

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO

Trabajo de fin de grado
Febrero 2026



Autores

Noel Martínez Netto
Julen Porro Fernández
Alma Pérez Parrado
Daniel Pérez Gámiz
Yennifer Xia Chen

Tutora

Meilyn González Cortés

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO

Trabajo de fin de grado
Febrero 2026



Autores

Noel Martínez Netto
Julen Porro Fernández
Alma Pérez Parrado
Daniel Pérez Gámiz
Yennifer Xia Chen

Tutora

Meilyn González Cortés

TABLA DE CONTENIDO

2. Equipos	3
2.1. Introducción.....	3
2.1.1. Nomenclatura de los equipos.....	3
2.2. Descripción de los equipos	4
2.2.1. Tanques de almacenamiento (TA).....	4
2.2.2. Tanques de operación (TO)	4
2.2.3. Columnas de carbón activo (AC)	5
2.2.4. Columnas de intercambio iónico (IX)	6
2.2.5. Filtros (FI)	6
2.2.6. Fermentadores (TF)	7
2.2.7. Tanque de preparación de inóculo (TI)	7
2.2.8. Cristalizador y evaporador (KE).....	7
2.2.9. Secador (DY).....	7
2.2.10. Compresor de aire (CP)	8
2.2.11. Pasteurizadores (PZ).....	8
2.2.12. Intercambiadores de calor (HE).....	8
2.2.13. Lavador de agua (WH)	9
2.2.14. Empacadoras (MP)	9
2.2.15. Caldera (CL)	10
2.2.16. Chiller (CH).....	10
2.2.17. Sistema de osmosis (OS).....	10
2.2.18. Mezcladores (MX).....	10
2.2.19. Transformador eléctrico (TE).....	11
2.2.20. Paletizadora (PL)	11
2.3. Complementos	11
2.3.1. Contenedores IBC	11
2.3.2. Almacén de producto final y útiles.....	12
2.3.3. Sacos de resinas o carbón activado.....	12
2.3.4. Colectores	12
2.4. Listado de equipos	12
2.4.1. Área 100	13
2.4.2. Área 200	14
2.4.3. Área 300	15
2.4.4. Área 400	17

2.4.5. Área 500	18
2.4.6. Área 600	19
2.4.7. Área 1000	20
2.5. Hoja de especificaciones	21
2.5.1. Área 100	22
2.5.2. Área 200	34
2.5.3. Área 300	49
2.5.4. Área 400	64
2.5.5. Área 500	77
2.5.6. Área 600	81
2.5.7. Área 1000	85
2.6. Bibliografía.....	87

2. EQUIPOS

2.1. Introducción

Este capítulo detalla la infraestructura esencial de la planta Citrox. A continuación, se presentará la identificación de cada equipo con su nomenclatura oficial, una descripción de su función, el plano de distribución en la planta, y la documentación técnica completa.

2.1.1. Nomenclatura de los equipos

Para facilitar la identificación de los equipos utilizados en el procedimiento, se empleará el siguiente sistema de codificación; N-0000 donde N hace referencia a la nomenclatura, la primera pareja de ceros al área y la segunda pareja al número del equipo.

En la Tabla 2.1 se hace referencia a esta nomenclatura:

Tabla 2.1 – Nomenclatura por equipo de la planta de Citrox

Equipo	Nomenclatura
Tanques de almacenamiento	TA
Tanques de operación	TO
Filtros	FI
Columnas de carbón activo	AC
Columnas de intercambio iónico	IX
Tanques de inóculo	TI
Tanques de fermentación	TF
Lavadores de agua	WH
Cristalizador/Evaporadores	KE
Secadores	DY
Empacadora	MP
Intercambiadores de calor	HE
Pasteurizadores	PZ
Mezcladores	MZ
Compresores	CP
Calderas	CL
Sistemas de osmosis	OS
Chiller	CH
Transformadores eléctricos	TE
Paletizadora	PL

2.2. Descripción de los equipos

A continuación, se describe cada uno de los equipos utilizados en el proceso productivo de la planta, indicando su función y su papel en las diferentes etapas. Los aparatos han sido seleccionados en función de las operaciones unitarias requeridas y de las condiciones de operación necesarias para el correcto desarrollo del proceso.

Todos los equipos principales de la planta están aislados térmicamente. Este asilamiento cumple una doble función, por un lado, conservar la energía y mantener las condiciones operativas del proceso y por otro, garantizar la seguridad del personal.

Asimismo, todos los equipos instalados cumplen con la normativa vigente. Las instalaciones cumplen con el Real Decreto 656/2017 que aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos (RAPQ) y sus ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias).

Los cálculos de los equipos quedan reflejados en el **Capítulo 11. Manual de cálculo**. Por otro lado, la mayoría de los datos para el diseño de los equipos han sido extraídos de la simulación en SuperPro®Designer.

2.2.1. Tanques de almacenamiento (TA)

La planta dispone de varios tanques de almacenamiento destinados a materias primas, reactivos y corrientes intermedias. En concreto, se cuenta con:

- Tanques para el almacenamiento de melaza (TA-101/TA-102): Estos tanques, a diferencia del resto, disponen de camisa exterior de mediacaña para reducir la viscosidad de la melaza pura y facilitar el bombeo.
- Tanque de almacenamiento ácido clorhídrico (TA-103).
- Tanque de almacenamiento de hidróxido de sodio (TA-104): Se añade una camisa térmica eléctrica para combatir la solidificación del producto.
- Tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico (TA-105).
- Tanque de almacenamiento de cal (TA-106/TA-107).
- Tanque de almacenamiento de agua de osmosis (TA-108).
- Tanque de almacenamiento de nutrientes (TA-109).
- Tanque de almacenamiento de efluentes ácidos (TA-1001)
- Tanque de almacenamiento de efluentes básicos (TA-1002)

Todos los tanques operan a presión atmosférica y temperatura ambiente. Debido a la naturaleza corrosiva de algunas de las corrientes almacenadas, los tanques se fabrican en acero inoxidable AISI 316L, garantizando su compatibilidad química.

Se ha optado por instalar todos los tanques de almacenamiento de EuroTankWorks [1] [2] los cuales se pueden hacer a medida y fabrican tamaños desde 100 m³ hasta 50000 m³.

2.2.2. Tanques de operación (TO)

Existen varios tanques de operación destinados a las etapas de disolución de materias primas y reactivos, así como a las diferentes etapas de precipitación del proceso y reacción. Estos equipos permiten preparar las corrientes en las condiciones adecuadas de

concentración, temperatura, homogeneización o incluso hacer reaccionar los reactivos para obtener distintos productos.

Todos los tanques están equipados con sistemas de agitación mecánica que garantizan una mezcla homogénea, y operan a presión atmosférica. Debido a la naturaleza corrosiva de alguna de las corrientes tratadas, todos los tanques están fabricados en acero inoxidable AISI 316L.

A continuación, se describen los distintos tanques de operación empleados en la planta:

- Tanque de disolución de melaza (TO-201) Se emplea para la preparación del sustrato de fermentación mediante la disolución de la melaza con agua, ajustando su concentración antes de las etapas de clarificación y fermentación.
- Tanque de precipitación con ferrocianuro potásico (TO-202) Se utiliza para la precipitación de impurezas metálicas presentes en la melaza mediante la adición de ferrocianuro potásico. La operación se realiza a una temperatura elevada para favorecer la cinética de la reacción y la formación del precipitado.
- Tanque pulmón de licor clarificado (TO-203/TO-204): Se utiliza para servir como regulador de caudal una vez se completa el proceso de clarificación de la melaza y debe ir a la fermentación.
- Tanque pulmón de caldo de fermentación (TO-301/TO-302): Se utiliza como regulador de caudal una vez todo el proceso de fermentación de la melaza se ha completado y debe ir a la purificación.
- Tanque de precipitación con cal (TO-401): Se sitúa en la etapa de purificación del ácido cítrico, donde se produce la precipitación del citrato de calcio mediante la adición de cal a la disolución procedente de la fermentación. La operación permite separar el ácido cítrico del resto de compuestos en el caldo. Opera a 50°C y con la agitación se asegura una adecuada distribución del reactivo y la formación homogénea del precipitado.
- Tanque de precipitación con ácido sulfúrico: Se lleva a cabo la reacción del citrato cálcico (yeso) como subproducto sólido. La operación se realiza bajo condiciones controladas de temperatura, a 35°C, para evitar la degradación del producto. Cuenta con agitación para asegurar la correcta formación de yeso.

Se instalan tanques de EuroTankWorks [1] a los tanques que superan los 100 m³ y de Caldereria Rovira [3] los que no superan los 100 m³.

2.2.3. Columnas de carbón activo (AC)

Citrox opera con tres columnas de adsorción por carbón activado (AC-201/AC-203) las cuales están diseñadas para eliminar las impurezas orgánicas y compuestos coloreados de la corriente, asegurando la calidad del licor purificado antes de las etapas de purificación y protegiendo las columnas de intercambio iónico.

Las tres columnas están construidas en acero inoxidable AISI 316L y operan a temperatura y presión ambiente.

Se opta por el fabricante Myande. [4]

2.2.4. Columnas de intercambio iónico (IX)

La planta cuenta con dos tipos de columnas de intercambio iónico, unas aniónicas y otras catiónicas, construidas en acero inoxidable AISI 316L:

- Columnas de intercambio iónico catiónicas (IX-201/IX-202): Estas columnas están diseñadas especialmente para eliminar las impurezas catiónicas y bajar la concentración de iones traza limitantes en la etapa de fermentación.
- Columnas de intercambio iónico aniónicas (IX-203/IX-204): Estas columnas están diseñadas especialmente para eliminar las impurezas aniónicas y bajar la concentración de iones traza limitantes en la etapa de fermentación.

Ambas operan a presión y temperatura ambiente. Están rellenas con resina Amberlite® y están diseñadas para la eliminación de iones traza e impurezas metálicas en el licor purificado, asegurando la calidad del producto final.

Se opta por el fabricante Myande el cual fabrica columnas de intercambio iónico a medida. [4]

2.2.5. Filtros (FI)

Se emplean distintos equipos de filtración destinados a la separación en las etapas del proceso productivo. Entre estos equipos de filtración existen diferentes tipos para las diferentes áreas:

- Filtro de placas y marcos (FI-201): Se utilizan para la separación del precipitado formado tras la adición de ferrocianuro potásico en la etapa de clarificación del sustrato. Este tipo de filtro permite una separación eficiente del sólido, obteniéndose un licor clarificado que se dirige a las etapas posteriores del proceso. [5]
- Filtros rotatorios al vacío para la eliminación del micelio (FI-303): Se encarga de la separación del micelio del caldo de fermentación tras la fermentación. [6]
- Filtros rotatorios al vacío para la separación del precipitado con cal (FI-401): Lleva a cabo la separación del precipitado formado (citrato de calcio) del caldo de fermentación tras la fermentación para su posterior acidificación. [6]
- Filtros rotatorios al vacío para la separación del yeso (FI-402): Realiza la separación del yeso del caldo de fermentación para purificar por un lado el ácido cítrico y por otro el yeso. [6]
- Filtros rotatorios al vacío para la purificación del yeso (FI-403): Se encarga de purificar el yeso para su valorización económica. [6]
- Filtros rotatorios al vacío para la eliminación de residuo acuoso de los cristales (FI-404): Elimina los restos que no han cristalizado del efluente para aislarlos y obtener el producto final. [6]
- Filtros de purificación del aire de fermentación (FI-301/FI-302): Filtran el aire de entrada y salida del fermentador. [7]

Los filtros rotatorios al vacío permiten una operación continua y una elevada capacidad de tratamiento, resultandos adecuados para las necesidades del proceso.

2.2.6. Fermentadores (TF)

En Citrox hay un total de siete fermentadores (TF-301/TF-307) en los que se lleva a cabo la fermentación del sustrato para la producción de ácido cítrico. Cada fermentador está fabricado en acero inoxidable AISI 316L.

Los fermentadores cuentan con sistemas de aireación, agitación, control de temperatura con una camisa exterior media caña y pH, que garantiza el suministro de oxígeno necesario para el correcto desarrollo de los microorganismos del proceso fermentativo. Todas las corrientes introducidas en los fermentadores han sido previamente pasteurizadas, con el fin de evitar contaminaciones y asegurar la estabilidad del proceso.

Se opta por instalar fermentadores del proveedor GEA [8] el cual prepara estos tipos de biorreactores a medida.

2.2.7. Tanque de preparación de inóculo (TI)

El proceso cuenta con un tanque de preparación de inóculo (TI-301/TI-307) por cada tanque de fermentación, destinados al cultivo previo del hongo *Aspergillus niger* antes de su transferencia a los fermentadores. La disposición de los tanques permite una operación escalonada y flexible, garantizando la disponibilidad de inóculo fresco y activo para los fermentadores que operan en régimen discontinuo.

El tanque está fabricado en acero inoxidable AISI 316L para favorecer el correcto desarrollo del cultivo. Dispone de sistema de agitación y aireación, así como de las conexiones necesarias para la esterilización de los medios y corrientes de entrada, garantizando condiciones asépticas durante la preparación del inóculo.

Para estos equipos se opta por instalar del proveedor GEA [8] al igual que los fermentadores.

2.2.8. Cristalizador y evaporador (KE)

El proceso de purificación incluye un cristalizador (KE-401), en el cual se evapora el agua previamente y se cristaliza el ácido cítrico a partir de la disolución concentrada obtenida anteriormente. Este equipo permite la formación de cristales sólidos de ácido cítrico listos para el secado y su posterior almacenaje y venta.

El cristalizador opera como un equipo combinado de evaporación-cristalización, favoreciendo la saturación del ácido cítrico en disolución y, de este modo, la nucleación y crecimiento controlado de los cristales. El agua evaporada se elimina en fase vapor, mientras que los cristales se obtienen bajando la temperatura.

El equipo está fabricado en acero inoxidable AISI 316L, adecuado por su resistencia a la corrosión en medios ácidos.

Se opta por instalar el cristalizador del fabricante GEA [9] ya que permite la fabricación a medida de este sistema.

2.2.9. Secador (DY)

La función del secador es eliminar la humedad residual adherida al sólido y obtener el producto final. En Citrox existen dos secadores:

- Secador rotatorio para la obtención del yeso puro (DY-401): Se encarga de eliminar la humedad residual del yeso para su purificación y venta como sólido puro.
- Secador rotatorio para la obtención del ácido cítrico anhidro (DY-402): Se encarga de eliminar la humedad residual del cristalizador para obtener el ácido cítrico anhidro.

Se han seleccionado secadores rotatorios, adecuados para el secado continuo de sólidos cristalinos y/o granulares, ya que permite un buen contacto entre el sólido y el aire, así como un buen manejo del producto sin degradación térmica. Durante la operación, el movimiento rotatorio favorece la renovación de la superficie de contacto y una eliminación homogénea del agua residual. El secador está fabricado en acero inoxidable AISI 316L, compatible con el producto y resistente a la corrosión en presencia de trazas de humedad y/o medio ácido.

Se ha optado por instalar secadores con relación a las necesidades del proceso. [10]

2.2.10. Compresor de aire (CP)

La planta dispone de un compresor de aire (CP-301) destinado a suministrar el caudal de aire necesario para el sistema de aireación de los fermentadores, garantizando unas condiciones adecuadas para el desarrollo de la fermentación y la correcta producción de ácido cítrico.

Proporciona aire a presión controlada, el cual se somete a una filtración previa a su entrada en los fermentadores, con el objetivo de eliminar partículas y contaminantes que puedan comprometer la esterilidad del proceso. De igual modo, el aire que sale de los fermentadores pasa a través de otro filtro para evitar la liberación al exterior.

Se ha optado por instalar un compresor con relación a las necesidades del proceso. [11]

2.2.11. Pasteurizadores (PZ)

La planta cuenta con dos pasteurizadores:

- Pasteurizador de licor de fermentación (PZ-301): Se encarga de esterilizar la corriente de licor purificado que va a la fermentación para evitar contaminaciones microbiológicas que puedan afectar al rendimiento y a la calidad del producto final.
- Pasteurizador de nutrientes (PZ-302): Esterilizar la corriente de nutrientes que va a la fermentación para evitar contaminaciones microbiológicas que puedan afectar al rendimiento y a la calidad del producto final.

Ambos equipos están fabricados en acero inoxidable 316L.

Se ha optado por instalar pasteurizadores con relación a las necesidades del proceso. [12]

2.2.12. Intercambiadores de calor (HE)

Los intercambiadores son cruciales en cualquier proceso para poder calentar o refrigerar una línea del proceso. Estos utilizan un fluido de servicio (agua fría o vapor) para

intercambiar la energía de este fluido con el fluido del proceso. En Citrox se instalan cuatro distribuidos en las diferentes áreas para desarrollar cada uno el papel necesario:

- Intercambiador de calor para calentar melaza (HE-101): Este se encarga de calentar la melaza para reducir la viscosidad de esta y facilitar el transporte por el resto de la planta.
- Intercambiador de calor para favorecer la precipitación metálica (HE-201): Este intercambiador se encarga de subir la temperatura de la melaza hasta la mencionada en la bibliografía del **Capítulo 1. Especificaciones** y así favorecer la precipitación metálica.
- Intercambiador de calor para calentar el agua de dilución (HE-202): Este intercambiador se encarga de subir la temperatura al agua que se utiliza para diluir la melaza y así favorecer esta misma.
- Intercambiador de calor para enfriar el licor (HE-203): Una vez acabada la precipitación metálica, este intercambiador se encarga de disminuir la temperatura del licor para facilitar su paso por las etapas de filtración, adsorción con carbón activado e intercambio iónico posteriores.

Todos los intercambiadores están fabricados en acero inoxidable 316L. Se ha optado por instalar intercambiadores a medida del fabricante Thermofin [13] el cual ofrece la instalación y fabricación de intercambiadores con el diseño del cliente.

2.2.13. Lavador de agua (WH)

El lavador de agua (WH-401) se encarga de enjuagar el yeso húmedo y ácido proveniente del filtro rotatorio al vacío (FI-402) y así purificar el yeso para obtener un subproducto de calidad y valorizable. Este, hace pasar el yeso húmedo (producto pastoso) por una cinta horizontal automática mientras se le rocía agua desde rociadores verticales haciendo así un barrido del ácido restante en la pasta y mejorando la calidad del yeso obtenido, que posteriormente sigue el proceso de purificación hasta obtener un yeso de interés.

Se ha optado por instalar un lavador con relación a las necesidades del proceso. [14]

2.2.14. Empacadoras (MP)

Para poder almacenar tanto el yeso como el ácido cítrico anhidro, se utilizan empacadoras industriales las cuales se encargan de introducir la cantidad deseada en sacos de 1000 kg o 25 kg herméticos que mantienen la estanqueidad del producto y mejoran la seguridad tanto en el almacenaje como en el transporte de estos mismos. En Citrox, la producción de producto final y yeso es continua y por ello se instalan diferentes estaciones empacadoras automáticas:

- Empacadora de ácido cítrico y yeso para sacos de 25 kg (MP-501): Esta estación se encarga de empaquetar sacos de 25 kg para terminar de llenar los lotes diarios. Esta puede alternar si empacar ácido cítrico o yeso ya que no empaca el grueso del lote y su funcionamiento no tiene por qué ser continuo.
- Empacadora de ácido cítrico para sacos de 1000 kg (MP-502): Esta estación se encarga de empaquetar sacos de 1000 kg de ácido cítrico anhidro para completar el grueso del lote diario.

- Empacadora de yeso para sacos de 1000 kg (MP-503): Esta estación se encarga de empaquetar sacos de 1000 kg de yeso para completar el grueso del lote diario.

Estas estaciones están equipadas con sacos los cuales están diseñados con número de lote y fecha de producción para así asegurar la trazabilidad del producto y atajar el problema en caso de que un cliente reporte un fallo en un lote.

Se ha optado por instalar estaciones empacadoras listas para el volumen de producción necesario. [15] [16]

2.2.15. Caldera (CL)

La caldera (CL-601) es la encargada de proporcionar el vapor de agua necesario a la planta para los procesos que necesiten la energía de este vapor.

Se ha optado por instalar una caldera con relación a las necesidades del proceso. [17]

2.2.16. Chiller (CH)

El chiller (CH) es la unidad encargada de enfriar el agua hasta una temperatura cerca de la congelación para poder enfriar el fluido de proceso con agua de servicio. Este sistema es un sistema cerrado que cuenta con un sistema de compresión y otro de expansión para bajar la temperatura del agua.

Se ha optado por instalar un chiller con relación a las necesidades del proceso. [18]

2.2.17. Sistema de osmosis (OS)

El sistema de osmosis se encarga de filtrar las impurezas del agua de red que luego se utiliza en el proceso de producción. Esta agua debe de estar libre de impurezas para evitar incrustaciones en los equipos o tuberías y para poder alcanzar la pureza del producto en un grado de producto alimentario.

Se ha optado por instalar un sistema de osmosis con relación a las necesidades del proceso. [19]

2.2.18. Mezcladores (MX)

Los mezcladores son equipos que mezclan uniformemente dos o más componentes para obtener un sustrato combinado. En esta planta se diferencian dos tipos de mezcladores: Mezcladores continuos y mezcladores estáticos.

Mezclador continuo para los nutrientes (MX-301): Se encarga de mezclar los nutrientes, la fuente de nitrógeno y el agua necesarias para el correcto desarrollo de los microorganismos en la fermentación. Este equipo utiliza agitación en un pequeño tanque auxiliar para llevar a cabo la mezcla.

Mezclador estático para la dilución de ácido clorhídrico (MX-101): Se encarga de diluir el ácido clorhídrico del 37% al 7% añadiendo agua a una tubería por donde pasan tanto el ácido como el agua por unos reflectores internos que aumentan la turbulencia favoreciendo la dilución.

Mezclador estático para la dilución de sosa cáustica (MX-101): Se encarga de diluir la sosa cáustica del 50% al 7% añadiendo agua a una tubería por donde pasan tanto la base

como el agua por unos reflectores internos que aumentan la turbulencia favoreciendo la dilución.

Mezclador estático para la dilución de ácido sulfúrico (MX-101): Se encarga de diluir el ácido sulfúrico del 98% al 10% añadiendo agua a una tubería por donde pasan tanto el ácido como el agua por unos reflectores internos que aumentan la turbulencia favoreciendo la dilución.

Se ha optado por instalar mezcladores para el volumen de producción necesario. [20]
[21]

2.2.19. Transformador eléctrico (TE)

El transformador eléctrico (TE-601) se encarga de transformar la electricidad de la red en electricidad admisible para los equipos de la planta. Este es capaz de distribuir la electricidad en dos tensiones diferentes: Baja tensión (equipos y aparatos de oficinas o laboratorios, equipos del proceso como el control y la instrumentación, iluminación...) y media tensión (motores y equipos de servicio).

Se han instalado transformadores eléctricos listos para el volumen de producción necesario. [22]

2.2.20. Paletizadora (PL)

La paletizadora (PL-501) se encarga de embalar los palets con los sacos de producto final provenientes de la estación empacadora. Una vez embalados los palets se almacenan para su posterior entrega a cliente a la espera de la llegada del transporte.

Se ha optado por instalar una paletizadora lista para el volumen de producción necesario. [23]

2.3. Complementos

Estos no son equipos de la planta, pero se han considerado complementos de almacenaje dignos de mencionar.

2.3.1. Contenedores IBC

Los contenedores IBC (Intermediate Bulk Container) son recipientes industriales de 300 a 1000 litros de capacidad diseñados para el almacenamiento y transporte de líquidos, productos químicos y sustancias peligrosas. Fabricados principalmente en polietileno de alta densidad (HDPE) con una jaula metálica protectora y un palet integrado, los IBC cumplen con la normativa ADR para transporte de mercancías peligrosas y el Reglamento APQ (RD 656/2017) para almacenamiento de productos químicos. [24]

En el caso de Citrox el ferrocianuro, la fuente de nitrógeno de la fermentación (sulfato de amonio) y el polioxipropilenglicol (PPG 2000 – 4000) se almacenan en IBC debido a la poca cantidad necesaria por lote como se explica en **Capítulo 1. Especificaciones**.

2.3.2. Almacén de producto final y útiles

Tanto el ácido cítrico como el yeso son productos sólidos que se almacenan en sacos herméticos de 1000 o 25 kg. Estos, se apilan en un palet y se depositan en un almacén cubierto para evitar la humedad o la intemperie hasta que se envíen al cliente.

2.3.3. Sacos de resinas o carbón activado

Son sólidos que vienen del proveedor empacados en sacos herméticos los cuales se almacenarán en el mismo almacén cubierto para poder disponer de stock de seguridad de estas materias primas.

2.3.4. Colectores

Se instalan colectores en las zonas donde las tuberías del proceso se dividen en dos o más tuberías para distribuirse en distintos equipos. Como ejemplo, el colector del aire comprimido el cual distribuye aire a los siete fermentadores.

2.4. Listado de equipos

Se muestran en las Tabla 2.2, Tabla 2.3, Tabla 2.4, Tabla 2.5, Tabla 2.6, Tabla 2.7, Tabla 2.8 y Tabla 2.9 el listado de los diferentes equipos utilizados en la planta clasificados por áreas.

2.4.1. Área 100

Tabla 2.2 – Listado de equipos del área 100

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 100	Polígono Industrial Satèl·lits, Lèrida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TA-101	Tanque de almacenamiento de melaza	AISI 316L	Volumen(m³)	311.55	121,110.40 €
TA-102	Tanque de almacenamiento de melaza	AISI 316L	Volumen(m³)	311.55	121,110.40 €
TA-103	Tanque de almacenamiento de ácido clorhídrico	AISI 316L	Volumen(m³)	148.65	82,308.83 €
TA-104	Tanque de almacenamiento de hidróxido de sodio	AISI 316L	Volumen(m³)	57.78	46,351.79 €
TA-105	Tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico	AISI 316L	Volumen(m³)	122.58	72,928.20 €
TA-106	Tanque de almacenamiento de cal	AISI 316L	Volumen(m³)	178.57	92,488.62 €
TA-107	Tanque de almacenamiento de cal	AISI 316L	Volumen(m³)	178.57	92,488.62 €
TA-108	Tanque de agua de osmosis	AISI 316L	Volumen(m³)	194.52	89,339.68 €
TA-109	Tanque de nutrientes	AISI 316L	Volumen(m³)	25.01	29,346.88 €
MX-101	Mezclador estático para diluir ácido clorhídrico	PVDF	Caudal (m³/h)	24.40	4,345.77 €
MX-102	Mezclador estático para diluir sosa caustica	PVDF	Caudal (m³/h)	22.43	4,228.27 €
MX-103	Mezclador estático para diluir ácido sulfúrico	AISI 316L	Caudal (m³/h)	10.81	2,500.34 €
HE-101	Intercambiador de calor para calentar melaza	AISI 316L	Area (m²)	48.84	53,875.72 €

2.4.2. Área 200

Tabla 2.3 – Listado de equipos del área 200

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 200	Polígono Industrial Satèl·lits, Llérida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TO-201	Tanque de disolución de melaza	AISI 316L	Volumen(m³)	270.19	159,907.14 €
TO-202	Tanque de desmetalización	AISI 316L	Volumen(m³)	276.70	151,114.26 €
TO-203	Tanque pulmón de licor clarificado	AISI 316L	Volumen(m³)	111.67	68,827.37 €
TO-204	Tanque pulmón de licor clarificado	AISI 316L	Volumen(m³)	111.67	68,827.37 €
HE-201	Intercambiador de calor para la desmetalización	AISI 316L	Area (m²)	85.93	53,842.33 €
HE-202	Intercambiador de calor para el agua de dilución	AISI 316L	Area (m²)	10.54	65,350.85 €
HE-203	Intercambiador de calor para la filtración	AISI 316L	Area (m²)	136.71	39,665.24 €
FI-201	Filtro de placas y marcos	AISI 316L	Superficie(m²)	244.01	250,000.00 €
AC-201	Columna de adsorción de carbón activo	AISI 316L	Volumen(m³)	23.95	61,103.57 €
AC-202	Columna de adsorción de carbón activo	AISI 316L	Volumen(m³)	23.95	61,103.57 €
AC-203	Columna de adsorción de carbón activo	AISI 316L	Volumen(m³)	23.95	61,103.57 €
IX-201	Columna de intercambio catiónica	AISI 316L	Volumen(m³)	12.20	42,279.64 €
IX-202	Columna de intercambio catiónica	AISI 316L	Volumen(m³)	12.20	42,279.64 €
IX-203	Columna de intercambio aniónica	AISI 316L	Volumen(m³)	11.21	42,360.52 €
IX-204	Columna de intercambio aniónica	AISI 316L	Volumen(m³)	11.21	42,360.52 €

2.4.3. Área 300

Tabla 2.4 – Listado uno de equipos del área 300

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 2	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 300	Polígono Industrial Satèl·lits, Lérída				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TO-301	Tanque pulmón de caldo de fermentación	AISI 316L	Volumen(m³)	123.98	73,446.12 €
TO-302	Tanque pulmón de caldo de fermentación	AISI 316L	Volumen(m³)	123.98	73,446.12 €
PZ-301	Pasteurizador del medio de cultivo	AISI 316L	Caudal (m³/h)	23.67	9,807.30 €
PZ-302	Pasteurizador de los nutrientes	AISI 316L	Caudal (m³/h)	23.67	9,807.30 €
MX-301	Mezclador de nutrientes	AISI 316L	Caudal (MT/h)	3.88	2,500.34 €
CP-301	Compresor	AISI 316L	Potencia (kW)	1051.40	80,000.00 €
FI-301	Filtro de aire de salida del fermentador	AISI 316L	Caudal (m³/h)	19911.54	100,000.00 €
FI-302	Filtro de aire de entrada al fermentador	AISI 316L	Caudal (m³/h)	7236.93	50,000.00 €
FI-303	Filtro rotatorio al vacío de eliminación de micelio	AISI 316L	Superficie(m²)	36.33	275,447.02 €
TI-301	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-302	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-303	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-304	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-305	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-306	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €
TI-307	Tanque de preparación de inóculo	AISI 316L	Volumen(m³)	27.20	102,094.18 €

Tabla 2.5 – Listado dos de equipos del área 300

	Listado de equipos por área	Hoja 2 de 2	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 300	Polígono Industrial Satèl·lits, Llérida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TF-301	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-302	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-303	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-304	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-305	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-306	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €
TF-307	Fermentador	AISI 316L	Volumen(m³)	272.02	515,765.00 €

2.4.4. Área 400

Tabla 2.6 – Listado de equipos del área 400

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 400	Polígono Industrial Satèl·lits, Lèrida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TO-401	Tanque de precipitación con cal	AISI 316L	Volumen(m³)	34.77	270,209.66 €
TO-402	Tanque de precipitación con ácido sulfúrico	AISI 316L	Volumen(m³)	8.11	188,395.91 €
FI-401	Filtro rotatorio al vacío para la separación del precipitado con cal	AISI 316L	Superficie(m²)	43.95	297,566.28 €
FI-402	Filtro rotatorio al vacío para separación del yeso	AISI 316L	Superficie(m²)	54.13	323,273.35 €
FI-403	Filtro rotatorio al vacío para purificación del yeso	AISI 316L	Superficie(m²)	5.74	115,425.24 €
FI-404	Filtro rotatorio al vacío para eliminación de residuo acuoso de los cristales	AISI 316L	Superficie(m²)	29.47	252,551.26 €
DY-401	Secador para el yeso purificado	AISI 316L	Capacidad de secado (kg/h)	350.45	744,138.12 €
DY-402	Secador para el ácido cítrico	AISI 316L	Capacidad de secado (kg/h)	583.65	823,014.65 €
KE-401	Cristalizador	AISI 316L	Volumen(m³)	95.55	119,548.16 €
WH-401	Lavador del yeso para su purificación	AISI 316L	Caudal(MT/h)	2.11	47,378.70 €

2.4.5. Área 500

Tabla 2.7 – Listado de equipos del área 500

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 500	Polígono Industrial Satèl·lits, Llérida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
MP-501	Empacadora de ácido cítrico anhidro y yeso para sacos de 25 kg	AISI 316L	Producción (sacos/h)	600	200,000.00 €
MP-502	Empacadora de ácido cítrico anhidro para bigbags de 1000kg	AISI 316L	Producción (sacos/h)	150	50,000.00 €
MP-503	Empacadora de yeso para bigbags de 1000kg	AISI 316L	Producción (sacos/h)	150	50,000.00 €
PL-501	Paletizadora	-	-	-	120,000.00 €

2.4.6. Área 600

Tabla 2.8 – Listado de equipos del área 600

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 600	Polígono Industrial Satèl·lits, Lèrida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
OS-601	Equipo de osmosis para el agua de proceso	AISI 316L	Caudal (MT/batch)	336.49	85,000.00 €
CH-601	Chiller	AISI 316L	Caudal (MT/h)	2050.11	400,000.00 €
CL-601	Caldera de vapor	Acero al carbono	Capacidad (MT/h)	39.78	425,045.40 €
TE-601	Transformador	-	Potencia (kVA)	5219.00	45,000.00 €

2.4.7. Área 1000

Tabla 2.9 – Listado de equipos del área 1000

	Listado de equipos por área	Hoja 1 de 1	Fecha		Revisión
	Planta de producción de ácido cítrico anhidro - Citrox		14/01/2026		09/02/2026
Área 1000	Polígono Industrial Satèl·lits, Lèrida				
Ítem	Equipo	Material	Diseño		Precio
TA-1001	Tanque de almacenamiento de efluentes ácidos de proceso	AISI 316L	Volumen (m³)	1.15	10,476.39 €
TA-1002	Tanque de almacenamiento de efluentes básicos de proceso	AISI 316L	Volumen (m³)	1.15	10,476.39 €

2.5. Hoja de especificaciones

A continuación, se muestran las hojas de especificaciones de los equipos anteriormente mencionados con información más detallada de cada uno de ellos para su construcción e instalación en la planta.

2.5.1. Área 100

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-101/TA-102
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Melaza de remolacha		
Fase		Líquida		
Coste (€)		121,110.40		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		35.00		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		270.91		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		50.00		
Presión de diseño (bar)		116150.00		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		311.55		
Diámetro externo (m)		6.43		
Altura (m)		9.63		
Grosor (m)		0.006		
Peso tanque vacío (kg)		10586.87		
Peso tanque en operación (kg)		301086.87		
Datos de la camisa				
Caudal de agente refrigerante (MT/h)		1.06		
Configuración		Camisa media caña exterior		
Diámetro de los tubos (pulgadas)		4"		
Número circuitos		2		
Altura por circuito (m)		0.69		
Vueltas por circuito		5.74		
Longitud por circuito (m)		115.98		
Longitud total (m)		231.97		
Área de la camisa (m²)		27.84		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-101/TA-102
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-103
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Ácido clorhídrico (37%)		
Fase		Líquida		
Coste(€)		82,308.83		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25.0		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		129.26		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		116150.00		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		148.65		
Diámetro externo (m)		5.03		
Altura (m)		7.52		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		5387.23		
Peso tanque en operación (kg)		147312.82		
Esquema				
				

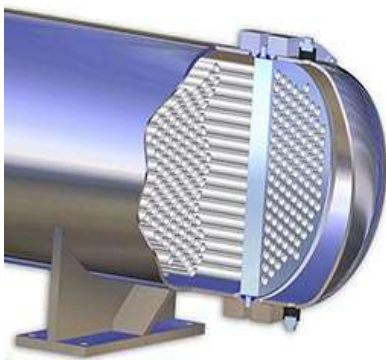
	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-104
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Hidróxido de sodio (50%)		
Fase		Líquida		
Coste(€)		46,351.79		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25.0		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		50.24		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		116150.00		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		57.78		
Diámetro externo (m)		3.67		
Altura (m)		5.49		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		2870.29		
Peso tanque en operación (kg)		58135.29		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-105
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Ácido sulfúrico (98%)		
Fase		Líquida		
Coste(€)		72,928.20		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		106.59		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		122.58		
Diámetro externo (m)		4.70		
Altura (m)		7.06		
Grosor (m)		0.007		
Peso tanque vacío (kg)		6635.70		
Peso tanque en operación (kg)		198502.92		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-106/TA107
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Cal lechada (33%)		
Fase		Líquida		
Coste(€)		92,488.62		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		155.28		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		178.57		
Diámetro externo (m)		5.34		
Altura (m)		8.00		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		6087.60		
Peso tanque en operación (kg)		228946.25		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-108
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Agua osmótica		
Fase		Líquida		
Coste(€)		89,339.68		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		169.14		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		194.51		
Diámetro externo (m)		5.49		
Altura (m)		8.22		
Grosor (m)		0.006		
Peso tanque vacío (kg)		7734.80		
Peso tanque en operación (kg)		175979.10		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	TA-109
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de materia prima		
Componentes principales		Nutrientes		
Fase		Líquida		
Coste(€)		29,346.88		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		21.75		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		25.01		
Diámetro externo (m)		2.78		
Altura (m)		4.15		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		1643.39		
Peso tanque en operación (kg)		23395.19		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	HE-101
Datos generales				
Denominación		Intercambiador de calor		
Función del equipo		Calentar la melaza para dilución		
Componentes principales		Melaza de remolacha pura		
Fase		Líquida		
Coste(€)		53,875.72		
Datos de operación				
Presión (bar)		1.01		
Tiempo de operación (h)		1.00		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Coeficiente global de transferencia de materia (W/m²·K)		200		
Area de intercambio (m²)		48.84		
Pitch (m)		0.0238 (Triangular)		
Velocidad por tubos (m/s)		0.887		
Numero de tubos por paso		136		
	Tubos		Carcasa	
Fluido	Melaza		Vapor	
Temperatura de entrada (°C)	25.0		110.0	
Temperatura de salida (°C)	50.0		110.0	
Diámetro interno (m)	0.0151		0.4665	
Longitud (m)	3.0		-	
Pasos	2		1	
Caudal de vapor (MT/h)		1.82		
Configuración		Tipo U/L/M/N		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	MX-101
Datos generales				
Denominación		Mezclador estático		
Función del equipo		Disolución de ácido clorhídrico		
Componentes principales		Ácido clorhídrico, Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		4,345.77		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Caudal de la mezcla (m³/h)		24.40		
Material				
Tipo		PVDF		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Caudal de ácido (m³/h)		4.63		
Caudal de agua (m³/h)		19.77		
Elemento mezclador		PMV		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	MX-102
Datos generales				
Denominación		Mezclador estático		
Función del equipo		Disolución de hidróxido de sodio		
Componentes principales		Hidróxido de sodio, Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		4,228.27		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Caudal de la mezcla (m³/h)		22.43		
Material				
Tipo		PVDF		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Caudal de base (m³/h)		1.80		
Caudal de agua (m³/h)		20.63		
Elemento mezclador		PMV		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	100	Ítem/s	MX-103
Datos generales				
Denominación		Mezclador estático		
Función del equipo		Disolución de ácido sulfúrico		
Componentes principales		Ácido sulfúrico, Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		2,500.34		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Caudal de la mezcla (m³/h)		10.81		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Caudal de ácido (m³/h)		1.08		
Caudal de agua (m³/h)		9.74		
Elemento mezclador		PMV		
Esquema				



2.5.2. Área 200

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	TO-201
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Disolución de melaza		
Componentes principales		Melaza, agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		159,907.14		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		50.0		
Presión (bar)		1.04		
Volumen de la mezcla (m3)		225.16		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m3)		8000		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		33.24		
Presión de diseño (bar)		152000		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m3)		270.19		
Diámetro externo (m)		6.13		
Altura (m)		9.18		
Grosor (m)		0.005		
	Cabezal		Fondo	
Tipo		Cónico		Cónico
Diámetro nominal (m)		6.13		6.13
Altura (m)		2.30		2.30
Grosor (m)		0.005		0.005
Peso tanque vacío (kg)		8022.29		
Peso tanque en operación (kg)		242887.36		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia (kWh batch)		54.83		
Diámetro agitador (m)		3.06		
Distancia al fondo (m)		2.04		
Altura agitador (m)		7.14		
Diámetro palas (m)		1.53		

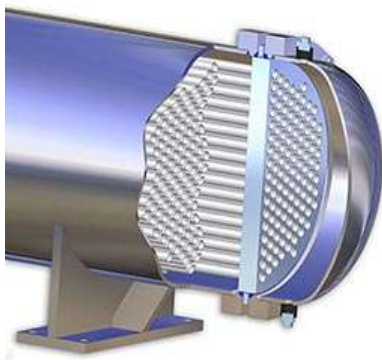
	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	TO-201
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	TO-202
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Precipitación con ferrocianuro potásico		
Componentes principales		Licor, ferrocianuro potásico		
Fase		Líquida		
Coste(€)		151,114.26		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		90		
Presión (bar)		0.1		
Volumen de la mezcla (m³)		230.58		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		90		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		276.70		
Diámetro externo (m)		6.18		
Altura (m)		9.25		
Grosor (m)		0.005		
	Cabezal		Fondo	
Tipo		Cónico		Cónico
Diámetro nominal (m)		6.18		6.18
Altura (m)		2.31		2.31
Grosor (m)		0.005		0.005
Peso tanque vacío (kg)		8150.47		
Peso tanque en operación (kg)		240682.05		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia (kWh/batch)		2.59		
Diámetro del agitador (m)		3.08		
Distancia al fondo (m)		2.06		
Altura del agitador (m)		7.20		
Diámetro palas (m)		1.54		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	TO-202
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	FI-201
Datos generales				
Denominación		Filtro de placas y marcos		
Función del equipo		Eliminación del precipitado		
Componentes principales		Licor precipitado		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		250,000.00		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		207.25		
Temperatura (°C)		30		
Presión (bar)		0.0123		
Material				
Placas y marcos		Polipropileno		
Tela filtrante		Polipropileno		
Nº marcos		107		
Nº placas		108		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Distancia plato plato (cm)		10		
Alto de placa (m)		1.5		
Largo de placa (m)		1.5		
Volumen geométrico (m³)		24.18		
Grosor de la torta (cm)		2.94		
Volumen de la torta (m³)		7.11		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Área de filtración total(m²)		244.01		
Largo del filtro (m)		10.78		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	HE-201
Datos generales				
Denominación		Intercambiador de calor		
Función del equipo		Calentar la melaza diluida para precipitación		
Componentes principales		Melaza diluida		
Fase		Líquida		
Coste(€)		53,875.72		
Datos de operación				
Presión (bar)		1.01		
Tiempo de operación (h)		1		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Coeficiente global de transferencia de materia (W/m²·K)		500		
Area de intercambio (m²)		86.08		
Pitch (m)		0.0313 (Triangular)		
Velocidad por tubos (m/s)		0.96		
Numero de tubos por paso		69		
		Tubos		Carcasa
Fluido		Melaza diluida		Vapor
Temperatura de entrada (°C)		33.2		152.0
Temperatura de salida (°C)		90.0		152.0
Diámetro interno (m)		0.0250		0.6393
Longitud (m)		4.0		-
Pasos		4		1
Caudal de vapor (MT/h)		5.9		
Configuración		Tipo U/L/M/N		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	HE-202
Datos generales				
Denominación		Intercambiador de calor		
Función del equipo		Calentar agua de dilución		
Componentes principales		Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		53,842.33		
Datos de operación				
Presión (bar)		1.01		
Tiempo de operación (h)		1		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Coeficiente global de transferencia de materia (W/m²·K)		1800		
Area de intercambio (m²)		10.54		
Pitch (m)		0.0244 (Triangular)		
Velocidad por tubos (m/s)		1.87		
Numero de tubos por paso		94		
		Tubos		Carcasa
Fluido		Agua		Vapor
Temperatura de entrada (°C)		25.0		152.0
Temperatura de salida (°C)		50.0		152.0
Diámetro interno (m)		0.0158		0.2882
Longitud (m)		1.83		-
Pasos		1		1
Caudal de vapor (MT/h)		6.16		
Configuración		Tipo U/L/M/N		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	HE-203
Datos generales				
Denominación		Intercambiador de calor		
Función del equipo		Enfriar licor para filtración		
Componentes principales		Melaza diluida, precipitado metálico		
Fase		Líquida		
Coste(€)		39,665.24		
Datos de operación				
Presión (bar)		1.01		
Tiempo de operación (h)		1		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Coeficiente global de transferencia de materia (W/m²·K)		500		
Area de intercambio (m²)		136.74		
Pitch (m)		0.0244 (Triangular)		
Velocidad por tubos (m/s)		1.1		
Numero de tubos por paso		70		
	Tubos		Carcasa	
Fluido	Melaza diluida, precipitado		Vapor	
Temperatura de entrada (°C)	90.0		5.0	
Temperatura de salida (°C)	30.0		15.0	
Diámetro interno (m)	0.0195		0.7289	
Longitud (m)	4.00		-	
Pasos	8		1	
Caudal de agua fría (MT/h)		553.69		
Configuración		Tipo U/L/M/N		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	AC-201/AC-203
Datos generales				
Denominación		Columna de carbón activo		
Función del equipo		Eliminación de impurezas		
Componentes principales		Licor filtrado, carbón activo		
Fase		Líquida / sólida		
Coste(€)		61,103.57		
Datos de operación				
Caudal (MT/batch)		200.05		
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad del lecho (kg/m³)		618.00		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/ Código		UNE- EN 14015		
Tipo de lecho		Carbón activo		
Densidad de la partícula (kg/m³)		1030.00		
Diámetro de la partícula (mm)		5.00		
Altura del lecho(m)		2.00		
Volumen del lecho(m³)		11.97		
Diámetro de la columna(m)		2.85		
Altura de la columna(m)		4.00		
Volumen de la columna (m³)		23.95		
Masa de adsorbente(kg)		7397.46		
Peso de la columna (kg)		2351.20		
Espesor(m)		0.005		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	AC-201/AC-203
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	IX-201/IX-202
Datos generales				
Denominación		Columna de intercambio iónico		
Función del equipo		Eliminación de iones catiónicos		
Componentes principales		Licor adsorbido, resina catiónica		
Fase		Líquida		
Coste(€)		42,279.64		
Datos de operación				
Caudal (MT/batch)		195.61		
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Material				
Tipo		AISI316L		
Densidad (kg/m3)		8000		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Tipo de resina		AmberLite™FPC88 strong acid cation resin		
Altura del lecho(m)		2.00		
Volumen del lecho(m³)		12.20		
Densidad de la resina (kg/L)		1.20		
Diámetro de la columna(m)		2.60		
Altura de la columna(m)		4.00		
Volumen de la columna(m³)		24.40		
Espesor(m)		0.005		
Servicio				
Tiempo de ruptura (min)		117.26		
EBCT (min)		15.00		
Capacidad de intercambio (eq/L)		1.70		
Volumen de servicio (BV)		7.82		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	IX-201/IX-202
Regeneración				
Agente regenerador		HCl (7%)		
Caudal de regeneración (BV/h)		8.00		
Volumen de regeneración (BV)		4.00		
Tiempo de regeneración (min)		30.00		
Lavado				
Agente de lavado		Agua		
Caudal de lavado (BV/h)		10.00		
Volumen de lavado (BV)		2.00		
Tiempo de lavado (min)		12.00		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	IX-203/IX-204
Datos generales				
Denominación		Equipo		
Función del equipo		Eliminación de iones aniónicos		
Componentes principales		Licor adsorbido, resina aniónica		
Fase		Líquida		
Coste(€)		42,360.52		
Datos de operación				
Caudal (m³/batch)		188.43		
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		101000		
Material				
Tipo		AISI316L		
Densidad(kg/m3)		8000		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Tipo de resina		AmberLite™ FPA66 UPS weak base anion resin		
Altura del lecho(m)		2.00		
Volumen del lecho(m³)		11.21		
Densidad de la resina (kg/L)		1.04		
Diámetro de la columna(m)		2.61		
Altura de la columna(m)		4.00		
Volumen de la columna(m³)		11.21		
Espesor(m)		0.005		
Servicio				
Tiempo de ruptura (min)		127.07		
EBCT (min)		15.00		
Capacidad de intercambio (eq/L)		1.60		
Volumen de servicio (BV)		8.47		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	IX-203/IX-204
Regeneración				
Agente regenerador		NaOH (4%)		
Caudal de regeneración (BV/h)		8.40		
Volumen de regeneración (BV)		4.00		
Tiempo de regeneración (min)		28.57		
Lavado				
Agente de lavado		Agua		
Caudal de lavado (BV/h)		10.00		
Volumen de lavado (BV)		2.00		
Tiempo de lavado (min)		12.00		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	200	Ítem/s	TO-203/TO-204
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Almacenar el licor antes de la fermentación		
Componentes principales		Licor clarificado (melaza purificada)		
Fase		Líquida		
Coste(€)		68,827.37		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		194.21		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		111.67		
Diámetro externo (m)		4.57		
Altura (m)		6.84		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		4452.48		
Peso tanque en operación (kg)		104055.43		
Esquema				
				

2.5.3. Área 300

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	TI-301/TI-307
Datos generales				
Denominación		Tanque de preparación de inóculo		
Función del equipo		Preparación de inóculo para fermentación		
Componentes principales		Aspergillus niger, caldo de fermentación		
Fase		Líquida		
Coste(€)		102,094.18		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		35.0		
Presión (bar)		0.1		
Volumen de la mezcla (m³)		23.12		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m3)		8000		
Tensión admitida		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35.0		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		ASME VIII		
Capacidad total (m³)		27.20		
Diámetro externo (m)		2.86		
Altura (m)		4.27		
Grosor (mm)		0.005		
		Cabezal		Fondo
Tipo		Cónico		Cónico
Diámetro externo (m)		2.86		2.86
Altura (m)		1.07		1.07
Grosor (mm)		0.005		0.005
Peso tanque vacío (kg)		1737.75		
Peso tanque en operación (kg)		26125.00		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia (kW)		16.387		
Diámetro agitador (m)		1.42		
Distancia al fondo (m)		0.95		
Altura agitador (m)		3.32		
Diámetro palas (m)		0.71		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	TI-301/TI-307
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	TF-301/TF-307
Datos generales				
Denominación		Fermentador		
Función del equipo		Fermentación de Aspergillus niger		
Componentes principales		Aspergillus niger, caldo de fermentación		
Fase		Líquida		
Coste(€)		515,765.00		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		35.0		
Presión (bar)		0.1		
Volumen de la mezcla (m³)		231.21		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Tensión admitida		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35.0		
Presión de diseño (bar)		152000		
Norma/Código		ASME VIII		
Capacidad total (m³)		272.02		
Diámetro externo (m)		6.14		
Altura (m)		9.20		
Grosor (mm)		0.005		
		Cabezal		Fondo
Tipo		Cónico		Cónico
Diámetro externo (m)		6.14		6.14
Altura (m)		2.30		2.30
Grosor (mm)		0.005		0.005
Peso tanque vacío (kg)		8058.34		
Peso tanque en operación (kg)		251930.89		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia		163.87		
Diámetro agitador (m)		3.07		
Distancia al fondo (m)		2.04		
Altura agitador (m)		7.16		
Diámetro palas (m)		1.53		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	TF-301/TF-307
Aireación				
Ratio de aireación (VVM; Volúmenes de aire por volumen de solución y minuto)		0.30		
Datos de la camisa				
Caudal de agente refrigerante (MT/h)		201.70		
Configuración		Camisa media caña exterior		
Diámetro de los tubos (pulgadas)		4"		
Numero circuitos		6.00		
Altura por circuito (m)		0.46		
Vueltas por circuito		3.86		
Longitud por circuito (m)		74.53		
Longitud total (m)		447.17		
Area camisa (m²)		53.66		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	CP-301
Datos generales				
Denominación		Compresor centrífugo		
Función del equipo		Proporcionamiento de aire al sistema de fermentación		
Componentes principales		Aire		
Fase		Gas		
Coste(€)		80,000.00		
Datos de operación				
Potencia (kW)		1051.40		
Caudal de operación (MT/batch)		562.99		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316 L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Tensión admitida		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Carga de presión (bar)		2.0		
Caudal volumétrico de aire (m³/h)		20490.42		
Marca		AtlasCopco		
Modelo		Compresor centrífugo de una etapa ZHL		
Caudal volumétrico tratado (m³/h)		4000 - 78000		
Potencia (kW)		200 - 2850		
Carga de presión (bar)		0.8 - 2		
Refrigeración				
Agente refrigerante		Agua de refrigeración		
Caudal (MT/h)		117.31		
Temperatura (°C)		25.0		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	FI-301
Datos generales				
Denominación		Filtro de aire		
Función del equipo		Filtrar impurezas del aire de fermentación		
Componentes principales		Aire		
Fase		Gas		
Coste(€)		100,000.00		
Datos de operación				
Caudal de trabajo (m³/h)		19911.54		
Material				
Tipo		Fibra de vidrio		
Datos de diseño				
Modelo		Hi-Flo M ML7 ES		
Normativa		ISO 16890 (ePM1 60%)		
Clase de filtro		F7		
Ancho (mm)		592		
Largo (mm)		892		
Profundidad (mm)		640		
Caudal de aire por unidad (m³/h)		5000		
Número de unidades		4		
Configuración		Banco de 4 filtros		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	FI-302
Datos generales				
Denominación		Filtro de aire		
Función del equipo		Filtrar impurezas del aire de fermentación		
Componentes principales		Aire		
Fase		Gas		
Coste(€)		50,000.00		
Datos de operación				
Caudal de trabajo (m³/h)		7236.93		
Material				
Tipo		Fibra de vidrio		
Datos de diseño				
Modelo		Hi-Flo M ML7 ES		
Normativa		ISO 16890 (ePM1 60%)		
Clase de filtro		F7		
Ancho (mm)		592		
Largo (mm)		892		
Profundidad (mm)		640		
Caudal de aire por unidad (m³/h)		5000		
Número de unidades		2		
Configuración		Banco de 2 filtros		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	MX-301
Datos generales				
Denominación		Mezclador continuo		
Función del equipo		Mezclar corrientes de nutrientes		
Componentes principales		Sulfato de amonio, agua, nutrientes		
Fase		Líquida		
Coste(€)		2,500.34		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Caudal (MT/h)		3.88		
Capacidad (L)		15505.93		
Tiempo de operación (h)		4.00		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Marca		SIEHE		
Modelo		Horizontal Dual-shaft Mixer SHZL-4		
Capacidad admitida (L)		1200 - 2400		
Potencia (kW)		35		
Largo (mm)		2500		
Ancho (mm)		2900		
Alto (mm)		2300		
Peso (kg)		4200		
Fracción másica agua		0.77		
Fracción másica sulfato de amonio		0.03		
Fracción másica nutrientes		0.2		
Ratio de entrada fermentador (cantidad añadida/cantidad referencia)		0.08		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	MX-301
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	PZ-301
Datos generales				
Denominación		Pasteurizador		
Función del equipo		Eliminar patógenos del licor		
Componentes principales		Vapor de agua, licor		
Fase		Sólida, líquida, gas		
Coste(€)		9,807.30		
Datos de operación				
Caudal de operación (m³/h)		23.67		
Tiempo de proceso (h)		8		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316 L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Tensión admitida		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Calentador				
Temperatura de pasteurización (°C)		140.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2800		
Agente de calentamiento		Vapor de agua		
Caudal de agente (m³/h)		3.43		
Regenerador				
Temperatura de salida caliente (°C)		110.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2750		
Temperatura de salida fría (°C)		60.0		
Enfriador				
Temperatura de salida (°C)		35.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2700		
Agente de enfriamiento		Agua de refrigeración		
Caudal de agente (m³/h)		323.67		
Tubos				
Reynolds		12000		
Viscosidad (cP)		3.00		
Velocidad (m/s)		0.15		
Eficiencia (%)		90.00		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	PZ-301
Esquema				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	PZ-302
Datos generales				
Denominación		Pasteurizador		
Función del equipo		Eliminar patógenos del licor		
Componentes principales		Vapor de agua, licor		
Fase		Sólida, líquida, gas		
Coste (€)		9,807.30		
Datos de operación				
Caudal de operación (m³/h)		3.85		
Tiempo de proceso (h)		4		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316 L		
Densidad (kg/m³)		8000		
Tensión admitida		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Calentador				
Temperatura de pasteurización (°C)		140.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2800		
Agente de calentamiento		Vapor de agua		
Caudal de agente (m³/h)		0.49		
Regenerador				
Temperatura de salida caliente (°C)		105.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2750		
Temperatura de salida fria (°C)		60.0		
Enfriador				
Temperatura de salida (°C)		35.0		
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		2700		
Agente de enfriamiento		Agua de refrigeración		
Caudal de agente (m³/h)		43.43		
Tubos				
Reynolds		12000		
Viscosidad (cP)		3.00		
Velocidad (m/s)		0.94		
Eficiencia (%)		90.00		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	PZ-302
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	FI-303
Datos generales				
Denominación		Filtro rotatorio al vacío		
Función del equipo		Eliminación de micelio		
Componentes principales		Micelio, caldo de fermentación		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		275,447.02		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		215.62		
Temperatura (°C)		35.0		
Presión (bar)		1.01		
Material				
Material del tambor y la carcasa		Acero inoxidable 316L		
Tela filtrante		Polipropileno		
Tipo de descarga de torta		Rascador		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35.0		
Área de filtración total(m²)		36.33		
Tiempo de operación		Continuo		
Líquido retenido sobre sólidos secos (%)		30.00		
Porosidad de la torta (vol/vol)		0.30		
Volumen de lavado (vol/vol torta)		0.6		
Esquema				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	300	Ítem/s	TO-301/TO-302
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Almacenar el caldo después de la fermentación		
Componentes principales		Caldo de fermentación		
Fase		Líquida		
Coste(€)		73,446.12		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		35.0		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		215.62		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35.0		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		123.98		
Diámetro externo (m)		4.73		
Altura (m)		7.08		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		4773.74		
Peso tanque en operación (kg)		118447.27		
Esquema				
				

2.5.4. Área 400

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	TO-401
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Precipitación con cal		
Componentes principales		Licor de fermentación, cal		
Fase		Líquida		
Coste(€)		270,209.66		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		50		
Presión (bar)		101000		
Volumen de la mezcla (m³)		28.98		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		50		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		34.77		
Diámetro externo (m)		3.10		
Altura (m)		4.64		
Grosor (m)		0.005		
		Cabezal		Fondo
Tipo		Cónico		Cónico
Diámetro nominal (m)		3.10		3.10
Altura (m)		1.16		1.16
Grosor (m)		0.005		0.005
Peso tanque vacío (kg)		2046.45		
Peso tanque en operación (kg)		33077.49		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia (kWh/batch)		13.04		
Diámetro agitador (m)		1.55		
Distancia al fondo (m)		1.03		
Altura agitador (m)		3.61		
Diámetro palas (m)		0.77		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	TO-401
Datos de la camisa				
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		800		
Caudal de agente refrigerante (m³/h)		221.50		
Configuración exterior		Camisa media caña exterior		
Diámetro de los tubos (pulgadas)		4"		
Número de circuitos		6		
Longitud por circuito (m)		52.87		
Longitud total (m)		317.24		
Altura por circuito (m)		0.65		
Altura total de la camisa (m)		3.91		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	TO-402
Datos generales				
Denominación		Tanque de operación		
Función del equipo		Precipitación con ácido sulfúrico		
Componentes principales		Licor, ácido sulfúrico		
Fase		Líquida		
Coste(€)		188,395.91		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		35		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		6.758		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		8.11		
Diámetro externo (m)		1.91		
Altura (m)		2.85		
Grosor (m)		0.005		
	Cabezal			Fondo
Tipo	Cónico			Cónico
Diámetro nominal (m)	1.91			1.91
Altura (m)	0.71			0.71
Grosor (m)	0.005			0.005
Peso tanque vacío (kg)		776.19		
Peso tanque en operación (kg)		7883.18		
Agitación				
Tipo		Palas planas		
Potencia (kWh/batch)		3.04		
Diámetro agitador (m)		0.95		
Distancia al fondo (m)		0.63		
Altura agitador (m)		2.22		
Diámetro palas (m)		0.48		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	TO-402
Datos de la camisa				
Coeficiente de transferencia de materia (W/m²·K)		800		
Caudal de agente refrigerante (m³/h)		108.51		
configuración exterior		Camisa media caña exterior		
Diámetro de los tubos (pulgadas)		4"		
Número de circuitos		3		
Longitud por circuito (m)		41.67		
Longitud total (m)		125.00		
Altura por circuito (m)		0.83		
Altura total de la camisa (m)		2.50		
Configuración interior		Serpentín interno (2 niveles x 4 ramas por nivel)		
Diámetro de los tubos (pulgadas)		2"		
Número de ramas		8		
Longitud por rama (m)		15.30		
Longitud total (m)		122.41		
Altura por rama (m)		0.57		
Altura total del serpentín (m)		1.14		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	FI-401
Datos generales				
Denominación		Filtro rotatorio al vacío		
Función del equipo		Eliminación del precipitado citrato cálcico		
Componentes principales		Citrato cálcico, caldo de fermentación		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		297,566.28		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		277.15		
Temperatura (°C)		50.0		
Presión (bar)		1.01		
Material				
Material del tambor y la carcasa		Acero inoxidable 316L		
Tela filtrante		Polipropileno		
Tipo de descarga de torta		Rascador		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		50.0		
Área de filtración total(m²)		43.95		
Tiempo de operación		Continuo		
Líquido retenido sobre sólidos secos (%)		30.00		
Porosidad de la torta (vol/vol)		0.40		
Volumen de lavado (vol/vol torta)		0.6		
Datos de diseño				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	FI-402
Datos generales				
Denominación		Filtro rotatorio al vacío		
Función del equipo		Eliminación de yeso formado		
Componentes principales		Yeso, caldo de fermentación		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		323,273.35		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		331.52		
Temperatura (°C)		35.0		
Presión (bar)		101000		
Material				
Material del tambor y la carcasa		Acero inoxidable 316L		
Tela filtrante		Polipropileno		
Tipo de descarga de torta		Rascador		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		35.0		
Área de filtración total(m²)		54.13		
Tiempo de operación		Continuo		
Líquido retenido sobre sólidos secos (%)		30.00		
Porosidad de la torta (vol/vol)		0.30		
Volumen de lavado (vol/vol torta)		0.6		
Esquema				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	FI-403
Datos generales				
Denominación		Filtro rotatorio al vacío		
Función del equipo		Eliminación de ácido cítrico del yeso		
Componentes principales		Yeso, ácido cítrico		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		115,425.24		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		48.80		
Temperatura (°C)		27.0		
Presión (bar)		101000		
Material				
Material del tambor y la carcasa		Acero inoxidable 316L		
Tela filtrante		Polipropileno		
Tipo de descarga de torta		Rascador		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		27.0		
Área de filtración total(m²)		5.74		
Tiempo de operación		Continuo		
Líquido retenido sobre sólidos secos (%)		20.00		
Porosidad de la torta (vol/vol)		0.20		
Volumen de lavado (vol/vol torta)		0.6		
Esquema				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	FI-404
Datos generales				
Denominación		Filtro rotatorio al vacío		
Función del equipo		Eliminación de impurezas para aislar cristales de ácido cítrico		
Componentes principales		Cristales, impurezas		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		252,551.26		
Datos de operación				
Caudal de alimentación(MT/batch)		190.39		
Temperatura (°C)		15.0		
Presión (bar)		101000		
Material				
Material del tambor y la carcasa		Acero inoxidable 316L		
Tela filtrante		Polipropileno		
Tipo de descarga de torta		Rascador		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		15.0		
Área de filtración total(m²)		29.47		
Tiempo de operación		Continuo		
Líquido retenido sobre sólidos secos (%)		30.00		
Porosidad de la torta (vol/vol)		0.40		
Volumen de lavado (vol/vol torta)		0.6		
Datos de diseño				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	DY-401
Datos generales				
Denominación		Secador de tambor rotatorio		
Función del equipo		Eliminación de la humedad del yeso		
Componentes principales		Yeso, aire, agua		
Fase		Sólida / Gas		
Coste(€)		744,138.12		
Datos de operación				
Capacidad de secado (kg/h)		350.45		
Caudal de aire (MT/batch)		34.37		
Temperatura (°C)		150		
Presión (bar)		1.013		
Potencia (kW)		25.52		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m3)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		150		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Volumen (m³)		17.52		
Diámetro externo (m)		1.65		
Altura (m)		8.23		
Grosor (mm)		0.005		
Agente secador		Aire caliente (150°C)		
Caudal de agente secador (MT/h)		0.76		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	DY-402
Datos generales				
Denominación		Secador de tambor rotatorio		
Función del equipo		Eliminación de la humedad de los cristales		
Componentes principales		Cristales de ácido cítrico, aire, agua		
Fase		Sólida / Gas		
Coste(€)		823,014.65		
Datos de operación				
Capacidad de secado (kg/h)		583.65		
Caudal de producto (MT/batch)		32.56		
Temperatura (°C)		150		
Presión (bar)		1.013		
Potencia (kW)		35.87		
Material				
Tipo		AISI316L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		150		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Volumen (m³)		29.17		
Diámetro externo (m)		1.95		
Altura (m)		9.75		
Grosor (mm)		0.005		
Agente secador		Aire caliente (150°C)		
Caudal de agente secador (MT/h)		2.32		
Esquema				
				

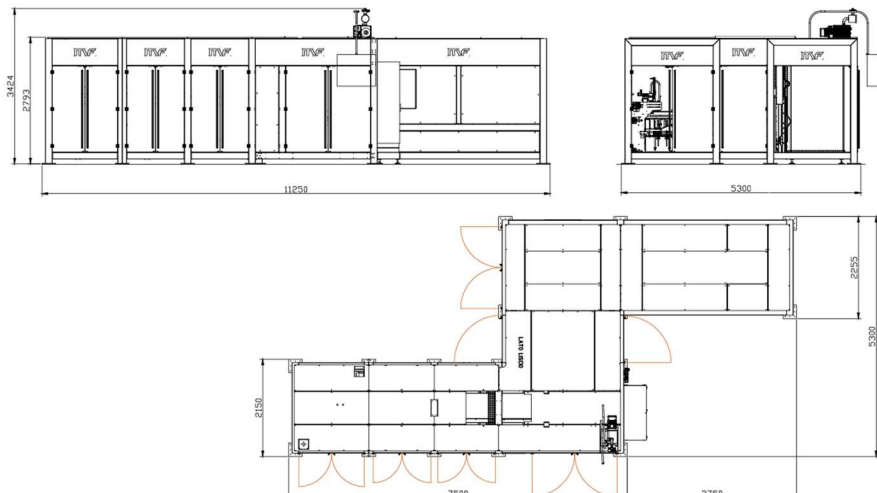
	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 2
	Planta	Cítrix	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	KE-401
Datos generales				
Denominación		Cristalizador		
Función del equipo		Formación de cristales de ácido cítrico		
Componentes principales		Solución de ácido cítrico		
Fase		Sólida / Líquida		
Coste(€)		119,548.16		
Datos de operación				
Caudal (MT/batch)		344.00		
Presión (bar)		1.01		
Consumo eléctrico (kW)		8.60		
Tipo de cristalización		Cristalización evaporativa con enfriamiento		
Evaporación				
Temperatura (°C)		100		
Calor de evaporación (kcal/kg)		539.49		
Agente de evaporación		Vapor		
Caudal de agente de evaporación MT/h)		8.88		
Enfriamiento				
Temperatura (°C)		15		
Agente de enfriamiento		Agua helada		
Caudal del agente de enfriamiento (MT/h)		122.90		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m³)		8000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		15		
Presión de diseño (bar)		1.52		
Volumen (m³)		95.55		
Altura (m)		9.13		
Diámetro (m)		3.65		
Grosor (mm)		0.005		

	Hoja de especificaciones			Hoja 2 de 2
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	KE-401
Esquema				



	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	400	Ítem/s	WH-401
Datos generales				
Denominación		Lavador		
Función del equipo		Lavar el yeso para eliminar parte del ácido cítrico		
Componentes principales		Yeso, agua, ácido cítrico		
Fase		Líquida / Sólida		
Coste(€)		47,378.70		
Datos de operación				
Caudal de producto (MT/h)		2.11		
Temperatura (°C)		27.0		
Presión (bar)		1.01		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Densidad(kg/m³)		Grosor		
Factor de soldadura		Potencia		
Rociador				
Caudal volumétrico de agua (L/h)		0.64		
Datos de diseño				
Tipo		Belt washer		
Marca		Caber Impianti		
Modelo		Mod. 9100		
Ancho (mm)		1000		
Esquema				
				

2.5.5. Área 500

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	500	Ítem/s	MP-501
Datos generales				
Denominación		Empacadora		
Función del equipo		Empaquetamiento de ácido cítrico anhidro y yeso 25 kg		
Componentes principales		Ácido cítrico anhidro o yeso		
Fase		Sólida		
Coste(€)		200,000.00		
Datos del equipo				
Tipo		Ensacadora automática de boca abierta		
Densidad del producto		1537.36		
Capacidad de producción (sacos/h)		400-600		
Rango de pesaje (kg)		05-50		
Potencia instalada (kW)		32		
Material				
Tolva		Acero inoxidable 316L		
Cinta		Poliuretano de grado alimentario		
Sacos		Polipropileno tejido		
Datos de diseño				
Consumo de aire (N/ciclo a 6 bar)		200		
Alimentación		Eléctrica		
Tipo de cierre del saco		Termosoldadura		
Control		PLC Simens		
Anchura (m)		3.42		
Altura		5.30		
Longitud (m)		11.25		
Norma/ Código		ATEX		
Esquema				
				

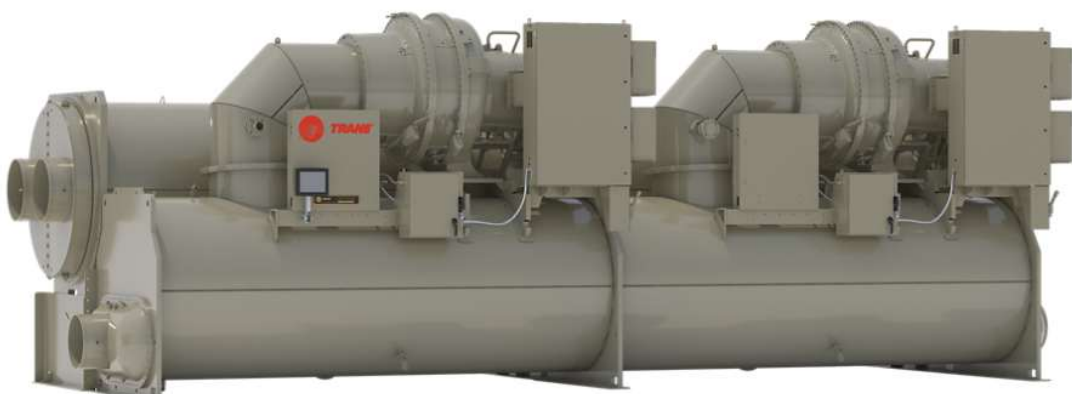
	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	500	Ítem/s	MP-502
Datos generales				
Denominación		Empacadora		
Función del equipo		Empaquetamiento de ácido cítrico anhidro 1000 kg		
Componentes principales		Ácido cítrico anhidro		
Fase		Sólida		
Coste(€)		50,000.00		
Datos de operación				
Tipo		Estación semiautomática de llenado de sacos big bag		
Densidad del producto		1537.36		
Capacidad de producción (sacos/h)		50-150		
Rango de pesaje (kg)		500-1500		
Potencia instalada(kW)		5		
Material				
Tolva		Acero inoxidable 316L		
Junta de inflado		Silicona		
Sacos		Polipropileno y polietileno		
Datos de diseño				
Consumo de aire (N/ciclo a 6 bares)		10		
Alimentación		Eléctrica		
Tipo de cierre del saco		Manual mediante cordón		
Control		PLC Siemens		
Anchura (m)		1.50		
Altura (m)		1.50		
Longitud (m)		4.00		
Norma/ Código		ATEX		
Esquema				
				

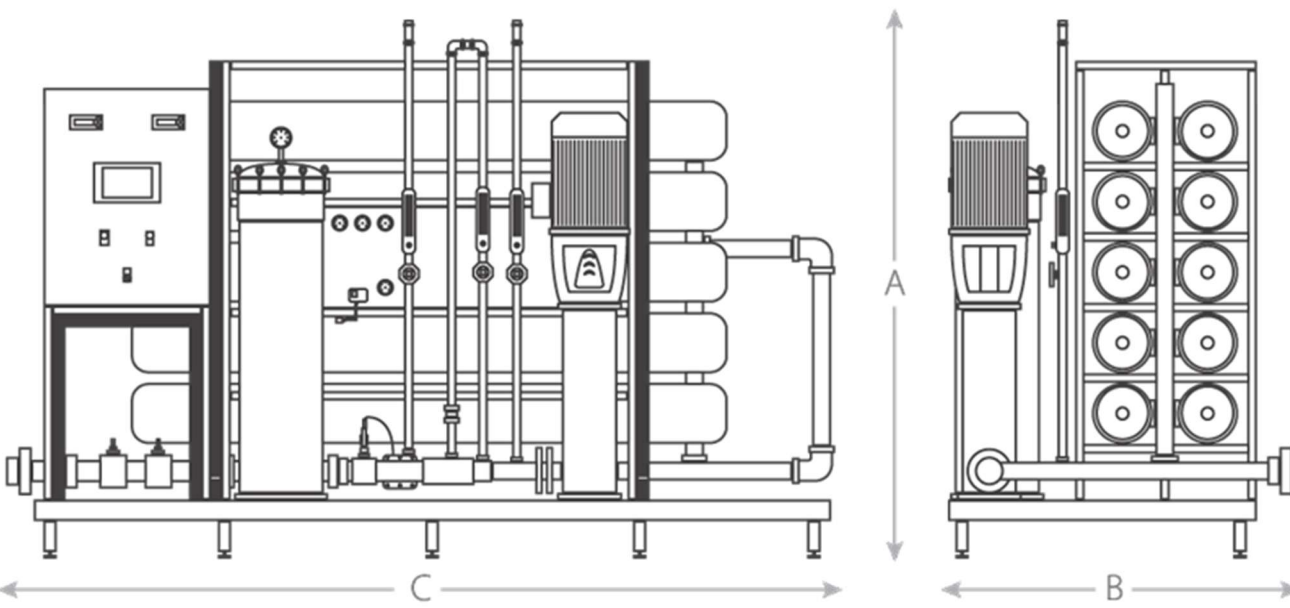
	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	500	Ítem/s	MP-503
Datos generales				
Denominación		Empacadora		
Función del equipo		Empaquetamiento de yeso 1000 kg		
Componentes principales		Yeso		
Fase		Sólida		
Coste(€)		50,000.00		
Datos de operación				
Tipo		Estación semiautomática de llenado de sacos big bag		
Densidad del producto		1537.36		
Capacidad de producción (sacos/h)		50-150		
Rango de pesaje (kg)		500-1500		
Potencia instalada(kW)		5		
Material				
Tolva		Acero inoxidable 316L		
Junta de inflado		Silicona		
Sacos		Polipropileno y polietileno		
Datos de diseño				
Consumo de aire (N/ciclo a 6 bares)		10		
Alimentación		Eléctrica		
Tipo de cierre del saco		Manual mediante cordón		
Control		PLC Siemens		
Anchura (m)		1.50		
Altura (m)		1.50		
Longitud (m)		4.00		
Norma/ Código		ATEX		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	500	Ítem/s	PL-501
Datos generales				
Denominación		Paletizadora		
Función del equipo		Embalar los palets con producto final		
Componentes principales		Sacos 25/1000 kg en palets		
Fase		Sólida		
Coste(€)		120,000.00		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Datos de diseño				
Marca		Imporpack		
Modelo		Paletizadora		
Esquema				
				

2.5.6. Área 600

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	600	Ítem/s	CL-601
Datos generales				
Denominación		Caldera		
Función del equipo		Generación de vapor de proceso		
Componentes principales		Vapor		
Fase		Gas		
Coste(€)		425,045.40		
Datos de operación				
Tipo		Acuotubular		
Combustible		Gas natural		
Fluido		Vapor de agua saturado		
Potencia térmica producida estimada (MW)		10		
Material				
Tipo		Acero al carbono de grado caldera		
Datos de diseño				
Marca		V y C industrial		
Modelo		ZFR		
Capacidad nominal (MT/h)		18 a 55		
Demanda pico (MT/h)		39.78		
Presión del vapor (bar)		4		
Temperatura del vapor (°C)		142.3		
Consumo de combustible (MT/día)		30		
Aire de combustión (MT/día)		575.52		
Gases de escape (MT/día)		606.11		
Temperatura de la chimenea (°C)		200		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	600	Ítem/s	CH-601
Datos generales				
Denominación		Chiller		
Función del equipo		Generación de agua fría de proceso		
Componentes principales		Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		400,000.00		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		5		
Caudal de agua fría (MT/Batch)		2050.11		
Potencia de refrigeración estimada (MW)		11.92		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Datos de diseño				
Marca		CenTraVac®		
Modelo		Duplex® Chiller (Dual Circuit) Model CDHH		
Capacidad nominal (MT/h)		1800 - 4000		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	600	Ítem/s	OS-601
Datos generales				
Denominación		Equipo de osmosis		
Función del equipo		Generación de agua de osmosis		
Componentes principales		Agua		
Fase		Líquida		
Coste(€)		80,000.00		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Caudal de agua de osmosis (MT/Batch)		336.49		
Potencia estimada (kW)		20.00		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Datos de diseño				
Marca		IDEAGUA		
Modelo		Equipo de ósmosis inversa industrial 21000 litros/hora OI7380		
Producción (L/h)		21000.00		
Caudal de agua de osmosis de proceso (L/h)		14020.36		
Membrana		21x8040		
Dimensiones (a) (mm)		1850		
Dimensiones (b) (mm)		1600		
Dimensiones (c) (mm)		4250		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	600	Ítem/s	TE-601
Datos generales				
Denominación		Transformador eléctrico		
Función del equipo		Suministrar la energía a la planta		
Componentes principales		Electricidad		
Fase		Sólido		
Coste(€)		45,000.00		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Energía consumida (kWh/día)		56360.39		
Potencia pico (kW)		2348.35		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Datos de diseño				
Factor de potencia estimado		0.9		
Potencia pico (kVA)		2609		
Factor de carga		0.5 (Se esperan paradas i/o variaciones)		
Potencia del transformador necesaria (kVA)		5219		
Marca		Qingdao Qingdian Electric Group		
Modelo		S18-8000kva/11/0.4		
Potencia del transformador (kVA)		50 - 8000		
Esquema				
				

2.5.7. Área 1000

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	1000	Ítem/s	TA-1001
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de efluentes ácidos		
Componentes principales		Agua, Ácido clorhídrico, Ácido sulfúrico		
Fase		Líquida		
Coste(€)		10,476.39		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		1.00		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		1.15		
Diámetro externo (m)		1.00		
Altura (m)		1.49		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		211.58		
Peso tanque en operación (kg)		1197.45		
Esquema				
				

	Hoja de especificaciones			Hoja 1 de 1
	Planta	Citrox	Fecha	14/01/2026
	Localización	Lérida	Revisión	10/02/2026
	Área	1000	Ítem/s	TA-1002
Datos generales				
Denominación		Tanque de almacenamiento		
Función del equipo		Almacenamiento de efluentes básicos		
Componentes principales		Agua, Hidróxido de sodio		
Fase		Líquida		
Coste(€)		10,476.39		
Datos de operación				
Temperatura (°C)		25		
Presión (bar)		1.01		
Volumen de la mezcla (m³)		1.00		
Material				
Tipo		Acero inoxidable 316L		
Tensión admitida (Pa)		170000000		
Factor de soldadura		1		
Datos de diseño				
Temperatura de diseño (°C)		25		
Presión de diseño (bar)		1.16		
Norma/Código		UNE-EN 14015		
Capacidad total (m³)		1.15		
Diámetro externo (m)		1.00		
Altura (m)		1.49		
Grosor (m)		0.005		
Peso tanque vacío (kg)		211.58		
Peso tanque en operación (kg)		1216.34		
Esquema				
				

2.6. Bibliografía

- [1] Eurotankworks, «Construido sobre el suelo tanques de almacenamiento,» Eurotankworks, [En línea]. Available: <https://tanque-silo.es/tanques-de-almacenaje/vertical-tanques/>.
- [2] Eurotankworks, «Tanque almacenamiento de acero horizontal vol. 10 m3,» Eurotankworks, [En línea]. Available: <https://tanque-silo.es/tanques-de-almacenaje/tanques-horizontales/tanque-horizontal-10/>.
- [3] CaldereriaRovira, «Reactores para la industria química, farmacéutica y alimentaria.,» CaldereriaRovira, [En línea]. Available: <https://www.caldereriarovira.com/reactores/>.
- [4] Myande, «Columna de intercambio de iones,» Myande, [En línea]. Available: <https://www.myande.es/shop/ion-exchange-column>.
- [5] Porvoo, «Filtro prensa de placas y marcos,» Porvoo, [En línea]. Available: <https://porvoo.co/es/industrial-filtration-equipments/plate-and-frame-filter-press/>.
- [6] Tecniplant, «Filtros rotatorios al vacío,» Tecniplant, [En línea]. Available: <https://www.tecniplant.it/es/filtros-rotativos-al-vacio/>.
- [7] Camfil, «Hi-Flo Filtro de aire,» Camfil, [En línea]. Available: https://www.camfil.com/es-es/productos/filtros-ventilacion-general/filtros-bolsa/hi-flo/hi-flo-_34137.
- [8] GEA, «Sistemas de bioreactores,» GEA, [En línea]. Available: <https://www.gea.com/es/products/bioreactor-systems/>.
- [9] GEA, «Sistemas de evaporación y cristalización.,» GEA, [En línea]. Available: <https://www.gea.com/es/products/evaporators-crystallizers/>.
- [10] Allgaier, «Secadora de tambor,» Allgaier, [En línea]. Available: <https://www.allgaier-process-technology.com/es/Competitividad/Secado/Secadora-de-tambor>.
- [11] A. Copco, «Compresor centrífugo de una etapa ZHL,» Atlas Copco , [En línea]. Available: <https://www.atlascopco.com/es-es/compressors/products/air-compressor/oil-free-air-compressors/single-stage-centrifugal-air-compressor-zhl>.
- [12] GEA, «Pasteurizer Systems for Beverage Applications,» GEA, [En línea]. Available: <https://www.gea.com/en/products/liquid-processing/pasteurizers/gea-pasteurizer-systems-for-beverage-applications/>.
- [13] Thermofin, «Shell & Tube heat exchangers. Diseño a medida.,» Thermofin, [En línea]. Available: <https://thermofin.net/products/caleos-shell-and-tube-heat-exchangers/>.

- [14] C. Impianti, «Máquinas de lavar industriales con transportador por cinta,» Caber Impianti, [En línea]. Available: <https://www.caberimpianti.com/es/lavatrici-industriali-tappeto.html>.
- [15] MFtecno, «Estación de llenado de sacos big bag 25 kg,» MFtecno, [En línea]. Available: https://www.mftecno.com/downloads/2328/205/IABA_600_D_IT_EN.pdf?.
- [16] S. Binder, «Estación de llenado de sacos big bag 1000 kg,» Statec Binder, [En línea]. Available: <https://a.storyblok.com/f/231834/x/50e5cd1804/stb-datenblatt-big-bag-filling-station-es.pdf>.
- [17] V y C industrial, «Caldera de vapor de doble hogar ZFR,» V y C industrial, [En línea]. Available: <https://vycindustrial.com/calderas/vapor/>.
- [18] CenTraVac®, «CenTraVac® Water-Cooled Centrifugal Chillers,» CenTraVac®, [En línea]. Available: <https://www.trane.com/commercial/north-america/us/en/products-systems/chillers/water-cooled-chillers/centrifugal-liquid-cooled-chillers.html>.
- [19] IDEAGUA, «Equipo de Ósmosis inversa industrial 21000 litros/hora OI7380,» IDEAGUA, [En línea]. Available: <https://ideagua.com/equipo-de-osmosis-inversa-industrial-21000-litros-hora-oi7380/equipos-industriales/osmosis-industrial/industrial/7892/1474.html>.
- [20] SIEHE, «Horizontal Dual-shaft Mixer,» SIEHE, [En línea]. Available: https://www.siehegroup.com/product_detail/horizontal-non-gravity-mixer.
- [21] Primix, «Mezclador estático - a medida,» Primix, [En línea]. Available: <https://www.primix.com/es/productos/mezcladores-estaticos-a-medida/#elemento-mezclador-pmv>.
- [22] Quingdao Electric Group, «Oil-immersed power transformer,» Quingdao Electric Group, [En línea]. Available: https://es.made-in-china.com/co_qd-transformer/product_The-Qingdian-Transformer-of-S18-Type-with-a-Capacity-of-1800-kVA-Is-an-Oil-Immersed-Distribution-Transformer-and-Its-Parameters-Can-Be-Customized-_ysruhgeeey.html.
- [23] Imporpack, «Paletizadora,» Imporpack, [En línea]. Available: <https://imporpack.com/productos/paletizadoras/>.
- [24] Denios, «¿Qué es un contenedor IBC? Guía completa 2026,» Denios, 2026. [En línea]. Available: <https://www.denios.es/asesoramiento-experto/revista-tecnica-denios/contenedores-grg-ibc-16-preguntas-a-expertos-en-ibc>.