



BEFESA

Gestión integral de los residuos peligrosos en el Perú

Trujillo, Febrero 2013

Para un mundo sostenible... reciclamos residuos industriales, generamos y gestionamos agua

Experiencia Exitosa en el Manejo de
Residuos Sólidos Peligrosos

Artículo 22°: Residuo Sólido Peligroso Ley General de Residuos Sólidos

22.1 Son residuos sólidos peligrosos aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representen un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

22.2 Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Residuos Sólidos

Todos aquellos materiales sólidos y semisólidos que resultan de la actividad del hombre en la sociedad, que se desechan como inútiles e indeseados por considerarlos sin valor para retenerlos.

Residuos Sólidos

Todo material que no tiene valor de uso directo, y que es descartado por su propietario.

Esta definición implica que existe el potencial de reciclaje, ya que el residuo es al mismo tiempo una materia prima, pudiendo ocasionar dificultades de manejo en caso de tratarse de residuos peligrosos. Por esta razón, se recomienda considerar al residuo como tal, hasta su transformación o disposición, ya que de esta manera se consigue una mayor protección del ambiente, particularmente cuando la infraestructura de control es limitada.

Artículo 14º: Residuo Sólido – Ley General de Residuos Sólidos

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición Final

Ley General de Residuos Sólidos - N° 27314-2000/PCM

- ✓ Art. 15° Para efectos de la Ley y sus reglamentos los residuos se clasifica según su origen.

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos DS N° 057-2004/PCM

- ✓ Art. 22° Residuos Sólidos del Ámbito de la Gestión Municipal
- ✓ Art. 24° Residuos Sólidos del Ámbito de la Gestión No Municipal

Ámbito de la Gestión No Municipal

- ✓ De establecimientos de Atención Salud
- ✓ Industrial
- ✓ Actividades de la Construcción
- ✓ Agropecuario
- ✓ Instalaciones y actividades especiales

Ámbito de la Gestión Municipal

- ✓ Domiciliario
- ✓ Comercial
- ✓ De Limpieza de Espacios Públicos

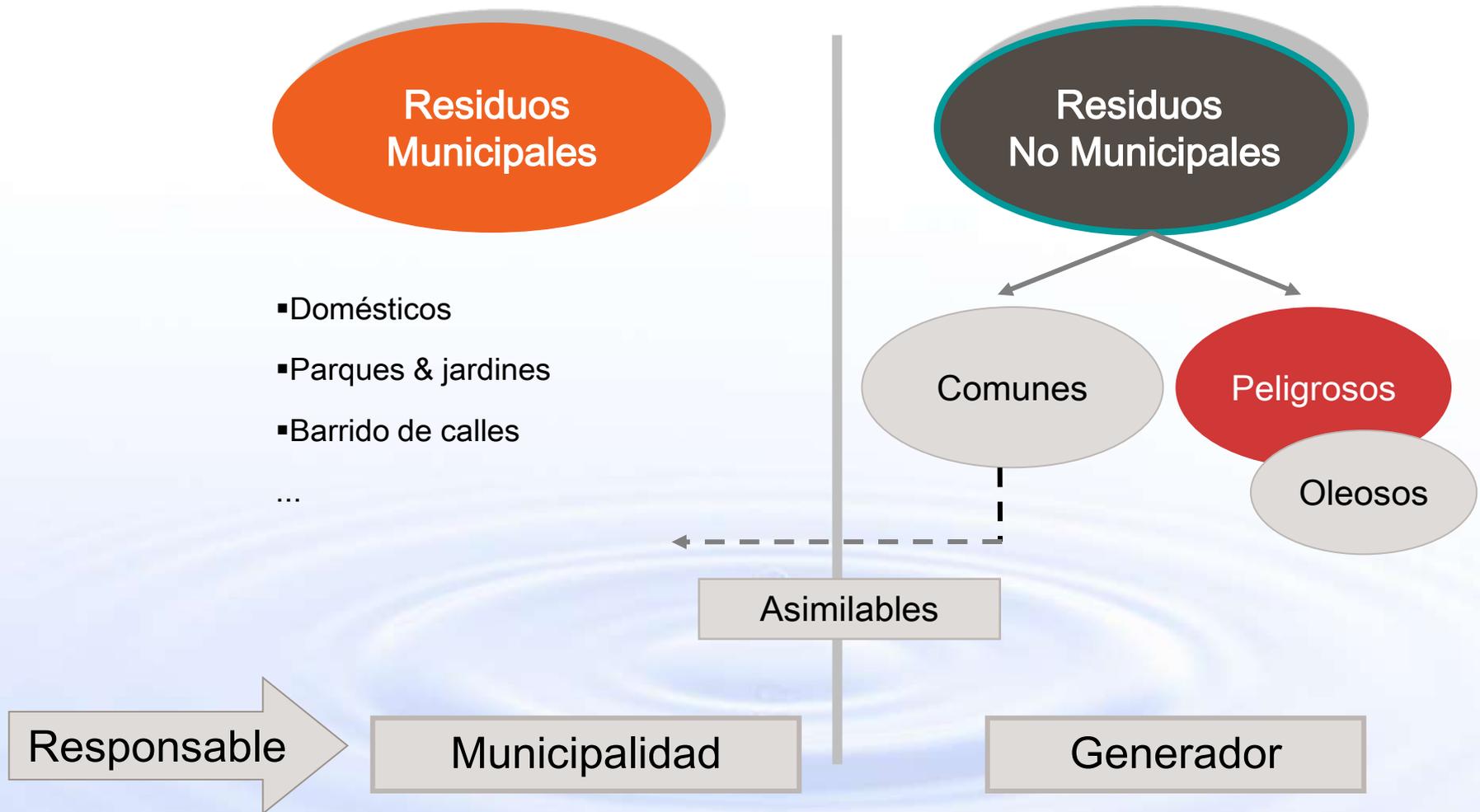
Existen tres enfoques para la clasificación de los residuos peligrosos

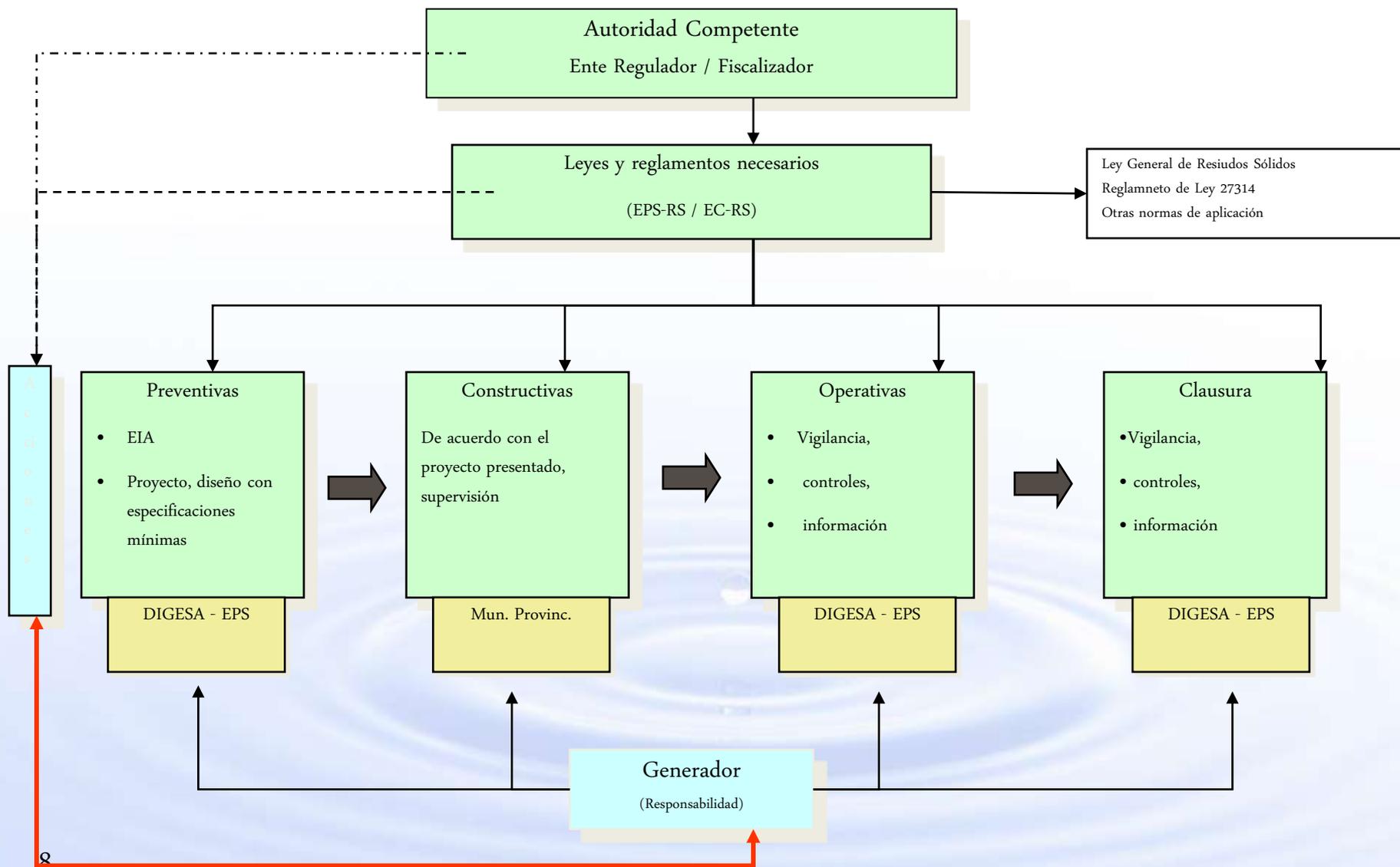
A través de **una descripción cualitativa** por medio de listas que indican el tipo, origen y componentes del residuo.

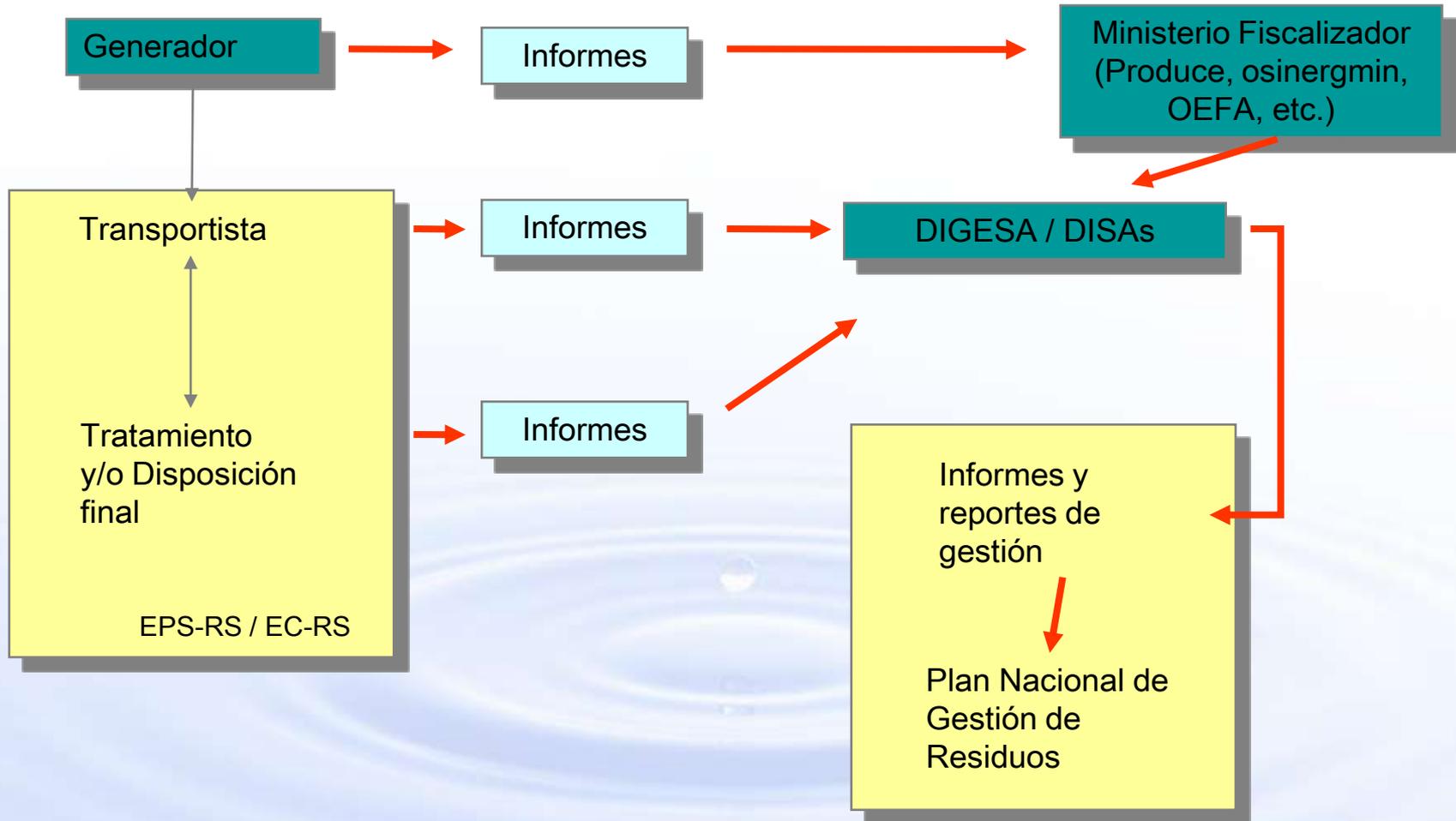
La definición del residuo a través de ciertas **características que involucran el uso de pruebas normalizadas**, por ejemplo pruebas de lixiviación donde el contenido de ciertas sustancias en el lixiviado determinan si el residuo es peligroso o no.

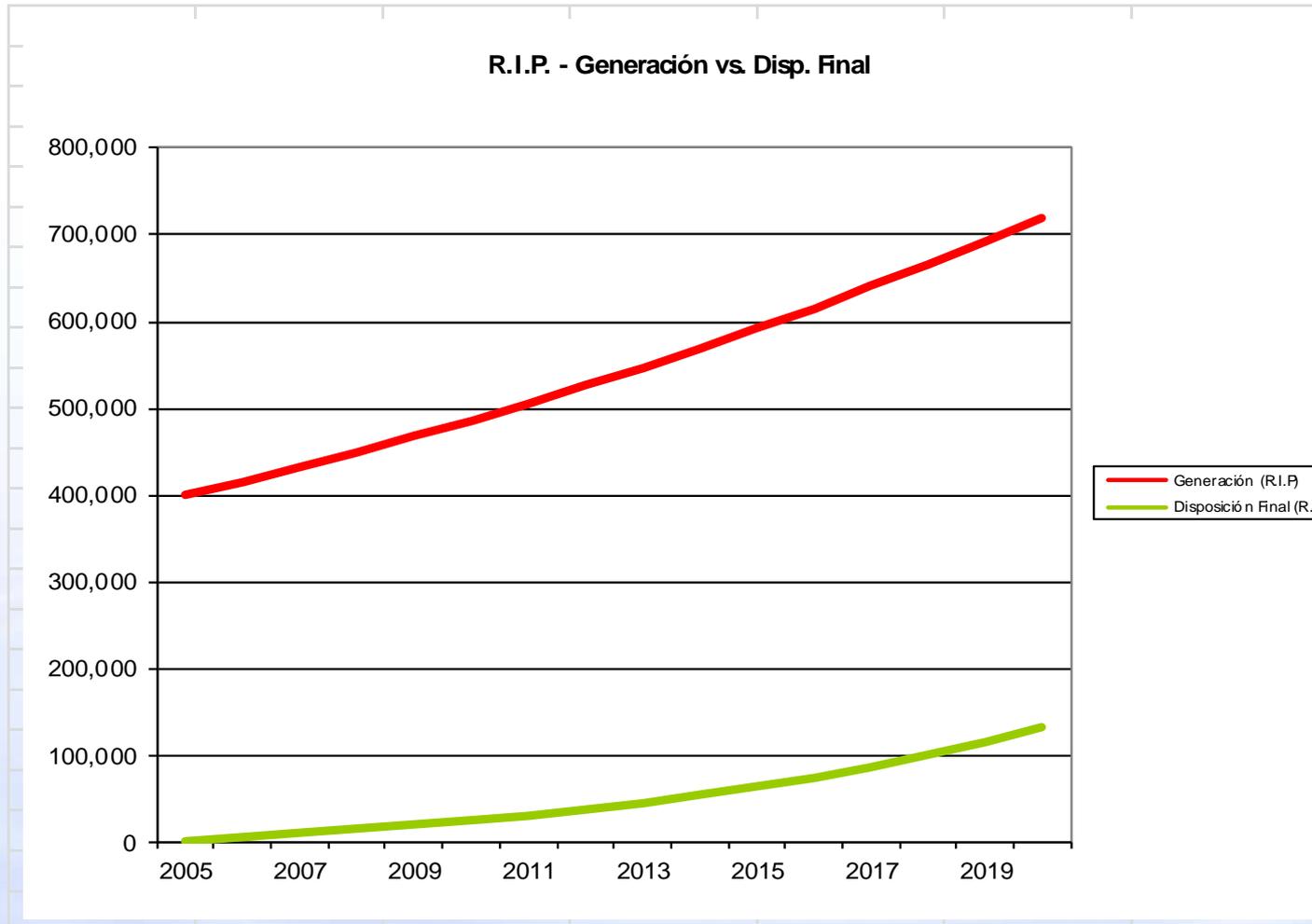
La definición del residuo con relación a **límites de concentración** de sustancias peligrosas dentro del mismo residuo

Cada una de estas tres alternativas tiene sus ventajas y desventajas. Mientras que la primera es más fácil de administrar, las otras dos presentan una descripción más clara y precisa de los residuos.









Inflamable

- Líquido con punto de ignición inferior a 60°C (ASTM-D93)
- Excepción soluciones acuosas de < 24% vol. de alcohol
- Fuego a 25°C., 1atm por fricción, absorción de humedad, alteración química espontánea

Corrosivo (EPA, 1980)

- Acuoso y pH ≤ 2 ó ≥ 12.5
- Líquida y corroer acero más de 6.35mm. al año a 55° C (Método ASTM-01-69 equivalente)

Explosivo

- Detonante explosivo a 25°C a 1atm.
- Explosivo en ambientes confinados.
- Efecto pirotécnico, explosivo contenido o no en un dispositivo

Reactivo

- Normalmente inestable, reacc. violenta e inmediata sin detonar.
- Reacción violenta con agua.
- Genera gases, vapores y humos tóxicos.
- Posee aniones de cianuro o sulfato

Tóxico

- Potencial de causar la muerte, lesiones graves o efectos perjudiciales a la salud si se ingiere, inhala o contacta la piel.
- UDL50 =200mg/Kg (rata, oral), DL50 =400mg/kg (conejo, piel), CL50 =2mg/l (pez, inhalación)

Patógeno

- Presencia de microorganismos patógenos.



- Metales carbonilos
- Berilio y sus compuestos
- Cromo hexavalente y sus compuestos
- Compuestos de cobre
- Compuestos de zinc
- Arsénico y sus compuestos
- Selenio y sus compuestos
- Cadmio y sus compuestos
- Antimonio y sus compuestos
- Telurio y sus compuestos
- Mercurio y sus compuestos
- Talio y sus compuestos

- Plomo y sus compuestos
- Compuestos inorgánicos del flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
- Cianuros inorgánicos
- Asbesto (polvo y fibras)
- Compuestos orgánicos del fósforo
- Cianuros orgánicos
- Fenoles, compuestos fenólicos, incluyendo clorofenoles
- Éteres
- Solventes orgánicos halogenados y no halogenados
- Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
- Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
- Otras sustancias organohalogenadas





MUNICIPALIDAD DEL CALLAO

a) Autorización para Circular

Solicitar copia de la partida registral ante Sunarp

Verificar las Tarjetas de Propiedad de los vehículos

Verificar en registro de EPS de Digesa

Verificar los certificados de inspección técnica vehicular Senati

Verificar la vigencia de los SOAT

Pago por derecho de vehículos

MUNICIPALIDAD DE LIMA

a) autorización Para Circular en la Ciudad de Lima- Transporte de Carga

Solicitar copia de la partida registral ante Sunarp

Verificar las Tarjetas de Propiedad de los vehículos

Verificar los certificados de inspección técnica vehicular- CIV, Senati(copia legalizada o fedateada)

Verificar la vigencia de las pólizas de seguro

Verificar la vigencia de los SOAT

Pago por derecho de vehículos

b) Autorización para transportar residuos peligrosos- Sub Gerencia de Medio Ambiente

Los mismos requisitos que la anterior Autorización incluyendo el CIV de Residuos Peligrosos.

Además Copia de Registro de DIGESA EPS.

Memoria Descriptiva de Gestión.

Carta Poder Notarial

Transporte seguro

15



POLICIA NACIONAL DE PERU

a) Autorización para Transporte de IQPF

Solicitar copia de la partida registral ante Sunarp

Copia de licencia de funcionamiento de planta.

Copia de licencia de funcionamiento de oficina.

Copia de Ficha RUC

Antecedentes penales de los representantes de la empresa y choferes.

Coordinar fecha de inspección ocular en planta.

Coordinar con Representante del Ministerio Público de Cañete

Verificar las Tarjetas de Propiedad de los vehículos

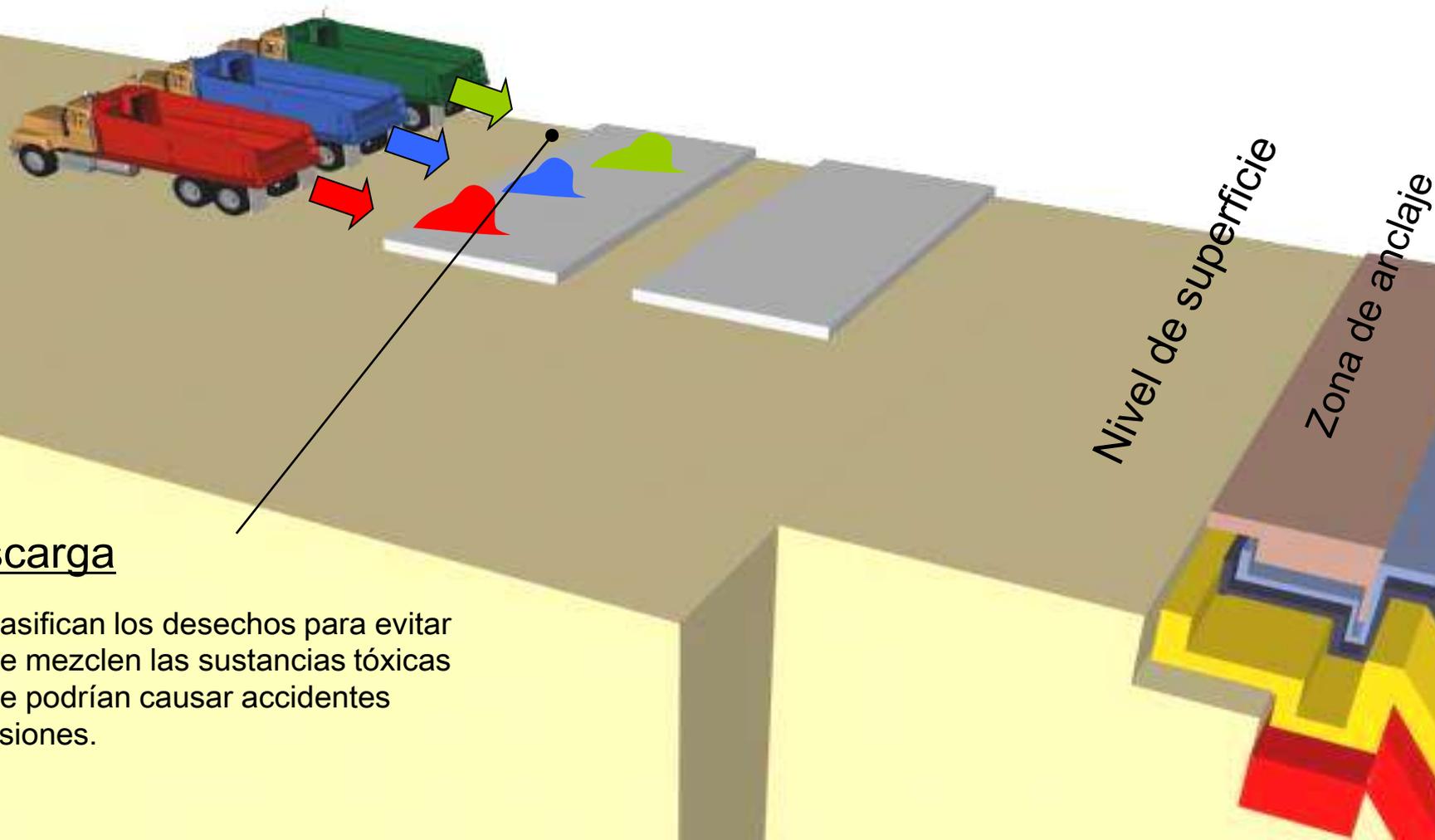
Verificar los contratos de leasing

Verificar los certificados de inspección técnica vehicular Senati

Verificar la vigencia de los SOAT

Pago por derecho a trámite



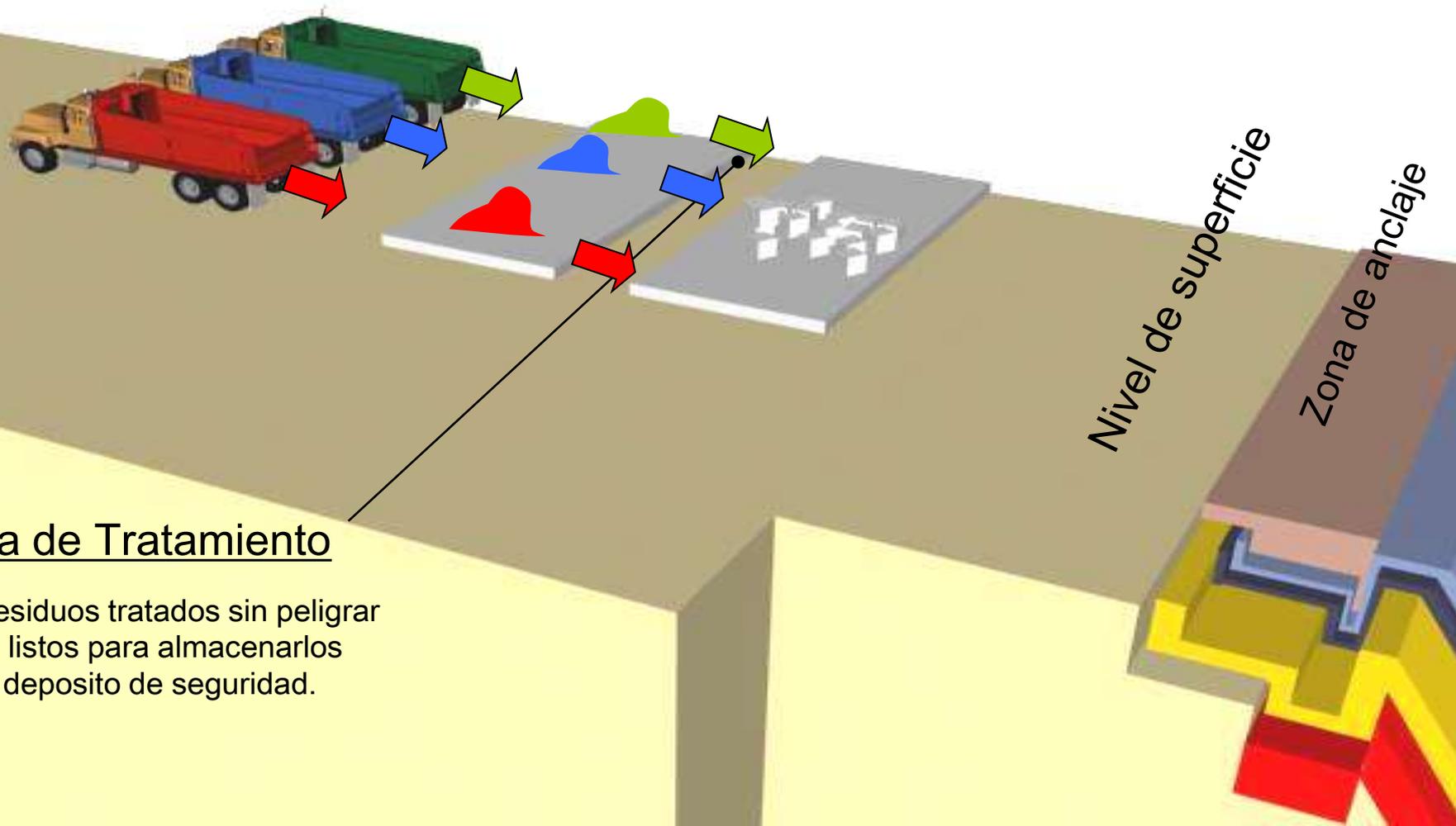


Descarga

Se Clasifican los desechos para evitar que se mezclen las sustancias tóxicas ya que podrían causar accidentes explosiones.

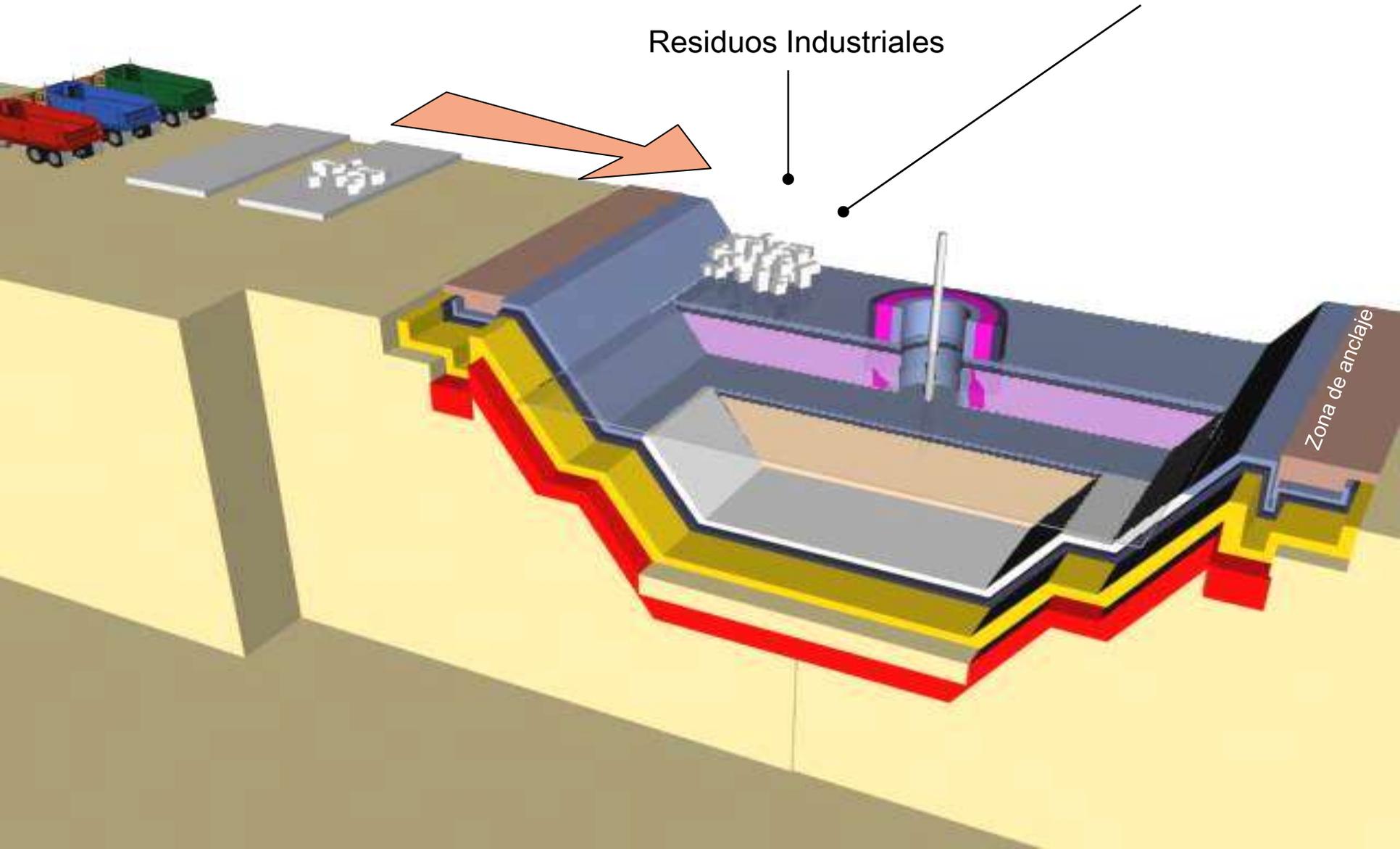


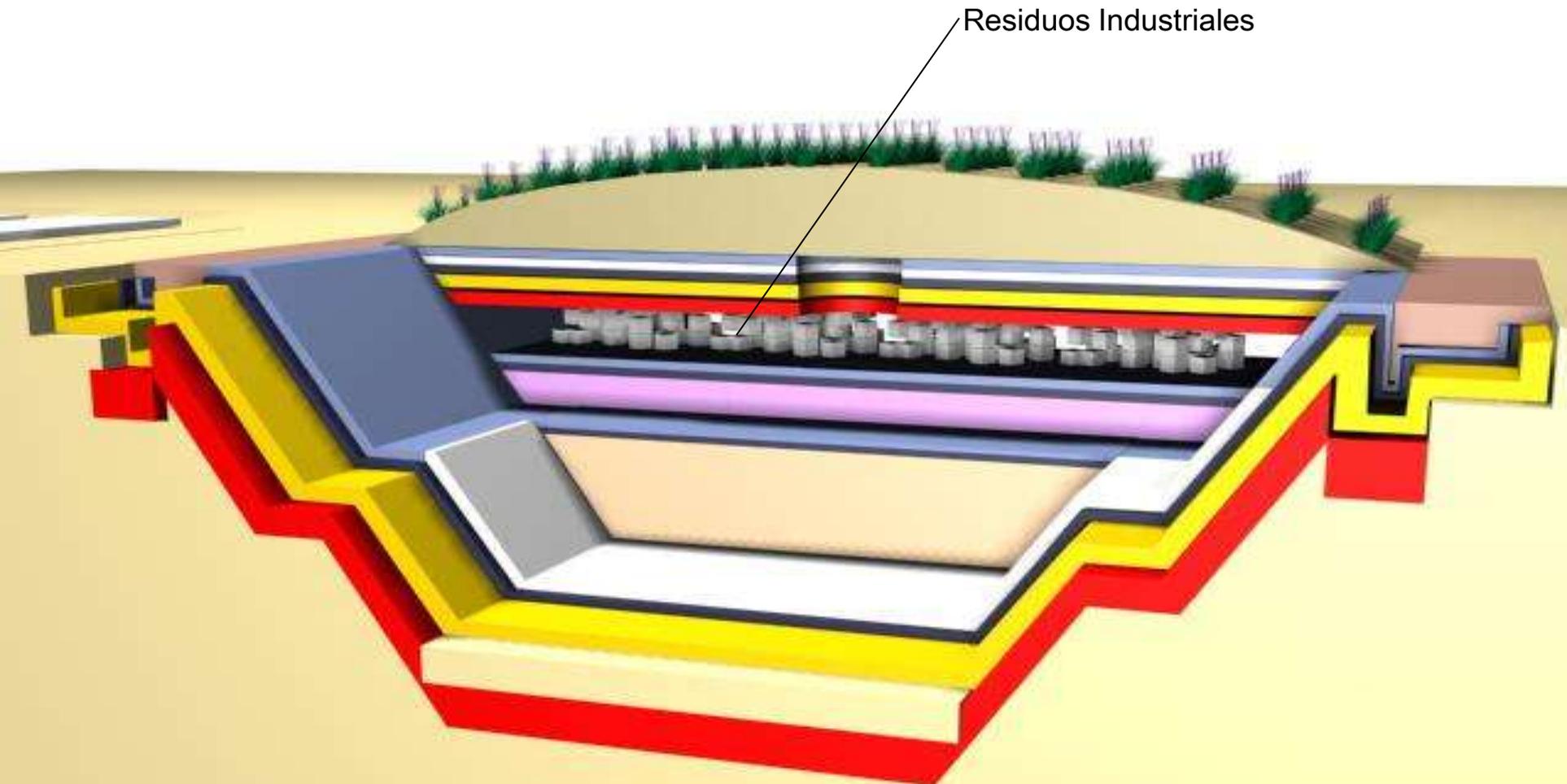




Losa de Tratamiento

Los residuos tratados sin peligro
están listos para almacenarlos
En el deposito de seguridad.





Luego que los residuos han sido tratatados y reducidos en su nivel de contaminación son almacenados en el Deposito de Seguridad

Tratamiento de Líquidos

- Los residuos que de acuerdo a sus características de peligrosidad, deben ser colocados en la plataforma de descarga temporal.
- Se debe acondicionar la poza de líquidos donde se realizarán los trabajos.
- De acuerdo al nivel de pH es que se agrega al residuo el estabilizador indicado.
- Una vez estabilizado el pH, el residuo debe ser solidificado, ya que no se admiten residuos con % de humedad mayor al 60%.
- Una vez estabilizado y solidificado el residuo, este se procede a ser movilizado hacia el depósito de seguridad para su disposición final.

Tratamiento de Sólidos

- Los residuos que de acuerdo a sus características de peligrosidad, reciban tratamiento deben ser acondicionados para tal fin en la loza de descarga temporal.
- Se debe acondicionar la loza de tratamiento donde se realizarán los trabajos.
- Dependiendo de las características del residuo este puede ser triturado, una vez triturado el residuo pasa a ser estabilizado y/o inertizado dependiendo de sus características.
- Una vez estabilizado el pH, el residuo debe ser amalgamado (mezcla de cal y cemento).
- Una vez terminado el tratamiento, el residuo pasará a ser movilizado hacia el depósito de seguridad para su disposición final.

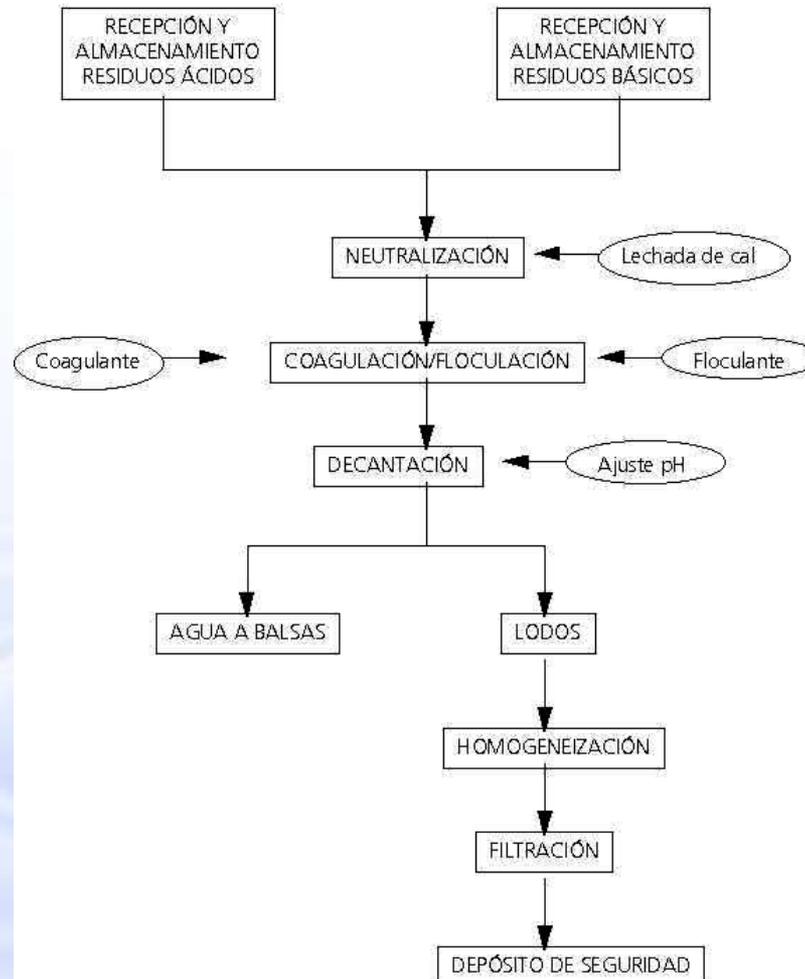
Tratamiento Térmico

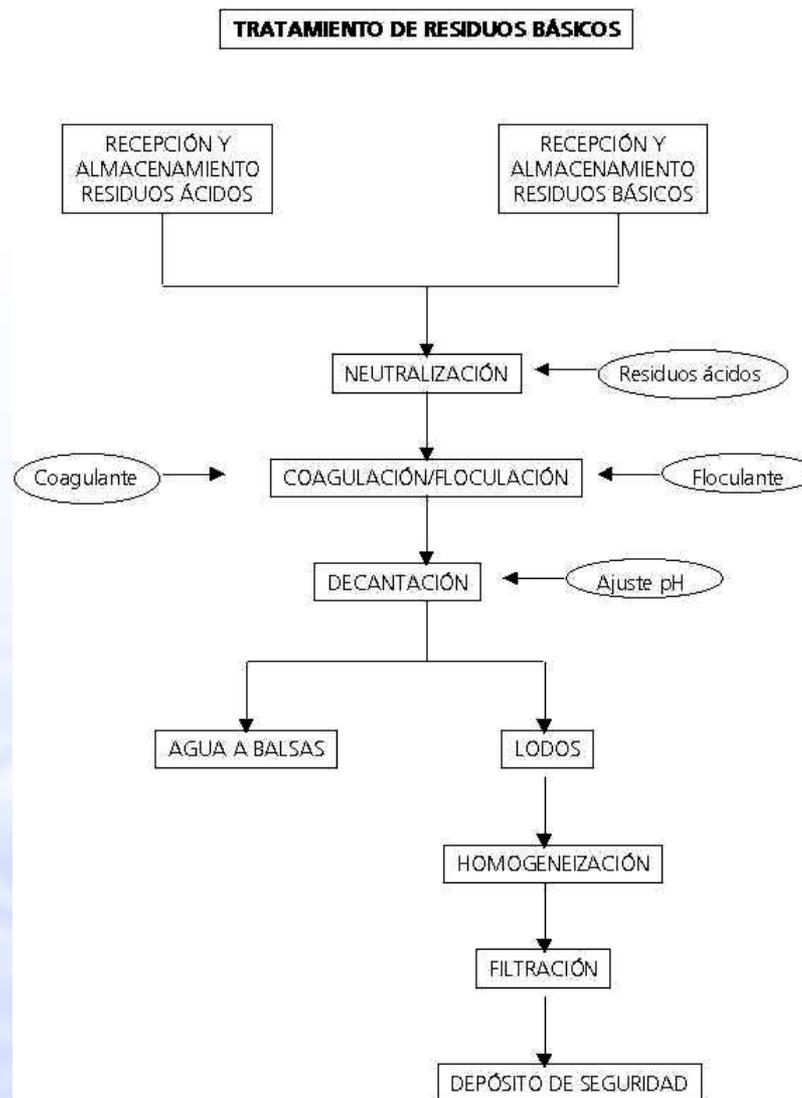
- Los residuos que de acuerdo a sus características y requerimientos de eliminación y/o destrucción requieran de Tratamiento Térmico se almacenaran en la zona de Almacenamiento para tal fin.
- Se debe acondicionar los residuos para introducirlos dentro de las cámaras del Equipo de Tratamiento Térmico
- Una vez terminado el tratamiento, el residual, que solo consisten en cenizas es trasladado al depósito de seguridad para su disposición final.

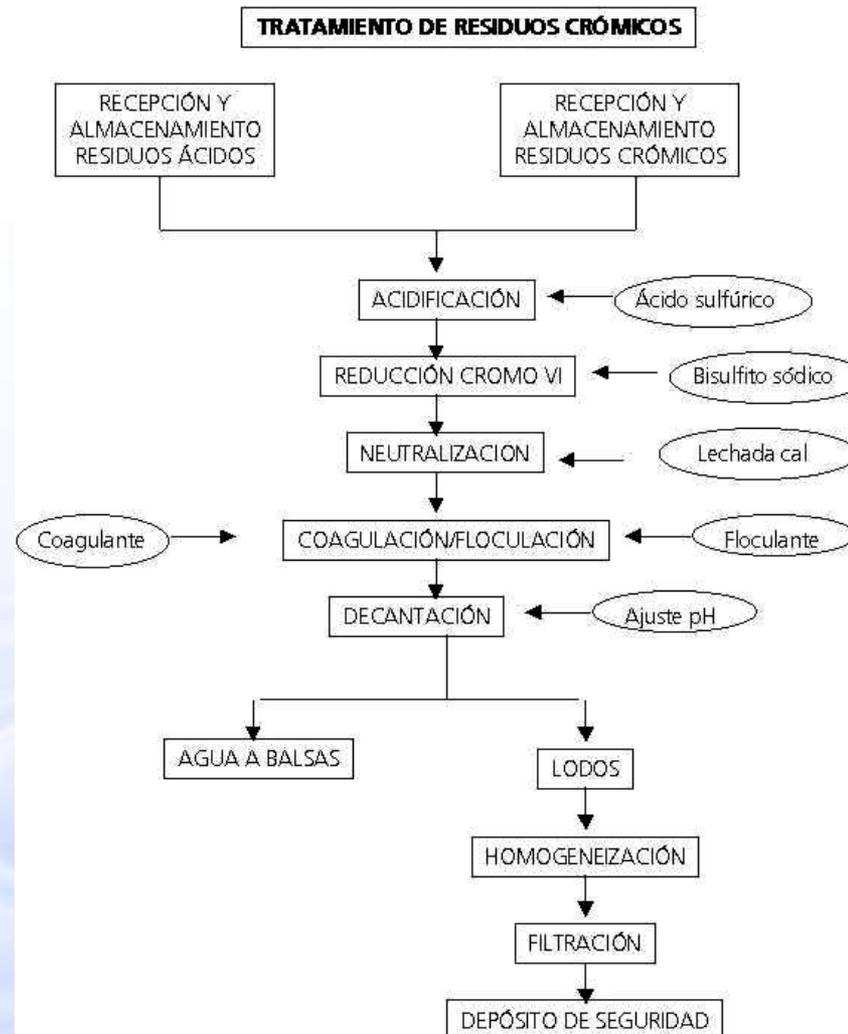
Físicos	Químicos
Separación fraccionada con aire Congelamiento de suspensión Adsorción en carbón Adsorción en resina Centrifugación Diálisis Destilación Electrodiálisis Electroforesis Evaporación Extracción sust. orgánicas líquido-líquido Filtración Floculación Cristalización-congelación Desecado-congelación Intercambio iónico Osmosis inversa Refinación fraccionada con vapor Sedimentación Separación fraccionada con vapor Separación magnética con alto gradiente Ultrafiltración	Calcinación y sintetizado Catálisis Clorinólisis Descarga de microondas Electrólisis Fotólisis Hidrólisis Neutralización Oxidación Ozonólisis Precipitación Reducción

<u>Biológicos</u>	<u>Tratamiento térmico</u>
Biorecuperación Compostaje Digestión anaeróbica Filtro percolador Laguna aereada Laguna de estabilización de residuos Lodos activados Tratamiento con enzimas	Antorcha de plasma Calderos industriales Destrucción en sal fundida Fundiciones Incineración en hornos industriales (cemento, cal, agregados) Incineración en horno rotatorio Incineración en lecho fluidificado Incineración infrarroja Incineración por inyección líquida Pirolisis

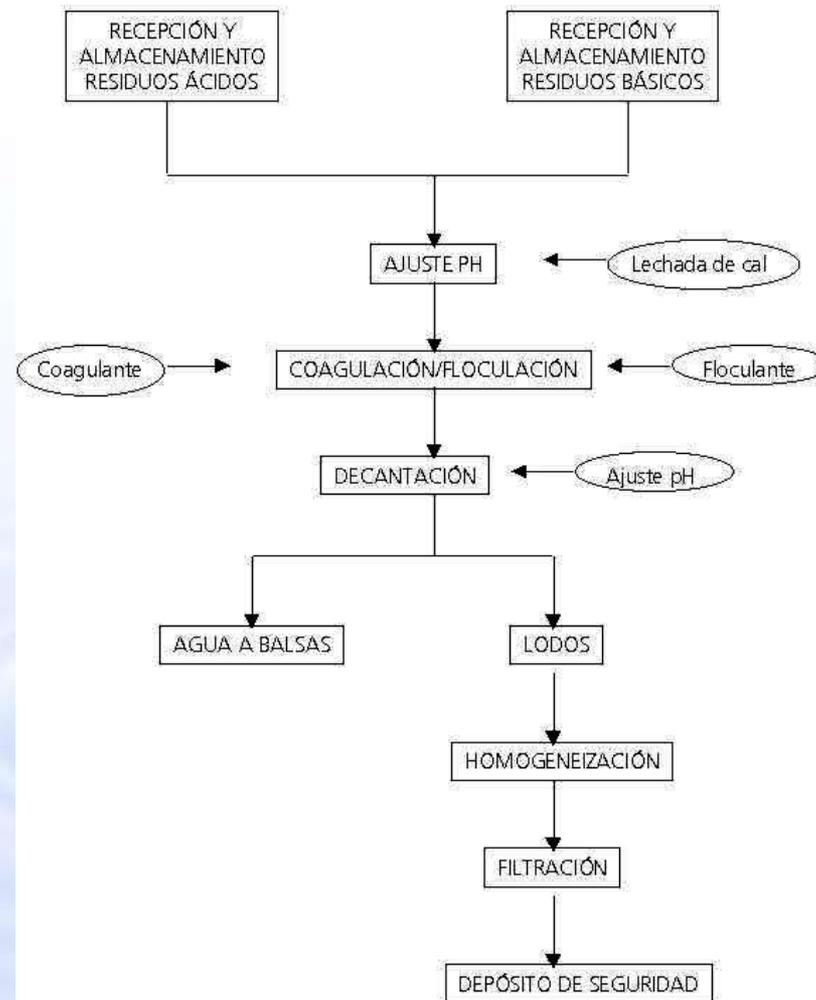
TRATAMIENTO DE RESIDUOS ÁCIDOS

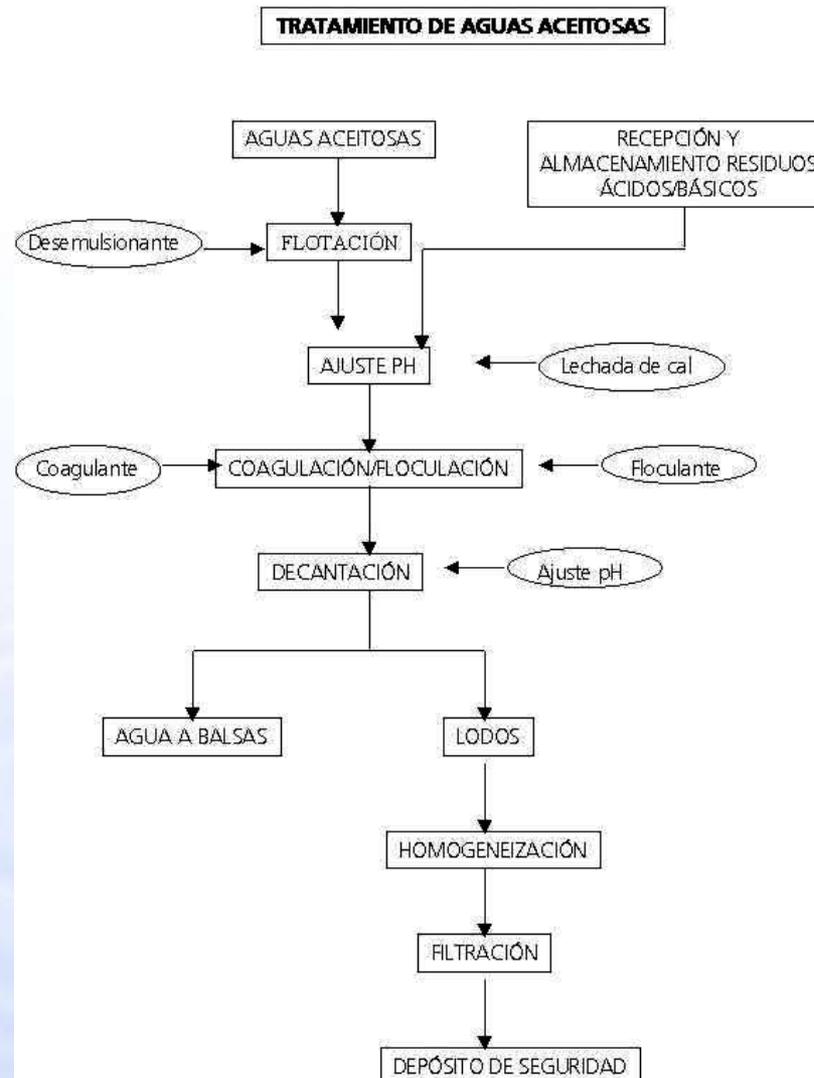


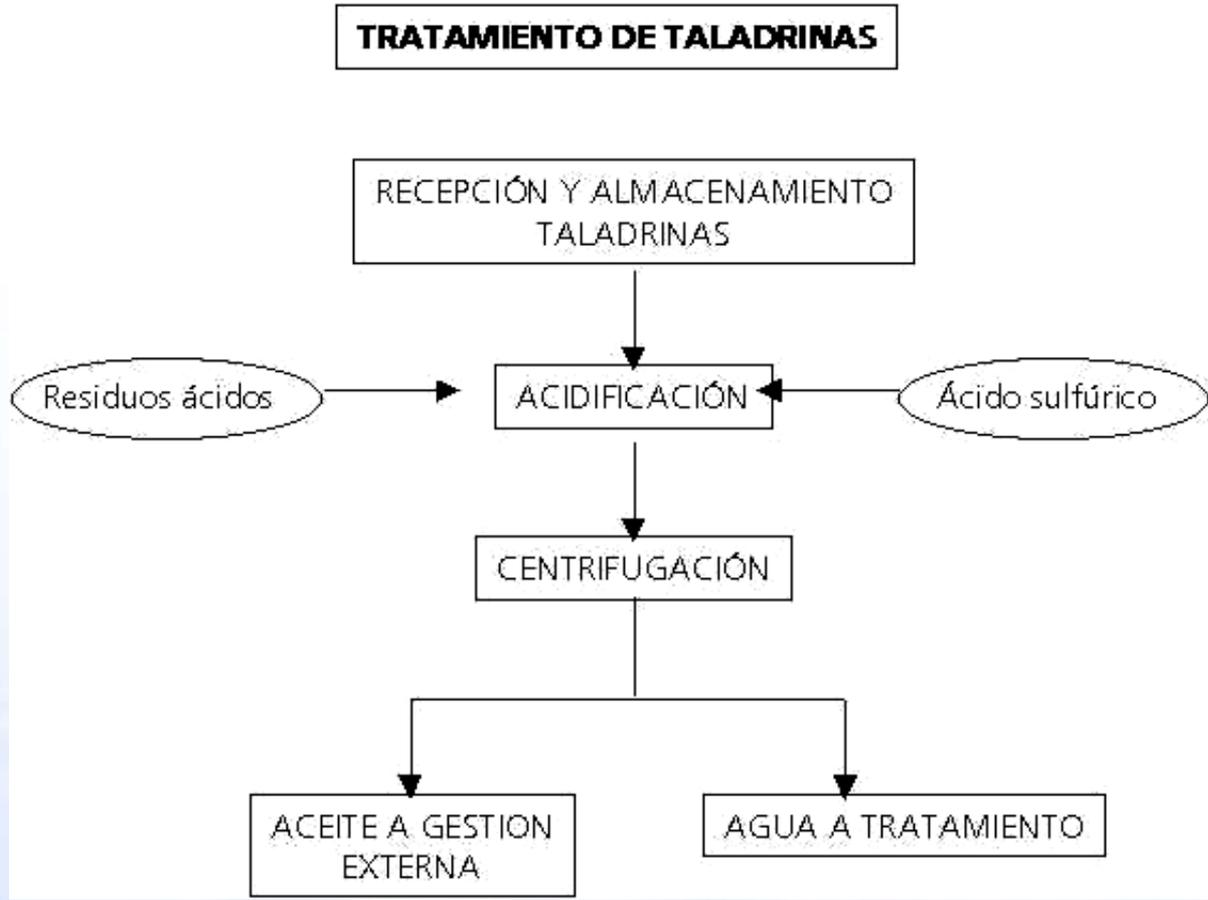


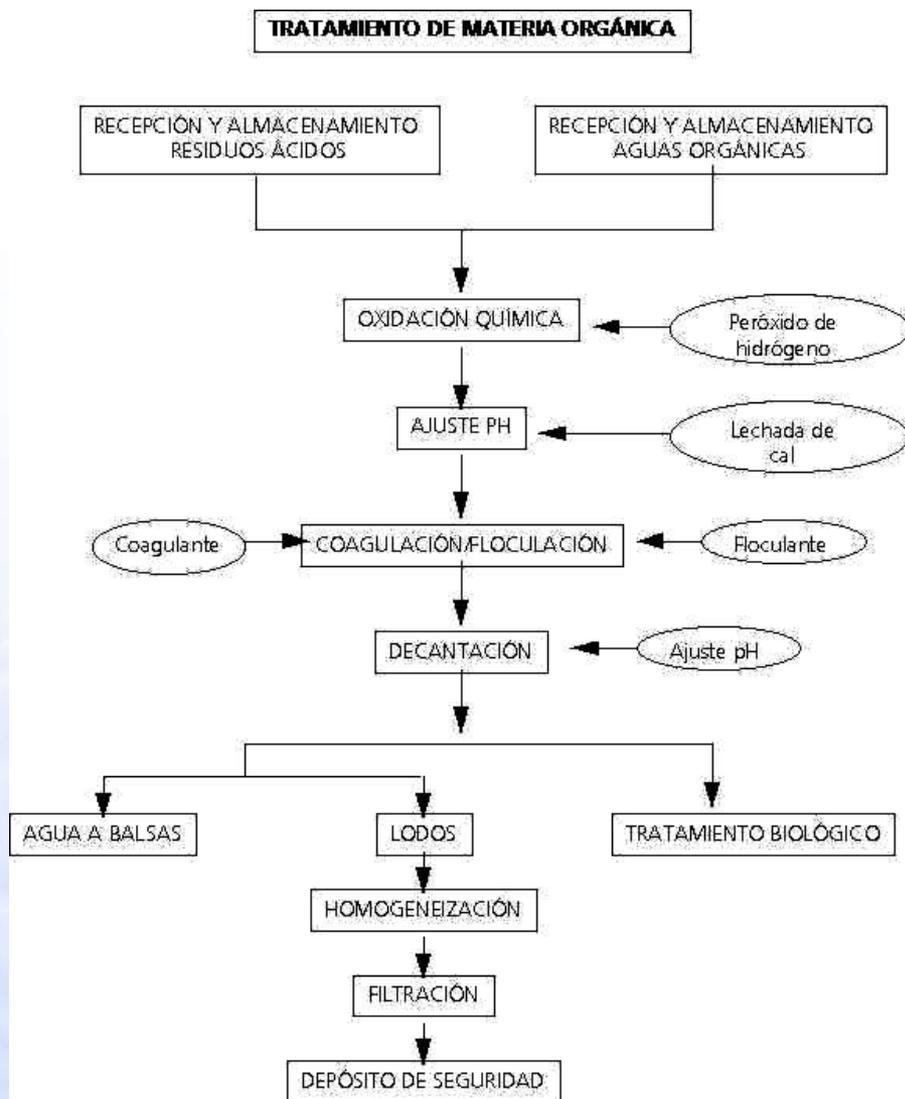


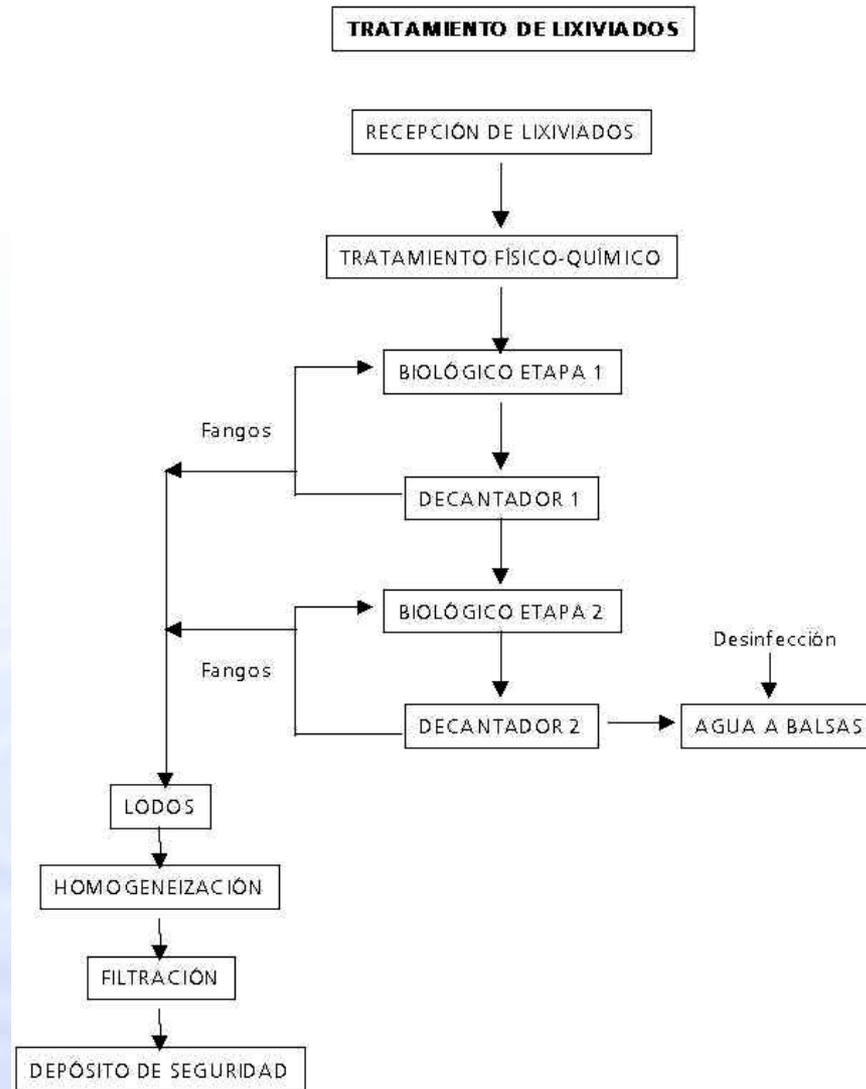
TRATAMIENTO DE SALES METÁLICAS



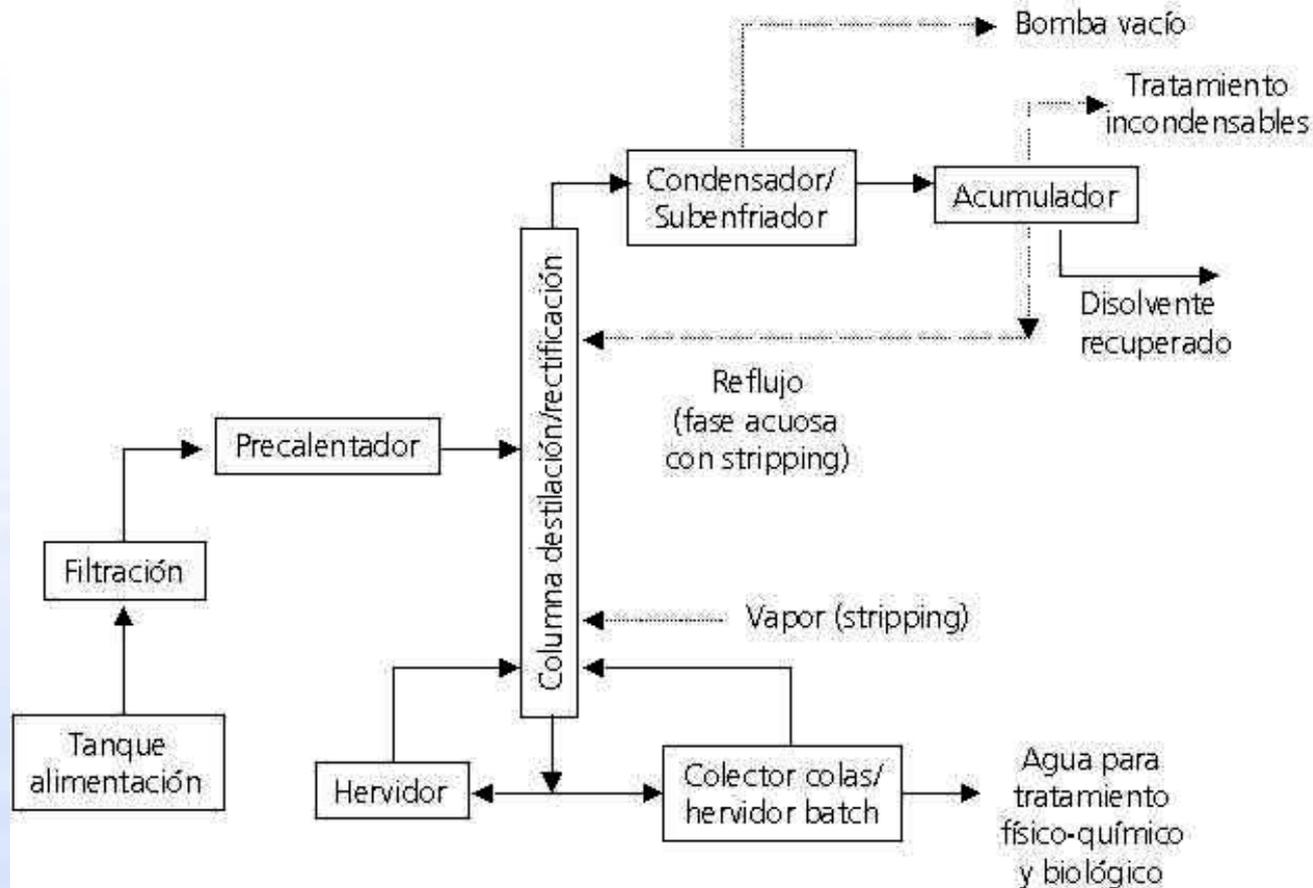


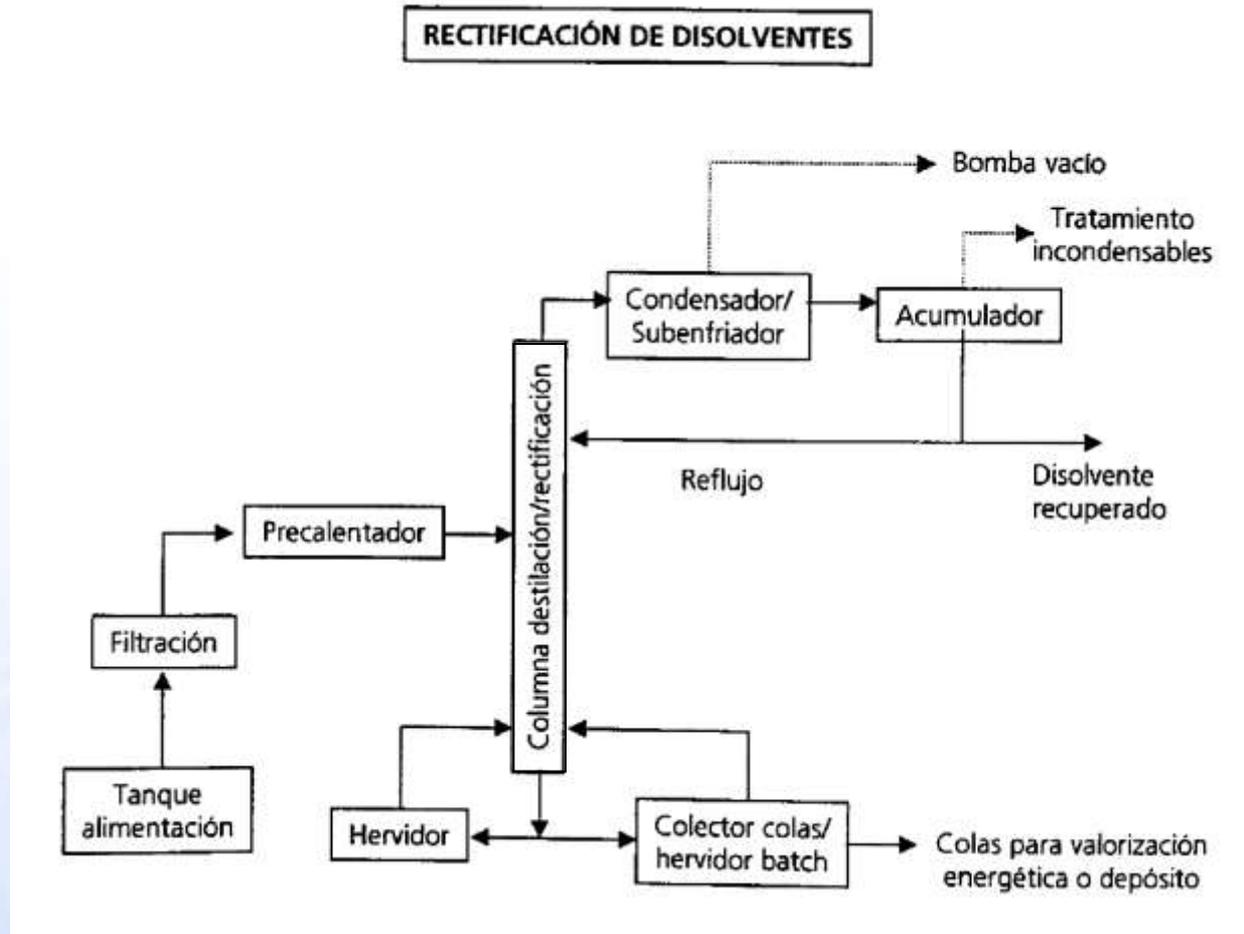






DESTILACIÓN/RECTIFICACIÓN MEZCLAS DISOLVENTE/AGUA





Grupo 1-A	Grupo 1-B
Lodo de acetileno	Lodos ácidos
Líquidos fuertemente alcalinos	Soluciones ácidas
Líquidos de limpieza alcalinos	Ácidos de batería
Líquidos alcalinos corrosivos	Líquidos diversos de limpieza
Líquido alcalino de batería	Electrolitos ácidos
Aguas residuales alcalinas	Líquidos utilizados para grabar metales
Lodo de cal y otros álcalis corrosivos	Componentes de líquidos de limpieza
Soluciones de cal	Baños de decapado y otros ácidos corrosivos
Soluciones cáusticas gastadas	Ácidos gastados
	Mezcla de ácidos residuales
	Ácido sulfúrico residual

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 1-A con los del Grupo 1-B:

Generación de calor, reacción violenta

Grupo 2-A	Grupo 2-B
Residuos de asbesto	Solventes de limpieza de componentes electrónicos
Residuos de berilio	Explosivos obsoletos
Embalajes vacíos contaminados con	Residuos de petróleo
Plaguicidas	Residuos de refinerías
Residuos de plaguicidas	Solventes en general
Otras sustancias tóxicas	Residuos de aceite y otros residuos inflamables y explosivos

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 2-A con los del Grupo 2-B:

Generación de calor, reacción violenta

Grupo 3-A	Grupo 3-B
Aluminio Berilio Calcio Litio Magnesio Potasio Sodio Zinc en polvo, otros metales reactivos o Hidruros metálicos	Residuos del Grupo I-A o 1-B

Efectos de la mezcla de residuos del Grupo 3-A con los del Grupo 3-B:

Fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable

Grupo 4-A	Grupo 4-B
Alcoholes Soluciones acuosas en general	Residuos concentrados del Grupos 1-A o 1-B Calcio Litio Hidruros metálicos Potasio SO ₂ Cl ₂ , SOCl ₂ , PCl ₃ , CHSiCl ₃ y otros residuos reactivos con agua

Efectos de la mezcla de residuos del Grupo 4-A con los del Grupo 4-B:

Fuego, explosión o generación de calor, generación de gases inflamables o tóxicos

Grupo 5-A	Grupo 5-B
Alcoholes Aldehidos Hidrocarburos halogenados Hidrocarburos nitrados y otros compuestos reactivos, y solventes Hidrocarburos insaturados	Residuos concentrados del Grupos I-A o 1-B Residuos del Grupo 3-A
Efectos de la mezcla de residuos do Grupo 5-A con los del Grupo 5-B: Fuego, explosión o reacción violenta	

Grupo 6-A	Grupo 6-B
Soluciones gastadas de cianuros o sulfuros	Residuos del Grupo 1-B
Efectos de la mezcla de residuos del Grupo 6-A con los del Grupo 6-B: Generación de gas cianhídrico o gas sulfhídrico	



Grupo 7-A	Grupo 7-B
Cloratos y otros oxidantes fuertes	Ácido acético y otros ácidos orgánicos
Cloro	Ácidos minerales concentrados
Cloritos	Residuos del Grupo 2-B
Acido crómico	Residuos del Grupo 3-A
Hipocloritos	Residuos del Grupo 5-A y otros residuos combustibles inflamables
Nitratos	
Acido nítrico humeante	
Percloratos	
Permanganatos	
Peróxidos	

Efectos, de la mezcla de residuos del Grupo 7-A con el del Grupo 7-B:

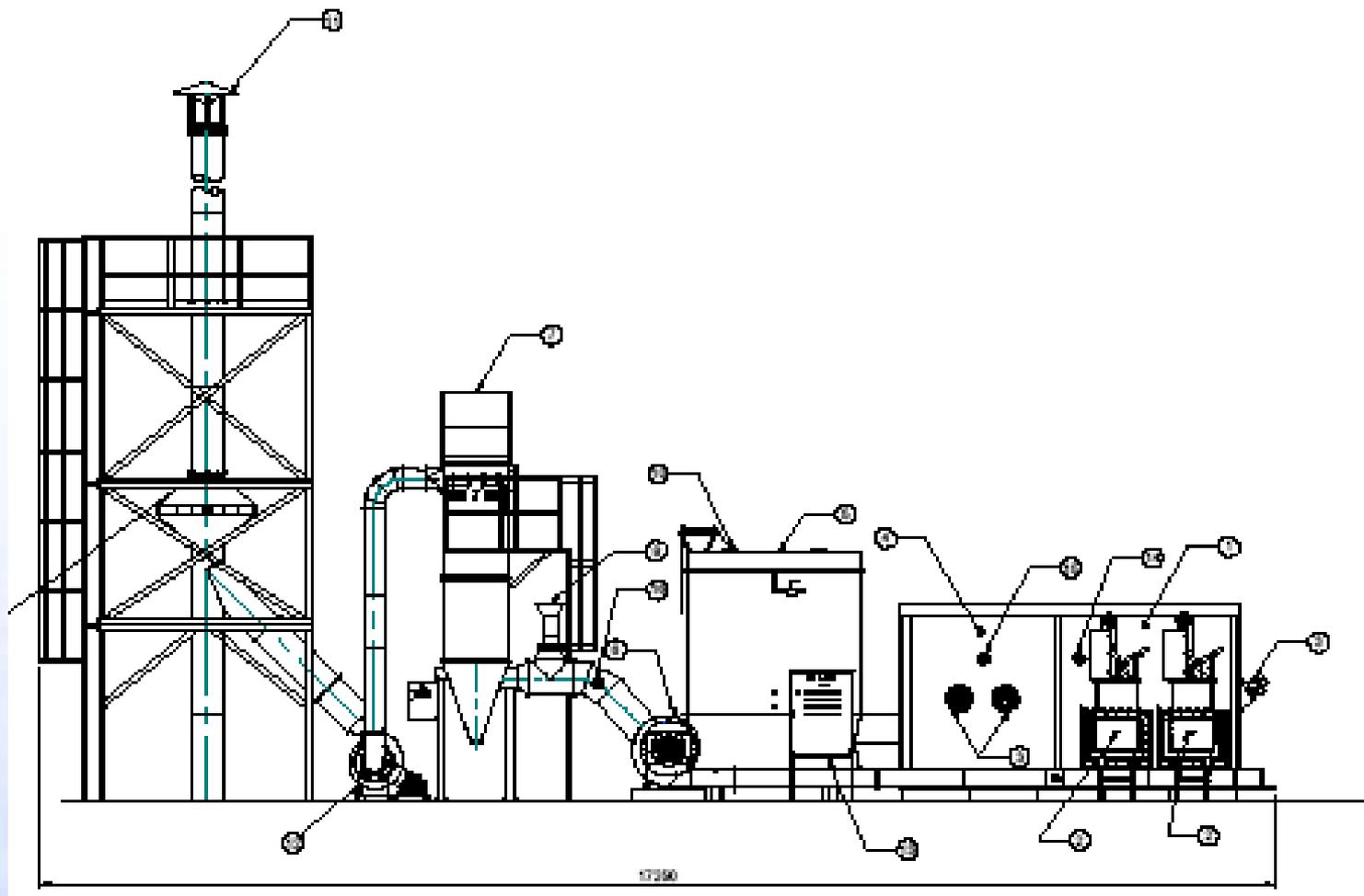
Fuego, explosión o reacción violenta

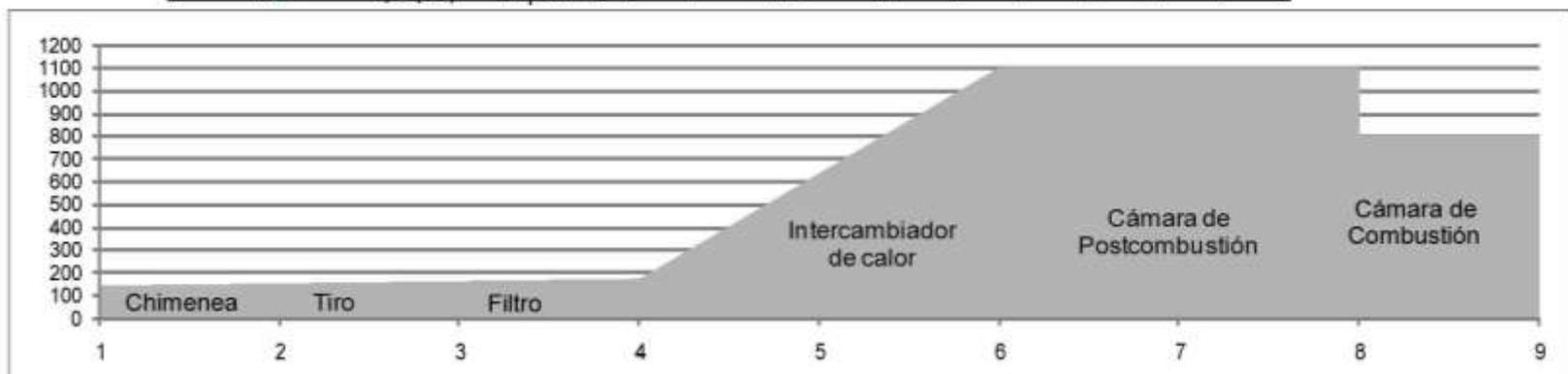
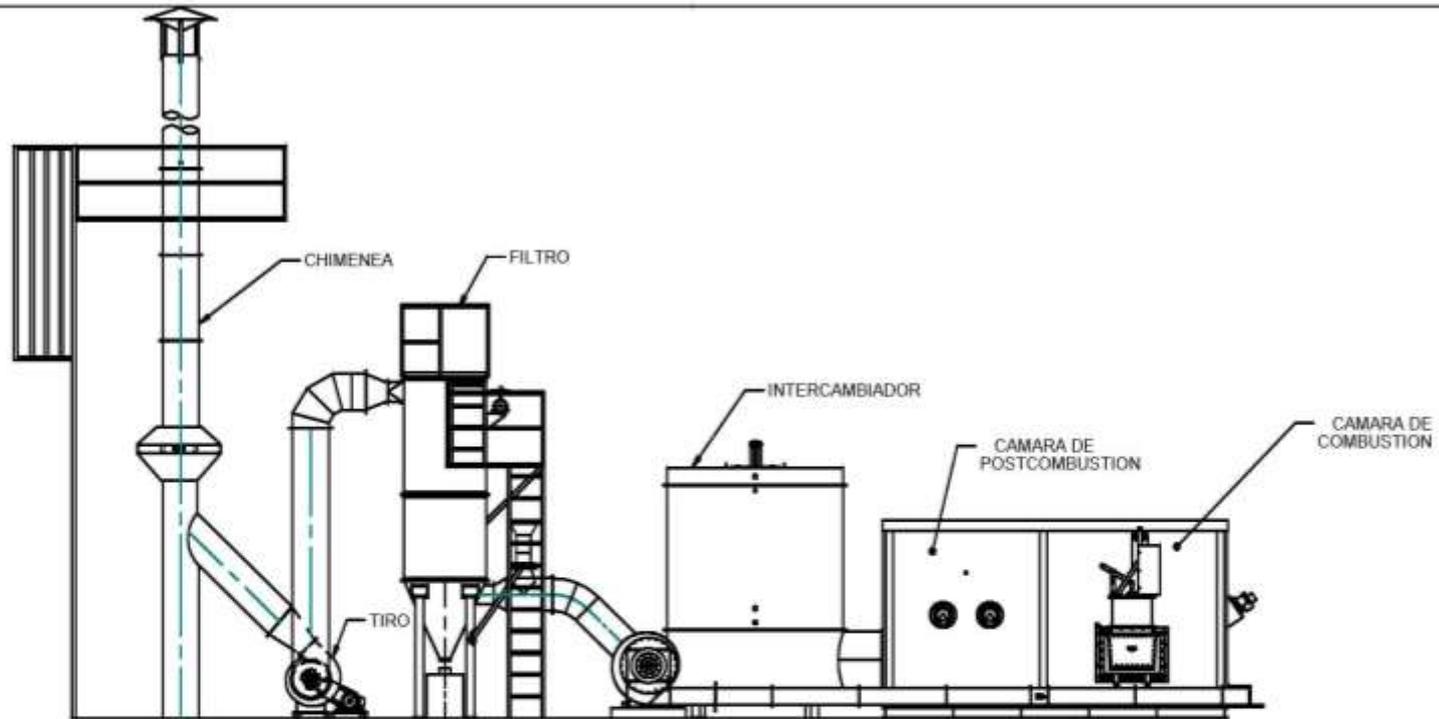
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Art. 18º Prohibición de Disposición Final en lugares no Autorizados

“Esta prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la **autoridad competente** o aquellos establecidos por Ley...”







Y esto forma parte de nuestra misión y visión

45

Nuestra Misión

Tratar y gestionar residuos industriales que requieran procesos intensivos en tecnología, así como desarrollar actividades que cubran de forma integral todo el ciclo del agua.

Nuestra Visión

Llegar a ser una empresa de referencia a nivel mundial de la gestión de residuos industriales y en el sector del agua, contribuyendo con sus actividades a lograr un desarrollo sostenible.

Lo que nos define como empresa



Para un mundo sostenible... reciclamos residuos industriales, generamos y gestionamos agua