



## *Gestión de Tecnologías Más Limpias*

### **Producción Más Limpia**

# ETAPAS DE PROYECTOS DE P+L

1- Formación de equipo de trabajo

**2- Diagnóstico**

- **Descripción de proceso**
- **Diagrama de flujo**
- **Balances de masa y energía**
- **Mediciones**

3- Oportunidades de Mejora

- **Identificación**
- **Categorización**

4- Estudios de caso

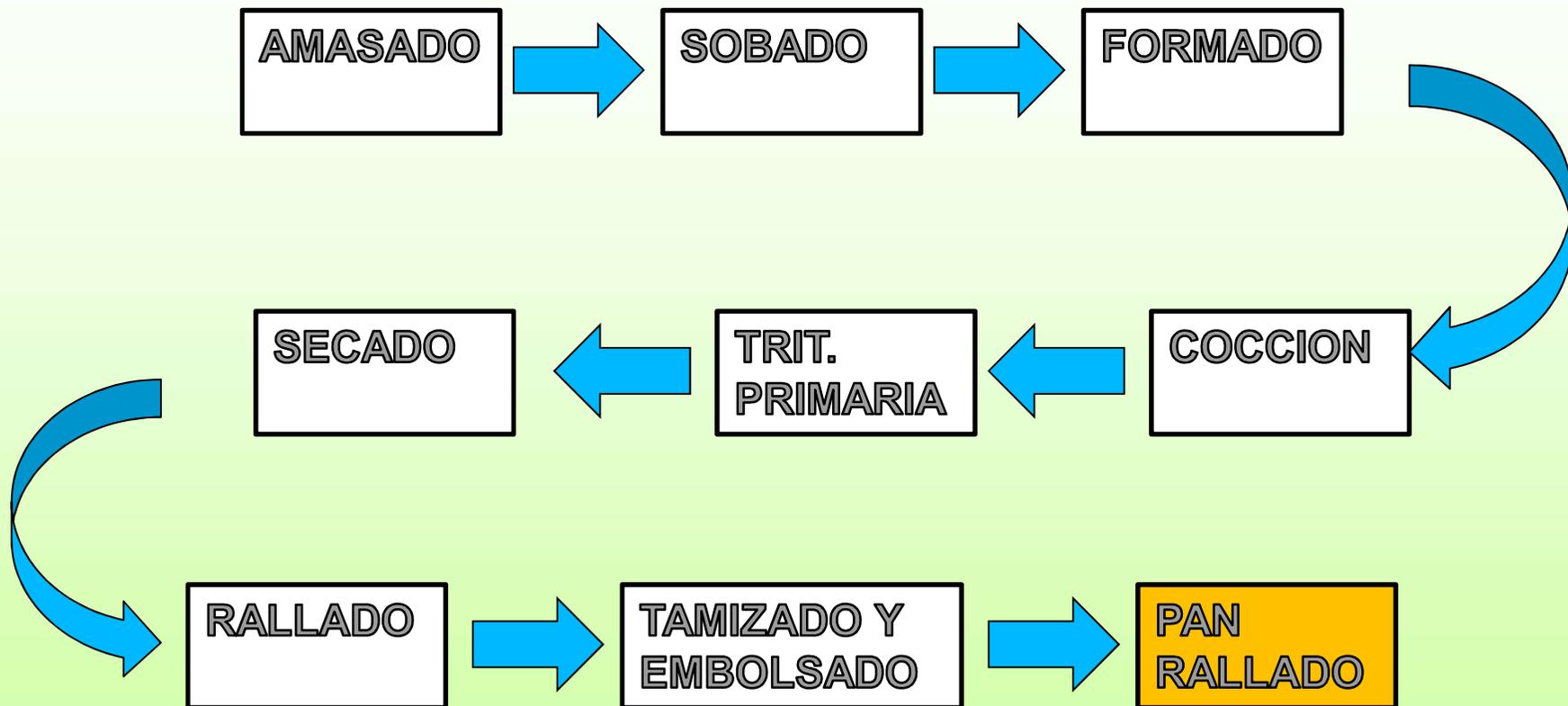
5- Planes de continuidad

# Producción más Limpia

## DIAGRAMA DE FLUJO-Enfoque en “no productos”

- Identificar etapas con generación de residuos
- Clasificar los residuos en peligrosos
- Determinar costos de residuos equivalentes a insumos (kg de Insumo/kg de producto; kg de residuo/kg de producto)
- Consumo de energía eléctrica, vapor, etc.
- Requerimientos legales relacionados con los desechos (Ley de residuos)

## Diagrama de flujo: Pan Rallado





# Residuos

- Sólidos - PGRS
- Líquidos- Efluentes Industriales-  
Domiciliarios
- Gaseosos-Emisiones a la atmosfera

## **Generación de los residuos**

### *Materias Primas/materiales:*

- ✓ Vencimientos
- ✓ Desperdicios de almacenamiento y manipuleo
- ✓ Proceso de producción
- ✓ Empaques

### *Productos:*

- ✓ Calidad
- ✓ Transporte y manipulación
- ✓ Devoluciones

# Emisiones

## Polución atmosférica

### Conceptos

#### Polución de aire

Presencia de uno o más contaminantes atmosféricos

#### Polución atmosférica

Toda o cualquier forma de materia y/o energía que según sus características, concentración y tiempo de permanencia en el aire, pueda causar daño a la salud, a los materiales, a la fauna y flora y sea perjudicial a la seguridad, al uso de la propiedad, a la economía y al bienestar de la comunidad.

## Indicadores de Polución atmosférica

El grupo de contaminantes que, en general, sirven como indicadores de calidad del aire por su mayor frecuencia de ocurrencia y por sus efectos adversos que causan al medio ambiente están son ***gases y partículas***:

Ejemplos:

- Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )
- Partículas de polvo suspendidas en el aire (material particulado MP10,MP2,5)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono ( $\text{O}_3$ )
- Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

# Polución atmosférica

## Efectos de los principales contaminantes

Contam.	Medio ambiente	Efecto en la Salud
CO	Reacciona con el oxígeno formando CO <sub>2</sub> , pudiendo afectar el equilibrio térmico de la atmósfera	Se combina con la hemoglobina sustituyendo el oxígeno, provocando dificultades respiratorias y asfixia
CO <sub>2</sub>	Su aumento anormal puede elevar la temperatura de la superficie terrestre y provocar efectos como el cambio climático	Por sus efectos sobre el ambiente, el CO <sub>2</sub> , puede a largo plazo hacer inadecuado al planeta para la vida humana

## Polución atmosférica

### Efectos de los principales contaminantes

Contam.	Medio ambiente	Efecto en la Salud
SO <sub>2</sub>	Afecta los animales y las plantas Reaccionan con el vapor de agua produciendo un ácido (lluvia ácida)	Acción irritante en las vías respiratoria, provocando tos, agravando el asma y bronquitis crónica y afectando otros órganos
NO <sub>x</sub>	Contribuye a la formación de lluvia ácida	Acción irritante en las vías respiratoria, pudiendo ocasionar edema pulmonar

## Polución atmosférica

### Efectos de los principales contaminantes

Contam.	Medio ambiente	Efecto en la Salud
Hidrocarburos (HC)	Reaccionan químicamente en la atmósfera dando productos oxidantes fotoquímicos (smog fotoquímico)	Acción irritante en los ojos y en las vías respiratorias
Material particulado	Disminución de la visibilidad y del intercambio gaseoso en las plantas por deposición de partículas en las mismas	Interfiere en el sistema respiratorio pudiendo afectar los pulmones y el organismo como un todo

## Polución atmosférica - Ejemplo de fuentes

Las principales fuentes industriales de generación de polución del aire son:

- ✓ Chimeneas
- ✓ Cabinas de pintura,
- ✓ Calderas,
- ✓ Hornos,
- ✓ Instalaciones de electrólisis,
- ✓ Fundiciones,
- ✓ Tratamientos de superficies
- ✓ Limpieza, desengrase,
- ✓ Quema e incineración de residuos,
- ✓ Instalaciones de lavado de vehículos

## Polución atmosférica - Ejemplo de fuentes

- ✓ Instalaciones de carga y descarga y manipuleo de materiales,
- ✓ Equipamientos e instalaciones generadoras de residuos,
- ✓ Transporte,
- ✓ etc.

## Polución atmosférica – *Polución por los vehículos*

- ✓ Polvo (hollín) que ocurre con mayor intensidad con vehículos a diesel,
- ✓ Hidrocarburos, emitidos durante la combustión incompleta o por pérdidas por evaporación,
- ✓ SO<sub>2</sub> emitido durante la combustión por la presencia de azufre en los combustibles,
- ✓ NO<sub>x</sub> emitido durante la combustión, presente en todos los procesos de quema
- ✓ CO emitido durante la combustión, en mayor concentración cuando la quema es incompleta

**Polución atmosférica – *Polución por los vehículos***  
**Gases emitidos valores promedio**

<b>Contaminante</b>	<b>Nafta</b>	<b>Alcohol</b>	<b>Diesel</b>
CO	27.7	16.7	17.8
HC	2.7	1.9	2.9
NO <sub>x</sub>	1.2	1.2	13.0
SO <sub>2</sub>	0.22	0	2.72
Hollín	0.21	0	0.81

Unidades g/km rodado

# EJEMPLO TRATAMIENTO DE EMISIONES GASEOSAS- LAVADOR DE GASES



INGRESOS DE GASES CONTAMINADOS

VENTILADOR DE SUCCION DE AIRE,

CONSUMOS ELEVADOS DE ENERGIA ELECTRICA

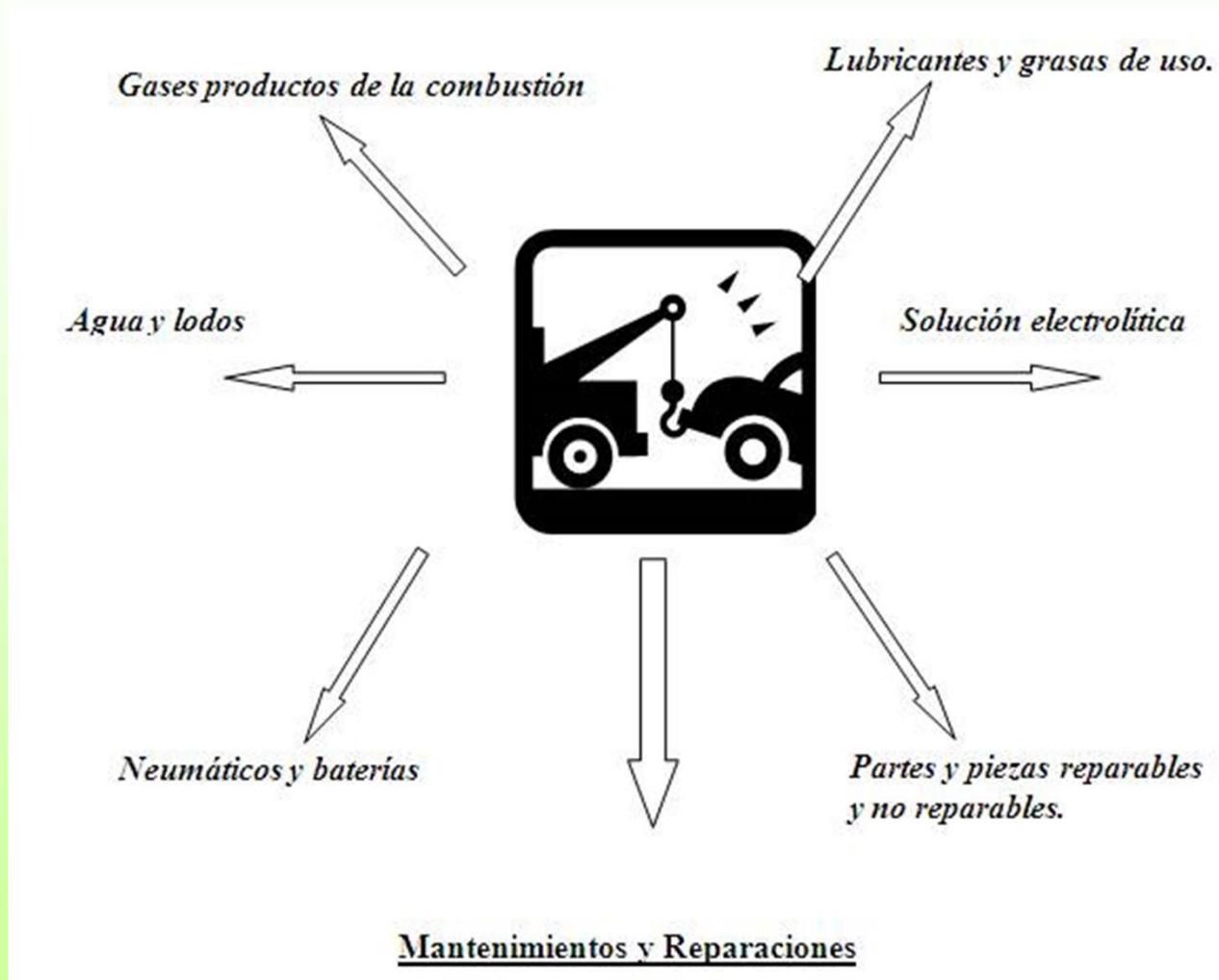
FILTRO DE CARBON ACTIVADO

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

COLUMNA RELLENA CON ROCIADORES CON AGUA

GENERACION DE EFLUENTES

# Ejemplo: generación de residuos mantenimiento de vehículos



# LIQUIDOS-Efluentes Industriales

## (Decreto 253/79 –Parámetros a colector)

- TEMPERATURA Máx 35° C
- pH Entre 5,5 7 9,5
- DBO5 Máx 700 mg/L
- SOLIDOS SEDIMENTABLES Hasta 10 mL/L determinados en cono Imhoff en una hora
- ACEITES Y GRASAS Máx 200 mg/L
- SULFUROS Máx 5 mg/L
- CIANUROS Máx 1 mg/L
- ARSENICO Máx 0,5 mg/L
- CADMIO Máx 0,05 mg/L
- COBRE Máx 1 mg/L
- CROMO TOTAL Máx 3 mg/L
- MERCURIO Máx 0,005 mg/L
- NIQUEL Máx 2 mg/L
- PLOMO Máx 0,3 mg/L
- ZINC Máx 0,3 mg/L

## Residuos sólidos- (Categorización según Decreto 182/13)

### CATEGORIA I

- a) Inflamables o tóxicos
- b) Contengan alguna de estas sustancias

Sustancia	Concentración total
Carcinogénicas	$\geq 0.1\%$
Mutagénicas	$\geq 0.1\%$
Muy tóxicas	$\geq 0.1\%$
Tóxicas	$\geq 3\%$
Tóxicas para la reproducción	$\geq 0.5\%$
Nocivas	$\geq 25\%$
Irritantes	$\geq 10\%$

- c) Riesgo biológico

## Residuos sólidos- Categoría I (Decreto 182/13)

d) Test de lixiviación con valores que superen a:

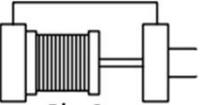
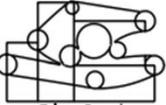
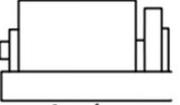
Parámetro	Límite
Arsénico (As)	1 mg/l
Bario (Ba)	70 mg/l
Cadmio (Cd)	0.3 mg/l
Cromo Total (Cr)	5 mg/l
Cromo hexavalente (Cr[VI])	0.1 mg/l
Cobre (Cu)	100 mg/l
Mercurio (Hg)	0.1 mg/l
Molibdeno (Mo)	7 mg/l
Níquel (Ni)	2 mg/l
Plomo (Pb)	1 mg/l
Antimonio (Sb)	0.6 mg/l
Selenio (Se)	1 mg/l
Plata (Ag)	5 mg/l
Ecotoxicidad	EC <sub>50</sub> % ≥ 100

## Ejemplo: FILTROS SEPARADORES DE LODOS



# COMPARATIVA DE FILTROS



	 MULTIDISCO	 Filtro Prensa	 Filtro Banda	 Centrifuga
Trata lodo de baja concentración	✓	✗	✗	✗
Requiere espesador previo	✗	✓	✓	✓
Operación 24-7	✓	✗	✗	✗
Espacio que ocupa	😊	😞	😞	😐
Consumo energético	😊	😞	😞	😡
Horas Hombre	😊	😞	😐	😊
Ruido que genera	😊	😞	😐	😡
Mantenimiento	😊	😐	😞	😞
Costo Operacional	😊	😞	😞	😡

# Pasado a números....

VARIABLES EVALUADAS	FILTRO PLACAS( DESHIDRATADOR)	PRENSA DESAGUADORA
CAPACIDAD DE OPERACIÓN	Trabaja en forma discontinua, parada por limpiezas de PLACAS del filtro	Puede trabajar en forma continua 24 HORAS
CALIDAD DE VERTIDOS	Fluctuaciones de parametros por disribucion de solidos	Mejora la calidad de vertidos
MANO DE OBRA	Tareas de limpieza y desarme.	Limpieza automatica
<b>ENERGIA ELECTRICA</b>		
DESHIDRATADOR ( KWh/M3 procesado)	4,20	1,1
M3/DIA	12	12
KWH/AÑO	17222,4	6955,2
\$/kwh	4,28	4,28
\$/U\$S	41	41
<b>U\$S/AÑO</b>	<b>1797,85</b>	<b>726,06</b>

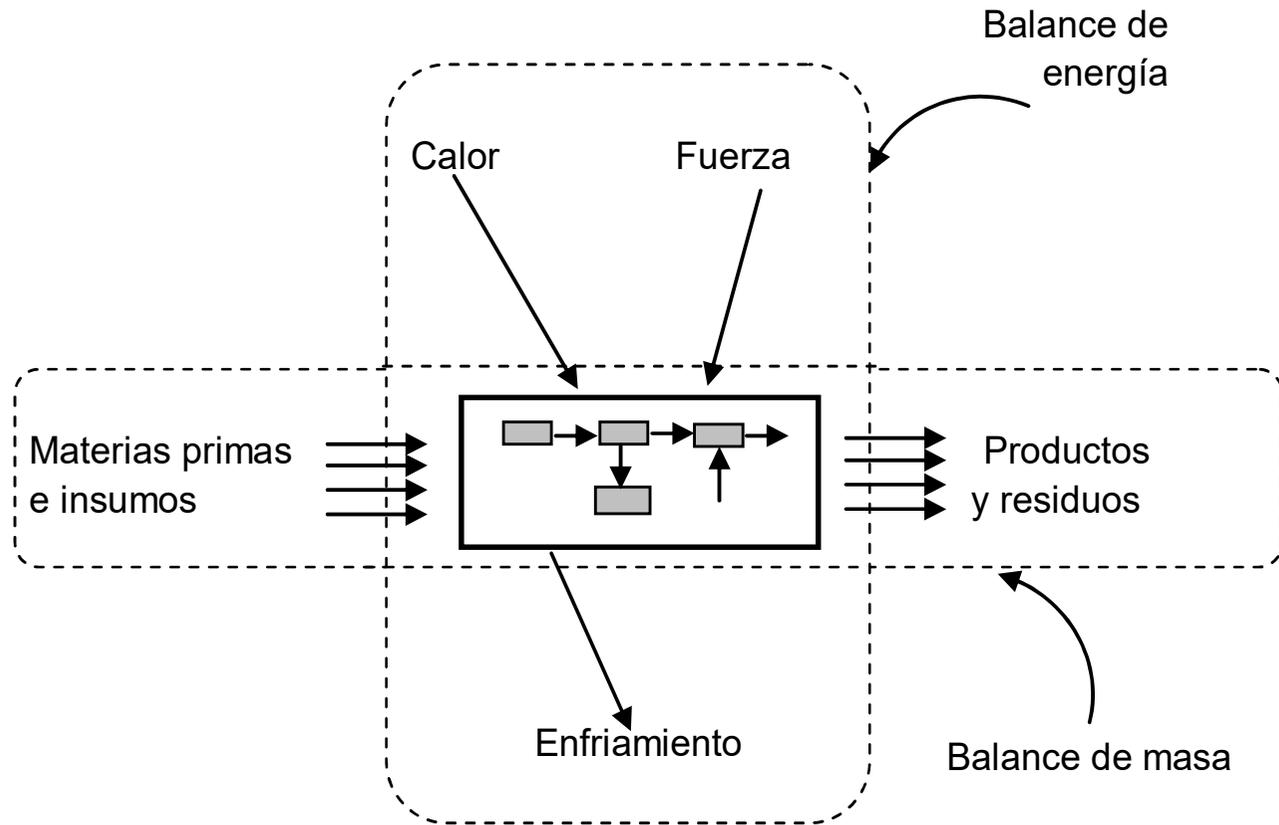
# Producción más Limpia

## *Balance de Masa y Energía*

# Producción más Limpia

## *Balance de Masa y Energía*

### FLUJOS DE MATERIAL Y ENERGÍA



# Producción más Limpia

## Balance de Masa

*Balance de Materia Total  
en un sistema:*

$$M_E + Mg = M_S + Ma$$

*M = Masa    Mg = materia generada (reacciones químicas)*

*Ma = materia acumulada    M<sub>E</sub> = Entrada    M<sub>S</sub> = Salida*

*Balance de Materia Simplificado  
(no generación y no acumulación):*

$$M_E = M_S$$

# Producción más Limpia

## *Balance de Masa*

$$M_E = M_S$$

$$M_E = M_{i1} + M_{i2} + \dots + M_{in}$$

$$M_S = M_P + M_R + M_N$$

*M = Masa*

*M<sub>i1</sub> = Insumo 1*

*M<sub>R</sub> = Residuo*

*M<sub>E</sub> = Entrada*

*M<sub>i2</sub> = Insumo 2*

*M<sub>P</sub> = Producto*

*M<sub>S</sub> = Salida*

*M<sub>in</sub> = Insumo n*

*M<sub>N</sub> = No identificado*

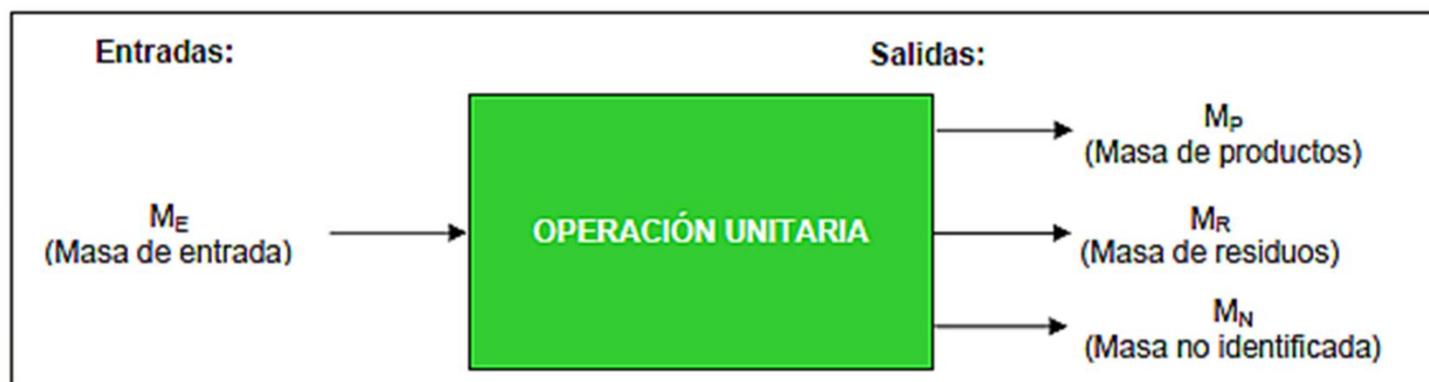


Figura 5.3 Entradas y salidas en una operación unitaria

Elaboración: CPTS

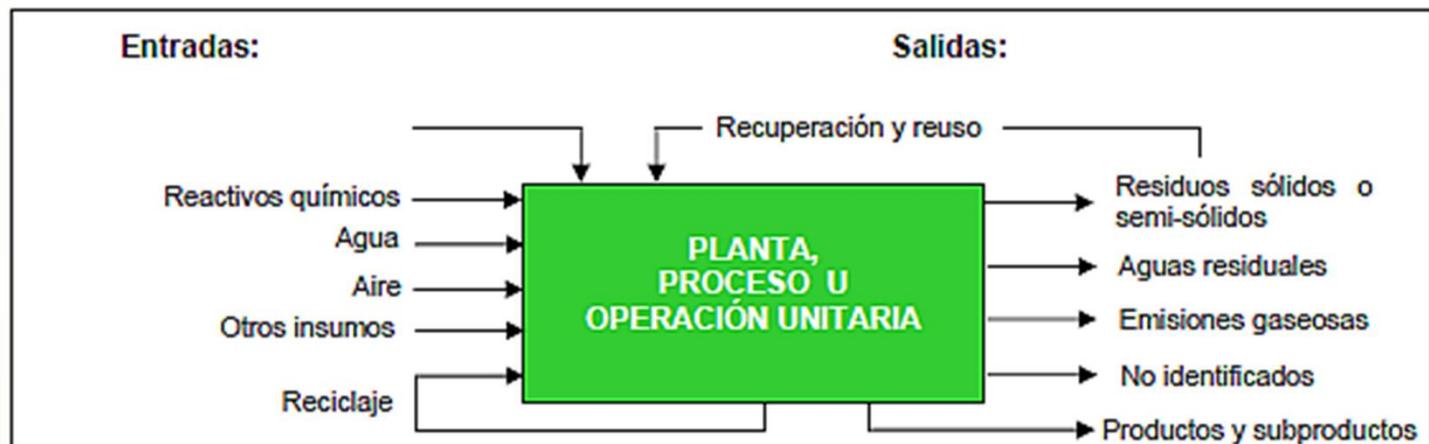
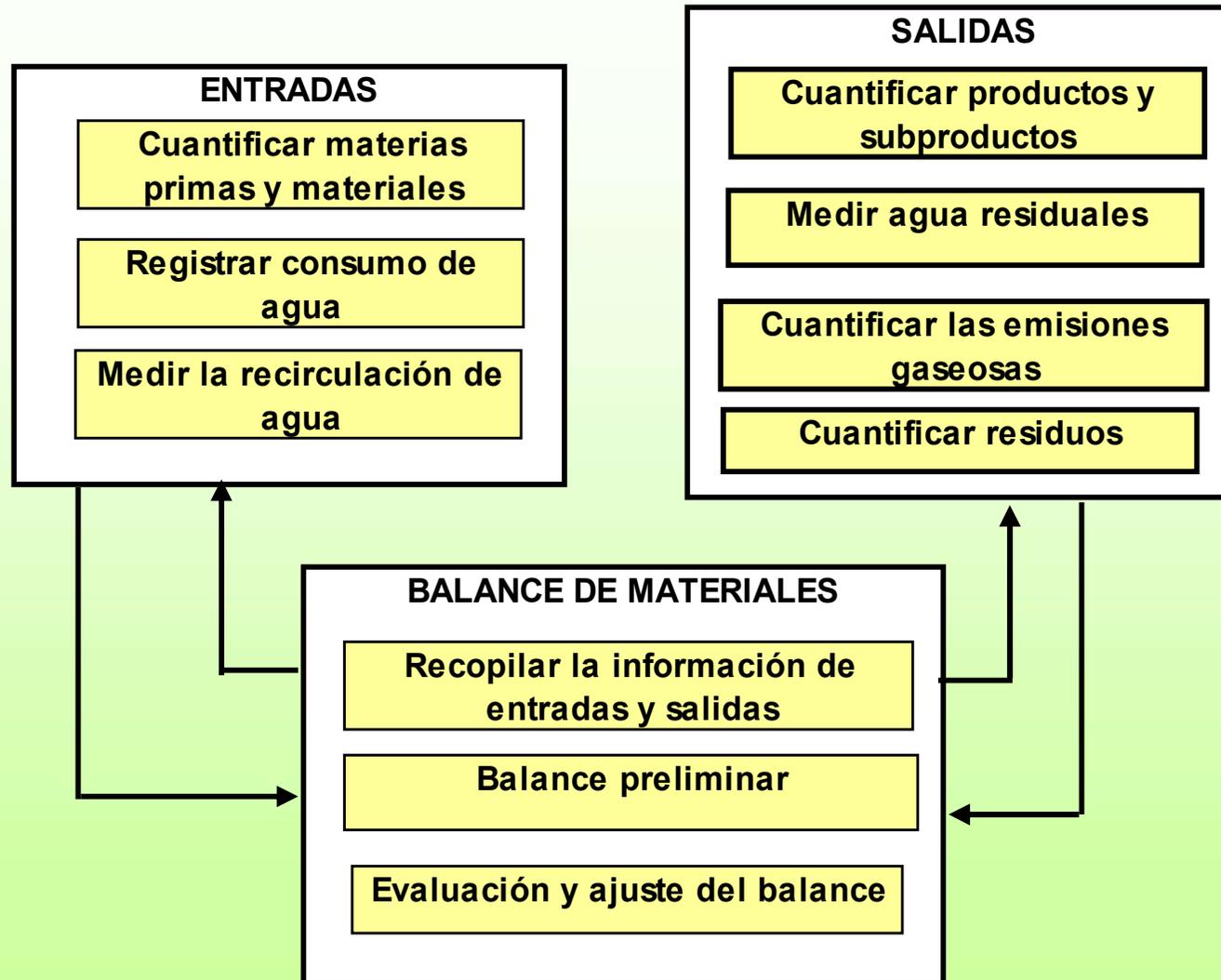


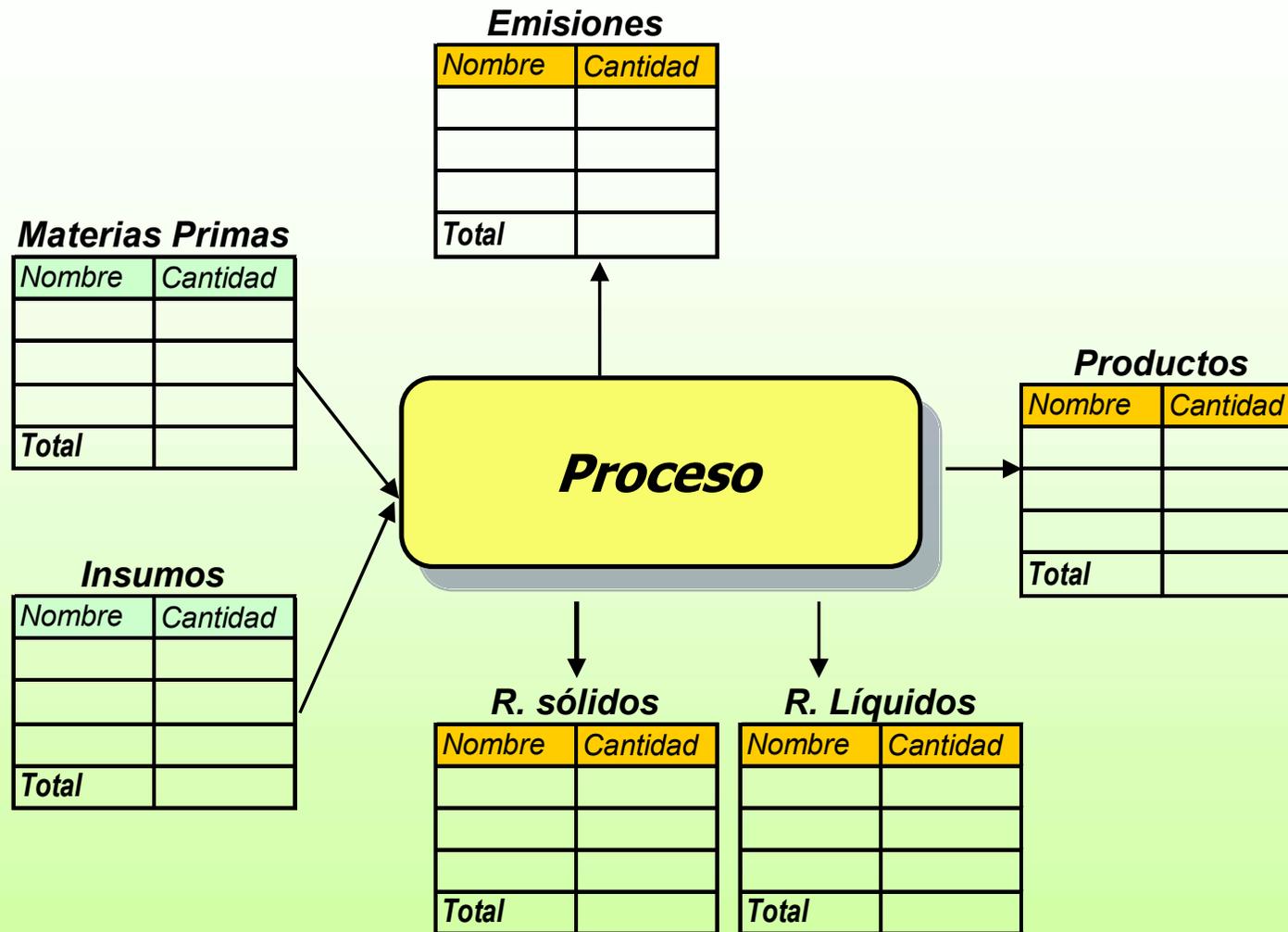
Figura 5.4 Detalle de los componentes típicos de un balance de masa

# Producción más Limpia

## *Balance de materiales*



# Diagrama de flujo



# Producción más Limpia

## Productos

Tipo o nombre de producto	Unidad	Producción/periodo de tiempo	Descripción	Mercado

Productos o servicios principales de la empresa

Peso  
volumen  
cantidad  
unidades

Diario,  
mensual,  
anual, hora

Características especiales,  
componentes,  
manejo, empaque

Local, Nal.,  
interno,  
exterior

# Producción más Limpia

## *Materia prima y materiales*

N°	Nombre	Unidad	Consumo por mes	Costo unitario \$	Especificaciones	Proveedor

Nombre de materia prima

Peso volumen unidades

Cantidad en: peso, volumen unidades

Si se cuenta con la información

Características especiales de manejo y composición

Varios o se depende de solo uno

# Producción más Limpia

## Residuos sólidos

Nº	Nombre del residuo	Origen	Cantidad/ tiempo	Composición	Disposición final	Costo

Asignado por la empresa o definido nac. o internacional

Fuente generadora: proceso, máquina, instalación

Cantidad en: peso, volumen generado po tiempo diario, mensual

Productos que componen el residuo

Tratamiento, ¿se valoriza, se dispone, se comercializa?

Valor por cantidad o por tiempo

# Producción más Limpia

## *Balance de masa*

### Biodiesel - balance de masas

#### Aceites & químicos

1002 kg	aceite crudo
113 kg	metanol
14 kg	KOH (básico)
12 kg	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ácido)

#### Utilidades

21 kg	agua
32 m <sup>3</sup>	agua de enfriamiento
390 kg	vapor
62 kWh	electricidad

#### Productos

1000 kg	biodiesel
118 kg	glicerina
22 kg	fertilizante

Ejemplo: Energea

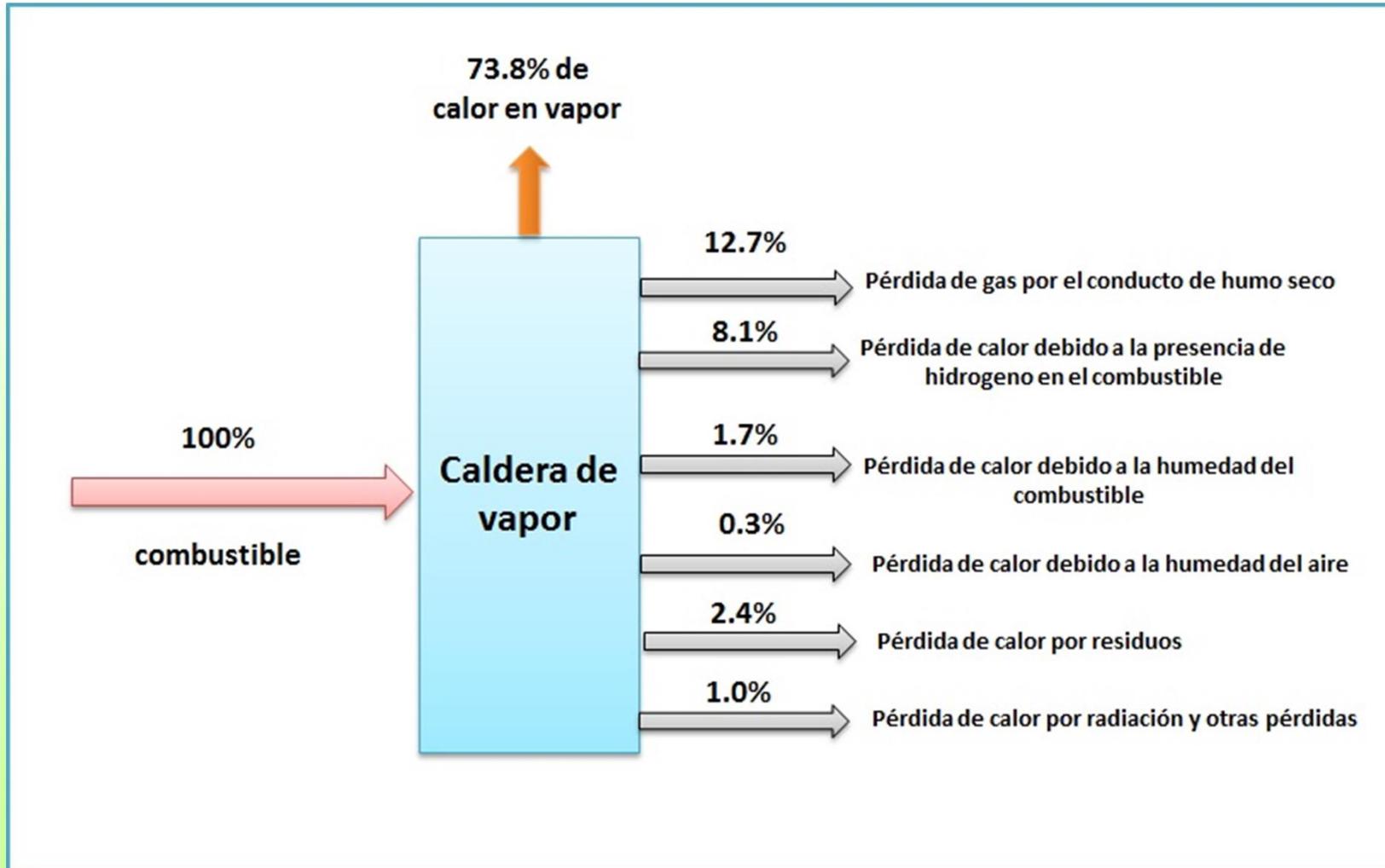
# Producción más Limpia

## Balance de *Energía*



# Producción más Limpia

## Balance de *Energía*



# ETAPAS DE PROYECTOS DE P+L

1- Formación de equipo de trabajo

**2- Diagnóstico**

- **Descripción de proceso**
- **Diagrama de flujo**
- **Balances de masa y energía**
- **Mediciones**

3- Oportunidades de Mejora

- **Identificación**
- **Categorización**

4- Estudios de caso

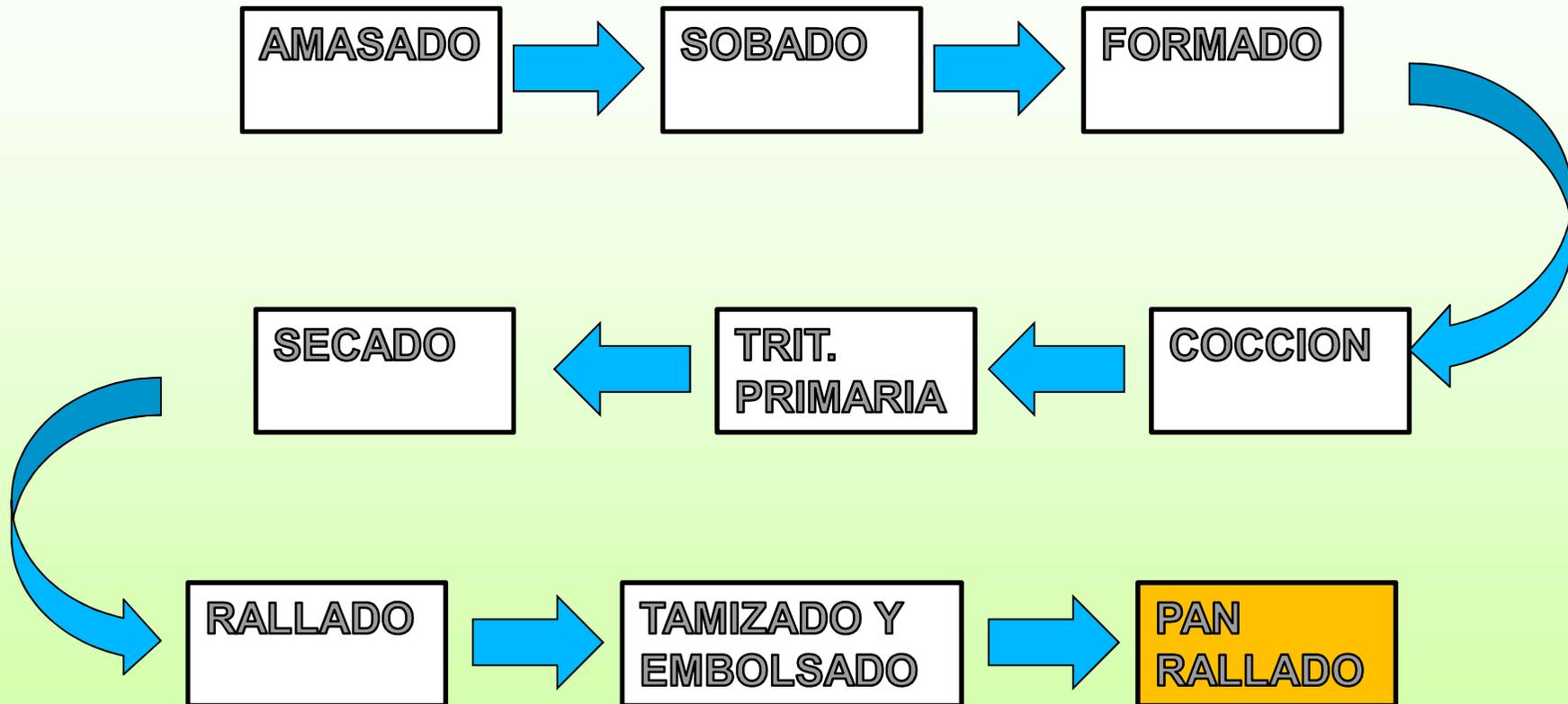
5- Planes de continuidad

## 2-DIAGNOSTICO

### *Balances de masa y energía-Datos-Mediciones*

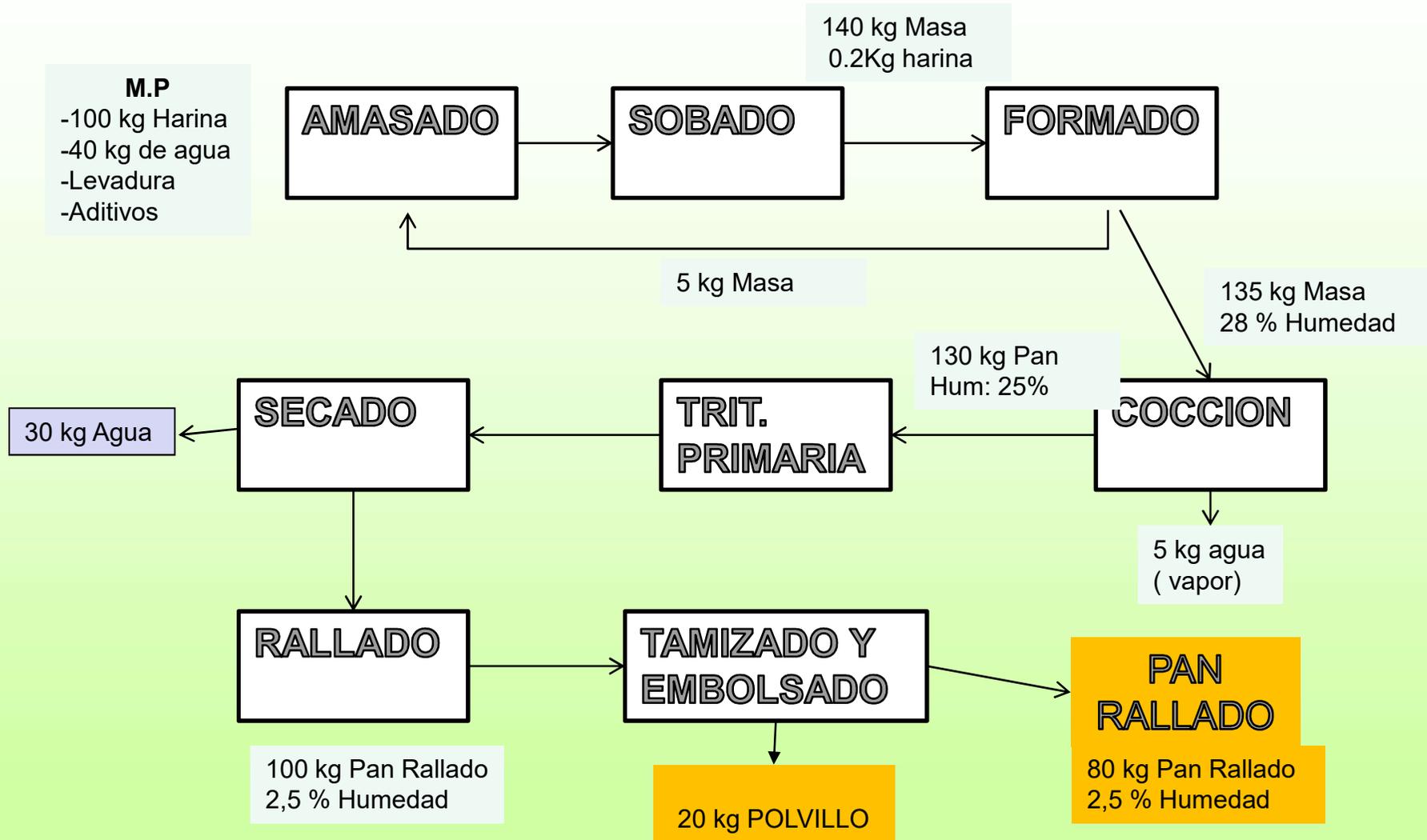
- Mantener registros de gastos de materias primas e insumos
- Vinculación con consumo de potencia (Motores, computadoras, iluminación).
- Registros de consumo de energía. Sistema de contadores de energía para cerrar datos de consumo.
- Asociación de consumos de energía con actividades descritas en el diagrama de flujo.

## 2-Diagnóstico – Diagrama de flujo inicial





# Balance de Masa y Energía



		SALIDAS	
ENTRADAS	ETAPAS DE PROCESO	PRODUCTOS	NO PRODUCTOS
HARINA	<b>AMASADO</b> Se mezclan los ingredientes	MASA	RESTOS DE HARINA
LEVADURA			
AGUA			
ADITIVOS			
ENERGIA ELECTRICA			
MASA	<b>SOBADO</b> La masas se estira, y queda con un espesor determinado por la separación entre los rodillos de la maquina.	MASA SOBADA	RESTOS DE HARINA
ENERGIA ELECTRICA			
MASA SOBADA	<b>FORMADO</b> Se corta en forma de cilíndricas	PANCITOS CRUDOS	RESTOS DE MASA
ENERGIA ELECTRICA			
PANCITOS	<b>COCCION</b> Sec adora tipo de bandejas a GAS. Se deja reposar 24 horas para pasar a la siguiente etapa.	PANCITOS	PAN QUEMADO EN BANDEJAS
GAS GLP			
ENERGIA ELECTRICA			
PANCITOS	<b>TRITURACION PRIMARIA</b> El pan se tritura por medio de un molino de martillos.	PAN TRITURADO	MATERIAL PARTICULADO (POLVILLO)
ENERGIA ELECTRICA			
PAN TRITURADO	<b>SECADO</b> El pan triturado se termina de secar en un secador rotatorio con un quemador a gas del tipo continuo. El caudal se controla por medio de una tolva.	PAN TRITURADO Y SECO	MATERIAL PARTICULADO (POLVILLO)
GAS GLP			
PAN TRITURADO Y SECO	<b>RALLADO</b> Se pasa por un molino de martillos con mallas de menor tamaño.	PAN RALLADO	
PAN RALLADO	<b>TAMIZADO Y EMBOLSADO</b> Se tamiza el pan para lograr una granulometría adecuada.	PRODUCTO FINAL	MATERIAL PARTICULADO (POLVILLO)

## 2-Diagnóstico – Balance de Masa y Energia

- **CONSTRUIR PLANILLAS: MEDICION DE HUMEDAD, TIEMPOS DE PROCESO, TEMPERATURA.**

ETAPA : COCCION														
HORNO Nro														
CARROS (N° DE BANDEJAS)	H.O				T.1	t1	Ts	t2	TP2	H1				H2
1														
2														
3														
4														
5														
observ:														
FECHA / /							Firma del responsable: _____							
H.O: MEDIR 5 PANCITOS ANTES HORNO					Ts temp.coccion pan			tp2 temp del pan al salir horno						
T1: TEMP.HORNO ANTES ENTRAR					t2 tiempo coccion			H1;humedad salido horno						
t1:tiempo horno en alcanzar-temp								H2 humedad de la molienda						
Pesar Bandejas: kg/bandeja														

## 2-Diagnóstico – Balance de Masa y Energia

### CONSUMO ENERGETICO PRINCIPAL: GAS

- FUENTES DE INFORMACION: Catálogos, facturas mensuales, Planillas de producción.

	<b>CONSUMO KG/MES</b>	<b>RELACION</b>
CONSUMO TOTAL	4224	
ETAPA COCCION	507	12%
ETAPA SECADO	3717	88%

# ETAPAS DE PROYECTOS DE P+L

1- Formación de equipo de trabajo

2- Diagnóstico

- Descripción de proceso
- Diagrama de flujo
- Balances de masa y energía
- Mediciones

3- Oportunidades de Mejora

- Identificación
- Categorización

4- Estudios de caso

5- Planes de continuidad

PRODUCCION MAS LIMPIA

MINIMIZACION DE RESIDUOS

REUTILIZACION DE RESIDUOS

NIVEL 1

NIVEL 2

NIVEL 3

REDUCCION EN LA FUENTE

RECICLO INTERNO

RECICLAJE EXTERNO

CICLOS BIOGENICOS

CAMBIO EN EL PRODUCTO

CAMBIO EN EL PROCESO

ESTRUCTURAS

MATERIALES

BUENAS PRACTICAS OPERACIONALES

SUSTITUCION DE MATERIAS PRIMAS

CAMBIO DE TECNOLOGIA

### ***3- Oportunidades***

Analizar en cada una de las etapas del proceso alternativas que:

- Consuman menor cantidad de energía**
- Consuman menor cantidad de materias primas**
- Generen menor cantidad de residuos:  
Gases, líquidos, y sólidos**

## 3-Oportunidades- Proceso Pan Rallado

ETAPAS DE PROCESO	OPORTUNIDAD	CAMBIO ESPERADO	CLASIFICACION	NIVEL
AMASADO	Instalar sistema de control de agua	Optimizar cantidad de agua	Materias primas	1
	Optimizar tiempo de amasado	Reduccion de tiempos	Buenas Practicas Operacionales	1
	Incorporar polvillo en la masa	Reduccion de polvillo	Reciclo interno	2
SOBADO	Ajustar el area, para obetener masas parejas	Reduccion de residuos	Buenas practicas operacionales	1
	Optimizar N° de pasadas	Reduccion de tiempos	Buenas practicas operacionales	1
	Utilizar polvillo en vez de Harina	Reduccion de polvillo	Reciclo interno	2
FORMADO	Colocar guias para reducir residuos	Reduccion de residuos	Proceso y tecnologia	1
COCCION	Ajustar tiempos de carga y descarga	Reduccion de consumo de gas	Buenas Practicas operacionales	1
TRITURACION PRIMARIA	Aumentar capacidad de molino	Reducción de polvillo	Proceso y tecnologia	1
SECADO	Optimizar tiempos, Temperatura y cargas	Reduccion de consumo de gas	Buenas practicas operacionales	1
RALLADO	Optimizar potencia y tamaño de malla	Reducción de polvillo	Proceso y tecnologia	1
TAMIZADO Y EMBOLSADO	Colocar tolva con apertura y cierre automatico	Reduccion de tiempos	Proceso y tecnologia	1
GENERAL	Ralizar un plan de gestión de residuos sólidos	Reducción de residuos solidos	Requisito ambiental	
	Colocar ciclón en la chimenea del secador	Reducción de emisiones de particulado	Requisito ambiental	

# ETAPAS DE PROYECTOS DE P+L

1- Formación de equipo de trabajo

2- Diagnóstico

- Descripción de proceso
- Diagrama de flujo
- Balances de masa y energía
- Mediciones

3- Oportunidades de Mejora

- Identificación
- Categorización

4- Estudios de caso

5- Planes de continuidad

## **4-Estudios de Caso**

**4.1 Optimización de la operación de los secador**

**4.2 Cambio de tamaño de rejilla en el molino**

**4.3 Sustitución de harina por polvillo en la sobadora y formadora**

## 4.1 CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador

### Situación Antes de P+L

Se carga el secador con 180 kg de pan ( 25 cajones), a  $T_{\text{aire}}=500\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante 1.5 horas. La humedad de salida a menor 2.5%.

### Situación Después de P+L

Se carga el secador con 70 kg de pan ( 10 cajones), a  $T_{\text{aire}}=500^{\circ}\text{C}$ , durante 20 minutos. La humedad de salida a menor 13%.

**INVERSIÓN:** inicialmente, capacitación del personal. Se proyecta automatismo U\$S 2500.

**BENEFICIO ECONÓMICO** (valor neto) U\$S 10087 mensual

**BENEFICIO AMBIENTAL** – Reducción de residuos sólidos 5050 kilos/mes

**BENEFICIO SYSO** – Reducción de Material Particulado

## 4.1 CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador

ALTERNATIVAS EVALUADAS	BARRERAS
Cambiar el quemador por uno de control variable de gas	Economicas
Reducción de temperatura de trabajo	Tecnologicas
Aumento de caudal de aire	Ambiental. Aumento de emisiones
Optimizar cargas y tiempos	Capacitación. Recursos Humanos
Automatismo para cargas y tiempos	Economicas

***\*Documentar todas la alternativas estudiadas, porque en otro momento de la empresa pueden ser viables.***

## 4.1 CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador

FECHA: 02/07/2014				
PROCESO 1: SE TOMAN LAS MEDIDAS CON EL PROCESO INICIADO				
HORA	Tentrada	T chimenea	T termostato	OBSERVACIONES
16:50	540	70	90	carga 38 cajones
17:05	250	70	90	Se da fin al proceso, se apaga el quemador
17:10	200	68	90	
17:20	175	62	90	
17:40	160	54	90	Inicia descarga
17:48	155	52	90	
17:55	155			Fin de descarga. Humedad: 2%
PROCESO 2 02/07/2014				
HORA	Tentrada	T chimenea	T termostato	OBSERVACIONES
18:00	460	50	90	Inicia carga
18:05	460	52	90	
18:10	460	54	90	
18:15	500	58	90	
18:20	530-510	58	90	
18:25	530	60	90	
18:32	520	62	90	Fin de carga, 39 cajones
18:40	515	64	90	
18:50	555	66	90	
19:00	565	68	90	
19:10	575	70	90	
19:20	575	70	90	
19:30	540	70	90	
19:32	300	70	75	Se baja la temperatura a 75 del termostato para que apague.
19:35	225	70	75	Apagado
19:37	225	69	75	Prende
19:40	495	69	75	Prendido
19:50	520	69	75	Prendido
19:53	300	69	70	Se baja la temperatura a 70 del termostato para que apague.
19:58	210	68	67	Apagado
20:12	510	68	67	Prende
20:30	510	68	67	fin de proceso. Humedad: <1 %

## **4.1 CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador Mediciones**

1. El quemador no apaga prácticamente todo el ciclo.
2. El pan permanece mucho tiempo en el secador por lo que la Humedad es muy baja, prácticamente nula.
3. Aumentando la humedad del producto se puede reducir la generación de polvo (“polvillo”)

## 4.1 CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador. Clasificación

Cambios introducidos	
Tipo de cambio	Ocurrencia
Buenas practicas Operacionales	No
Cambios en los parametros del proceso	Si
Innovaciones en la tecnologia aplicada	Si
Cambio en las materias primas e insumos	No
Cambio en el producto	No
Reciclado interno	No
Reciclado externo	No
Tratamiento y disposición de desechos	No

# CASO: Cambio de condiciones de operación de Secador

## Indicadores

- Establecer Indicadores: económicos, ambientales, seguridad ( SYSO)
- Memoria de origen de datos: seguimiento

TIPO	NOMBRE	UNIDADES	ANTES	DESPUES	ORIGEN DE DATOS
ECONOMICO	PRODUCCION MENSUAL	Kg/MES	57400	63140	Planillas de produccion
ECONOMICO	CONSUMO DE GAS	Kg PRODUCIDO/KG DE GAS	13,59	19,41	Boletas de gas, y planillas de producción
ECONOMICO	COSTO POR GAS	\$/kg PRODUCIDO	2,36	1,65	Boletas de gas, y planillas de producción
AMBIENTAL/SYSO	GENERACION DE POLVILLO	Kg DE POLVILLO/Kg PRODUCIDO	0,18	0,10	Planillas de produccion

## 4.2 CASO: Aumento de tamaño de rejilla del molino

### Situación Antes de P+L

La rejillas (chapa perforada) tenía un tamaño que no permitía el pasaje fluido del pan triturado, por lo que el pan se apretaba en las paredes y producía una grana cantidad de "polvillo".

### Situación Después de P+L

Se cambia la malla por una de mayor tamaño de agujeros.

**INVERSIÓN:** U\$S 500

**BENEFICIO ECONÓMICO (valor neto)** U\$S 3800 mensual

**BENEFICIO AMBIENTAL** – Reducción de residuos sólidos 3500 kilos/mes

**BENEFICIO SYSO** – Reducción de Material Particulado

## 4.2 CASO: Aumento de tamaño de rejilla del molino

### Clasificación de cambio

Cambios introducidos	
Tipo de cambio	Ocurrencia
Buenas practicas Operacionales	No
Cambios en los parametros del proceso	Si
Innovaciones en la tecnologia aplicada	No
Cambio en las materias primas e insumos	No
Cambio en el producto	No
Reciclado interno	No
Reciclado externo	No
Tratamiento y disposición de desechos	No

## 4.2 CASO: Aumento de tamaño de rejilla del molino

### Indicadores

		Antes	Despues
Indicador	Unidad	Valor	Valor
Generación de Polvillo/pan rayado producido	kg/kg	0,244	0,183

## 4.3 CASO: SUSTITUCION DE HARINA POR POLVILLO

### Situación Antes de P+L

Las operaciones de SOBADO y formado, utilizaban harina para que no se pegue la masa en sectores de las máquinas.

### Situación Después de P+L

Se utiliza polvillo en vez de harina.

**INVERSIÓN: 0**

**BENEFICIO ECONÓMICO (valor neto) \$ 33600 anual**

**BENEFICIO AMBIENTAL – Reducción de residuos sólidos 1680 kilos/año**