

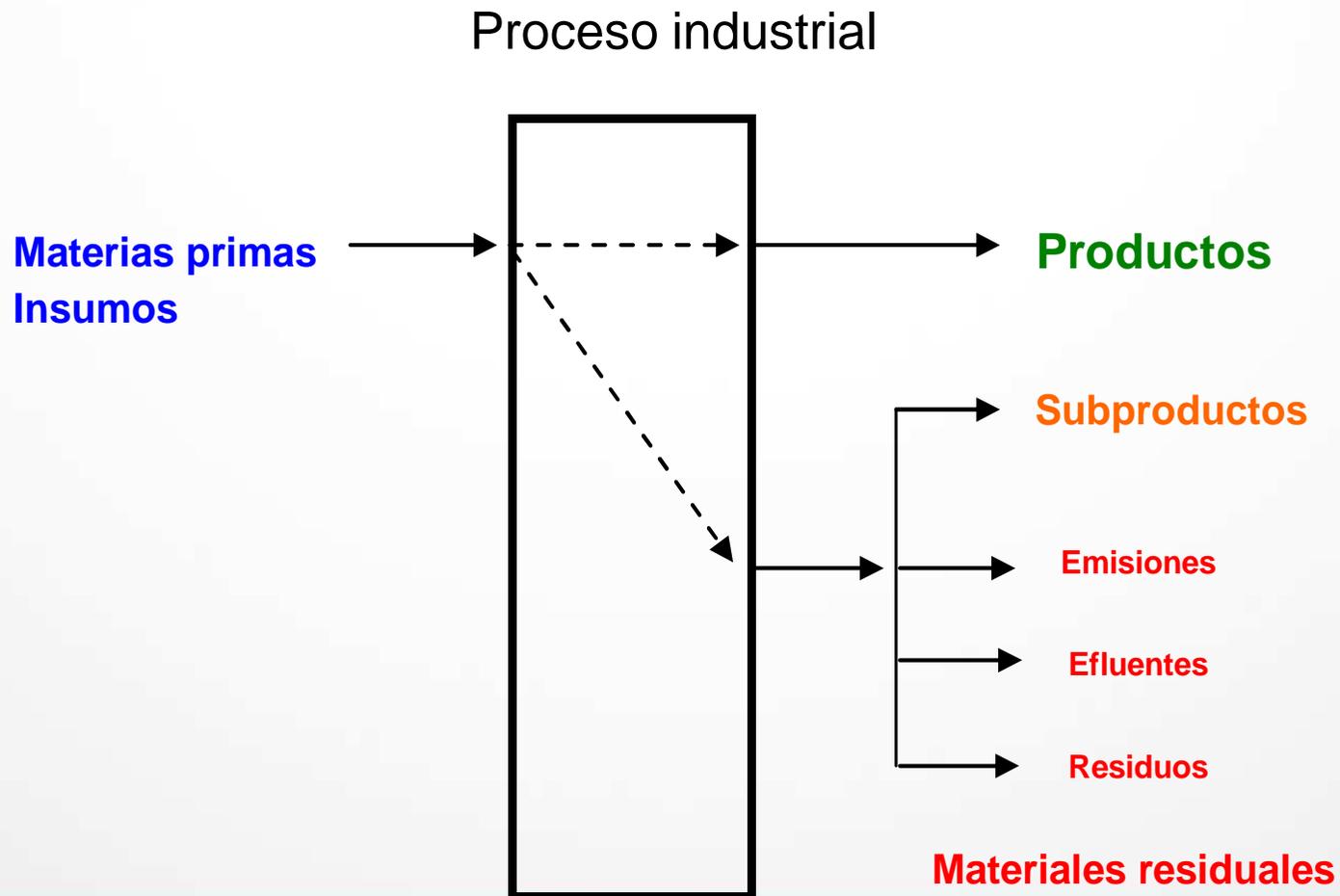
Producción más limpia y gestión ambiental preventiva

Ing. Fabio Pennella
Buenos Aires, 30 de abril de 2015

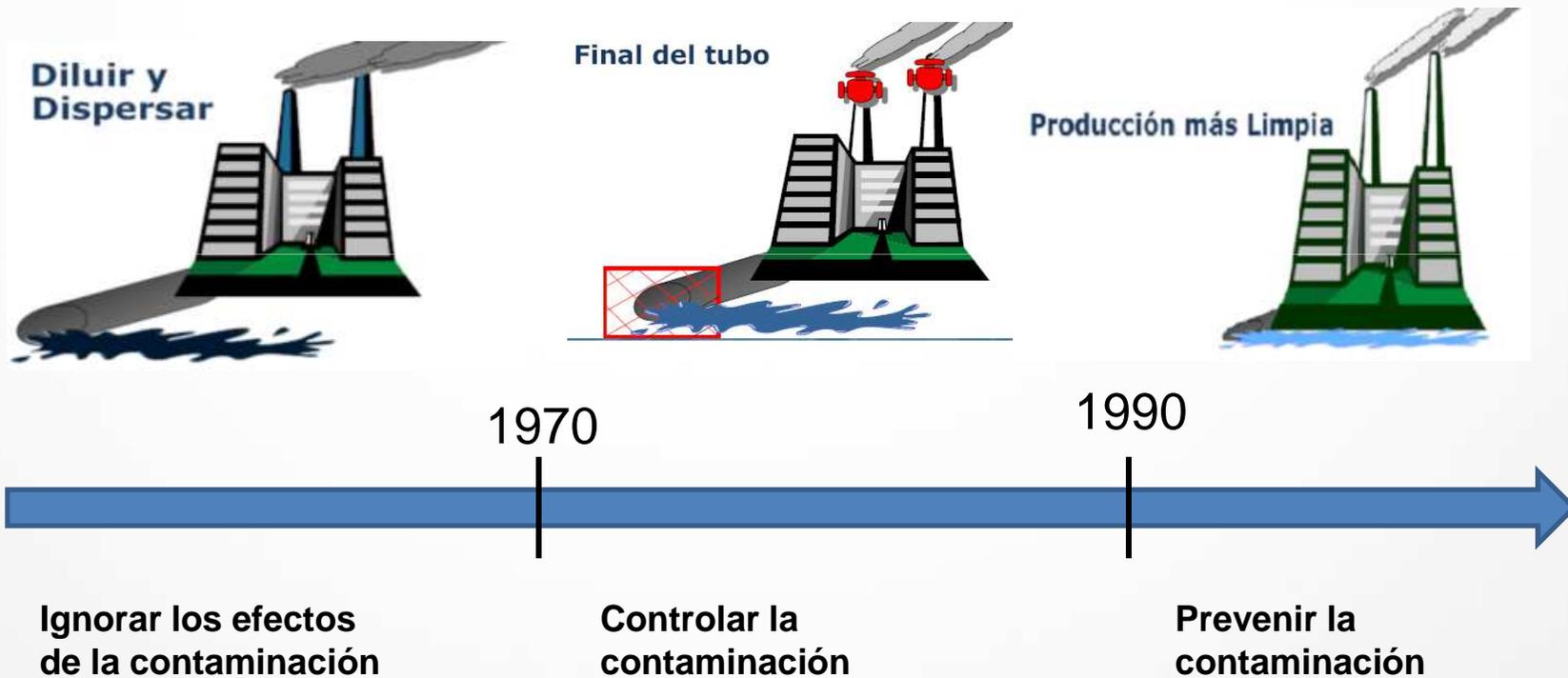
Contenido

- Introducción
- Conceptos de P+L y Gestión Ambiental Preventiva
- Ejemplos de aplicación de medidas de P+L
- Gestión ambiental y gestión de la calidad
- Cuantificación de resultados en un caso de aplicación.

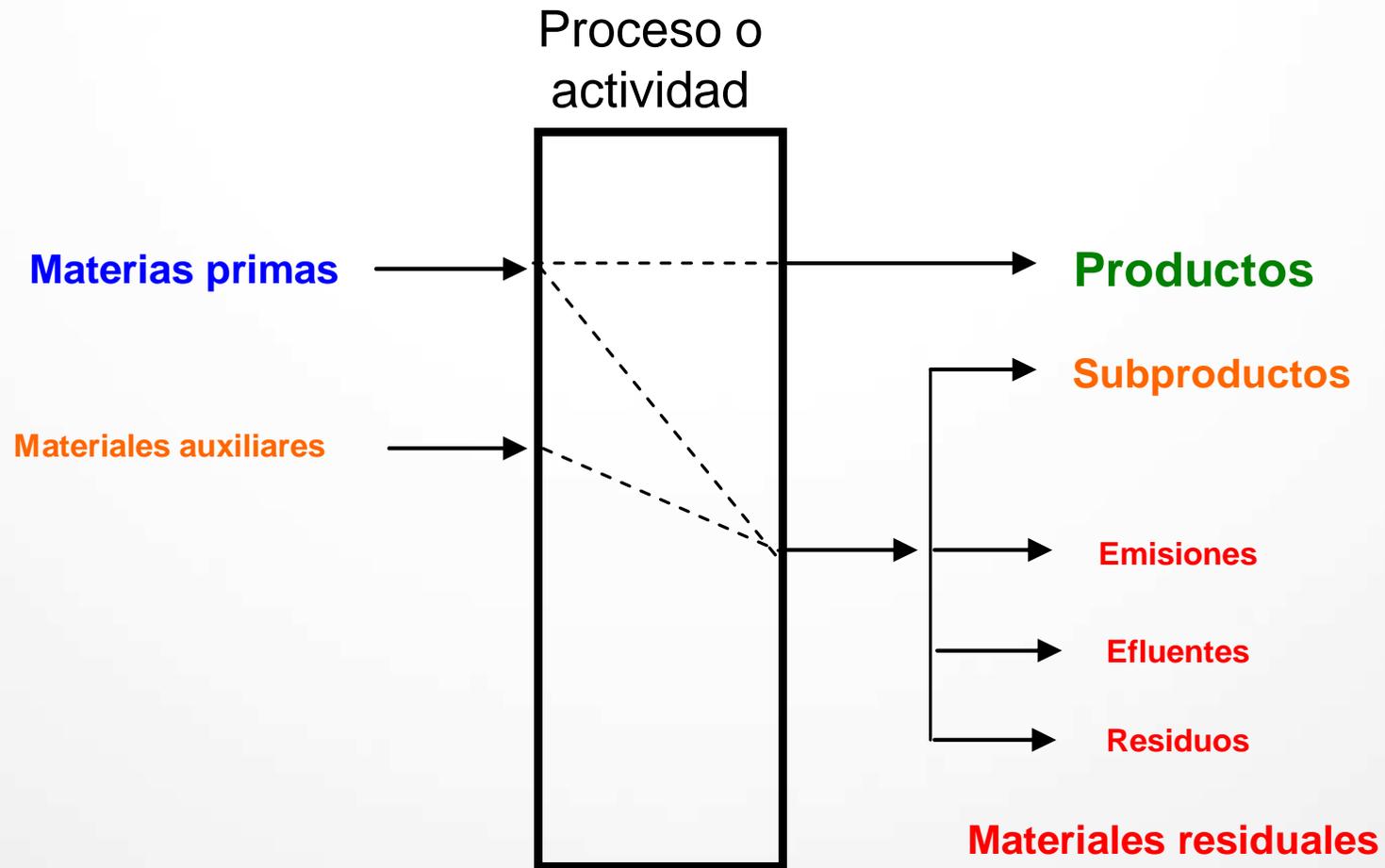
¿Por qué la industria afecta el ambiente?



El problema de la contaminación de origen industrial



El flujo de materiales en un proceso industrial



Producción Más Limpia (P+L)

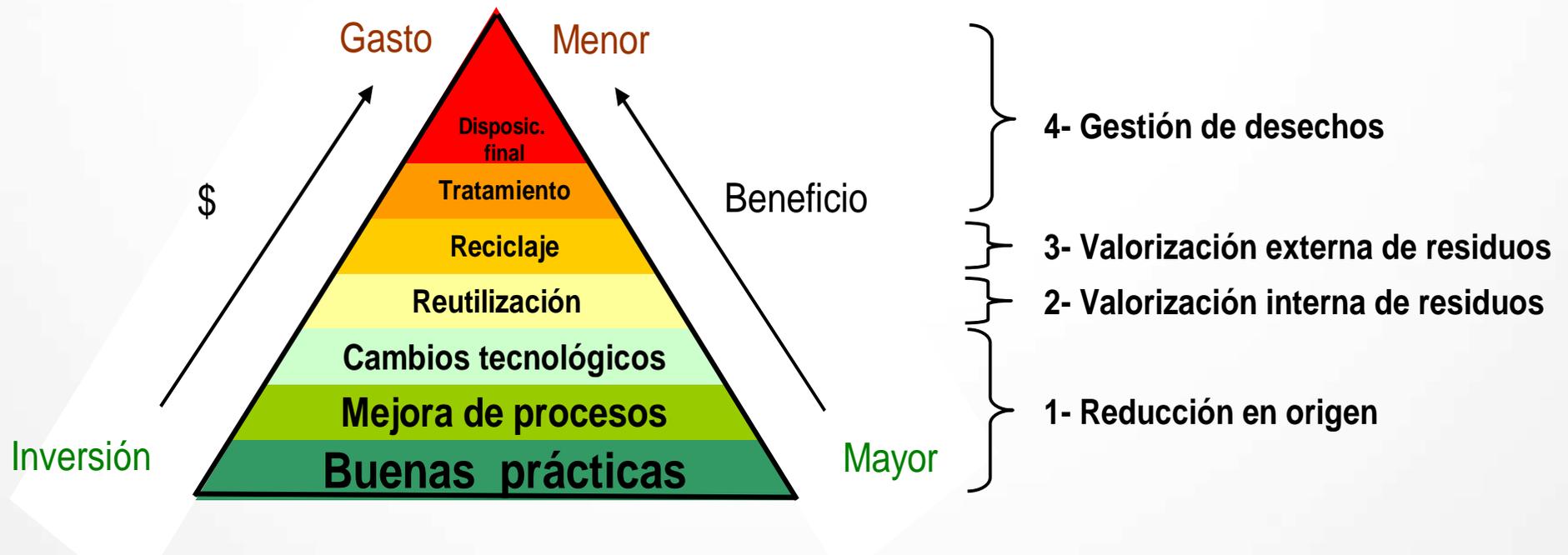
“La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integral a procesos, productos y servicios a fin de aumentar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente”



Medidas para la Protección del Ambiente

<p>P+L: REDUCCIÓN EN ORIGEN</p>	<p>CAMBIOS EN EL PROCESO</p>	<p><i>Mejora de las prácticas operativas</i></p> 
		<p><i>Sustitución de materias primas e insumos contaminantes</i></p> 
		<p><i>Modificación de los procesos</i></p> 
	<p>Cambios Tecnológicos -Tecnologías limpias</p>	
	<p>CAMBIOS EN LOS PRODUCTOS</p>	<p><i>Diseño con menor impacto ambiental</i></p> 
		<p><i>Incremento de la vida del producto</i></p> 
<p>REUSO</p>	<p><i>Recuperación dentro del proceso productivo</i></p>	
<p>RECICLAJE</p>	<p><i>Recuperación y utilización fuera del proceso vía terceros</i></p>	
<p>TRATAMIENTO / REMEDIACIÓN</p>		
<p>DISPOSICIÓN FINAL</p>		

Estrategia Ambiental Preventiva

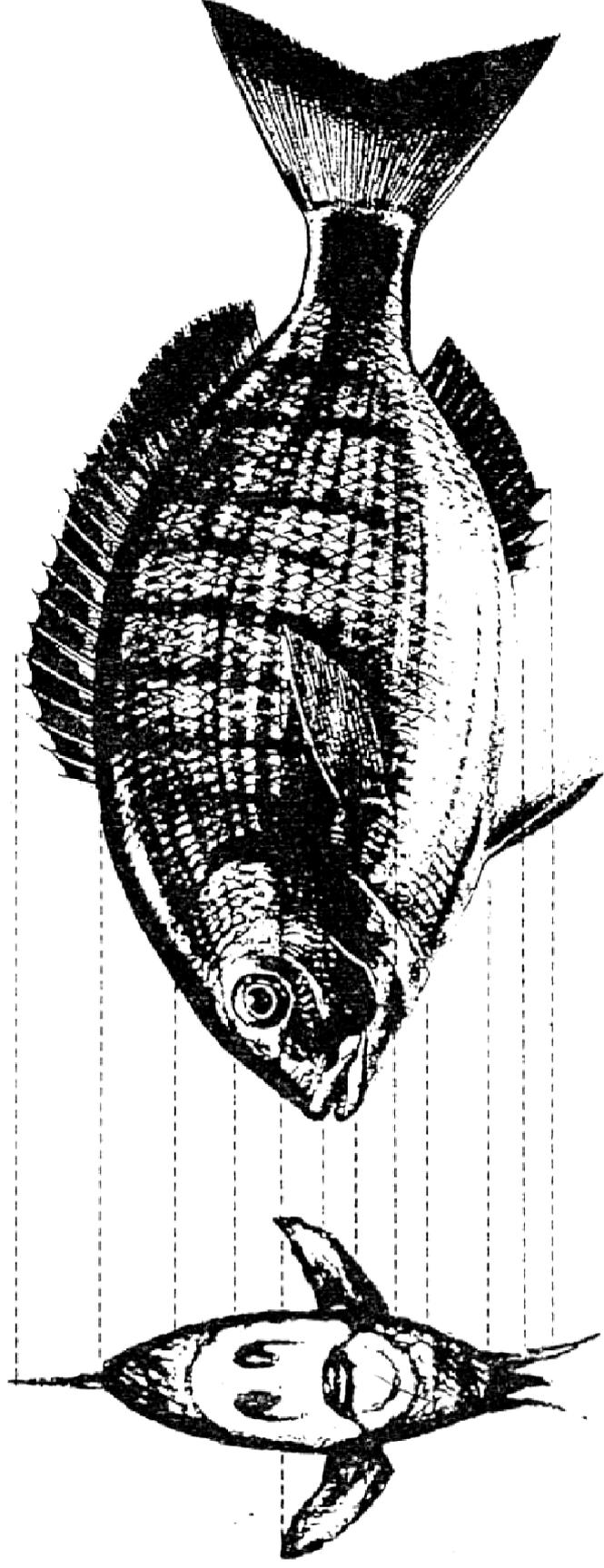


Conflictos con Vecinos y Autoridades

Causas:

- Situaciones anormales / Contingencias
- Inadecuado manejo de efluentes y residuos
- Ruidos Molestos
- Olores

Punti di vista.



Un solo punto di vista mostra un solo aspetto della realtà.
Riflette un'immagine vera, ma parziale.
Tanto parziale che può addirittura sembrare falsa.

Prevenir es lo mejor

Prevención de denuncias y conflictos

- ✓ Buena relación y comunicación con los vecinos. ¿Qué piensan de la empresa? ¿Cuáles son las preocupaciones en el barrio?
- ✓ Cambios en los procesos / distribución de equipos e instalaciones.
- ✓ ¿Qué situaciones o contingencias afectan/podrían afectar a la comunidad y en qué aspectos? Adoptar medidas preventivas.

Prevención de sanciones y clausuras

- ✓ Cumplimiento de la normativa: Permisos y certificados.
- ✓ DDJJ: Consistencia de la información.

Medidas de mitigación

- ✓ Plan de acción - Adecuada comunicación con las autoridades, los medios y la comunidad.

EJEMPLOS DE DIFERENTES MEDIDAS DE PRODUCCION MAS LIMPIA

Ejemplo 1: Modificación del Proceso Buenas Prácticas

NIVEL 1

Frigorífico de aves

Etapa de desplume: se colocan las plumas en recipientes, pero gran parte se cae al suelo.

Lavado de pisos: se utiliza gran cantidad de agua, que se deriva a canaletas y se vuelca a una planta de tratamiento.

Mejora

Antes del lavado se realiza limpieza en seco, eliminando las plumas del piso: se ahorra agua y se reduce la carga contaminante que se deriva a la planta de tratamiento.

Ejemplo 1 (Continuación) - Mejora adicional

NIVEL 1

Frigorífico de aves

Capacitación

Se instruyó al personal, concientizándolo en el uso racional del agua y en las actividades de limpieza de la fábrica y su importancia como medida de disminución del consumo del agua.

Ejemplo 2: Sustitución de insumos o materias primas

NIVEL 1

Reemplazo de un material utilizado en un proceso por otro que genere menor cantidad de residuos, o que su uso sea no peligroso o menos peligroso.

Ejemplos

- Sustitución de combustible: diesel por gas natural.
- Sustitución de pintura: en base a solventes por pintura en base a agua.

Ejemplo 3: Modificación del proceso Cambio tecnológico

NIVEL 1

Aserradero

Se utiliza una vieja sierra circular, la cual tiene una sección de corte de unos 4 mm.

Mejora

Se propone adquirir una nueva sierra, de tipo sinfín.

Se espera bajar la sección de corte a un valor cercano a los 1,5 mm.

Beneficios: reducir la generación de aserrín tanto en el corte como en el posterior cepillado de la madera, y el consumo de energía.

Ejemplo 4: Rediseño del producto Envases

NIVEL 1

Industria láctea

Elabora productos perecederos que necesitan envases adecuados.

Mejora

La optimización de la relación peso del envase/peso del producto reduce consumos innecesarios de recursos y energía en la fabricación de envases y la cantidad de residuos generados (envases vacíos) una vez consumido el producto.

Ejemplo 5: Reutilización (valorización interna)

NIVEL 2

Reparación de electrodomésticos

Se utiliza gran cantidad de agua para controlar la reparación de lavarropas.

Mejora

Reutilización del agua descartada en prueba de lavado. Se diseñó e instaló un sistema de drenajes y de almacenamiento para recuperar el agua.

Ejemplo 6: Reciclaje (valorización externa)

NIVEL 3

Producción de yogurt

En una planta el yogurt es producido en tanques de procesos especiales y luego va a una línea de llenado. El yogurt residual en el tanque de proceso se enjuagaba con agua potable la cual era conducida a la unidad de tratamiento de aguas residuales.

Mejora

Después de un proyecto de minimización los contenedores se limpian primero con un raspador y el material obtenido es usado como alimento animal en una granja porcina.

Ejemplo 7: Gestión de desechos

Nivel 4

Galvanoplastía

Los barros del tratamiento físico - químico de las aguas residuales son retirados por un tercero para su gestión externa.

Mejora

Con un proceso de secado térmico, el contenido de humedad de los barros se reduce del 50% a un 5%.

Beneficios de la Producción Más Limpia

Económicos

- ✓ **Disminuye el consumo de agua, energía y materias primas**
- ✓ **Reducción del costo de tratamiento de aguas residuales**
- ✓ **Menor costo de tratamiento y disposición de residuos**

Beneficios de la Producción Más Limpia

Reducción de riesgos en la planta

Mejora la imagen de la empresa

Contribuye en el cumplimiento de la normativa ambiental?

Barreras para la Aplicación de la Producción Más Limpia

Externas:

- Falta de incentivos en el mercado.
- Barreras económicas y financieras.
- Normativa ambiental enfocada en el control de tipo “final de tubo”.
- Baja capacidad de fiscalización por parte de las Autoridades.

Barreras para la Aplicación de la Producción Más Limpia

Internas:

- Resistencia al cambio.
- Dificultad de acceso a nuevas tecnologías.
- Barreras organizacionales.
- Barreras financieras.

Gestión Ambiental y Gestión de la Calidad

- ¿Qué es la Calidad?
- ¿Cuáles son los costos de una mala gestión de la Calidad?
- ¿Qué es Calidad Total (TQM)?

Gestión Ambiental Preventiva =>
Incorporar la dimensión ambiental al TQM

¿Cómo se Aplica P+L en una Industria?

Recolección de datos/diagnostico

Evaluación

Identificación de oportunidades de mejora

Análisis de viabilidad

Implementación

Evaluación de resultados

Mejora continua

Herramientas: Diagrama de flujo

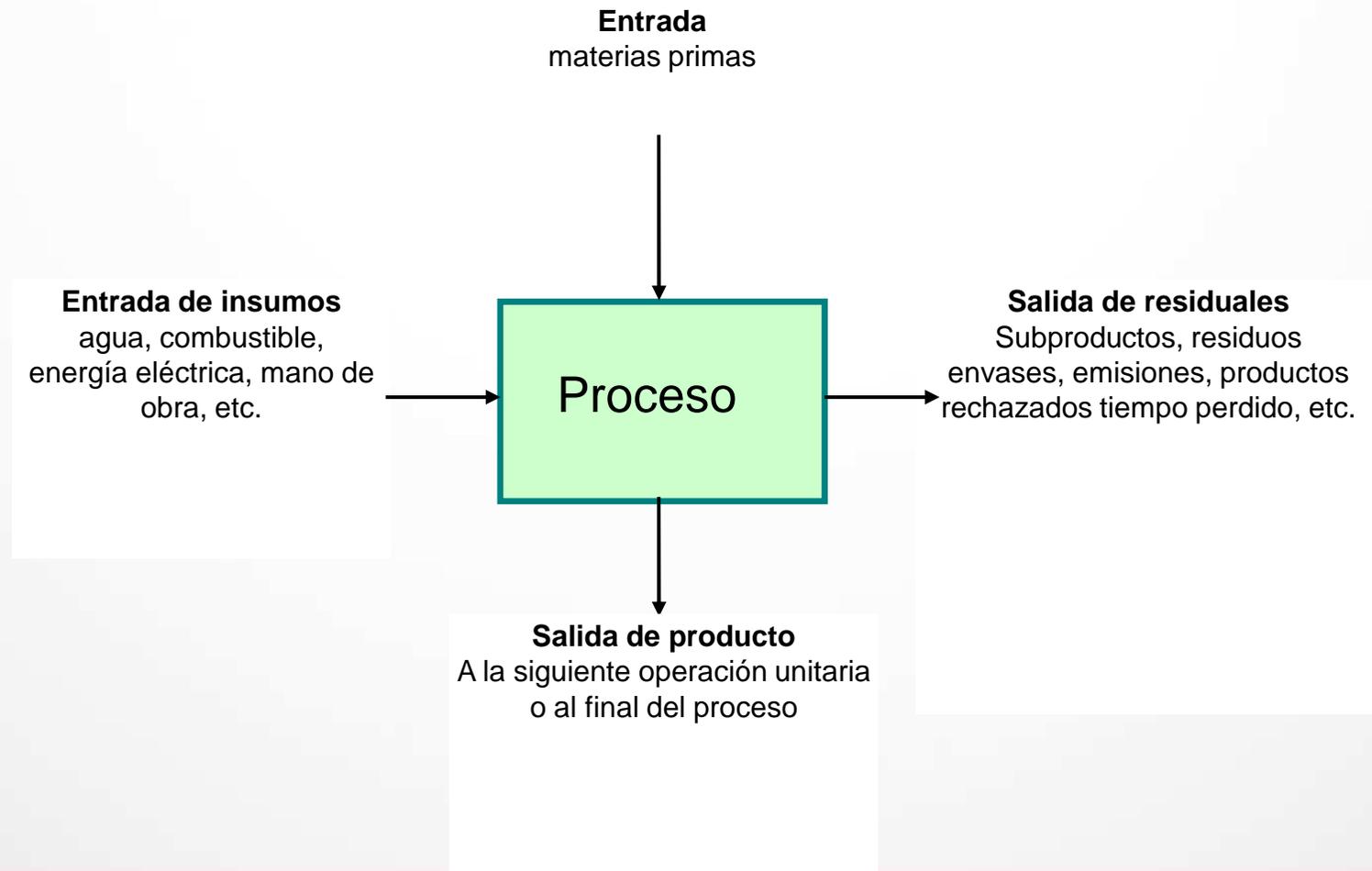
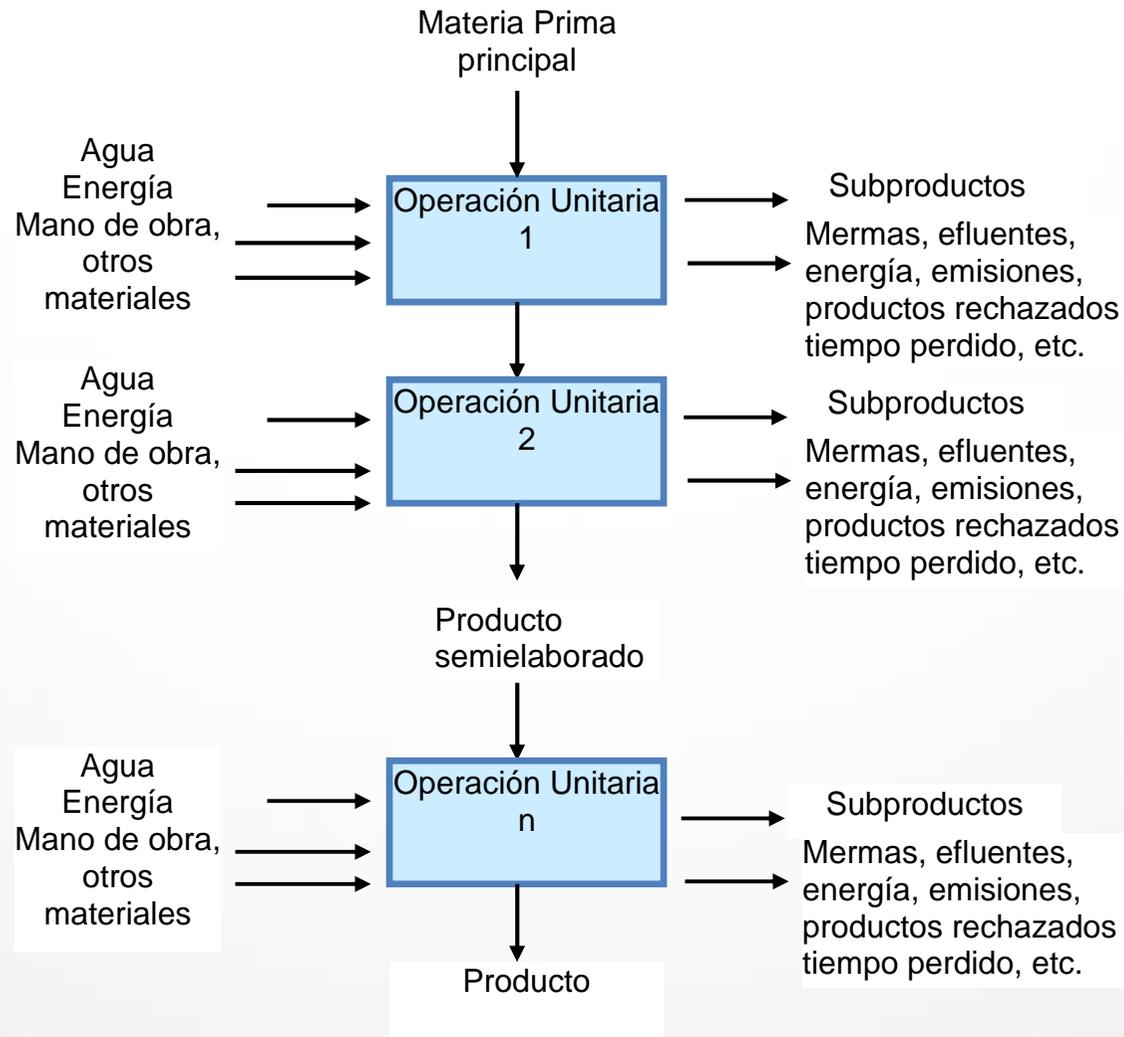


Diagrama de flujo



Relevamiento de Prácticas operativas

Estado de Situación	Si	No	No sabe	No es aplicable
¿Existe un procedimiento o instructivo para el desarrollo del proceso?				
¿Se encuentran definidos las variables y los puntos de control?				
¿Se realiza el monitoreo de las variables de proceso y de la calidad del producto?				
Existen indicaciones por escrito y en lugares adecuados para procedimientos de arranque, parada o emergencia?				
¿Están señalizadas las diferentes etapas del proceso, máquinas, etc. ?				
¿Hay un responsable de mantenimiento de la línea o sector?				
¿Los operarios realizan tareas básicas de orden, limpieza y mantenimiento?				
¿Se cuenta con un stock de repuestos considerados críticos?				
¿Existe un plan de capacitación sobre uso y mantenimiento básico de máquinas y equipos?				
¿Se aplica el plan de capacitación al personal de planta?				
¿Se utilizan en planta planillas para las tareas de mantenimiento, el control de la producción y el registro de variables de proceso?				
¿Se realizan estadísticas o procesamiento de datos para obtener información acerca de la eficiencia del proceso?				

Orden y limpieza



Orden y limpieza



Almacenamiento de residuos



CASO PRÁCTICO

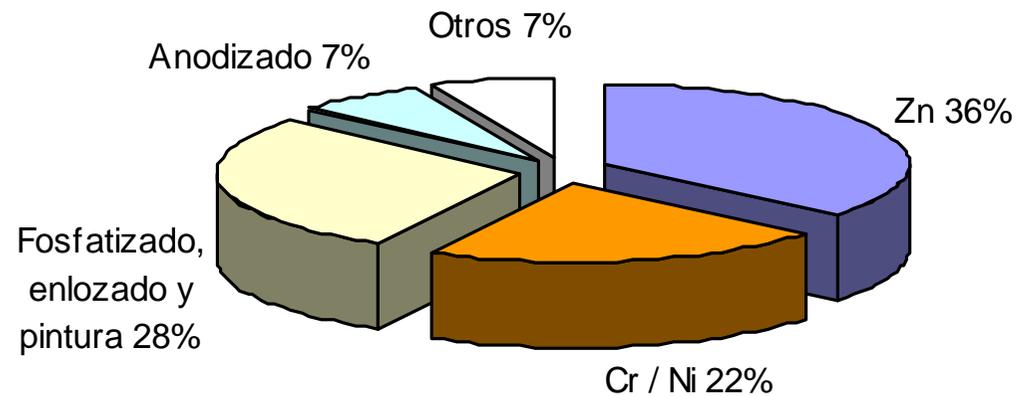
**Diferentes medidas aplicadas a un proceso de
tratamientos superficiales**

Valoración de resultados

Tratamientos Superficiales

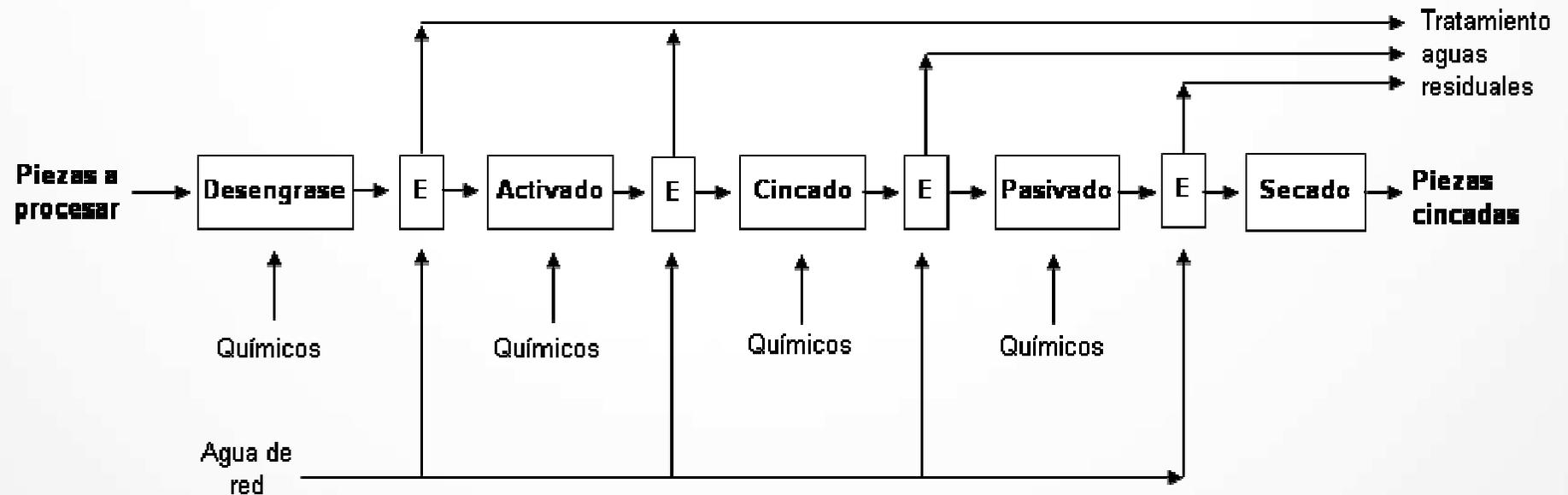
Proceso	Propiedades / Uso	Ejemplos
Cromado	Dureza, decorativo	Autopartes, grifería
Niquelado	Decorativo	Herrajes
Cincado y galvanizado	Resist. a la corrosión, decorativo	Bulonería, herrajes, autopartes
Pintura	Resist. a la corrosión, decorativo	Autopartes, herrajes, electrodomésticos
Anodizado	Resist. a la corrosión	Carpintería metálica
Oro	Decorativo, electrónica	Circuitos integrados

Demanda de tratamientos superficiales



Fuente: Análisis del Sector Industrial de Acabado de Metales - SADAM / INTI / GTZ -1994

Cincado

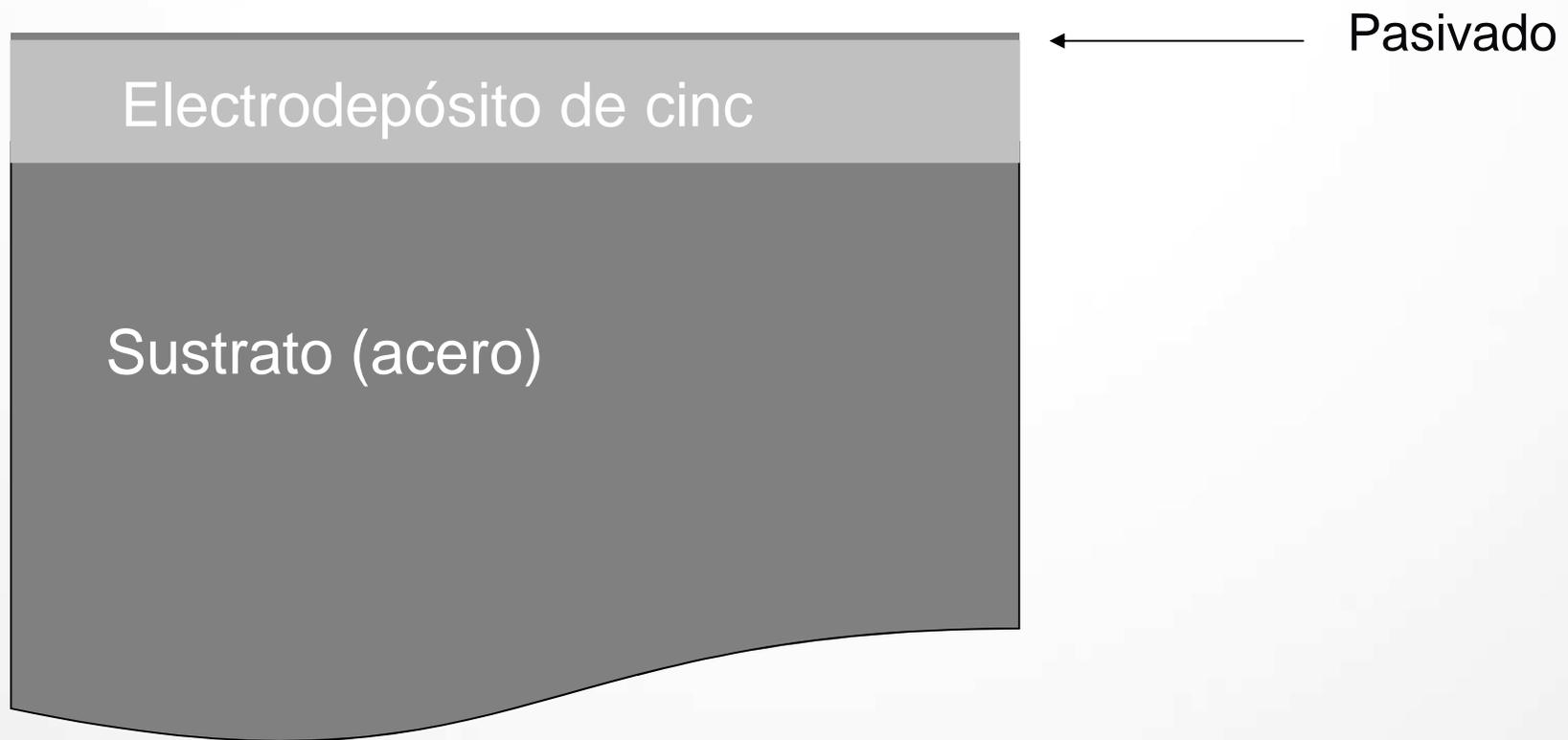


Línea para el cincado en gancheras (racks) de materiales para terceros

Capacidad: 70 barras/día = 50000 dm²/d

Consumo de agua: 800 Litros/barra = 56 m³/día

Corte de un Material Cincado



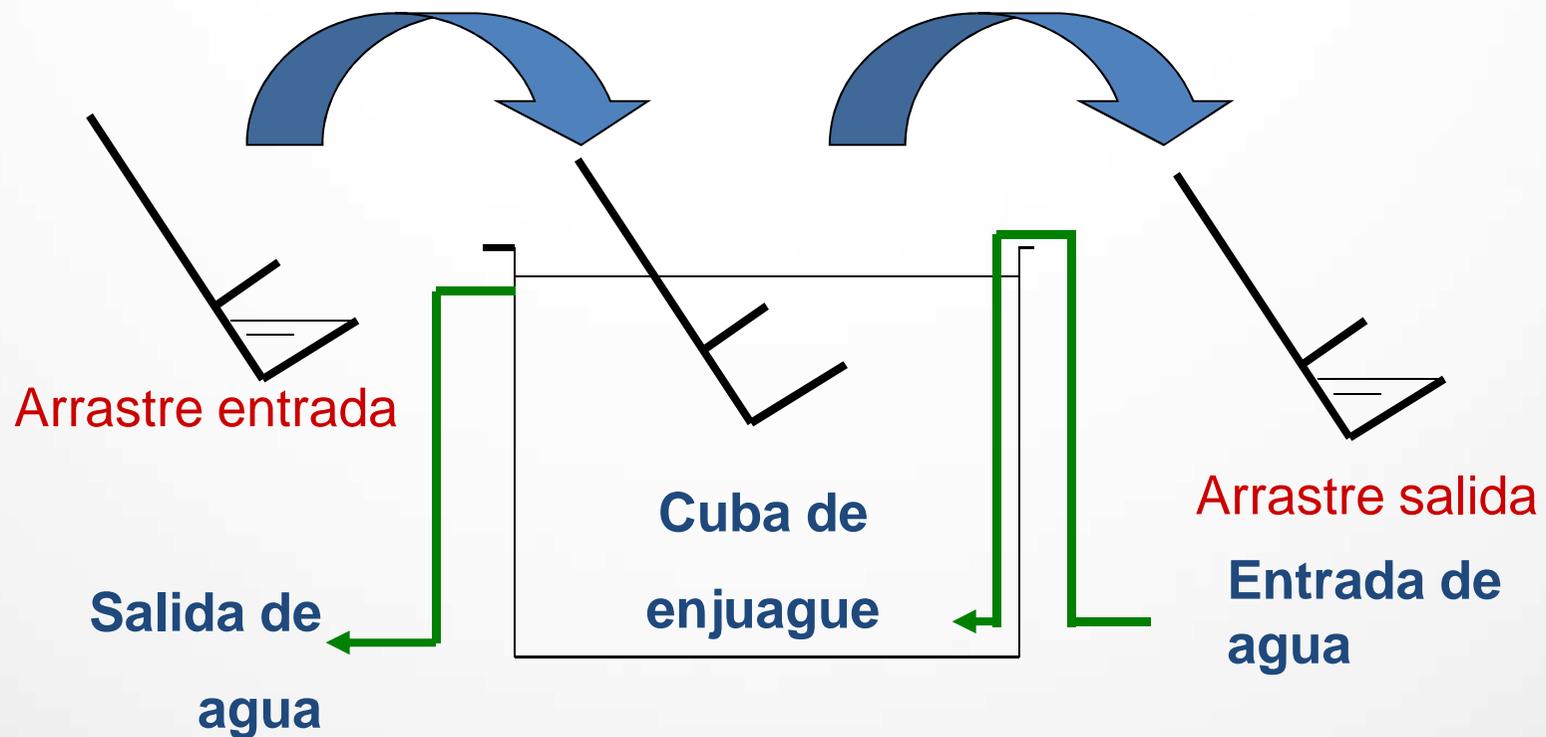




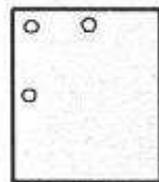
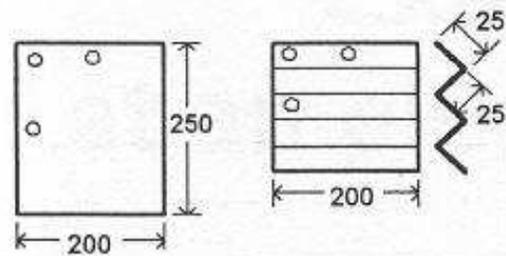
NIVEL 1: REDUCCIÓN EN ORIGEN

Buenas prácticas

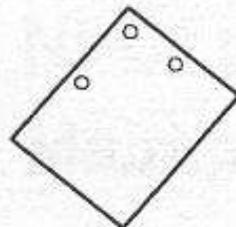
Minimización del arrastre



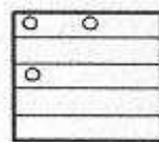
Variables que Inciden en el Arrastre



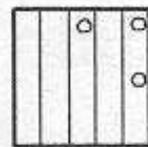
(A)



(B)

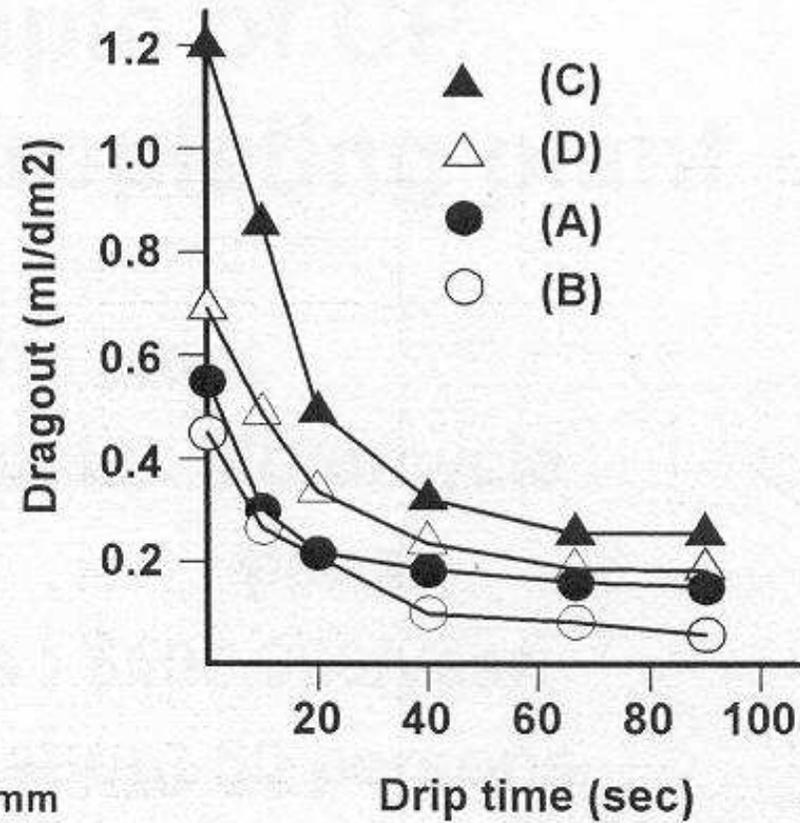


(C)



(D)

Unit:mm



FUENTE: "Introduction of Cleaner Production at the Surface Finishing And Electroplating Sector"

Ing. Yoshio Hirayama, Proyecto INA - JICA, Buenos Aires, 2004

Minimización del Arrastre

Medidas implementadas:

- Aumento del tiempo de escurrido (20”).
- Capacitación del personal (correcto enganche de piezas, uso adecuado del transportador).

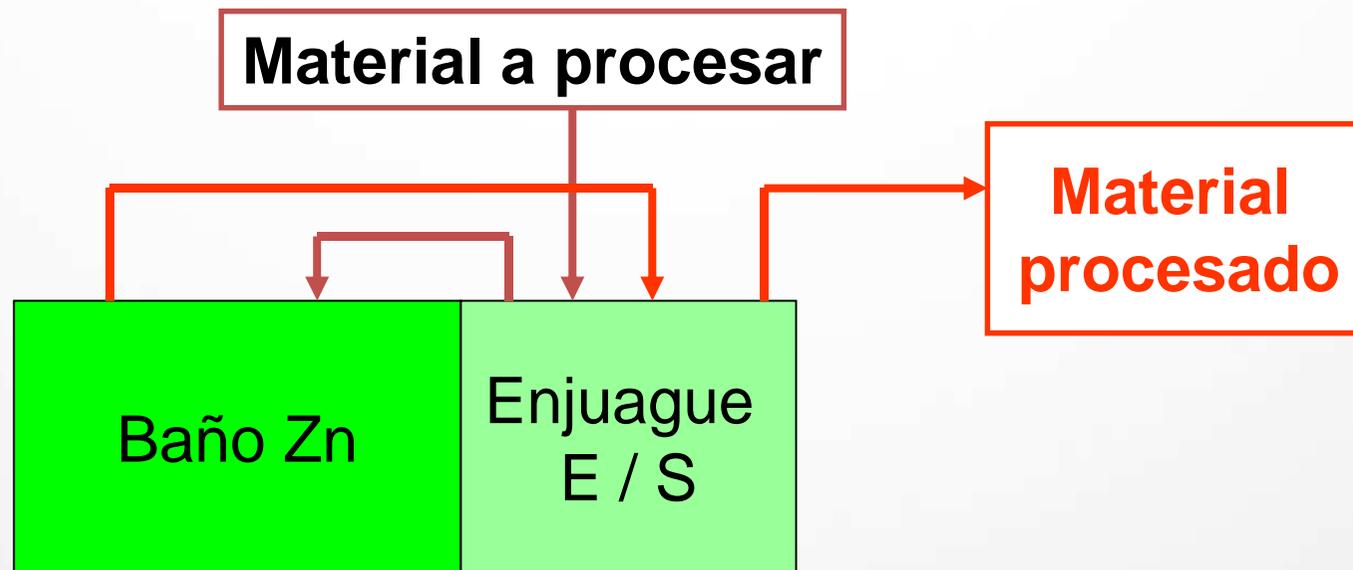
Resultados:

- Consumo de agua: - 40%.
- Consumo de químicos (proceso): - 30%
- Generación de aguas residuales: - 40%
- Generación de barros con metales pesados: - 25%
- Consumo de químicos (tratam. agua residual): - 20%

NIVEL 1: REDUCCIÓN EN ORIGEN

Mejora del Proceso

Uso de un enjuague “entrada /salida”



Incorporación de un enjuague “entrada - salida”

Medidas implementadas:

- Modificación de la línea (nueva cuba).
- Capacitación del personal (nueva secuencia de trabajo).

Resultados:

- Consumo de agua: - 19%.
- Consumo de químicos (baño Zn): - 40%
- Generación de aguas residuales: - 19%
- Generación de barros con metales pesados: - 12%
- Consumo de químicos (trat. agua residual): - 10%

NIVEL 1: REDUCCIÓN EN ORIGEN

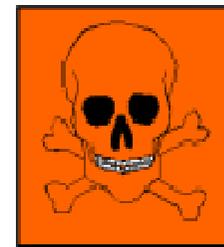
Cambio tecnológico

Medidas implementadas:

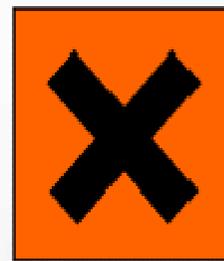
- Reemplazo de baño de cinc con cianuros por solución libre de cianuros.

Resultados:

- Sustitución de materiales peligrosos: NaCN , $\text{Zn}(\text{CN})_2$, por otros de bajo riesgo: KCl , ZnCl_2 , H_3BO_3 .
- Eliminación del sistema de tratamiento de aguas con cianuros.



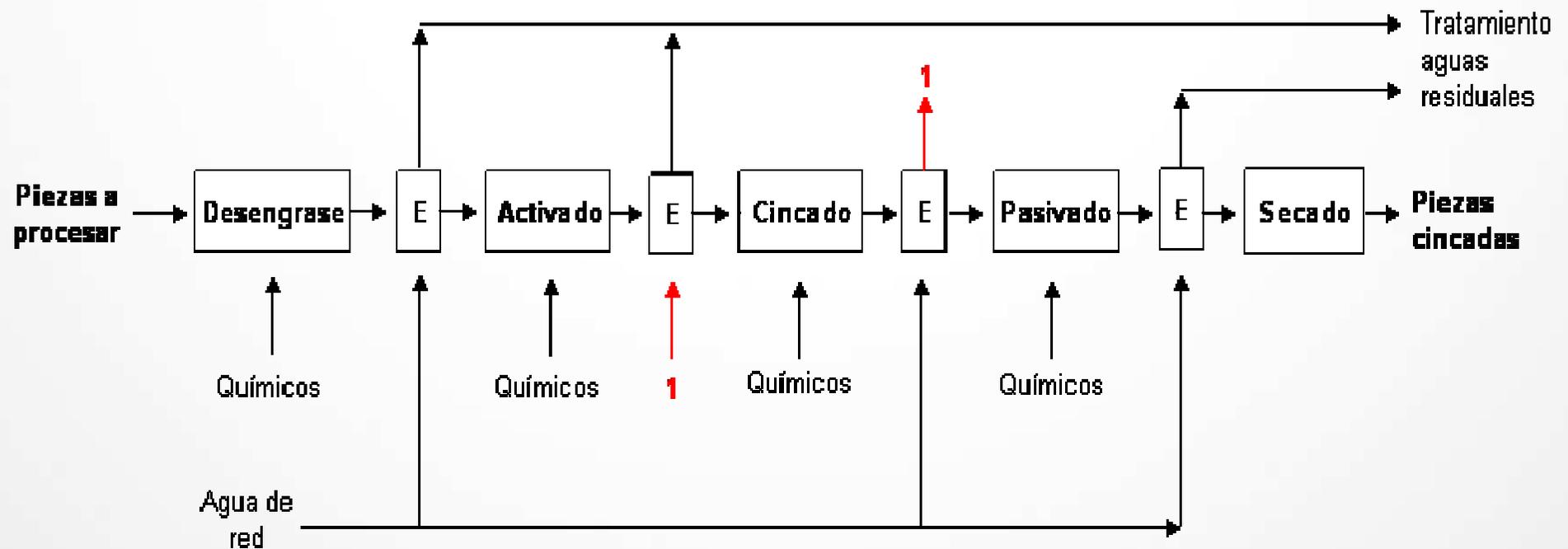
Muy Tóxico T+
Very Toxic
Très Toxique



Irritante Xi
Irritant
Irritant

NIVEL 2: VALORIZACIÓN INTERNA

Reutilización de agua



NIVEL 2: VALORIZACIÓN INTERNA

Reutilización de agua

Medidas implementadas:

- Reutilización de la salida del enjuague de baño de cinc para alimentación del enjuague de activado.

Resultados:

- Consumo de agua: - 24%.
- Productos químicos (baño de cinc): - 5%.
- Generación de aguas residuales: - 24%.

NIVEL 4: GESTIÓN DE DESECHOS

Deshidratación de barros

Medidas implementadas:

- Deshidratación al aire de barros de tratamiento de aguas residuales de proceso.

Resultados:

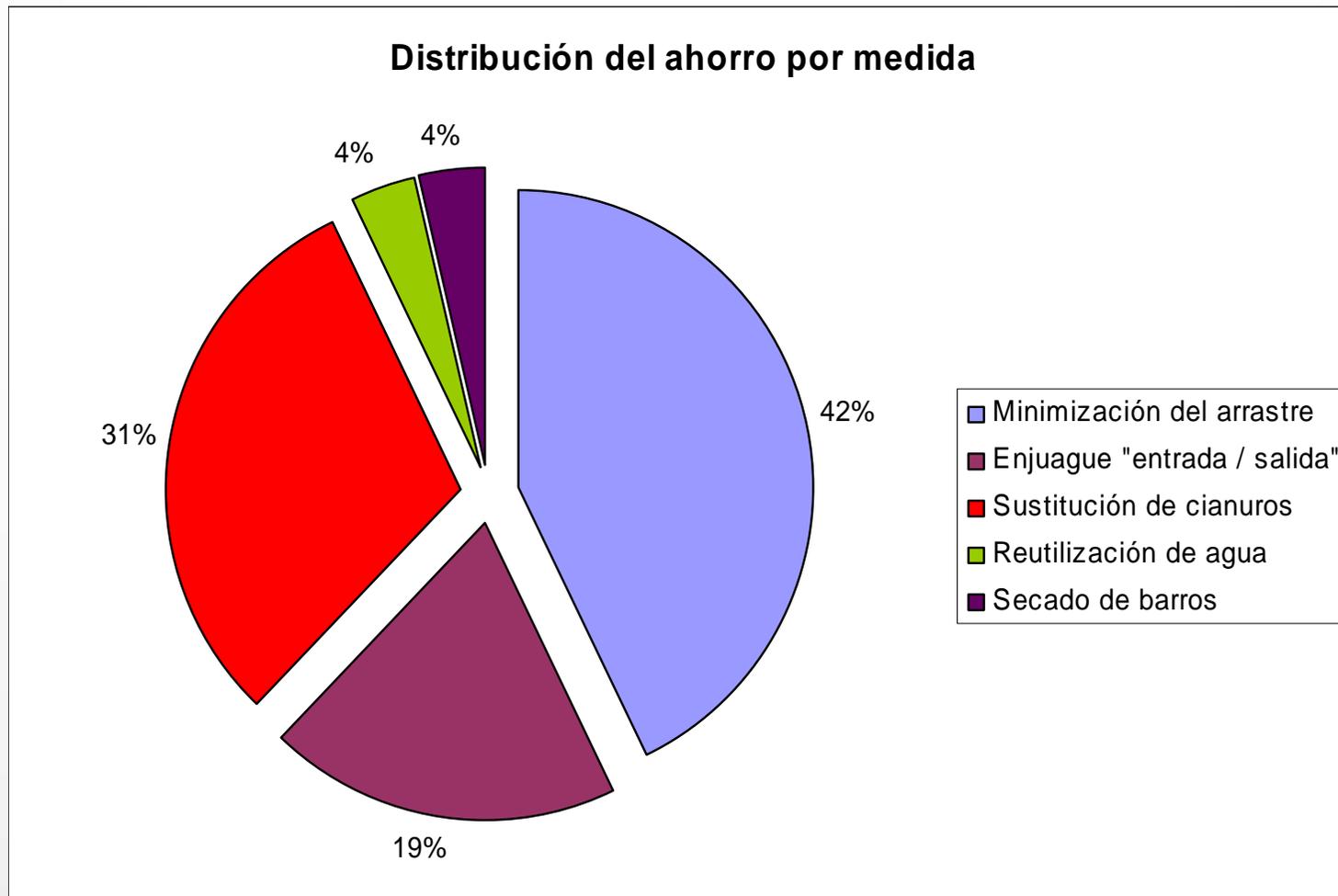
- Reducción de la humedad de los barros (60% a 10%).
- Costos de tratamiento y disposición final de los barros (-50%).

Valorización de resultados

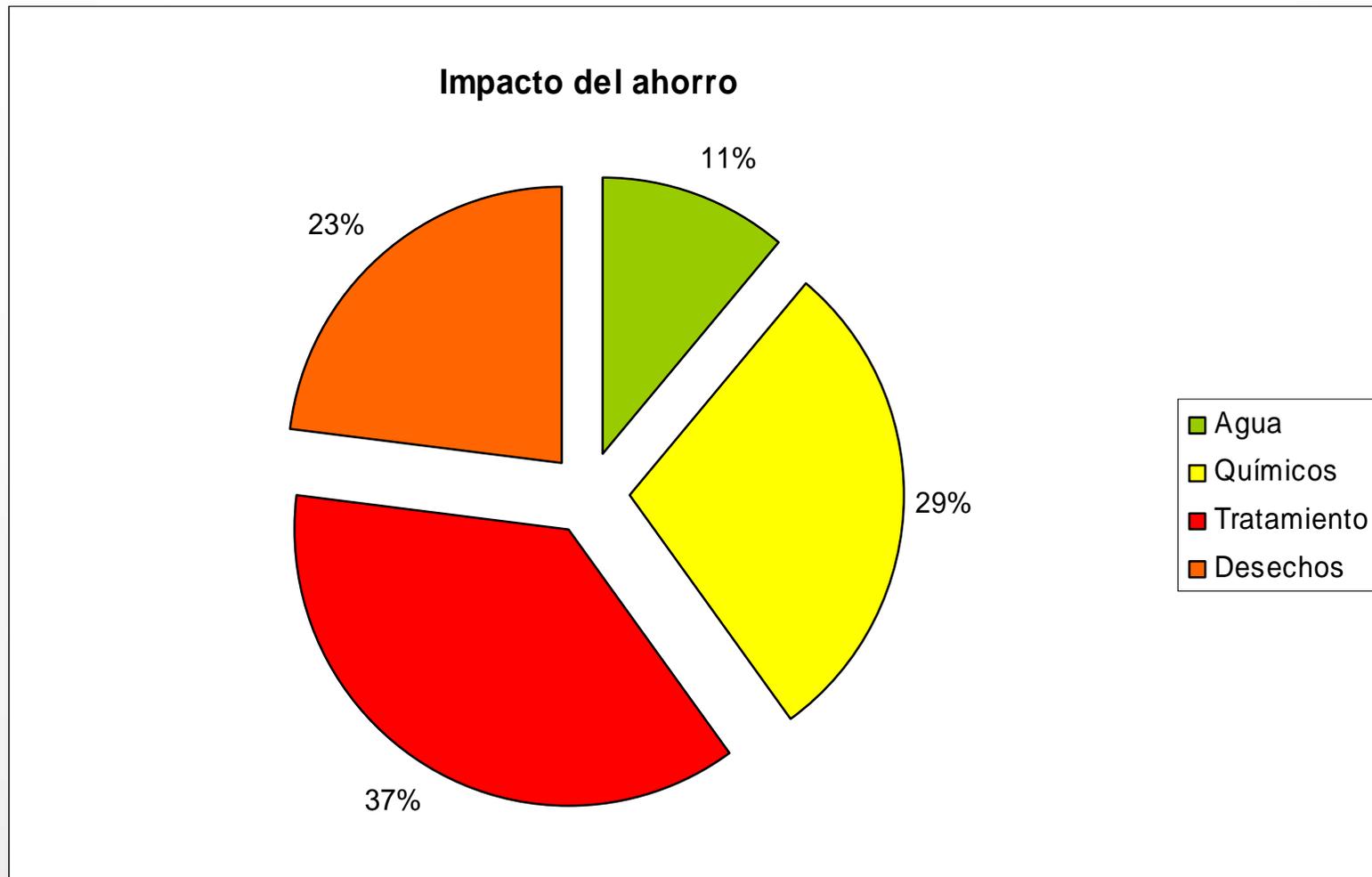
Medida	Ahorro agua (\$)	Ahorro químicos (\$)	Ahorro tratamiento Aguas residuales (\$)	Ahorro gestión desechos (\$)	Total de ahorro por medida (\$)	Inversión (\$)	Amortización (tiempo)
Minimización del arrastre	14080	34400	6800	34300	89580	0	Inmediata
Enjuague "entrada / salida"	4020	22600	1950	12150	40720	32000	10,5 meses
Sustitución de cianuros	0	0	64000	0	64000	62000	11 meses
Reutilización de agua	4100	1700	1980		7780	0	Inmediata
Secado de barros	0	0	0	7500	7500	1500	5 meses
Total (\$)	22200	58700	74730	53950	209580	95500	

Valores actualizados a mayo de 2012

Valorización de resultados



Valorización de resultados



“Los problemas ambientales son vistos por sus impactos y efectos, no por sus causas, y las soluciones se buscan en el mismo sentido”

Muchas gracias!

Lic. Cecilia Hiriart
ceciliah@uia.org.ar

Ing. Fabio Pennella
fabio.pennella@gmail.com

UN Departamento de Medio Ambiente