



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL
FACULTAD
REGIONAL
DELTA

CAPÍTULO 10

EIA – Estudio de Impacto Ambiental

Producción de Ácido Tereftálico Purificado

ÍNDICE

10. Estudio de Impacto Ambiental.....	2
10.1 Introducción.....	2
10.2 Normas vigentes	3
10.3 Aspectos e impacto ambientales en aire, suelo y agua.....	4
10.3.1 Aspectos ambientales.....	4
10.3.2 Impactos ambientales.....	4
10.4 Categorización de Planta	7
10.4.1 Nivel de Complejidad Ambiental – NCA	8
10.4.2 Cálculo de NCA del Proyecto	11
10.5 Identificación y valoración cualitativa de los impactos	12
10.5.1 Matriz de Leopold del Proyecto	16
10.5.2 Medidas de ingeniería para minimizar los riesgos	17
10.5.3 Medidas de gestión para minimizar los riesgos	17
10.6 Residuos y tratamiento de efluentes	20

10. Estudio de Impacto Ambiental

10.1 Introducción

La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento técnico-administrativo que tiene como objetivo la identificación, prevención e interpretación de los impactos ambientales que se pueden producir al realizar un proyecto o una actividad en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y evaluación de estos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes. Por lo tanto, evalúa y corrige las acciones humanas y evita, mitiga o compensa sus eventuales impactos ambientales.

Este estudio permite documentar todo el análisis de los impactos ambientales de una acción determinada como de las diferentes alternativas para su implementación, las medidas de mitigación y/o compensación, y los planes de seguimiento, monitoreo y control. Además, constituye la fuente de información primordial para aquellas instituciones que deberán pronunciarse acerca de una acción propuesta.

La evaluación del impacto ambiental (EIA) valorará los efectos directos e indirectos de cada propuesta de actuación sobre la población humana, la fauna, la flora, el paisaje, el suelo, el agua, el aire, el clima y la estructura y función de los ecosistemas que potencialmente puede ser afectados.

De la misma forma se comprenderá la estimación de los efectos sobre los bienes materiales, el patrimonio cultural, los vínculos sociales, tales como el ruido, las vibraciones, los olores y las emisiones luminosas, y de cualquier otra incidencia ambiental derivada del desarrollo de la actuación.

Las decisiones se realizarán sobre la base de los costes económicos, la rentabilidad y las necesidades a corto plazo, entre otros. Sin embargo, se reconoce que éstas deben considerar las relaciones de interdependencia hombre-naturaleza, el uso racional de los recursos y, en definitiva, la sustentabilidad de las acciones humanas.

Los objetivos elementales del EIA son:

- ✓ Describir y analizar el proyecto o actividad a realizar ya que se trata de una alteración que producirá el impacto.
- ✓ Determinar y evaluar el medio sobre el cual tendrá consecuencias el proyecto.
- ✓ Prever las consecuencias ambientales generadas y evaluadas para poder estimar la suficiencia del proyecto, así como conceder, o no, su ejecución en las mejores condiciones de sostenibilidad ambiental.
- ✓ Definir medidas para disminuir, subsanar y reparar los impactos.

10.2 Normas vigentes

En Argentina, existen varias normas y regulaciones relacionadas con las emisiones y la protección del medio ambiente. A continuación, se mencionará algunas de las normas más relevantes:

Ley Nacional de Medio Ambiente (Ley N° 25.675): Establece los principios generales para la protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y la prevención y mitigación de la contaminación.

Ley de Residuos Peligrosos (Ley N° 24.051): Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, con el objetivo de prevenir y minimizar los impactos ambientales y para la salud.

Ley de Calidad de Aire (Ley N° 24.051): Establece los estándares y criterios de calidad del aire y define los límites permisibles de emisiones para diferentes actividades e industrias.

Preservación recurso aire y prevención y control de la contaminación atmosférica (Ley N° 1356): Establece la regulación en materia de preservación del recurso aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica, que permitan orientar las políticas y planificación urbana en salud y la ejecución de acciones correctivas o de mitigación, entre otras. La norma se aplica a todas las fuentes públicas o privadas capaces de producir contaminación atmosférica en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

10.3 Aspectos e impacto ambientales en aire, suelo y agua

Los aspectos e impactos ambientales son conceptos relacionados pero distintos que se utilizan para evaluar y gestionar el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. A continuación, se menciona la diferencia entre ambos términos.

10.3.1 Aspectos ambientales

Los aspectos ambientales son las características o elementos de una actividad, producto o servicio que pueden interactuar con el medio ambiente. Se refieren a los componentes específicos de una actividad que tienen el potencial de causar un impacto ambiental. Los aspectos ambientales varían según la actividad o industria, y pueden estar relacionados con el consumo de recursos naturales, la emisión de sustancias contaminantes, la generación de residuos, etc.

En relación con el aire: Los aspectos ambientales del aire pueden incluir emisiones de gases contaminantes, partículas en suspensión, olores desagradables, generación de ruido, entre otros.

En relación con el suelo: Los aspectos ambientales del suelo pueden incluir la erosión del suelo, la contaminación del suelo por sustancias químicas, la degradación de la calidad del suelo, la deforestación, entre otros.

En relación con el agua: Los aspectos ambientales del agua pueden incluir la contaminación de cuerpos de agua (ríos, lagos, océanos) por productos químicos, vertidos de aguas residuales, la sobreexplotación de recursos hídricos, entre otros.

10.3.2 Impactos ambientales

Los impactos ambientales son los cambios o efectos que se producen en el medio ambiente como resultado de los aspectos ambientales mencionados anteriormente. Los impactos pueden ser positivos o negativos, y pueden ser temporales o permanentes. Estos impactos pueden afectar la calidad del aire, del suelo y del agua, así como la salud humana, la biodiversidad y los ecosistemas.

Impactos relacionados con el aire: estos incluyen la contaminación del aire, la formación de smog, el cambio climático, la afectación de la calidad del aire, entre otros.

Impactos relacionados con el suelo: Los impactos ambientales del suelo pueden incluir la degradación del suelo, la pérdida de fertilidad, la desertificación, la compactación del suelo, entre otros.

Impactos relacionados con el agua: estos pueden incluir la contaminación del agua, la disminución de la calidad del agua, la escasez del recurso, la destrucción de hábitats acuáticos, entre otros.

En resumen, los aspectos ambientales se refieren a las características o elementos de una actividad que pueden tener un impacto en el medio ambiente, mientras que los impactos ambientales son los cambios o efectos reales que se producen en el medio ambiente como resultado de esos aspectos.

A continuación, se describen los diferentes impactos que estarán relacionados al proyecto presentado, desde la construcción de la planta industrial hasta su pleno funcionamiento.

- Construcción de la planta:
 - Emisiones de polvo.
 - Emisiones CO₂ (vehículos, equipos y material)
 - Ruidos (vehículos y equipos).
 - Residuos de la construcción (incluido la generación de sólidos y líquidos residuales municipales).
 - Derrames de material de construcción.
 - Contaminación visual.
 - Aguas residuales.
- Materias primas y producto:
 - Transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, contaminación del suelo, impacto visual, generación de residuos, consumo de energía no renovable.

- Oxidación:
 - Mixer de materia prima de alta presión y temperatura, consumo de energía.
 - Reactor:
 - Emisiones de gases / vapores tóxicos, CO, CO₂, Ácido Acético, Ácido Bromhídrico. Contaminación de aire. Emisiones de gases con efecto invernadero.
 - Compresor de gas O₂, ruido y consumo de energía.
 - Condensadores, consumo de agua.
 - Intercambiadores de calor, consumo de agua y energía.
 - Cristalizadores y centrifugas, ruido, consumo de energía.
 - Quemadores y Secadores, consumo de recursos no renovables, consumo de energía, emisiones de gases tóxicos y de efecto invernadero. Emisión de material particulado a la atmosfera.
 - Transporte de sólidos, consumo de energía.
- Recuperación de solvente:
 - Columna de absorción de gases, emisiones de gases tóxicos y de efecto invernadero. Consumo de agua y energía.
 - Intercambiadores de calor, consumo de agua y energía.
 - Columna de destilación, consumo de energía y consumo de agua de enfriamiento/ calentamiento.
 - Tanques de almacenamiento, consumos de energía, impacto visual.
 - Transportes de n-butyl Acetato, consumo de recurso naturales no renovables, emisiones de gases toxico y de efecto invernadero.
- Purificación:
 - Mixer, consumo de energía y agua para calefacción
 - Reactor de hidrogenación, emisión gaseosa tóxica e inflamable. Consumo de agua para enfriamiento. Consumo de energía.
 - Intercambiadores de calor, consumo de agua y energía.
 - Cristalizadores y centrifugas, ruido, consumo de energía.
 - Quemadores y Secadores, consumo de recursos no renovables, consumo de energía, emisiones de gases tóxicos y de efecto invernadero. Emisión de material particulado a la atmosfera.

- Transporte y almacenamiento de sólido, consumo de energía.
- Otros:
 - Caldera, consumo de agua, consumos de recurso natural no renovable, liberación de gases tóxicos y de efecto invernadero.
 - Laboratorio, residuos tóxicos, consumo de energía. consumo de agua, emisiones líquidas tóxicas.
 - Taller de mantenimiento, consumo de energía, residuos contaminantes para el suelo y agua. Ruidos.
 - Oficinas, residuos domiciliarios, consumo de agua y energía.

10.4 Categorización de Planta

Una vez determinada la localización de planta, el establecimiento industrial debe obtener un Certificado de Aptitud Ambiental (C.A.A.), como parte del trámite de radicación y como requisito obligatorio de la Habilitación Industrial correspondiente.

A través del Nivel del Complejidad Ambiental el establecimiento es clasificado en una de las tres Categorías Industriales:

1. **Primera Categoría**, que incluye aquellos establecimientos que se consideran inocuos porque su funcionamiento no constituye riesgo o molestia a la seguridad, salubridad e higiene de la población, ni ocasiona daños a sus bienes materiales ni al medio ambiente.
2. **Segunda Categoría**, que incluye aquellos establecimientos que se consideran incómodos porque su funcionamiento constituye una molestia para la salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.
3. **Tercera Categoría**, que incluye aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

10.4.1 Nivel de Complejidad Ambiental – NCA

El Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) es el grado de potencialidad de producir un daño ambiental propio de una actividad o establecimiento determinado. El NCA de una actividad o establecimiento se obtiene mediante un cálculo en base a una fórmula polinómica, que se encuentra desarrollado en la Resolución MArDS N° 1639/2007.

$$NCA = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Donde:

- a. **Rubro (Ru):** De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (CIIU Revisión 3, apertura a 6 dígitos), se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

- b. **Efluentes y Residuos (ER):** La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4 según el siguiente detalle:

- Tipo 0 = valor 0
 - Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural, y
 - Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente, y
 - Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.
- Tipo 1 = valor 1
 - Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
 - Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o

- Sólidos y Semisólidos:
 - Resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.
 - Que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes —promedio anual—.
- Tipo 2 = valor 3
 - Gaseosos: Ídem Tipo 0 o 1, y
 - Líquidos: Ídem Tipo 0 y 1, y
 - Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 10 (diez) kg, pero menor que 100 (cien) kg de masa de residuos peligrosos por mes —promedio anual—.
- Tipo 3 = valor 4
 - Gaseosos: Ídem Tipo 0 y 1, y
 - Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y/o
 - Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 100 (cien) kg, pero menor a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes —promedio anual—.
- Tipo 4 = valor 6
 - Gaseosos: Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1, y/o
 - Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y
 - Sólidos o Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o

igual a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes — promedio anual—.

- En aquellos casos en que los efluentes y residuos generados en el establecimiento correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

c. Riesgos (Ri): Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión.
- Riesgo acústico.
- Riesgo por sustancias químicas.
- Riesgo de explosión.
- Riesgo de incendio.

d. Dimensionamiento (Di): La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad de personal: hasta 15 personas = valor 0; entre 16 y 50 personas = valor 1; entre 51 y 150 personas = valor 2; entre 151 y 500 personas = valor 3; más de 500 personas = valor 4.
- Potencia instalada (en HP): Hasta 25: adopta el valor 0; De 26 a 100: adopta el valor 1; De 101 a 500: adopta el valor 2; Mayor de 500: adopta el valor 3.
- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total: Hasta 0,2: adopta el valor 0; De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1; De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2; De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3.

e. Localización (Lo): La localización del establecimiento, tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

- Zona: Parque industrial = valor 0; Industrial Exclusiva y Rural = valor 1; el resto de las zonas = valor 2.
- Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

De acuerdo con los valores del NCA, el riesgo ambiental se divide en tres categorías:

- Primera categoría: hasta 14,0 puntos inclusive.
- Segunda categoría: de 14,5 a 25 puntos inclusive.
- Tercera categoría: mayor de 25 puntos.

10.4.2 Cálculo de NCA del Proyecto

Por el proceso de simulación, mediante la página web: www.ambiente.gba.gob.ar/ , la cual requerirá de la creación de un nombre de usuario y contraseña, se encuentra disponible la opción de completar el formulario FNCA (Formulario de Nivel de Categorización Industrial), con diferentes valores a los fines de analizar los potenciales proyectos para nuestro establecimiento industrial.

En nuestro caso, para la simulación, se tuvieron en cuenta valores tomados de plantas existentes de similar capacidad a fin de obtener un cálculo estimativo. Estos valores son:

1. Componente rubro y actividad

- Rubro: Fabricación de materias químicas orgánicas básicas.
- Actividad específica: Producción de Ácido Tereftálico Purificado.

2. Componente efluentes – Residuos – Emisiones

- Residuos sólidos, Líquidos y/o Semi sólidos: Genera residuos especiales.
- Efluentes Líquidos: Genera efluentes líquidos con necesidad de tratamiento primario, secundario o primario, secundario y terciario.
- Emisiones Gaseosas: Genera emisiones gaseosas de combustión de gas natural y/o hidrocarburos líquidos y/o vapor de agua.

3. Riesgos asociados a la actividad

- Riesgo acústico: Presenta riesgo acústico.
- Riesgo químico: Presenta riesgo químico.
- Riesgo de explosión: Presenta riesgo de explosión.
- Riesgo de incendio: Presenta riesgo de incendio.

4. Dimensionamiento

- Potencia Instalada (HP): Potencia > 2000 HP.
- Superficie afectada a la parte productiva: Superficie > 41000 m²

5. Localización del establecimiento

- Emplazamiento: Agrupamiento Industrial.
- Zona: Zona que admite industrias de primera, segunda y tercera categoría.

En base a estas consideraciones, obtenemos la siguiente categorización:

Categoría de nuestra empresa: **Tercera**

Es decir, establecimiento que se considera peligroso porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

10.5 Identificación y valoración cualitativa de los impactos

El método cualitativo sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto. El modelo más utilizado es la llamada Matriz de Leopold, que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

La Matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto. Es una matriz interactiva que se en ella se muestra las acciones o actividades del proyecto en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro. Cuando se presume que una determinada acción va a provocar un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de intersección de la matriz, describiéndose en el su magnitud e importancia.

Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud del impacto (M) y en la parte inferior la intensidad o grado de incidencia del impacto (I).



Según sea la valoración para M: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10, precedido del signo + o -, si el impacto es positivo o negativo respectivamente. Según sea la valoración para I: Incidencia del Impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10.

Factores ambientales por considerar y acciones propuestas que pueden causar impactos ambientales

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	
A.1 TIERRA	
a. Recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
c. Suelos	f. Factores físicos singulares
A.2 AGUA	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Marinas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
A.3 ATMÓSFERA	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
A.4 PROCESOS	
a. Inundaciones	e. Sorción (intercambio de iones, complejos)
b. Erosión	f. Compactación y asentamientos
c. Deposición (sedimentación y precipitación)	g. Estabilidad
d. Solución	h. Sismología (terremotos)
	i. Movimientos de aire
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	
B.1 FLORA	
a. Árboles	f. Plantas acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hierbas	h. Barreras, obstáculos
d. Cosechas	i. Corredores
e. Microflora	
B.2 FAUNA	
a. Aves	f. Microfauna
b. Animales terrestres, incluso reptiles	g. Especies en peligro
c. Peces y mariscos	h. Barreras
d. Organismos bentónicos	i. Corredores
e. Insectos	
C. FACTORES CULTURALES	
C.1 USOS DEL TERRITORIO	
a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Silvicultura	h. Zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	
C.2 RECREATIVOS	
a. Caza	e. Camping
b. Pesca	f. Excursión
c. Navegación	g. Zonas de recreo
d. Zona de baño	
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	
a. Vistas panorámicas y paisajes	f. Parques y reservas
b. Naturaleza	g. Monumentos
c. Espacios abiertos	h. Especies o ecosistemas especiales
d. Paisajes	i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos
e. Agentes físicos singulares	j. Desarmonías
C.4 NIVEL CULTURAL	
a. Modelos culturales (estilos de vida)	c. Empleo
b. Salud y seguridad	d. Densidad de población
C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	
a. Estructuras	d. Disposición de residuos
b. Red de transportes (movimiento, accesos)	e. Barreras
c. Red de servicios	f. Corredores
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	
a. Salinización de recursos hidráulicos	e. Salinización de suelos
b. Eutrofización	f. Invasión de maleza
c. Vectores, insectos y enfermedades	g. Otros
d. Cadenas alimentarias	
E. OTROS	

Ilustración 10.5-1: Factores ambientales a evaluar según la Matriz de Leopold. Fuente: Guía metodológica para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental - UNLP

A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN:	
a) Introducción de flora y fauna exótica	g) Control del río y modificación del flujo
b) Controles biológicos	h) Canalización
c) Modificación del hábitat	i) Riego
d) Alteración de la cubierta terrestre	j) Modificación del clima
e) Alteración de la hidrología	k) Incendios
f) Alteración del drenaje	l) Superficie o pavimento
	m) Ruido y vibraciones
B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN:	
a) Urbanización	k) Revestimiento de canales
b) Emplazamientos industriales y edificio	l) Canales
c) Aeropuertos	m) Presas y embalses
d) Autopistas y puentes	n) Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas
e) Carreteras y caminos	o) Estructuras en alta mar
f) Vías férreas	p) Estructuras recreacionales
g) Cables y elevadores	q) Voladuras y perforaciones
h) Líneas de transmisión, oleoductos y corredores	r) Desmontes y rellenos
i) Barreras incluyendo vallados	s) Túneles y estructuras subterráneas
j) Dragados y alineado de canales	
C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS:	
a) Voladuras y perforaciones	e) Dragados
b) Excavaciones superficiales	f) Explotación forestal
c) Excavaciones subterráneas	g) Pesca comercial y caza
d) Perforación de pozos y transporte de fluidos	
D. PROCESOS:	
a) Agricultura	h) Industria química
b) Ganaderías y pastoreo	i) Industria textil
c) Piensos	j) Automóviles y aeroplanos
d) Industrias lácteas	k) Refinerías de petróleo
e) Generación energía eléctrica	l) Alimentación
f) Minería	m) Herramientas (explotación de maderas)
g) Metalurgia	n) Celulosa y papel
	o) Almacenamiento de productos
E. ALTERACIONES DEL TERRENO:	
a) Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancales	d) Paisaje
b) Sellado de minas y control de residuos	e) Dragado de puertos
c) Rehabilitación de minas a cielo abierto	f) Aterramientos y drenajes
F. RECURSOS RENOVABLES:	
a) Repoblación forestal	c) Recarga aguas subterráneas
b) Gestión y control vida natural	d) Fertilización
	e) Reciclado de residuos
G. CAMBIOS EN TRÁFICO:	
a) Ferrocarril	g) Deportes náuticos
b) Automóvil	h) Caminos
c) Camiones	i) Telecables, telecabinas, etc.
d) Barcos	j) Comunicaciones
e) Aviones	k) Oleoductos
f) Tráfico fluvial	
H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS:	
a) Vertidos en mar abierto	h) Vertido de aguas de refrigeración
b) Vertedero	i) Vertido de residuos urbanos
c) Emplazamiento de residuos y desperdicios mineros	j) Vertido de efluentes líquidos
d) Almacenamiento subterráneo	k) Balsas de estabilización y oxidación
e) Disposición de chatarra	l) Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas
f) Derrames en pozos de petróleo	m) Emisión de corrientes residuales a la atmósfera
g) Disposición en pozos profundos	n) Lubricantes o aceites usados
I. TRATAMIENTO QUÍMICO:	
a) Fertilización	c) Estabilización química del suelo
b) Descongelación química de autopistas, etc.	d) Control de maleza y vegetación terrestre
	e) Pesticidas
J. ACCIDENTES:	
a) Explosiones	c) Fallos de funcionamiento
b) Escapes y fugas	
K. OTROS:	
a) ...	b) ...

Ilustración 10.5-2: Acciones propuestas que pueden causar impactos evaluar según la Matriz de Leopold. Fuente: Guía metodológica para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental – UNLP

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
Media	Media	-5	Media	Local	+5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

Ilustración 10.5-3: Impactos negativos a evaluar según la Matriz de Leopold. Fuente: N/D.

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4		Temporal	Local	+4
Media	Media	+5		Media	Local	+5
Media	Alta	+6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10		Permanente	Nacional	+10

Ilustración 10.5-4: Impactos positivos a evaluar según la Matriz de Leopold. Fuente: N/D.

10.5.1 Matriz de Leopold del Proyecto

Luego de realizar la Matriz de Leopold se puede observar que el mayor impacto negativo sobre el medio ambiente es sobre los factores físicoquímicos de la tierra, agua y atmósfera, seguida por los factores biológicos.

Es de esperar estos resultados debido a las actividades que se realizarán para la construcción y funcionamiento de una gran planta industrial química, por lo tanto, las medidas de ingeniería de seguridad y prevenciones antes mencionadas deben ser una prioridad en cada etapa del ciclo de vida de la empresa.

De todas maneras, hay impactos positivos en los factores culturales, esto se debe mayormente al incremento de empleo en la región, así como mayor red de transporte y servicio que son de beneficio para la zona.

FACTORES			ACCIONES									Impacto individual	Impacto Sub Factor	Impacto por Factores	
			Construcción	Materias primas	Oxidación	Recuperación	Purificación	Servicios Auxiliares	Mantenimiento	Laboratorio	Oficinas				
FÍSICOSQUÍMICO	Tierra	Suelo	-9 6	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-64	-229	-532
		Forma del terreno	-9 6	-9 2	-6 3	-6 3	-6 3	-6 3	-9 3	-2 3	-1 3	-1 3	-165		
	Agua	Superficial	-5 5	-1 1	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-38	-145	
		Subterránea	-1 1	-1 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-1 3	-1 3	-52		
		Calidad del agua	-1 1	-1 3	-4 3	-4 3	-4 3	-6 3	-6 3	-6 3	-6 3	-6 3	-55		
	Atmósfera	Calidad del aire	-8 2	-8 2	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-43	-158	
		Ruido	-9 2	-4 1	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-3 3	-1 3	-1 3	-1 3	-115		
	BIOLÓGICOS	Flora	Árboles / Arbustos	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-48	
Hierbas			-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-8 6	-48		
Fauna		Aves	-1 1	-1 1	-2 3	-2 3	-2 3	-2 3	-2 3	-2 3	-2 3	-2 3	-7		
		Animales terrestres	-1 1	-1 1	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-112		
		Insectos	-1 1	-1 1	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-9 3	-112		
FACTORES CULTURALES	Usos del territorio	Espacios abiertos y salvajes	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-1 3	-1 3	-1 3	-333	-279	497
		Zona industrial	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	54		
	Recreativos	Camping	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-1 6	-6		
		Paisajes	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-9 6	-324		
	Nivel cultural	Salud y seguridad	5 6	-5 1	-5 6	-5 6	-5 6	-5 6	-5 6	-5 6	-5 6	-5 6	-65		
		Empleo	10 4	9 2	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9	625		
		Densidad de población	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	4 9	288		
	Servicios e infraestructura	Estructuras	-9 6	-8 3	-6 6	-6 6	-6 6	-6 6	-6 6	-2 6	-1 6	-1 6	-264		
		Red de transportes	6 9	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	9 6	4 9	4 9	2 9	216		
		Red de servicios	6 9	6 6	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9	1 3	1 3	1 3	342		
		Disposición de residuos	-8 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-5 3	-2 3	-2 3	-36		

Ilustración 10.5.1-1: Matriz de Leopold del Proyecto. Fuente: Elaboración propia.

10.5.2 Medidas de ingeniería para minimizar los riesgos

Tecnologías de control de emisiones: Sistemas de control de emisiones, como filtros de aire, torres de adsorción de gases y quemadores de gases (chimenea), para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos durante los procesos de producción. Estos sistemas ayudan a capturar y eliminar los contaminantes antes de que sean liberados al medio ambiente.

Diseño de planta y equipos seguros: Implementar medidas de diseño seguro en la construcción y operación de las instalaciones, como el uso de materiales resistentes a la corrosión, sistemas de contención de derrames y equipos de seguridad como detectores de fugas y sistemas de supresión de incendios.

Automatización y control de procesos: Utilizar sistemas de automatización y lazos de control avanzados para optimizar los procesos de producción, minimizar los errores humanos y reducir el riesgo de incidentes o desviaciones que puedan tener impactos ambientales.

Uso de tecnologías de limpieza y tratamiento de aguas residuales: Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales para reducir la carga de contaminantes antes de su liberación al medio ambiente. Esto puede incluir el uso de tecnologías como la filtración, la oxidación avanzada, la coagulación-floculación y la biodegradación.

10.5.3 Medidas de gestión para minimizar los riesgos

Gestión eficiente del agua: Implementar prácticas de gestión del agua para minimizar el consumo de agua como el uso de torres de enfriamientos en circuitos cerrados y reducir la descarga de aguas residuales contaminadas usando tanques de almacenamientos de agua de procesos reutilizables en la producción.

Manejo de residuos: Establecer sistemas de gestión de residuos sólidos y líquidos, como la separación y clasificación adecuada de los residuos, el reciclaje de materiales y la disposición segura de los residuos peligrosos. En nuestro caso tenemos residuos de catalizadores los cuales serán enviados al proveedor para su tratamiento.

Diseño de procesos más limpios: Adoptar enfoques de diseño de procesos que minimicen el uso de sustancias tóxicas o peligrosas, así como la generación de residuos y emisiones. Esto puede incluir la optimización de las rutas de síntesis química, el uso de catalizadores selectivos y la implementación de métodos de producción más limpios.

Mejora de la eficiencia energética: Implementar medidas de eficiencia energética en los procesos de producción, como la optimización del consumo de energía, el uso de tecnologías de recuperación de calor y usarla en otra etapa del proceso requerido. Esto ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir el agotamiento de recursos energéticos.

Mantenimiento y monitoreo adecuados: Realizar un mantenimiento regular de los equipos y sistemas para prevenir fugas, derrames y otros incidentes que puedan resultar en la liberación de sustancias químicas peligrosas. Además, implementar sistemas de monitoreo continuo para identificar y abordar rápidamente cualquier desviación o problema ambiental.

Capacitación y concientización del personal: Proporcionar capacitación adecuada a los empleados sobre prácticas seguras de trabajo, manejo de productos químicos y protección ambiental. Fomentar una cultura de seguridad y conciencia ambiental en toda la organización.

Sistemas de gestión de riesgos: Desarrollar y aplicar sistemas de gestión de riesgos que identifiquen, evalúen y controlen los peligros asociados con los procesos y productos químicos utilizados. Esto implica el análisis de peligros, la implementación de controles de ingeniería adecuados y la preparación de planes de respuesta a emergencias.

Planificación del uso del suelo: Realizar una planificación adecuada del uso del suelo al establecer instalaciones químicas, evitando áreas sensibles o cercanas a cuerpos de agua, zonas residenciales u otros ecosistemas vulnerables.

Auditorías y evaluaciones periódicas: Realizar auditorías y evaluaciones periódicas de cumplimiento ambiental para asegurar el cumplimiento de las regulaciones y normativas aplicables, así como la identificación de oportunidades de mejora en términos de gestión ambiental.

Investigación y desarrollo de tecnologías limpias: Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías más limpias y sostenibles que puedan reemplazar procesos o productos químicos tradicionales con alternativas menos contaminantes o de menor impacto ambiental.

Colaboración con partes interesadas: Establecer una comunicación abierta y colaborativa con las comunidades locales, organizaciones ambientales y autoridades reguladoras para abordar inquietudes, compartir información y trabajar juntos en la mejora continua de las prácticas ambientales.

Sistemas de prevención y control de fugas: Implementar sistemas de detección y control de fugas en los equipos y tuberías para evitar la liberación no intencional de sustancias químicas peligrosas. Esto puede incluir el uso de sensores de fugas, sistemas de contención y sistemas de ventilación adecuados.

Mejora de la gestión del almacenamiento: Implementar prácticas adecuadas de almacenamiento de productos químicos, como el uso de recipientes adecuados, áreas de almacenamiento segregadas y sistemas de manejo y etiquetado claros. Esto ayuda a prevenir derrames, fugas y mezclas no deseadas de sustancias químicas.

Gestión del ciclo de vida de productos químicos: Aplicar estrategias de gestión del ciclo de vida de los productos químicos, desde su producción hasta su disposición final. Esto puede incluir el diseño de productos con menor impacto ambiental, la promoción del uso responsable y seguro de los productos químicos por parte de los clientes, y la gestión adecuada de los residuos generados en el proceso de producción.

Implementación de sistemas de gestión ambiental: Establecer un sistema de gestión ambiental formal, como la norma ISO 14001, para promover la mejora continua en términos de desempeño ambiental. Esto implica establecer objetivos y metas ambientales, realizar seguimiento y medición, y llevar a cabo auditorías internas periódicas.

Innovación en el uso de materiales más seguros: Investigar y adoptar materiales y productos químicos alternativos más seguros y menos tóxicos en los procesos de producción. Esto puede incluir la sustitución de sustancias peligrosas por alternativas más benignas y la búsqueda de procesos y tecnologías más sostenibles.

Uso de espacios verdes: Ofrecen una amplia gama de beneficios, tanto para las personas como para el medio ambiente. Los espacios verdes, como parques y jardines, contribuyen a la calidad del aire al absorber dióxido de carbono (CO₂) y otros contaminantes atmosféricos, y liberar oxígeno. También ayudan a filtrar partículas en suspensión y reducen la contaminación acústica.

Cerco perimetral de árboles: Un cerco perimetral de árboles en una empresa química ofrece beneficios adicionales en términos de protección visual, reducción del ruido, mejora de la calidad del aire, protección contra el viento y promoción de la biodiversidad.

10.6 Residuos y tratamiento de efluentes

En nuestra empresa contamos con tres tipos de efluentes

Efluentes gaseosos

Son gases residuales liberados durante los procesos de producción. Estos pueden incluir emisiones de productos químicos volátiles, gases de combustión, gases de escape de equipos y cualquier gas generado durante las reacciones químicas. Estos gases pueden ser contaminantes atmosféricos y contribuir al calentamiento global o a la contaminación del aire.

En nuestros casos tenemos las siguientes concentraciones de efluente gaseoso en 8 hs de producción:

SUSTANCIA	Producción en 8hs	CMP en 8 hs
	ppm	ppm
CO	8960	25
CO ₂	13008	5000
HBr	4497	-
Ácido acético	17858	10
H ₂	374	-

Tabla 10.6-1: Emisiones gaseosas según capacidad nominal de planta. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar ninguna de la sustancia cumple con CMP (Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo)

Por lo tanto, es fundamental contar con un sistema de quemadores de gases de salida para el CO, Ácido Acético e Hidrogeno. Debido que son gases / vapores tóxicos, corrosivo y altamente inflamable.

Sin embargo, esta acción nos lleva a incrementar la tasa de CO₂ permitidas para la industria, que desde un inicio la superamos, por lo que deberíamos considerar optimizar la producción para poder minimizar la huella de carbono liberada.

Para el caso del Ácido Bromhídrico, se debe implementar sistema para evitar su liberación al medio ambiente porque es irritante para los ojos y para la piel.

Por lo tanto, se debe colocar un sistema de adsorción con materiales adsorbentes especiales que tienen afinidad por el ácido bromhídrico. Estos materiales pueden ser zeolitas, tamices moleculares u otros adsorbentes específicos para capturar y retener el HBr. Las zeolitas tienen una alta afinidad por el HBr debido a las interacciones químicas y electrostáticas entre el ácido y los sitios activos de la zeolita. Los sistemas de adsorción se instalan en la corriente de gases y el ácido bromhídrico se adhiere a los materiales adsorbentes, separándolo de la corriente gaseosa. Luego deben ser regenerados o reemplazados periódicamente para mantener su capacidad de adsorción. Este sistema estará ubicado en la salida de gases / vapores de la corriente provenientes de la torre de Absorción T-200. Cabe aclarar que el volumen de químicos y agua de lavado utilizado para las regeneraciones serán enviados a la planta de tratamiento de efluentes líquidos.



Ilustración 10.6-1: Sistema de depuración del aire contaminado con compuestos orgánicos volátiles. Fuente: <https://www.interempresas.net/Reciclaje/Articulos/25979-Emission-de-compuestos-organicos-volatiles-tecnicas-de-depuracion.html>

Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos en una empresa química se refieren a los residuos líquidos que se generan como resultado de las actividades industriales y procesos químicos llevados a cabo en la empresa. Estos efluentes pueden contener una variedad de sustancias, incluyendo productos químicos tóxicos, subproductos de reacciones químicas, materiales orgánicos e inorgánicos, metales pesados, entre otros.

En nuestro caso tenemos dos corrientes de efluentes líquidas, una en la salida de fondo de la T-202 (Torre de destilación) donde se generan 20.5 kg/h de Acetato de Manganeso y 48.8 kg/h de Acetato de Cobalto, es decir, en un turno de 8 hs, tenemos 554 Kg de mezcla de catalizadores, el cual se almacena para transportar el proveedor donde se realizará un tratamiento adecuado con el objetivo de recuperarlos.

La otra corriente es la salida del decantador S -201 proveniente de la torre de destilación azeotrópica T-203, en esta corriente de recirculación se realiza purgas por razones operativas.

Por lo tanto, tenemos dos compuestos a tratar antes de emitir, que es el Ácido Acético y el n-Butil Acetato. Por ende, será necesario contar con una planta de tratamiento de efluentes líquidos.

La planta de tratamiento de fluentes debe contar con una etapa de filtros mecánicos, para retener cualquier particulado de la producción.

El n-butil acetato es un éster orgánico insoluble en agua, lo que significa que no se mezclará fácilmente con el agua y formará una fase separada. En este caso, se usará un decantador para separar el n-butil acetato del efluente acuoso. El decantador debe tener la capacidad de poder recibir más de 2 tn o 2000 m³ de efluente líquido para su tratamiento. Una vez separado el n-butil acetato se almacenará para su utilización en caso de que la operación lo requiera. El resto ira a la siguiente etapa de neutralización química, donde se va a utilizar una base fuerte, como hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de calcio (Ca(OH)₂), para reaccionar con el ácido acético y elevar el pH del efluente hasta alcanzar un rango neutral o específico requerido. Para finalmente entrar en la etapa de biodegradación aeróbica, es una opción común para tratar efluentes que contienen ácido acético. En este proceso, los microorganismos aeróbicos descomponen

el ácido acético y otros compuestos orgánicos presentes en el efluente, convirtiéndolos en dióxido de carbono, agua y biomasa. Este tratamiento es eficiente cuando la concentración de ácido acético es moderada y se requiere una solución de bajo costo y bajo impacto ambiental. Algunas bacterias aeróbicas que se utilizan en el tratamiento biológico de efluentes son del género *Acetobacter* y *Pseudomonas*.



Ilustración 10.6-2: Bioreactor Aeróbico para el Tratamiento de Aguas Residuales. Fuente: <https://www.synertech.com.co/aguas-residuales/sistemas-de-tratamientos-biologicos>

Se tomará regularmente muestras de los efluentes líquidos para que cumplan con la regulación vigente:

LÍMITES PERMISIBLES PARA EL VERTIDO		
Análisis	Valor límite	Unidad
pH	5,5 - 10	-
Temperatura	< 45	°C
DBO	50,0	mg/l
Sólidos Sedimentables (2 h)	1,0	ml/l

Tabla 10.6-2: Límites para efluentes líquidos industriales. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/recurso/93051/texact/htm>

Residuos sólidos del proceso

Como nuestro producto es un sólido de partículas finas, es necesario secar la producción. Para eso se utiliza secadores rotatorios con aire caliente, el cual es venteado a la atmosfera. Pero antes, ese aire se debe eliminar el particulado en suspensión, para eso se utiliza filtros de manga y como se forma una atmosfera explosiva por el fino del sólido y oxígeno, se debe inertizar la corriente utilizando N_2 .

Un filtro de mangas, también conocido como colector de polvo de mangas o colector de polvo de bolsas, es un dispositivo utilizado para capturar y eliminar partículas finas y polvo en el aire, especialmente en procesos industriales y aplicaciones donde la contaminación del aire es un problema. Está diseñado para mejorar la calidad del aire al atrapar las partículas suspendidas antes de que sean liberadas al ambiente.

El filtro de mangas consiste en una serie de mangas o bolsas fabricadas con materiales porosos que actúan como medio filtrante. Estas bolsas están dispuestas verticalmente dentro del colector de polvo. El proceso de filtración implica que el aire contaminado pase a través de las mangas, y las partículas suspendidas en el aire se adhieren a la superficie de las mangas debido a la fuerza de gravedad, la inercia y las interacciones electrostáticas.

El proceso de filtración en un filtro de mangas involucra varias etapas:

Captura de Partículas: A medida que el aire contaminado pasa a través de las mangas, las partículas suspendidas más grandes chocan con la superficie de las mangas y quedan atrapadas.

Deposición de Partículas: Las partículas más pequeñas siguen el flujo de aire y se adhieren a las superficies porosas de las mangas debido a la electrostática o la fuerza de gravedad.

Limpieza de las Mangas: Con el tiempo, las partículas se acumulan en las mangas, lo que puede reducir la eficiencia del proceso de filtración. Para mantener la eficacia del filtro, se utiliza un mecanismo de limpieza periódica que puede incluir sacudir las mangas o soplar aire con N_2 comprimido para eliminar las partículas acumuladas.

Descarga de Partículas Capturadas: Las partículas capturadas caen hacia la parte inferior del colector de polvo, donde se recogen y se recuperan.



Ilustración 10.6-3: Filtros de manga. Fuente: <https://www.ingeneo.tech/filtro-de-mangas/>

Luego de estos filtros de manga la corriente de aire va a pasar por los filtros HEPA para su salida a la atmosfera.

Los filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air o “recogedor de partículas de alta eficiencia”) son filtros mecánicos con una gran capacidad de filtrado de partículas pequeñas.

Los filtros HEPA, tienen una enorme capacidad de retirar las partículas perjudiciales del ambiente Por ello, es un filtro necesario debido a su alta eficiencia en tareas de aspiración dentro del sector industrial.

Están formados por una malla de fibras entrelazadas (normalmente fibras de vidrio dispuestas al azar) y con diámetros entre 0,5 y 2,0 μm .

En un filtro HEPA debo tener en cuenta el diámetro de las fibras, el espesor del filtro y la velocidad de paso de las partículas. A diferencia de los filtros de membrana, los filtros HEPA están preparados para retener contaminantes y partículas muy pequeñas.

Sin embargo, estos se deben cambiar periódicamente controlando la diferencia de presión. Para ello se debe establecer una frecuencia de monitoreo, o la instalación de un registro continuo del diferencial de presión.

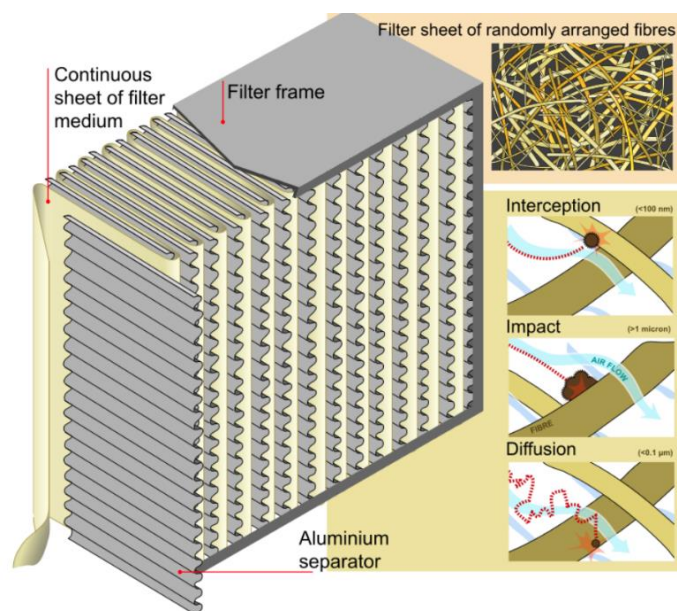


Ilustración 10.6-4: Filtros HEPA, componentes constructivos. Fuente: <https://www.iso-aire.com/blog/what-is-a-hepa-filter-and-how-does-it-work>

Las zonas del proceso más comprometidas con la dispersión de particulado son los secadores rotatorios y la zona de packaging. En este último sector señalado se debe contar además con colectores de polvo.

Los filtros de mangas y filtros HEPA son ampliamente utilizados en diversas industrias, como la metalurgia, la minería, la fabricación de cemento, la industria química y muchas otras en las que se generan partículas finas y polvo durante los procesos de producción. Ayudan a reducir la emisión de partículas al ambiente, mejorando la calidad del aire y la salud de los trabajadores.

Residuos varios

Se aplicará la resolución **Resolución 446/2020, ANEXO L** (Código armonizado de colores para la identificación, clasificación y segregación de residuos domiciliarios.) que establece lo señalado en la tabla a continuación.

Estos tipos de contenedores estarán distribuidos en la planta según necesidad de cada sector y se capacitará al personal para utilizarlos correctamente.

El depósito de almacenamiento y tratamiento de estos residuos estará ubicado en la planta de efluentes, donde se coordinará con el establecimiento municipal para la disposición segura y final de cada residuo.

Color	Denominación	Descripción	Señalética
Marrón	Residuos orgánicos	Restos de alimentos, residuos vegetales provenientes de parques y jardinerías.	Residuos Orgánicos
Amarillo	Plásticos	Toda clase de plásticos: PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, PS, poliestireno expandido y otros. Por ejemplo: Botellas de aguas, envases de productos químicos, envases de materias primas, productos, etc. Todos deben estar limpios y secos.	Plásticos
Azul	Papel y Cartón	Materiales de celulosas, secos y limpios: papeles de ofician, diarios, revistas, folletos, cajas, hojas, cuadernos sin espiral, etc.	Papel y Cartón
Blanco	Vidrios	Recipientes de vidrios, sin tapones ni corchos, limpios y secos. Por ejemplo: Botellas de laboratorio, envases de vidrios de productos químicos, etc.	Vidrios
Gris	Metales	Materiales férricos y no férricos. Por ejemplo: latas y envases de productos químicos, chatarras de mantenimiento, resto de corte, etc.	Metales
Rojo	Residuos Peligrosos	Material que puede causar daño a seres vivos o contaminar el suelo. Por ejemplo: productos químicos tóxicos, materiales inflamables como solventes, sustancias corrosivas, etc. Se debe almacenar adecuadamente y etiquetado correctamente.	Residuos Peligrosos

Tabla 10.6-3: Código armonizado de colores para la identificación, clasificación y segregación de residuos domiciliarios. Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-446-2020-345005>