

CONCEPTOS BÁSICOS

IMPACTO AMBIENTAL

CLASIFICACION

SECTORES DE
ALTA
SIGNIFICACION
AMBIENTAL
(ASA)

- ✉ **GRANDES CARGAS CONTAMINANTES**
- ✉ **IMPACTO NEGATIVO ALTO**
- ✉ **AGUA, AIRE, SUELO, SÓLIDOS**

SECTORES DE
ALTA
RECUPERACION
POTENCIAL
(ARP)

**OPCIONES DE RECUPERACION Y
RECICLAJE DE INSUMOS Y
RESIDUOS**

SECTORES DE
POTENCIAL
PRELIMINAR
DESCONTAMINANTE
(PPD)

- ✉ **PROCESOS NO GENERAN IMPACTOS
FUERTEMENTE NEGATIVOS**
- ✉ **ADOPCION DE PRACTICAS SENCILLAS
DE MANEJO AMBIENTAL**

Sectores de Alta Significancia Ambiental (ASA):

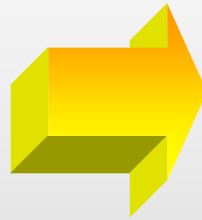
***En donde se presentan altas cargas
contaminantes que impactan
negativamente al ambiente***

EJEMPLOS - ASA

SECTOR

IMPACTO

Alimentos y Bebidas



Efluentes líquidos con
cargas orgánicas

Fabricación de
textiles



Curtiembres

Efluentes líquidos
con cargas orgánicas
e inorgánicas y
tóxicas, sólidos
suspendidos

EJEMPLOS - ASA

SECTOR

IMPACTO

**Sustancias químicas
industriales**



Efluentes líquidos con cargas orgánicas e inorgánicas y tóxicas, sólidos suspendidos, Emisiones atmosféricas

**Pinturas, barnices y
lacas**



Emisión de solventes a la atmósfera.
Generación de residuos tóxicos

Jabones y detergentes



Efluentes con cargas orgánicas y generación de efluentes con sustancias químicas peligrosas como soda cáustica

EJEMPLOS - ASA

SECTOR

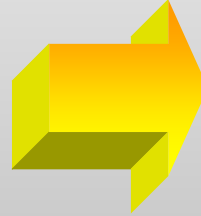
IMPACTO

Productos de limpieza



Efluentes líquidos con cargas orgánicas e inorgánicas

Productos de caucho



Emisión de partículas a la atmósfera y residuos sólidos

Productos de plásticos



Generación de residuos plásticos no endurecidos y de efluentes con alto contenido de sustancias químicas peligrosas

EJEMPLOS - ASA

SECTOR

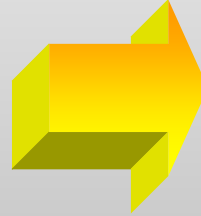
IMPACTO

Productos de arcilla



Generación de residuos sólidos.
Emisión de partículas sólidas a la atmósfera

Fundición



Emisiones atmosféricas

**Galvanotecnia y
Galvanoplastica**



Efluentes líquidos tóxicos.
Vapores a la atmósfera

Sectores de Alta Recuperación Potencial (ARP)

*En donde las opciones de
recuperación y reciclaje de insumos
y desechos
son interesantes*

EJEMPLOS - ARP

SECTOR

IMPACTO

Muebles de Madera



Generación de residuos sólidos.
Emisión de partículas sólidas a la atmósfera

Cajas de papel y de cartón



Residuos sólidos

Imprentas y editoriales



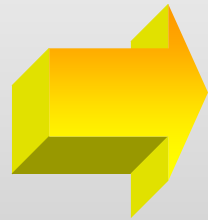
Efluentes líquidos y residuos sólidos (películas) recuperables

EJEMPLOS - ARP

SECTOR

IMPACTO

Sector Agropecuario



Efluentes líquidos y residuos sólidos valorizables

Metalmecánica



Residuos Sólidos recuperables

Sectores de Potencial Preliminar Descontaminable (PPD)

*En donde los procesos no producen
impactos fuertemente negativos y
en los cuales con prácticas
sencillas de manejo ambiental de
residuos se pueden obtener procesos
ambientalmente limpios*

EJEMPLOS - PPD

SECTOR

IMPACTO

Confecciones



Residuos Sólidos (retazos)
fácilmente manejables

Calzado

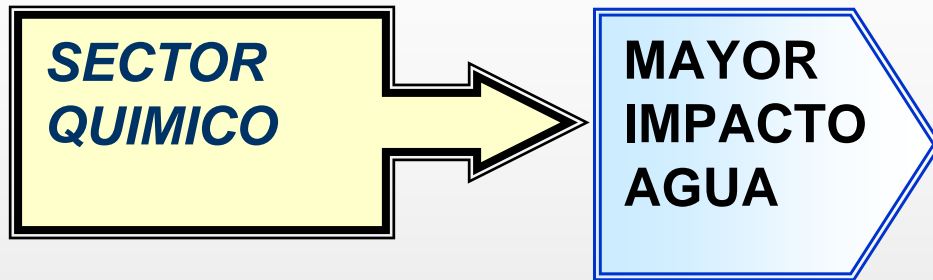


Residuos Sólidos (retazos)
fácilmente manejables

FUENTES DE IMPACTOS

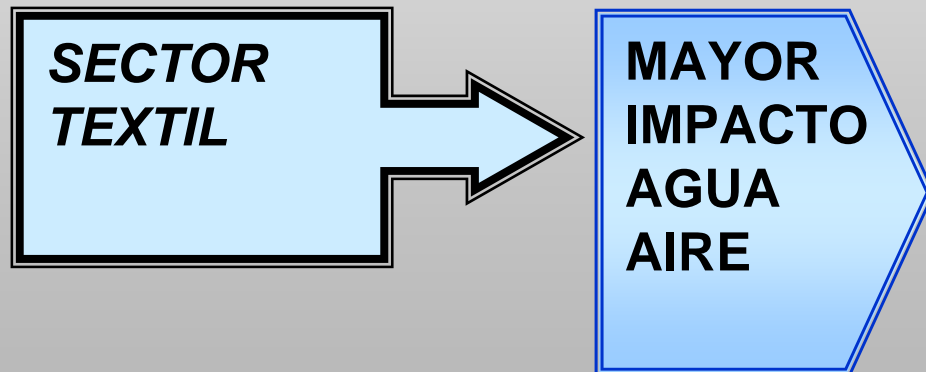
- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
- RESIDUOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS
- EMISIONES ATMOSFÉRICAS
- CONSUMO DE ENERGÍA Y AGUA
- RUIDO, OLORES Y SIMILARES

ETAPAS DE GENERACION DE IMPACTOS



ETAPAS DE GENERACION

- Proceso, diluciones, reacciones
- Lavado de materias primas y productos
- Lavado de equipos, reactores, tanques y maquinaria
- Lavado de instalaciones



ETAPAS DE GENERACION

- Tintorería, estampado, teñido
- Acabado de prendas (prelavado)
- Tejeduría e hilatura (ruido, emisión de partículas)





ETAPAS DE GENERACION DE IMPACTOS

**SECTOR
ALIMENTOS**

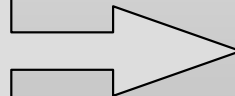


**MAYOR
IMPACTO
AGUA**

ETAPAS DE GENERACION

-  Lavado de materias primas y productos
-  Lavado de equipos y maquinaria
-  Etapas de enfriamiento
-  Lavado de instalaciones

**SECTOR
METALMECANICO**



**MAYOR
IMPACTO
AIRE**

ETAPAS DE GENERACION

- Fundición de metales ferrosos y no ferrosos
- Maquinado, corte, pulido (ruido)
- Recubrimientos (vapores)
- Acabado y pintura

ETAPAS DE GENERACION DE IMPACTOS

**SECTOR
CURTICION**

**MAYOR
IMPACTO
AGUA**

ETAPAS DE GENERACION

Lavados iniciales
Pelambre
Desencalado
Curtido
Enjuagues

**SECTOR
LADRILLERAS
PRODUCTOS
CERAMICOS**

**MAYOR
IMPACTO
AIRE**

ETAPAS DE GENERACION

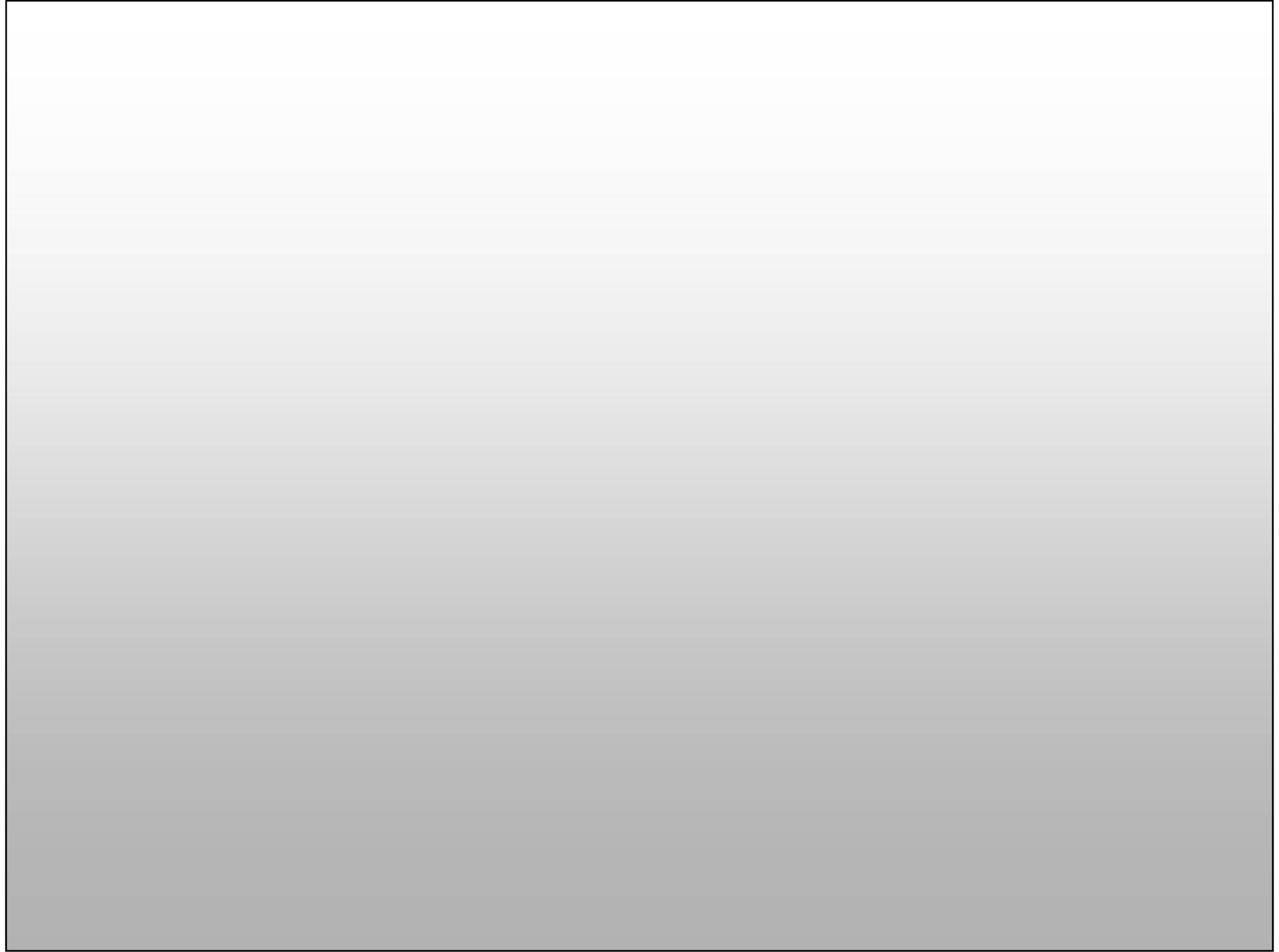
☒ Cocido de los materiales crudos
(operación del horno)

**SECTOR
COQUIZACION**

**MAYOR
IMPACTO
AIRE**

ETAPAS DE GENERACION

Molienda de carbón
Coquización
Molienda de coque



CONTENIDO O DESARROLLO

**EJE TEMATICO (ENERGIA, AGUA, AIRE, MANTENIMIENTO,
CONTROL DE PROCESO, AUTOMATIZACION)**

**TEMA ESPECIFICO (CALDERAS, HORNOS, MOTORES,
INSTALACIONES ELECTRICAS)**

- ☒ **CONCEPTOS BASICOS: DEFINICIÓN, CLASES, PARTES
CONSTITUTIVAS, USOS**
- ☒ **ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO**
- ☒ **IMPLEMENTACION DE LA MEDIDA**

MEDIDA

**SECTORES DONDE APLICA
TIPO DE MEDIDA
FUNDAMENTO TEORICO (PROBLEMA)
ACCIONES PRELIMINARES
DISEÑO O ADAPTACION (PASOS DE IMPLEMENTACION)
BENEFICIOS TECNICOS, AMBIENTALES Y ECONOMICOS
INDICADORES, CRONOGRAMA, ANALISIS DE COSTOS**

PASOS BASICOS ASISTENCIA TECNICA

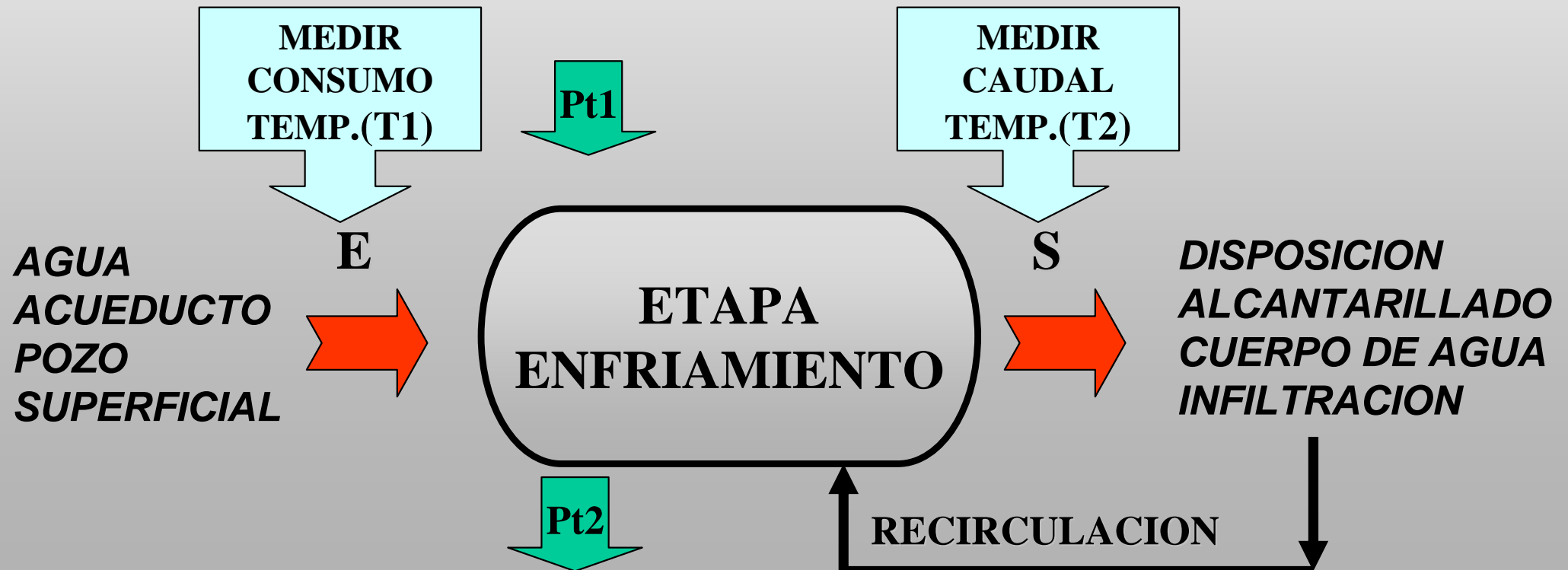
- DIAGNOSTICO
- IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES DE MINIMIZACION DE CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y GENERACION DE RESIDUOS
- IDENTIFICACION DE TECNOLOGIAS PARA IMPLEMENTAR PRODUCCION MAS LIMPIA
- DISEÑO O ADAPTACION DE LAS TECNOLOGIAS IDENTIFICADAS
- FORMULACION DEL PLAN PARA LA IMPLEMENTACION
- ANALISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS

CASO TIPICO

AGUA PARA ENFRIAMIENTO

ALIMENTOS

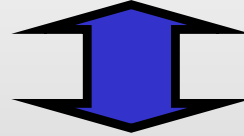
Enfriado de productos para envasar (aceite)
Enfriado de materia prima después de una etapa de cocción
Enfriado de sellos de máquinas



MEDIR

(Diagnóstico)

- CAUDAL DE AGUA PARA ENFRIAMIENTO (ENTRADA)
- TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA (T1)
- CAUDAL DE AGUA A LA SALIDA
- TEMPERATURA DEL AGUA A LA SALIDA (T2)
- TIEMPO DE DURACION DE LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO
- CANTIDAD DE PRODUCTO A ENFRIAR (Kg/Hr)
- TEMPERATURAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL PRODUCTO (t1 Y t2)



CALCULOS

CANTIDAD DE CALOR RETIRADA AL PRODUCTO

$Q_p = M_p \times C_{pp} \times (t_2 - t_1)$ C_{pp} : calor específico del producto

Como Q_p es igual al calor ganado por el agua ($Q_p = Q_a$), se calcula la cantidad de agua necesaria para el enfriamiento

$Q_a = M_a \times C_{pa} \times (T_2 - T_1) \rightarrow M_a = Q_a / C_{pa} (T_2 - T_1)$

Con la densidad se halla el volumen: M_a / ρ

V_a (litros agua para enfriamiento) \rightarrow con M_p

Se obtiene consumo por cantidad de producto: V_a / M_p

COMPARAR

- MEDICION PRACTICA CON CALCULO TEORICO
- VERIFICAR TEMPERATURAS
- TIEMPOS DE PROCESO
- CARACTERISTICAS DE AGUA

ALTERNATIVAS PARA REUTILIZACION

INSTALACION DE TORRE DE ENFRIAMIENTO

INSTALACION DE TORRE DE ENFRIAMIENTO MAS CHILLER

INSTALACION DE EQUIPO DE REFRIGERACION (CHILLER)

USO DE SISTEMAS DE VENTILADORES PARA ENFRIAR CON AIRE

***ESTUDIAR VIABILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y
AMBIENTAL CON EL EMPRESARIO***

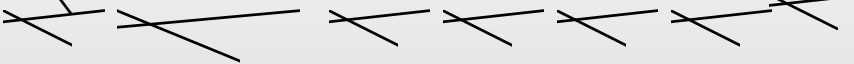
AIRE



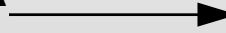
VENTILADOR



ELIMINADORES
DE GOTAS



ENTRADA
AGUA



BOQUILLAS



EMPAQUE

ENTRADA
AIRE



ENTRADA
AIRE



Reposición
agua



DEPOSITO



AGUA FRIA



EJE TEMATICO: USO RACIONAL DE ENERGIA

CALDERAS



- **COMBUSTIBLE: TIPO, CANTIDAD Y CALIDAD**
- **SISTEMA DE ALIMENTACION DEL COMBUSTIBLE**
- **AIRE: CANTIDAD, SISTEMA DE ALIMENTACION**
- **MEZCLA DE AIRE Y COMBUSTIBLE**
- **CONTROL DE LA COMBUSTION**
- **TEMPERATURA DE IGNICION DE LA MEZCLA**
- **TIPO DE QUEMADOR**
- **CALIDAD DE AGUA DE ALIMENTACION**
- **LINEAS DE CONDUCCION DEL VAPOR**
- **TEMPERATURA DE LOS GASES DE CHIMENEA**
- **INSTRUMENTACION**
- **MANEJO DE CONDENSADOS**

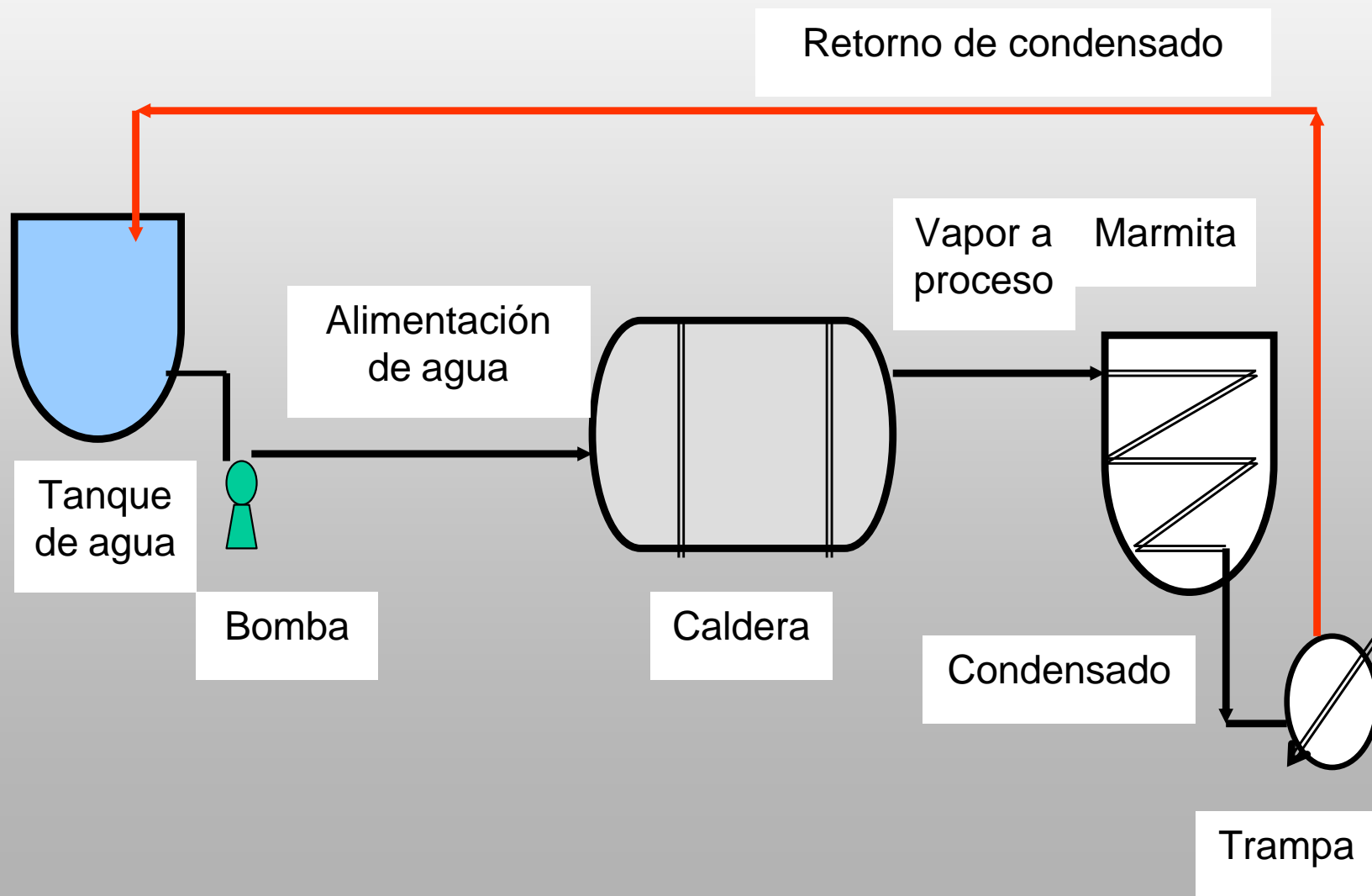
MEDIDA: RECUPERACION DE CONDENSADO

BENEFICIOS: DISMINUCION DE CONSUMO DE AGUA

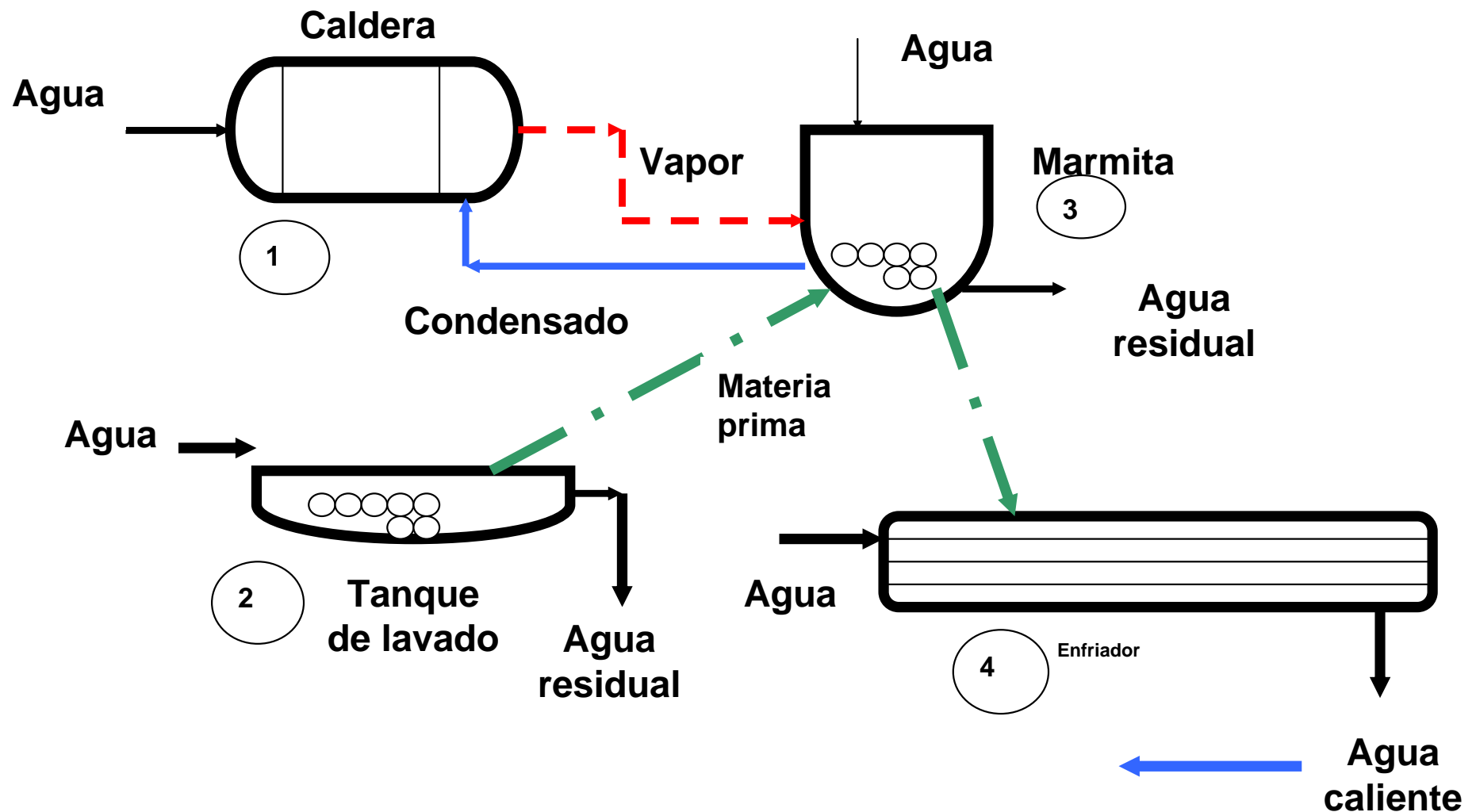
RECUPERACION DE CALOR SENSIBLE DEL CONDENSADO

DISMINUCION DE VERTIMIENTOS LIQUIDOS Y TEMPERATURA DE SALIDA

INCREMENTO PRODUCCION DE VAPOR



EJE TEMATICO : USO RACIONAL DE AGUA

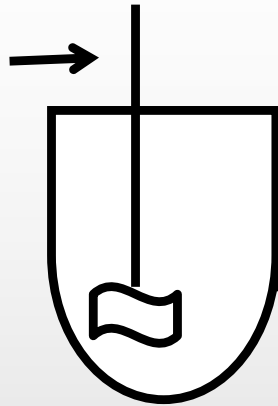


BALANCE PARCIAL DE CONSUMO DE AGUA

MEDIDA: DISMINUCION LAVADO DE TANQUES

Sectores: alimentos, pinturas, productos químicos, farmacéuticos, limpieza

Agua de lavado



Agua residual

BENEFICIOS

DISMINUCION CONSUMO DE AGUA
MINIMIZACION DE AGUA A TRATAR
MENORES COSTOS DE PRODUCCION

Compatibilidad
de
Productos

Producto A
Producto B
Producto C
Producto D

 PRODUCTOS A, B Y D
COMPATIBLES FISICA Y
QUIMICAMENTE

 ~~PRODUCTO C NO COMPATIBLE~~

Cronograma de
Producción



FABRICACION	TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3	TURNO 4	TURNO 5
PRODUCTO A	////////////////				
PRODUCTO B		////////////////			
PRODUCTO D			////////////////		
LAVADO				////////////////	
PRODUCTO C					////////

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

AREAS DE APLICACION

**Control de inventarios
Seguimiento de materiales**

Manipulación y almacenamiento de materiales

Mejoras en la producción

Prevención y control de fugas y derrames

Mantenimiento Industrial

Residuos

❑ **Procesos discontinuos o en batch:** se presentan altos riesgos de derrames, por la cantidad de cargas y descargas que se tienen que hacer. Aumenta el porcentaje de productos fuera de especificaciones por la dificultad de mantener uniformidad en el proceso.

❑ **Procesos poco automatizados:** en los procesos controlados manualmente la posibilidad de fallas es mayor (derrames, sobrepresiones, calentamiento excesivo, etc)

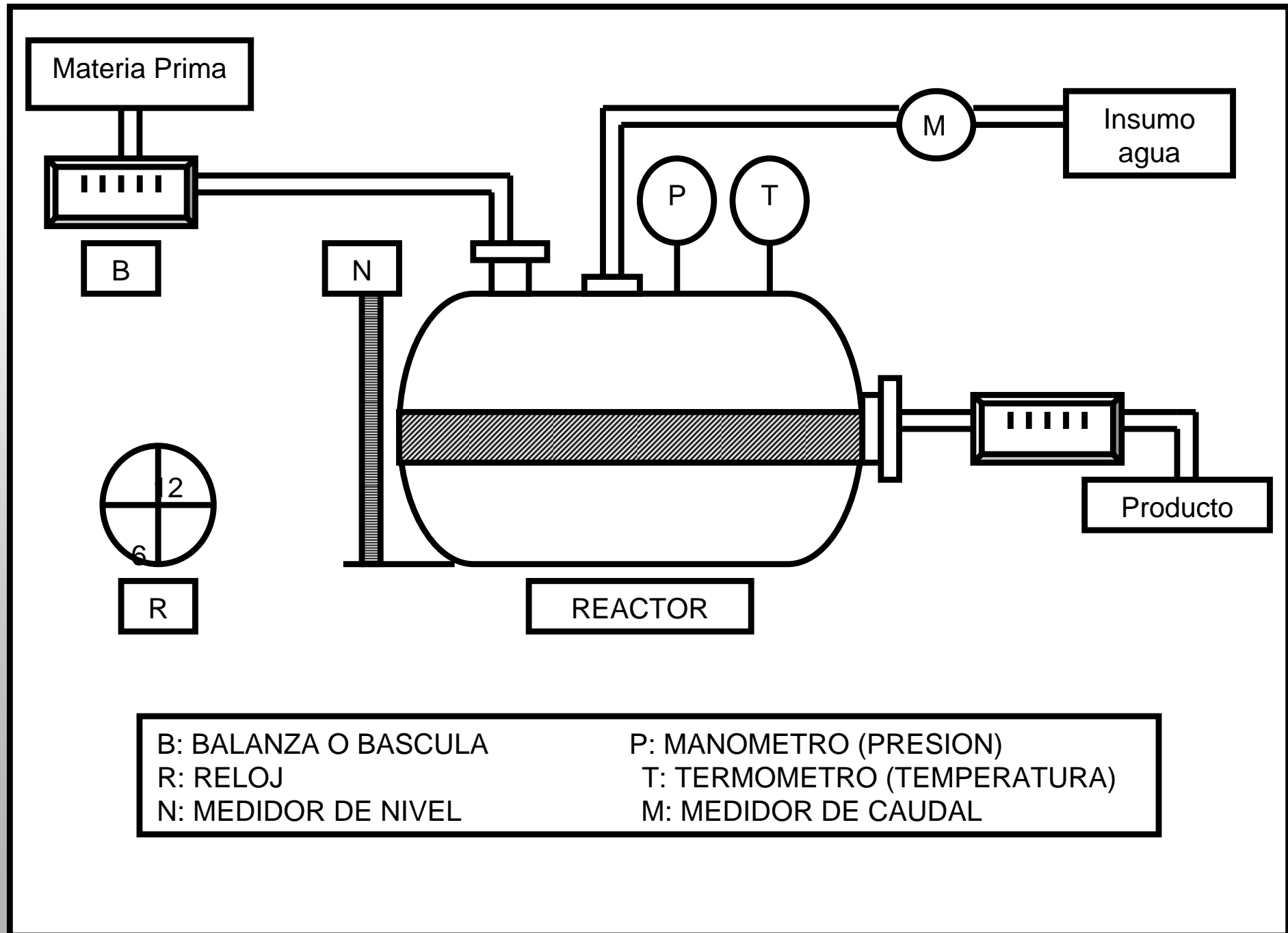
❑ **Procesos de producción que comparten equipos:** en estos casos la frecuencia de limpieza y lavado es mayor y también la diversidad de residuos y emisiones

❑ **Procesos donde se generan subproductos con bajo valor comercial:** su disposición y manejo no es el adecuado por no tener valor para la venta

❑ **Procesos que requieren de altas o bajas temperaturas:** se utiliza agua para enfriamiento o producción de vapor

TIPO DE PROCESOS

MEDIDA: CONTROL DE PROCESO



MEDIDAS SECTORIALES

- SECTOR QUE APLICA
 - TIPO DE MEDIDA
 - FUNDAMENTO TEORICO
 - DEFINICION DEL PROBLEMA
 - ACCIONES PRELIMINARES
 - DISEÑO O ADOPCION DE LA MEDIDA
 - BENEFICIOS OBTENIDOS
 - TIEMPO DE EJECUCION
 - ANALISIS DE COSTOS
 - INDICADORES DE GESTION
 - MEDIOS DE VERIFICACION (SEGUIMIENTO)
-

EJES TEMATICOS

USO RACIONAL
DE ENERGIA

USO RACIONAL
DE AGUA

BUENAS PRACTICAS
DE MANUFACTURA

MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL

CONTROL DE
PROCESOS

Calderas
Iluminacion
Motores
Instalaciones
electricas

Lavado de
materias primas,
equipos e
instalaciones
Enfriamiento

Orden y aseo
Distribucion de planta
Planillas de
control
Señalización

Máquinas
Equipos
Motores
Historia
almacen de
repuestos

Instrumentación
Automatización
Planillas de
control

OPORTUNIDADES DE PRODUCCION
MAS LIMPIA

MEDIDAS DE MEJORAMIENTO
FICHAS TEMATICAS

PREVENCION
MINIMIZACION
DE LA CONTAMINACION
VALORIZACION

AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD Y
COMPETITIVIDAD

USO EFICIENTE DE
RECURSOS NATURALES

SECTORES MANUFACTUREROS DE ALTA SIGNIFICANCIA
AMBIENTAL

DIAGNOSTICO

- ELABORACION DIAGRAMA DE PROCESO
- DETERMINACION DE ENTRADAS Y SALIDAS DE CADA ETAPA
- REALIZACION DE BALANCE DE MATERIA
- EQUIPOS Y MAQUINARIA DE CADA ETAPA
- MEDICION DE VARIABLES DE PROCESOS
- CARACTERIZACION DE RESIDUOS

RESULTADO DIAGNOSTICO

- CANTIDAD DE MATERIA PRIMA
- CONSUMO DE AGUA Y ENERGIA
- CANTIDAD Y TIPO DE INSUMOS UTILIZADOS (COMBUSTIBLES)
- MAQUINARIA PRINCIPAL, EQUIPOS SECUNDARIOS -DISTRIBUCION DE PLANTA
- CONTROL DE PROCESOS
- TIPO DE RESIDUOS GENERADOS
- PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

PROCESOS MANUFACTURA

FORMULACION DE MEDIDAS

- DISMINUCION CONSUMO DE AGUA Y ENERGIA
- SUSTITUCION O DISMINUCION CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS
- SUSTITUCION DE OTROS INSUMOS
- CONTROL DE PROCESOS
- BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA
- REUTILIZACION O RECICLAJE INTERNO DE RESIDUOS
- MINIMIZACION DE RESIDUOS

IMPLEMENTACION MEDIDAS

- ESTUDIO DE TECNOLOGIAS EXISTENTES
- ADAPTACION O DISEÑO DE TECNOLOGIAS Y PROCESOS
- FORMULACION DEL PLAN DE ACCION
- ELABORACION DE CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO
- EJECUCION DE OBRAS
- ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA
- IMPLEMENTACION DE CORRECTIVOS NECESARIOS

*FACTIBILIDAD
ECONOMICA,
TECNICA Y
AMBIENTAL*

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

- MEDIOS DE VERIFICACION -INDICADORES DE GESTION
- MEDICION DE VARIABLES -COSTOS DE PRODUCCION
- BALANCE DE MATERIA
- CUANTIFICACION DE RESIDUOS
- CARACTERIZACION DE EMISIONES