: 20–100 mg/Nm ³ , pero no aplica cuando se usa 100% gas natural
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El uso exclusivo de gas natural garantiza emisiones muy bajas de SO ₂ , por debajo de los niveles asociados a MTD.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 21 mediante el uso exclusivo de combustibles con bajo contenido en azufre en los procesos de calentamiento del crisol de zinc y hornos auxiliares.

La MTD establece que deben utilizarse electricidad de origen no fósil, o combustibles con bajo contenido de azufre.

En galvanización por lotes, la opción aplicable es el uso de gas natural, que es el combustible previsto en la instalación.

Uso de combustibles con bajo contenido de azufre (gas natural)

La instalación utilizará gas natural como combustible principal para el crisol de zinc, el horno de secado, y cualquier equipo térmico auxiliar.

El gas natural presenta contenido prácticamente nulo de azufre, emisiones de SO₂ muy bajas, combustión estable y limpia.

NEA-MTD aplicable

Para recubrimiento por inmersión en caliente: 20–100 mg/Nm³

Pero la propia MTD indica que NO aplica cuando “La instalación utiliza 100 % gas natural o 100 % calentamiento eléctrico.”

La planta utiliza 100% gas natural, por lo que el NEA-MTD no es exigible, aun así, las emisiones estarán muy por debajo del rango.

La instalación prevé cumplir la MTD 21 mediante:

- uso exclusivo de gas natural como combustible de bajo contenido en azufre,
- emisiones de SO₂ muy reducidas,
- cumplimiento automático del nivel asociado (NEA-MTD no aplicable por tipo de combustible).

MTD22 – Reducción de emisiones de NOx en el calentamiento

Proceso asociado	Calentamiento del crisol de zinc y hornos auxiliares
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Se utilizará gas natural como combustible de bajo potencial de formación de NOx, junto con automatización del horno, optimización de la combustión y quemadores de baja emisión.
Contaminantes asociados	NOx, CO
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas de NOx y CO
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles NEA-MTD NOx: 70–300 mg/Nm ³
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El uso de gas natural y la optimización de la combustión permiten mantener las emisiones de NOx dentro del rango MTD. No existe NEA-MTD para CO, solo nivel indicativo (10–100 mg/Nm ³).

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 22 mediante el uso de combustibles limpios y técnicas de optimización de la combustión en los hornos y en el crisol de zinc.

Uso de combustibles con bajo potencial de formación de NOx

La instalación utilizará gas natural, que presenta baja formación de NOx, combustión estable, ausencia de azufre, y emisiones reducidas de CO.

Automatización y control de hornos

La instalación contará con control automático de temperatura, regulación de aire/combustible, y sistemas de seguridad y modulación. Esto reduce picos de combustión y formación de NOx.

Optimización de la combustión

Se aplicará ajuste de la relación aire/combustible, control de exceso de aire y mantenimiento de quemadores. Esto minimiza la formación de NOx y CO.

Quemadores de baja producción de NOx

La instalación prevé el uso de quemadores de baja emisión, con mezcla progresiva y compatibles con gas natural.

Recirculación de gases de combustión (si es viable)

La instalación podrá incorporar recirculación externa de gases para reducir la temperatura de llama y disminuir la formación térmica de NOx. Aplicable si el diseño del horno lo permite.

Limitación de la temperatura de precalentamiento del aire

Se evitarán temperaturas excesivas de aire de combustión para reducir la formación térmica de NOx y mantener la eficiencia energética

NEA-MTD aplicable

Para galvanización por lotes NOx: 70–300 mg/Nm³ La instalación, con gas natural y quemadores de baja emisión, se prevé dentro del rango.

Para CO: no existe NEA-MTD, solo nivel indicativo: 10–100 mg/Nm³.

La instalación prevé cumplir la MTD 22 mediante:

- uso de gas natural,
- automatización del horno,
- optimización de la combustión,
- quemadores de baja emisión,
- recirculación de gases cuando sea viable.

MTD26 – Reducción de emisiones de partículas y zinc en la inmersión en caliente

Proceso asociado	Inmersión en caliente tras el fluxado
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Minimización del arrastre de flux, secado previo, extracción localizada en el crisol y filtración mediante filtro de mangas,
Contaminantes asociados	Partículas, Zn, sales de flux
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Aire
Tipo de emisión	Emisiones canalizadas de partículas y zinc
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles NEA-MTD partículas < 2–5 mg/Nm ³
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La instalación contará con extracción localizada en el crisol y filtración mediante filtro de mangas, garantizando niveles muy bajos de partículas.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 26 mediante la aplicación de técnicas para reducir la generación de partículas y zinc durante la inmersión en el crisol, así como mediante la recogida y tratamiento de las emisiones.

Minimización de la transferencia de la solución de fluxado

La instalación aplicará tiempos de escurrido adecuados tras el fluxado, elevación lenta de las piezas, bandejas de goteo y secado previo en horno. Esto reduce arrastre de flux, formación de humos blancos y partículas de sales en el crisol.

Extracción de aire lo más cerca posible de la fuente

La instalación contará con extracción localizada en el borde del crisol, campanas laterales de captación, y conductos de aspiración dimensionados para captar humos blancos y partículas de zinc. Esto evita la dispersión de partículas en el ambiente de trabajo.

Filtros de mangas

Los gases extraídos del crisol se tratarán mediante filtro de mangas, diseñado para capturar partículas finas de zinc y sales del flux, garantizando emisiones muy por debajo del NEA-MTD.

NEA-MTD aplicable

Partículas: < 2–5 mg/Nm³. La instalación, con filtro de mangas, cumplirá holgadamente este nivel.

La instalación prevé cumplir la MTD 26 mediante:

- minimización del arrastre de flux,
- secado previo,
- extracción localizada en el crisol,
- tratamiento mediante filtro de mangas.

MTD32 – Plan de gestión del ruido y vibraciones

Proceso asociado	Ruido y vibraciones de la actividad industrial
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Implantación de un Plan de Gestión del Ruido y Vibraciones integrado en el SGA, incluyendo monitorización, protocolos de actuación y programa de reducción.
Contaminantes asociados	Ruido ambiental, vibraciones
Límite actual de emisión	Según normativa autonómica y ordenanzas municipales
Medio receptor	Aire / entorno exterior
Tipo de emisión	Emisiones difusas de ruido y vibraciones
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos; exige un plan de gestión
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Se elaborará un plan específico integrado en el SGA, con mediciones periódicas y medidas correctoras.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 32 mediante la implantación de un Plan de Gestión del Ruido y Vibraciones integrado en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

La MTD 32 exige que el plan incluya:

Protocolo con actuaciones y plazos

El plan incluirá:

- identificación de focos emisores (puentes grúa, ventiladores, hornos, compresores, tráfico interno),
- calendario de inspecciones,
- mantenimiento preventivo de equipos ruidosos,
- revisión anual del plan.

Protocolo de monitorización

Se realizarán:

- mediciones periódicas de ruido en el perímetro,
- mediciones en puntos sensibles (accesos, fachada, zonas exteriores),
- verificación del cumplimiento de los límites establecidos por normativa autonómica y municipal.

Las mediciones se realizarán con sonómetro homologado y según UNE-EN ISO 1996.

Protocolo de respuesta ante incidencias

El plan incluirá:

- registro de quejas o denuncias,
- análisis de la causa,
- medidas correctoras,
- comunicación al órgano ambiental si procede.

Programa de reducción del ruido y vibraciones

El programa incluirá:

- identificación de focos principales,
- evaluación de su contribución al nivel global,
- medidas de reducción como:
 - o silenciadores en ventiladores,
 - o aislamiento de compresores,
 - o mantenimiento de puentes grúa,
 - o limitación de maniobras nocturnas en exterior,
 - o control de velocidad de vehículos internos.

La instalación prevé cumplir la MTD 32 mediante:

- un plan de gestión del ruido y vibraciones integrado en el SGA,
- monitorización periódica,
- protocolos de actuación,
- medidas preventivas y correctoras,
- revisión anual del plan.

MTD33 – Técnicas para evitar o reducir ruido y vibraciones

Proceso asociado	Ruido y vibraciones generados por maquinaria, ventilación, transporte interno y operaciones de carga/descarga
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Ubicación adecuada de equipos, medidas operativas, maquinaria de bajo nivel de ruido y dispositivos de control acústico.
Contaminantes asociados	Ruido ambiental, vibraciones
Límite actual de emisión	Según normativa autonómica y ordenanzas municipales
Medio receptor	Aire / entorno exterior
Tipo de emisión	Emisiones difusas de ruido y vibraciones
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos; exige aplicación de técnicas de reducción
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Se aplicarán medidas constructivas, operativas y de aislamiento para minimizar el ruido hacia el exterior.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 33 mediante la aplicación de un conjunto de medidas constructivas, operativas y tecnológicas destinadas a minimizar el ruido y las vibraciones generadas por la actividad industrial.

La MTD 33 permite aplicar una o varias de las técnicas siguientes:

Ubicación adecuada de edificios y maquinaria

La instalación está diseñada de forma que:

- los equipos más ruidosos (compresores, ventiladores, bombas) se ubican en el interior,
- el edificio actúa como pantalla acústica,
- las puertas de la nave se orientan hacia zonas industriales, evitando exposición directa a receptores sensibles,
- los equipos de ventilación se sitúan en zonas que minimizan la propagación hacia el exterior.

Medidas operativas

La instalación aplicará:

- mantenimiento preventivo de maquinaria ruidosa,
- cierre de puertas y portones siempre que sea posible,
- formación del personal en operación silenciosa de equipos,
- limitación de maniobras ruidosas en exterior,
- control del tráfico interno y velocidad de vehículos,
- planificación de actividades ruidosas en horario diurno.

Estas medidas reducen significativamente el ruido difuso.

Maquinaria de bajo nivel de ruido

La instalación prevé:

- compresores insonorizados,
- ventiladores de bajo nivel sonoro,
- motores de accionamiento directo cuando sea posible,
- equipos modernos con certificación acústica.

Aparatos de control del ruido y vibraciones

Se aplicarán:

- silentblocks y apoyos antivibratorios en maquinaria,
- cerramientos acústicos en equipos que lo requieran,
- paneles con propiedades de aislamiento acústico,
- silenciadores en ventiladores y extractores.

Estas medidas reducen tanto ruido aéreo como vibraciones estructurales.

La instalación prevé cumplir la MTD 33 mediante:

- ubicación adecuada de equipos,
- medidas operativas de control del ruido,
- maquinaria de bajo nivel sonoro,
- aislamiento acústico y antivibratorio.

MTD34 – Reducción de residuos y valorización de materiales

Proceso asociado	Gestión de residuos generados en galvanización por lotes
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Plan de gestión de residuos, reciclado de metales, valorización de lodos aceitosos, reutilización de granalla y recuperación de partículas de zinc del filtro de mangas.
Contaminantes asociados	Cenizas y escorias de zinc, matas, lodos de neutralización, aceites, chatarra, partículas de zinc del filtro de mangas
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica (residuos)
Tipo de emisión	Residuos sólidos y semisólidos
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos; exige reducción y valorización
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Se prioriza la valorización de zinc, la recuperación de metales y la minimización de residuos enviados a eliminación.

ENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 34 mediante la aplicación de un conjunto de técnicas destinadas a minimizar la generación de residuos y maximizar su valorización.

Plan de gestión de residuos

La instalación dispondrá de un Plan de Gestión de Residuos integrado en el SGA, que incluirá:

- minimización en origen,
- segregación en origen,
- valorización de residuos metálicos,
- reciclado de zinc y subproductos,
- gestión adecuada de residuos peligrosos,
- seguimiento de cantidades y destinos.

Utilización de chatarra

La chatarra generada (piezas defectuosas, recortes, ganchos deteriorados) se enviará a:

- gestores autorizados para su valorización en acerías,
- priorizando la recuperación de metales.

Reciclado de metales y óxidos metálicos del filtro de mangas

El filtro de mangas del crisol capturará: partículas de zinc, óxidos metálicos y sales del flux. Estos residuos se enviarán a **recicladores especializados** para la recuperación de zinc.

Utilización de lodos aceitosos

El separador de aceite del desengrase generará:

- una fase acuosa → enviada a neutralización,
- una fase oleosa → enviada a valorización energética o reciclaje.

Recuperación y reutilización del medio de granallado

El medio de granallado se:

- separará de la cascarilla,
- tamizará,
- reutilizará hasta su agotamiento,
- enviará a valorización como residuo metálico.

La instalación prevé cumplir la MTD 34 mediante:

- un plan de gestión de residuos,
- valorización de zinc y metales,
- recuperación de partículas del filtro de mangas,
- gestión eficiente de lodos aceitosos,
- reutilización del medio de granallado.

MTD35 – Reducción de residuos con contenido en zinc

Proceso asociado	Inmersión en caliente en crisol de zinc
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Reciclado de partículas del filtro de mangas, reciclado de cenizas y matas, y valorización de mata.
Contaminantes asociados	Cenizas de zinc, matas flotantes, mata de fondo, partículas captadas en filtro de mangas
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica (residuos)
Tipo de emisión	Residuos sólidos con contenido en zinc
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos; exige reducción y valorización
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Todos los residuos con contenido en zinc se enviarán a recicladores autorizados para recuperación de zinc o producción de óxidos.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 35 mediante la valorización de todos los residuos generados en la inmersión en caliente que contienen zinc, evitando su eliminación y priorizando su reciclado.

Reciclado de las partículas del filtro de mangas

El sistema de extracción del crisol incorpora un filtro de mangas, que captura partículas de zinc, óxidos metálicos y sales del flux.

Estas partículas se enviarán a gestores especializados para producción de agentes de fluxado o recuperación de zinc. Esto evita su eliminación como residuo peligroso.

Reciclado de las cenizas de zinc y las matas flotantes

Las cenizas y matas generadas en el crisol se enviarán a hornos de recuperación de zinc, donde se obtiene zinc metálico, y los residuos restantes se destinan a la fabricación de óxido de zinc.

Este flujo de valorización está ampliamente implantado en el sector del galvanizado.

Reciclado de la mata

La mata de fondo del crisol se enviará a fundiciones de metales no ferrosos, donde se utiliza como materia prima para la producción de zinc. Esto evita completamente su eliminación.

La instalación prevé cumplir la MTD 35 mediante:

- reciclado de partículas del filtro de mangas,
- valorización de cenizas y matas,
- envío de mata a fundiciones para recuperación de zinc.

MTD36 – Almacenamiento seguro y separado de residuos con contenido en zinc

Proceso asociado	Inmersión en caliente – gestión de residuos con contenido en zinc
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Almacenamiento separado de partículas del filtro de mangas, cenizas, matas y salpicaduras de zinc en superficies impermeables y zonas cubiertas.
Contaminantes asociados	Cenizas de zinc, matas flotantes, mata de fondo, salpicaduras de zinc, partículas del filtro de mangas
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Suelo / aguas superficiales (riesgo potencial)
Tipo de emisión	Residuos sólidos con contenido en zinc
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos; exige almacenamiento seguro y separado
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	Todos los residuos con zinc se almacenarán en contenedores cerrados o zonas cubiertas impermeables, evitando escorrentías y mezclas.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 36 mediante el almacenamiento adecuado y separado de todos los residuos generados en la inmersión en caliente que contienen zinc, evitando riesgos ambientales y mejorando su potencial de reciclado.

La MTD exige dos condiciones según el tipo de residuo:

Partículas del filtro de mangas

Estas partículas contienen zinc, óxidos metálicos y sales del flux.

La MTD exige:

- superficie impermeable,
- zona cerrada,
- contenedores o big-bags cerrados.

La instalación cumplirá mediante:

- almacenamiento en contenedores cerrados,
- ubicados en zona interior impermeabilizada,
- evitando dispersión por viento o humedad.

Cenizas de zinc, matas flotantes, mata de fondo y salpicaduras de zinc

La MTD exige:

- superficie impermeable,
- zona cubierta,
- protección frente a aguas de escorrentía.

La instalación cumplirá mediante:

- almacenamiento en zonas cubiertas,
- sobre solera impermeable,
- con contenedores específicos para cada tipo de residuo,
- evitando mezclas entre ellos,
- evitando lixiviados y arrastres por lluvia.

Separación obligatoria según MTD 36

La instalación almacenará cada residuo por separado:

- partículas del filtro de mangas → contenedor cerrado interior
- cenizas de zinc → contenedor cubierto
- matas flotantes → contenedor cubierto
- mata de fondo → contenedor cubierto
- salpicaduras de zinc → contenedor cubierto

Esto facilita su valorización (MTD 35), la trazabilidad y la seguridad ambiental.

La instalación prevé cumplir la MTD 36 mediante:

- almacenamiento separado de todos los residuos con zinc,
- superficies impermeables,
- zonas cubiertas o cerradas según el tipo de residuo,
- contenedores cerrados para partículas del filtro de mangas,
- protección frente a escorrentías.

MTD60 – Mejora de la eficiencia de los materiales en la inmersión en caliente

Proceso asociado	Inmersión en caliente en crisol de zinc
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Optimización del tiempo de inmersión y retirada lenta de las piezas
Contaminantes asociados	Salpicaduras de zinc, cenizas, matas
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	No aplica (optimización de proceso)
Tipo de emisión	Reducción de residuos metálicos
MTD niveles asociados	No establece valores numéricos
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La retirada lenta mejora el escurrido y reduce la generación de residuos de zinc.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 60 mediante la aplicación de las técnicas destinadas a mejorar la eficiencia del uso del zinc y reducir la generación de residuos asociados a la inmersión en caliente.

Optimización del tiempo de inmersión

La instalación proyectada incorporará procedimientos operativos que permitirán controlar y limitar el tiempo de inmersión de las piezas en el crisol de zinc, ajustándolo estrictamente al necesario para alcanzar el espesor de recubrimiento exigido por la norma UNE-EN ISO 1461. La optimización del tiempo de inmersión permitirá:

- evitar consumos innecesarios de zinc,
- reducir la formación de capas intermetálicas,
- minimizar la generación de matas y cenizas,
- mejorar la uniformidad del recubrimiento.

El tiempo de inmersión se establecerá en función de la geometría, masa térmica y características superficiales de cada lote de piezas.

Retirada lenta de las piezas del baño

La instalación prevé la retirada lenta y controlada de las piezas galvanizadas del crisol, integrando esta operación en los procedimientos de trabajo del proceso de galvanización. Esta técnica permitirá:

- mejorar el escurrido del zinc,
- reducir la cantidad de zinc adherido en exceso,
- minimizar la formación de salpicaduras,
- disminuir la generación de cenizas superficiales,
- optimizar el rendimiento del baño de zinc.

La retirada lenta se aplicará de forma sistemática en todas las operaciones de galvanización.

La instalación prevé cumplir la MTD 60, garantizando una mayor eficiencia en el uso del zinc y una reducción significativa de los residuos metálicos generados durante la inmersión en caliente.

MTD62 – Reducción de emisiones de HCl procedentes del decapado

Proceso asociado	Decapado con ácido clorhídrico (HCl)
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Encapsulamiento completo del pretratamiento, extracción forzada de vapores, torre de lavado de gases con recuperación de HCl, eliminador de nieblas, control de T y %HCl
Contaminantes asociados	HCl gaseoso procedente del decapado
Límite actual de emisión	No aplica
Medio receptor	Atmósfera
Tipo de emisión	Emisión canalizada desde el lavador de gases
MTD niveles asociados	Niveles de Consumo Asociados a las Mejores Técnicas Disponibles NEA-MTD para HCl: < 2–6 mg/Nm ³
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	El pretratamiento está totalmente encapsulado; los vapores se extraen y tratan en torre de lavado. El HCl recuperado se reutiliza en los baños de decapado.

GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L. prevé cumplir la MTD 62 mediante la implantación de un sistema integral de captación y tratamiento de las emisiones de HCl generadas en el proceso de decapado, así como mediante el control de los parámetros de funcionamiento del baño ácido.

La MTD establece un orden de prioridad en la combinación de técnicas, siendo la opción preferente para instalaciones nuevas zona de pretratamiento cerrada con extracción, combinada con lavado húmedo seguido de eliminador de nieblas.

Zona de pretratamiento cerrada con extracción

El conjunto del pretratamiento (desengrase, decapado, lavados y fluxado) estará totalmente encapsulado. Este cerramiento incluye paredes y techo revestidos con material resistente a ácidos, hendiduras de paso con faldas obturadoras, extracción forzada de vapores ácidos y conducción de los gases hacia el sistema de depuración.

Esta medida garantiza:

- reducción de emisiones difusas,
- mejora de la captación de vapores de HCl,
- protección de los trabajadores,
- cumplimiento de los niveles de emisión asociados a MTD.

Lavado húmedo seguido de eliminador de nieblas

Los gases extraídos se enviarán a una torre de lavado (scrubber), donde el HCl será absorbido en solución acuosa. Posteriormente, el flujo gaseoso pasará por un eliminador de nieblas, que retendrá: gotas ácidas, aerosoles y partículas finas.

Este sistema permitirá cumplir el NEA-MTD: $\text{HCl} < 2\text{--}6 \text{ mg/Nm}^3$ (media diaria o media del periodo de muestreo).

Control de parámetros de funcionamiento del decapado

La instalación prevé controlar

- Temperatura del baño: medición diaria y ajuste dentro de los rangos que minimizan la evaporación de HCl.
- Concentración de HCl: medición en cada reposición de ácido fresco y al menos una vez por semana.
- Minimización del movimiento de aire sobre los tanques: encapsulamiento total, control de ventilación y reducción de corrientes internas.

Estas medidas reducen la volatilización del ácido y mejoran la eficiencia del sistema de captación.

Con la implantación de una zona de pretratamiento cerrada con extracción, un lavador húmedo + eliminador de nieblas, y el control sistemático de temperatura y concentración del decapado, la instalación prevé cumplir la MTD 62, garantizando niveles de emisión de HCl dentro del rango $< 2\text{--}6 \text{ mg/Nm}^3$ y asegurando un elevado nivel de protección ambiental.

MTD63 – Vertidos de aguas residuales

Proceso asociado	Gestión de aguas residuales
Instalado / medida equivalente / no aplica	Previsión de cumplimiento
Técnica aplicada	Recogida de soluciones gastadas (desengrase, decapado, fluxado), regeneración de ácidos, neutralización continua de aguas de lavado, gestión externa de residuos líquidos
Contaminantes asociados	HCl, FeCl ₂ /FeCl ₃ , NaOH, sales metálicas, restos de detergentes, zinc en trazas
Límite actual de emisión	No aplica (no se vierten aguas residuales de proceso)
Medio receptor	No hay vertido directo; el agua tratada se envía al colector tras neutralización
Tipo de emisión	No aplica (residuos líquidos gestionados o tratados internamente)
MTD niveles asociados	La MTD 63 establece que verter aguas residuales de galvanización por lotes NO se considera MTD
Se cumple nivel asociado	Sí (previsión de cumplimiento)
Observaciones	La planta dispone de unidad de neutralización continua y sistema de regeneración de ácidos; los baños agotados se gestionan como residuo o se valorizan.

En la planta proyectada por GENERAL ALAVESA DE GALVANIZADOS, S.L., las soluciones líquidas generadas en el proceso (desengrase, decapado, lavados y fluxado) se gestionarán de la siguiente manera:

Gestión de baños agotados

Los baños de proceso (desengrase, decapado y fluxado) no se verterán en ningún caso. Los baños agotados del desengrase y del decapado, los lodos de mordentado y los lodos de depuradora serán gestionados por gestor autorizado. Esto garantiza que no exista vertido directo de soluciones ácidas o alcalinas.

Regeneración de ácidos de decapado

La instalación incorpora una Unidad de Purificación de Ácidos (UPA), que permite recuperar el ácido libre, separar el hierro disuelto, prolongar la vida útil del baño, y reducir la generación de residuos líquidos. El efluente rico en cloruro férrico se envía a la unidad de neutralización continua.

Neutralización continua de aguas de lavado

Las aguas procedentes de los lavados tras desengrase y decapado se tratarán en una Unidad de Neutralización Continua, que incluye: tres reactores de neutralización y oxidación, ajuste automático de pH, precipitación de metales, floculación, sedimentación y filtración final. El agua tratada se enviará al colector del polígono cumpliendo los límites de vertido establecidos. Los lodos generados se deshidratan en filtro prensa y se gestionan como residuo.

4. Reutilización interna de corrientes

La instalación prevé reutilizar el HCl recuperado en el lavador de gases en los baños de decapado, reutilizar aguas de lavado en los baños de proceso, y reutilizar aguas de enfriamiento en mordentado y decapado. Estas medidas reducen la generación de residuos líquidos y evitan vertidos innecesarios.

La instalación prevé cumplir la MTD 63, ya que:

- no se verterán aguas residuales de proceso sin tratamiento,
- los baños agotados se gestionarán como residuo o se regenerarán,
- las aguas de lavado se tratarán en la unidad de neutralización continua,
- el agua tratada se enviará al colector cumpliendo los límites,
- se aplican técnicas de regeneración y reutilización que minimizan la generación de residuos líquidos.

Con ello se garantiza que no exista vertido directo de aguas residuales de galvanización por lotes, cumpliendo plenamente la MTD 63.

4. CONCLUSIONES

Considerando que la presente documentación técnica se considera suficientemente detallada y justificada, tenemos el honor de someterla a la aprobación competente.

En Vitoria-Gasteiz, febrero de 2026

El Ingeniero T. Industrial
nº 1.912 C.O.G.I.T.I. de Álava
El Biólogo Ambiental
nº 1.750 Col. Of. Biólogos de Euskadi



Fdo. Unai Fdez. de Mendia