

**ORGANIZACIÓN PARA EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL SOSTENIBLE MÉXICO**

# **ODES MÉXICO A.C.**



NOVIEMBRE 2019

# ***Mejorando el Ambiente a través de la Autorregulación***

# OBJETIVO

**Conocer una  
metodología que permita  
la mejora de los  
indicadores ambientales**

# TEMARIO

- 1. ¿Qué es un indicador?**
- 2. Los procesos, el medioambiente y la autorregulación**
- 3. Buscando oportunidades de mejora**
- 4. Análisis de las oportunidades de mejora**
- 5. Casos de éxito**

# 1. ¿Qué es un indicador?

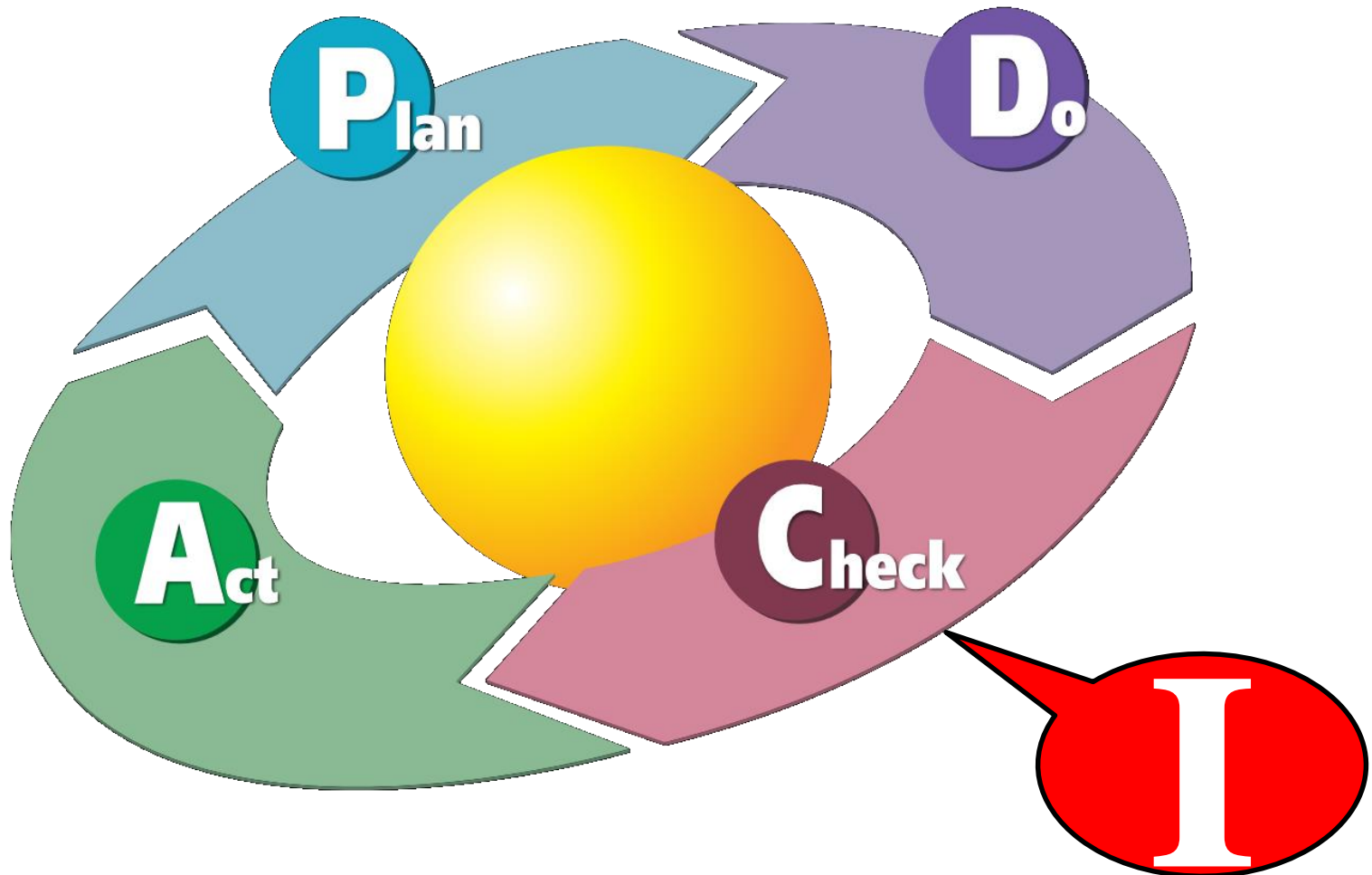
**¿ Ha mejorado su  
desempeño ambiental ?**

**Si, hemos tomado  
acciones**

# Comparativo



# Ciclo de Mejora





# Indicador o Índice ( Meta )

Referencia de un parámetro o condición que es de interés para controlar o valorar.



# Características



# Frecuencia de Medición



# Tipo de Indicadores

<b>Tema</b>	<b>Indicador absoluto</b>	<b>Indicador relativo</b>
<b>Agua</b>	<b>(m<sup>3</sup>)</b>	<b>(m<sup>3</sup> / persona)</b>
<b>Energía</b>	<b>(kWh)</b>	<b>(kWh / m<sup>2</sup>)</b> <b>(kWh / pieza)</b>
	<b>(MJ)</b>	<b>(MJ / ton)</b>
<b>Materiales</b>	<b>(kg)</b>	<b>(kg / persona)</b>
<b>Residuos</b>	<b>(piezas) o (kg)</b>	<b>(piezas / impresora)</b> <b>(kg / departamento)</b>
<b>Espacio</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>(m<sup>2</sup> / familia)</b>
<b>Áreas Verdes</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>(m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup> construido)</b>
<b>Iluminación</b>	<b>(Lumen)</b>	<b>(Lumen / m<sup>3</sup> construido)</b>

# Funcionamiento

**Propuesta**  
**(Nombre)**

**Indicador**  
**(Dimensiones)**

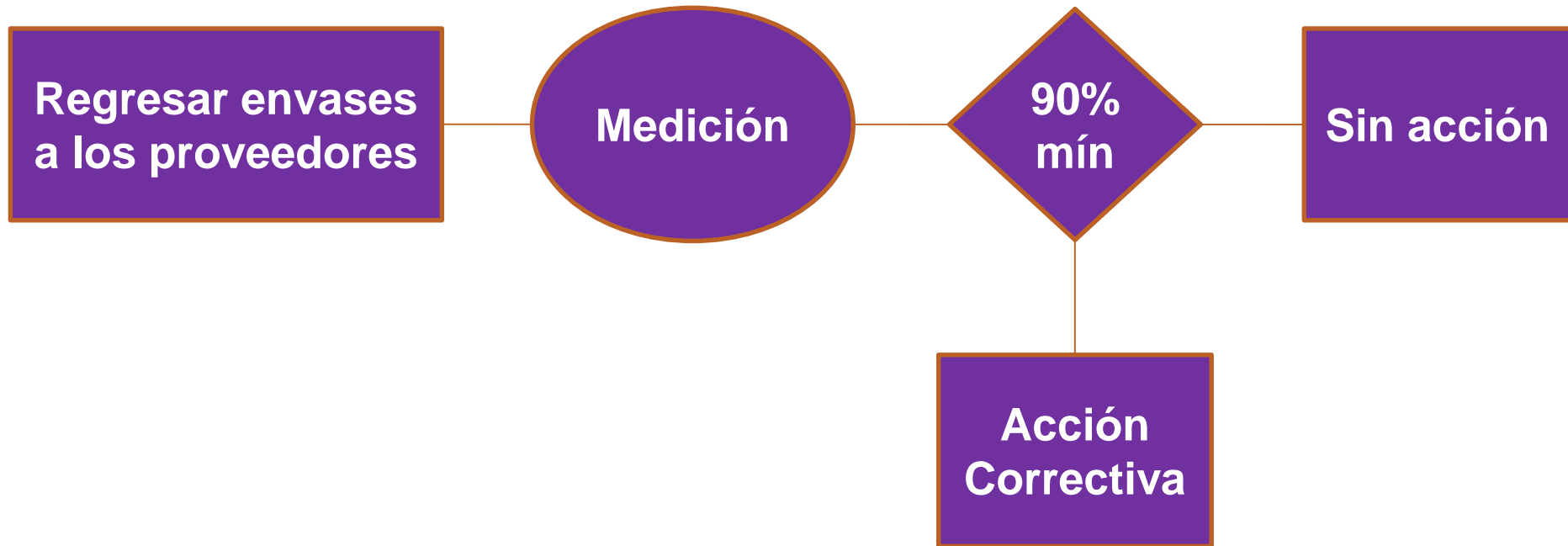
Regresar envases  
a los proveedores

Medición

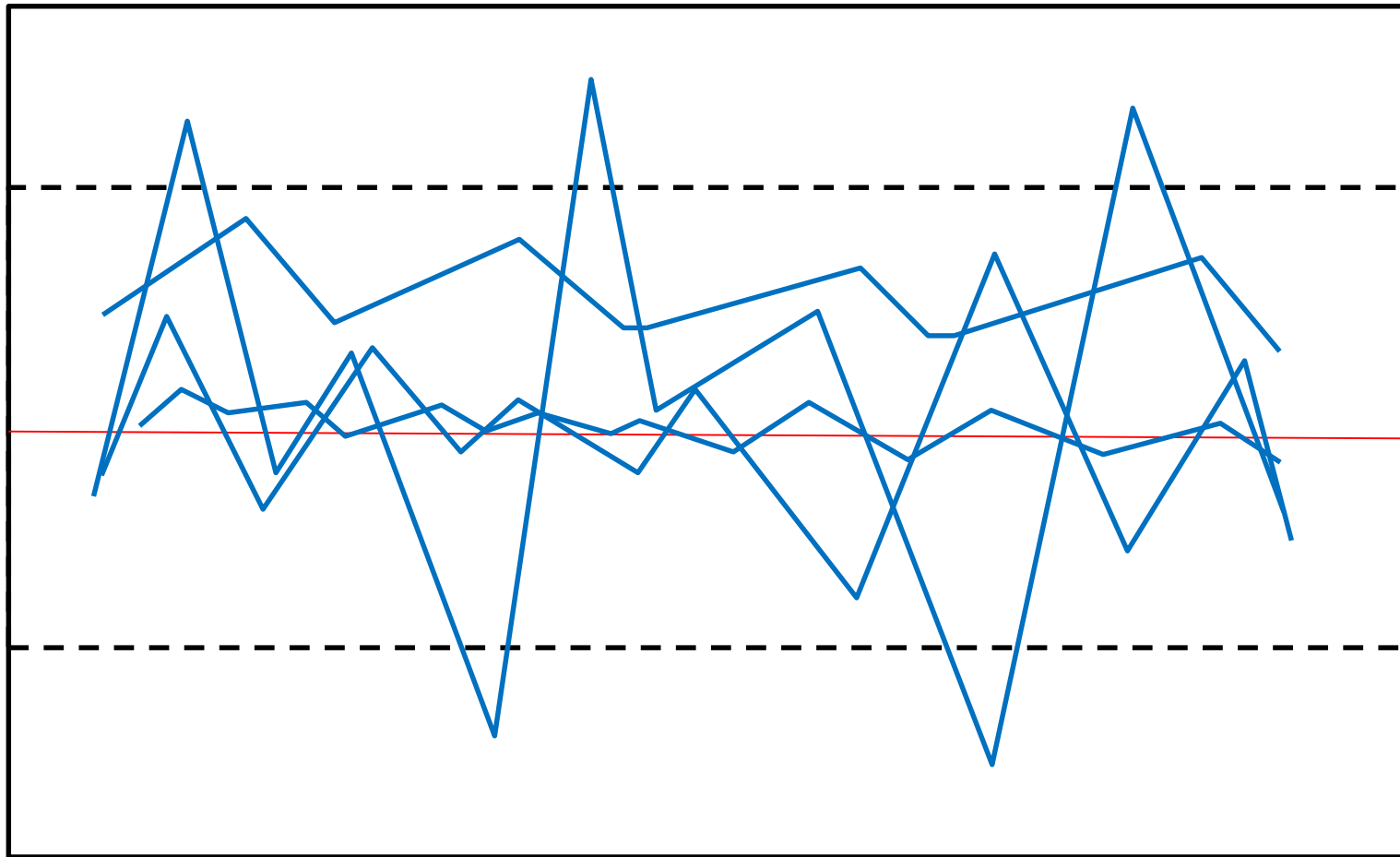
90%  
mín

Sin acción

Acción  
Correctiva



# Comportamientos



# Indicadores Convencionales

## Ambientales

Agua  
Descargas  
Combustibles  
Electricidad  
Residuos

## Sociales

Capacitación  
Contrataciones  
Seguridad social  
Becas  
Accidentes

## Financieros

Ventas  
Utilidad  
Liquidez  
Endeudamiento  
Inversiones

# S N I A

El objetivo del **Sistema Nacional de Indicadores Ambientales** es proporcionar a los tomadores de decisiones y público en general la información clave sobre el estado del ambiente y de los recursos naturales del país, así como su relación con las actividades humanas, económicas y políticas que tienen efectos sobre el ambiente.



# Indicadores Específicos

## Biodiversidad

- Vegetación natural remanente
- Superficie protegida y bajo manejo sostenible
- Especies en riesgo

## Residuos

- Residuos sólidos urbanos depuestos sin control

## Atmósfera

- Calidad del aire: días en que se excede el valor de la norma
- Zonas metropolitanas y poblaciones con monitoreo de la calidad del aire
- Emisión de gases de efecto invernadero
- Consumo ponderado de sustancias agotadoras de ozono estratosférico

## Agua

- Grado de presión sobre los recursos hídricos
- Intensidad de uso del agua subterránea
- Tratamiento del agua residual
- Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales

## Suelos

- Superficie afectada por degradación del suelo

## Forestales

- Superficie bajo manejo forestal

TABLA G1. Lista de impactos del sistema de evaluación VERDE (GBCe, 2010a).

IMPACTO	INDICADOR
Cambio Climático	kg de CO <sub>2</sub> eq
Aumento de las radiaciones UV a nivel del suelo	kg de CFC11 eq
Perdida de fertilidad	kg de SO <sub>2</sub> eq
Perdida de vida acuática	kg de PO <sub>4</sub> eq
Producción de cáncer y otros problemas de salud	kg de C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq
Cambios en la biodiversidad	%
Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	MJ
Agotamiento de recursos no renovable diferente de la energía primaria	kg de material
Agotamiento de agua potable	m <sup>3</sup>
Uso del suelo	m <sup>2</sup>
Agotamiento de suelo para depósito de residuos no peligrosos	m <sup>3</sup>
Peligro por la disposición o almacenamiento de residuos peligrosos	Kg
Peligro por la disposición o almacenamiento de residuos radiactivos	Kg
Salud, bienestar y productividad para los usuarios	%
Riesgo financiero o beneficios por los inversores-Coste del Ciclo de Vida	€/m <sup>2</sup>

## Índice de Indicadores GRI versión G3 3.12

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	PÁG.
<b>1.1</b> Declaración del Director General	12, 16
<b>1.2</b> Impactos, riesgos y oportunidades	4, 8, 14
<b>2.1</b> Nombre de la organización	3, 19
<b>2.2</b> Marcas, productos y/o servicios	10
<b>2.3</b> Estructura operativa	4, 8
<b>2.4</b> Sede principal de la organización	3
<b>2.5</b> Países en los que opera la organización	6
<b>2.6</b> Propiedad y forma jurídica	19
<b>2.7</b> Mercados a los que sirve	6, 10, 24
<b>2.8</b> Magnitud de la organización	10, 23
<b>2.9</b> Cambios significativos	24
<b>2.10</b> Premios, certificaciones y distinciones	36
<b>3.1</b> Periodo cubierto	16, 18
<b>3.2</b> Memoria anterior	16, 18
<b>3.3</b> Ciclo de la memoria	16, 18
<b>3.4</b> Punto de contacto	65
<b>3.5</b> Proceso del contenido	18, 26
<b>3.6</b> Cobertura de la memoria	18
<b>3.7</b> Limitaciones del alcance	18
<b>3.8</b> Información de cambios	18
<b>3.9</b> Datos y bases para cálculos	18
<b>3.10</b> Reexpresión de información	18

## Índice de Indicadores GRI versión G3 3.12

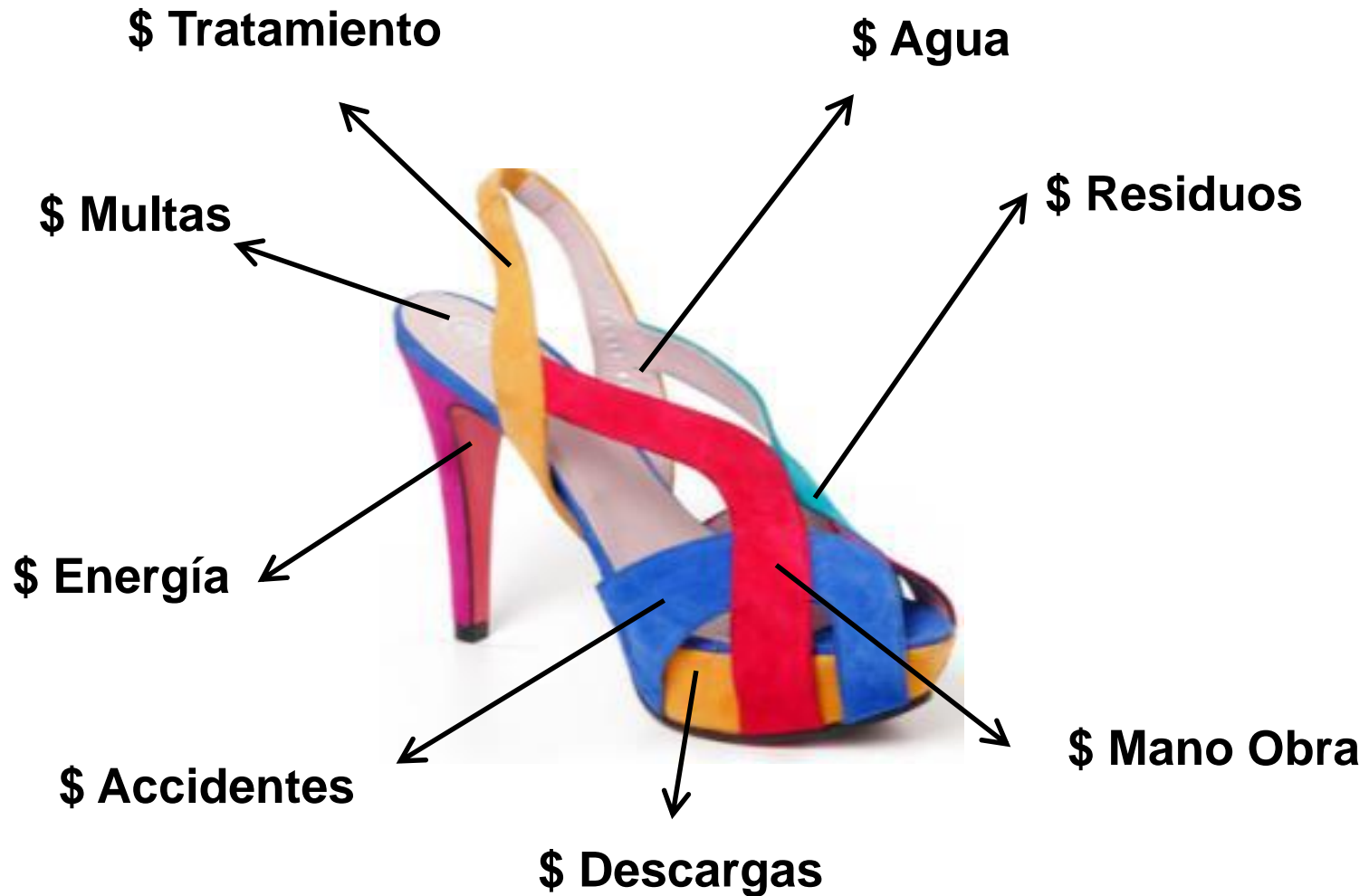
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	PÁG.
<b>4.16</b> Participación con los grupos de interés	25, 36, 38
<b>4.17</b> Análisis de los grupos de interés	26
<b>EC1</b> Valor económico generado y distribuido	23, 24
<b>EC2</b> Consecuencias financieras, riesgos y oportunidades debidos al cambio climático	57
<b>EC3</b> Programa de beneficio social	28
<b>EC4</b> Ayuda financiera recibida de gobiernos	24
<b>EC5</b> Salario inicial estándar vs salario mínimo local	28
<b>EC6</b> Proporción de gasto a proveedores locales	32
<b>EC7</b> Contratación local y proporción de altos directivos procedentes de la comunidad local	29
<b>EC8</b> Inversiones para el beneficio público	24
<b>EC9</b> Impactos económicos	58
<b>EN1</b> Materiales utilizados	44, 45
<b>EN2</b> Materiales reciclados	45
<b>EN3</b> Consumo directo de energía	45, 47
<b>EN4</b> Consumo indirecto de energía	45, 46
<b>EN5</b> Ahorro de energía	47
<b>EN6</b> Iniciativas en el uso de energía y en energías renovables	47
<b>EN7</b> Iniciativas en el consumo indirecto de energía	47, 48
<b>EN8</b> Extracción de agua	47, 48
<b>EN9</b> Fuentes de agua afectadas	47

## Índice de Indicadores GRI versión G3 3.12

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	PÁG.
<b>EN26</b> Impactos ambientales de productos	43, 45, 48
<b>EN27</b> Materiales de embalaje recuperados	50
<b>EN28</b> Multas ambientales	51
<b>EN29</b> Impactos ambientales del transporte de productos, materiales y del personal	51
<b>EN30</b> Inversiones ambientales	44
<b>LA1</b> Trabajadores por tipo de contrato	27
<b>LA2</b> Número de empleados y rotación media	27
<b>LA3</b> Beneficios sociales para empleados	28
<b>LA4</b> Empleados en convenio colectivo	28
<b>LA5</b> Periodo de preaviso por cambios organizativos	29
<b>LA6</b> Trabajadores en comités de salud y seguridad	29
<b>LA7</b> Accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, días perdidos y víctimas mortales	29, 30
<b>LA8</b> Programas de salud a los trabajadores, a sus familias o a la comunidad	30
<b>LA9</b> Asuntos de salud y seguridad en acuerdos formales con sindicatos	30
<b>LA10</b> Horas de formación por empleado	29
<b>LA11</b> Habilidades y formación continua de apoyo de los empleados	29
<b>LA12</b> Evaluaciones del desempeño y de desarrollo profesional	29
<b>LA13</b> Gobierno corporativo por sexo, grupo de edad,	21

## Índice de Indicadores GRI versión G3 3.12

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	PÁG.
<b>S01</b> Gestión de impactos en las comunidades	38, 58
<b>S02</b> Riesgos relacionados con la corrupción	22
<b>S03</b> Empleados formados en las políticas y procedimientos anti-corrupción	22
<b>S04</b> Incidentes de corrupción	22
<b>S05</b> Participación en políticas públicas y actividades de cabildeo	22
<b>S06</b> Aportaciones a partidos políticos	22
<b>S07</b> Prácticas monopólicas y contra la libre competencia	22
<b>S08</b> Sanciones y multas por incumplimiento de las leyes y regulaciones	22
<b>PR1</b> Ciclo de vida de los productos, impactos en la salud y seguridad de los clientes	33, 34
<b>PR2</b> Incumplimiento a la regulación o códigos de los productos en la salud y la seguridad	34
<b>PR3</b> Información requerida de productos	33, 35
<b>PR4</b> Incumplimientos de la regulación a la información y al etiquetado de los productos	35
<b>PR5</b> Satisfacción del cliente	35
<b>PR6</b> Cumplimiento de leyes, estándares y códigos voluntarios de marketing	35
<b>PR7</b> Incumplimiento de las regulaciones de marketing	35, 36
<b>PR8</b> Respeto a la privacidad y fuga de datos personales de clientes	36
<b>PR9</b> Multas en el suministro y uso de productos	36



# Orígenes de un Indicador

Periodo	Producción Ton	Agua m3	Disp. Residuos Ton	Electricidad MJ	Gasolina MJ
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

# Inventario de Emisiones GEI

Emisiones año XXXX	Total Fuente ( t CO <sub>2</sub> e )	CO <sub>2</sub> ( t )	CH <sub>4</sub> ( t )	N <sub>2</sub> O ( t )	HFCs ( t )	PFCs ( t )	SF <sub>6</sub> ( t )
<b>Alcance 1. Directas</b>							
a. Combustión estacionaria							
b. Combustión móvil							
c. Procesos							
d. Fugitivas							
e. Agricultura							
<b>Alcance 2. Indirectas</b>							
a. Electricidad adquirida							
b. Vapor adquirido							
c. Energía térmica adquirida							
d. Energía frigorífica adquirida							
<b>Alcance 3. Indirectas (Opcional)</b>							
Totales							

$$\sum = ( \text{GEI [ t ] } )_i \times ( \text{PCG} )_i = \text{t CO}_2 \text{ eq}$$

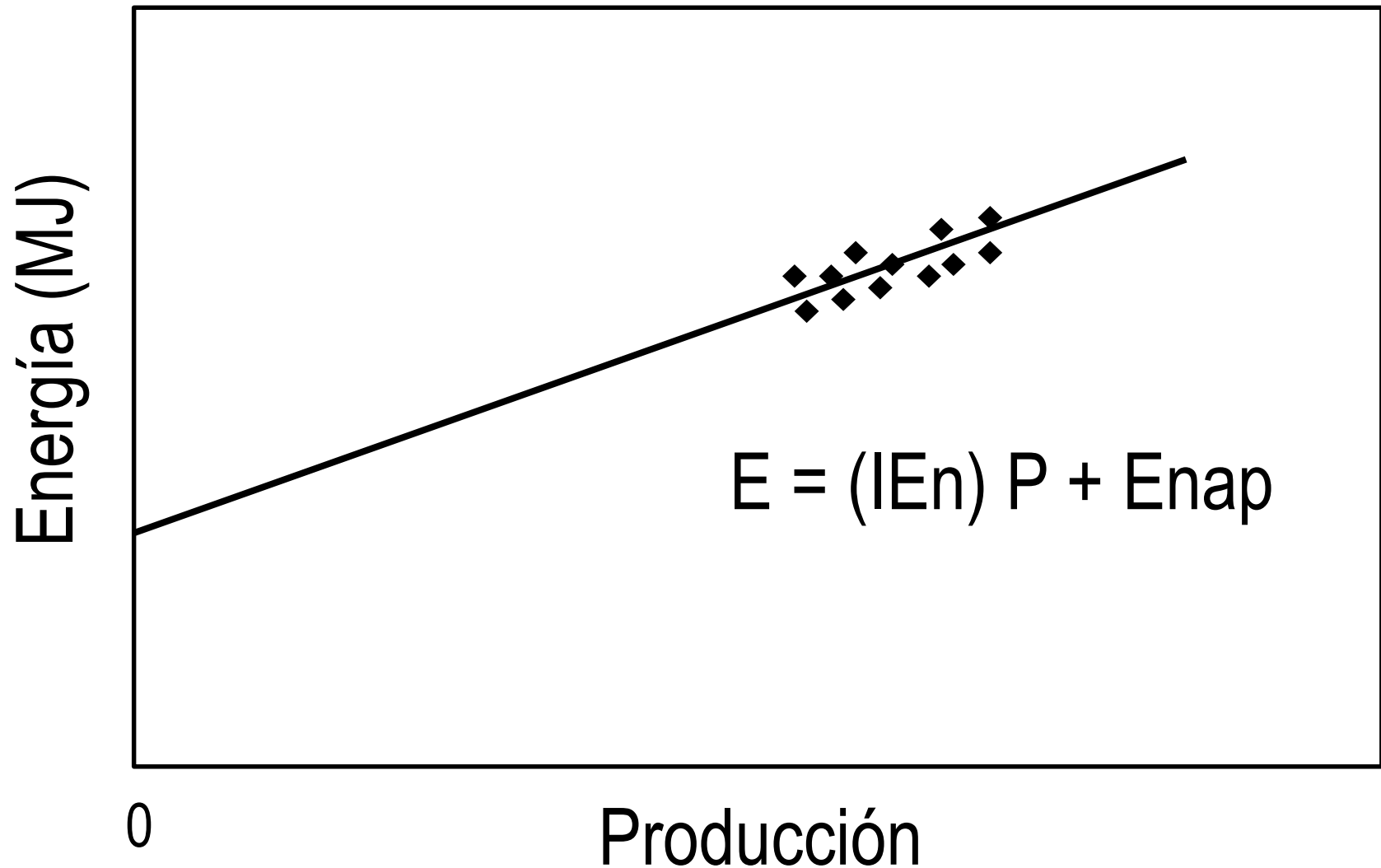
**PCG: Potencial de Calentamiento Global**

# Obteniendo el Indicador

Período	Producto: Agua tratada		
	Unidad de producción @	Consumo de energía	Índice energético (IE)
No.	(UP*)	MJ	MJ/m <sup>3</sup>
1	684.433	2.851.200	4,17
2	481.140	3.384.000	<b>7,03</b>
3	531.739	3.420.000	6,43
4	620.395	3.348.000	5,40
5	654.301	2.952.000	4,51
6	813.392	2.635.200	3,24
7	918.561	2.656.800	2,89
8	983.884	2.808.000	2,85
9	1.126.335	2.599.200	<b>2,31</b>
10	902.393	2.995.200	3,32
11	783.195	2.678.400	3,42
12	584.551	2.584.800	4,42



# La Línea Base



# Unidad de Producción

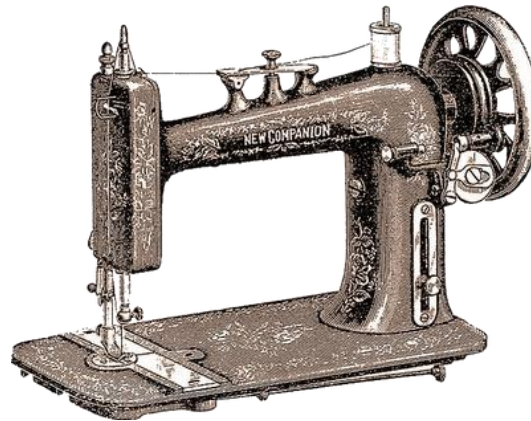


## **2. Los procesos, el medioambiente y la autorregulación**

# Los Procesos



# Eficiencia



# Eficiencia



**$Ef = 80\%$**



**0.25**



# El Medioambiente

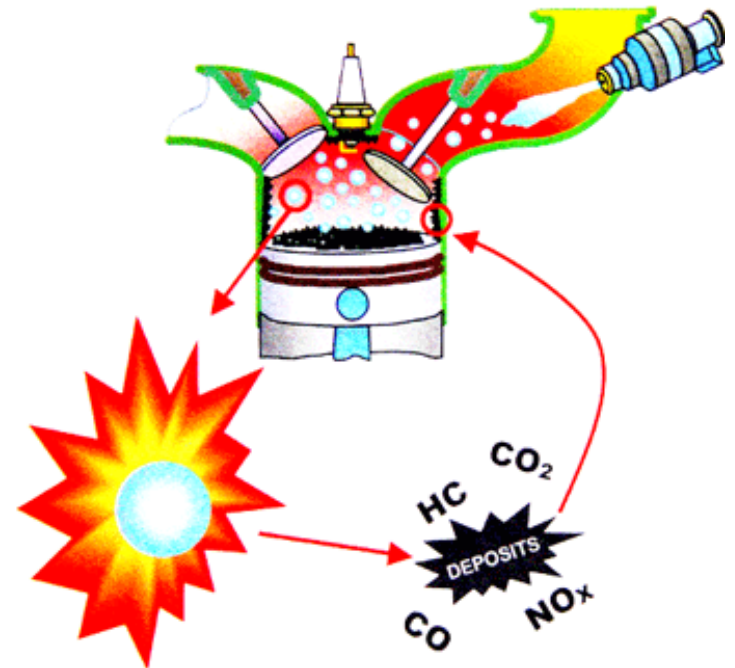


# Contaminación Ambiental

**Residuos Sólidos  
(Residuos)**

**Residuos Líquidos  
(Descargas)**

**Residuos Gaseosos  
(Emisiones)**





# Protección Ambiental

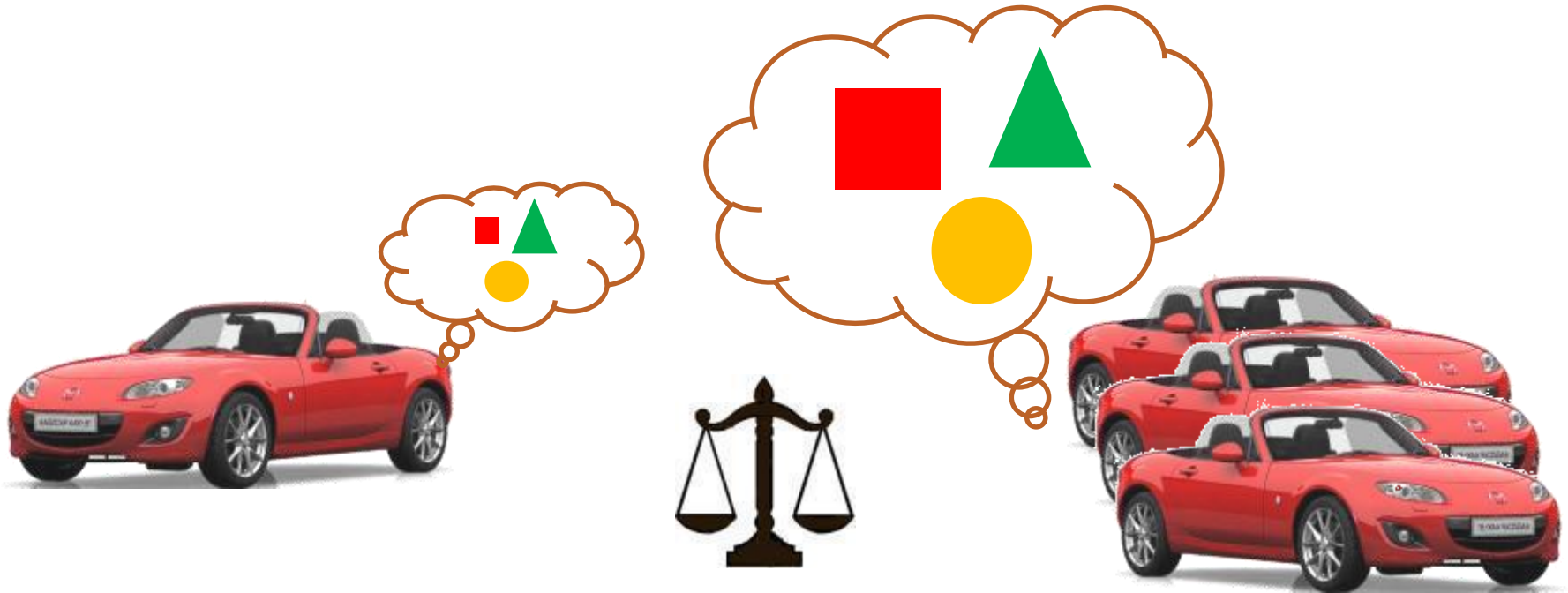
**Regulación**  
**Control**

**Autorregulación**  
**Eficiencia**

**Sustentabilidad**  
**No afectación**



# Regulación Ambiental



D ó s i s

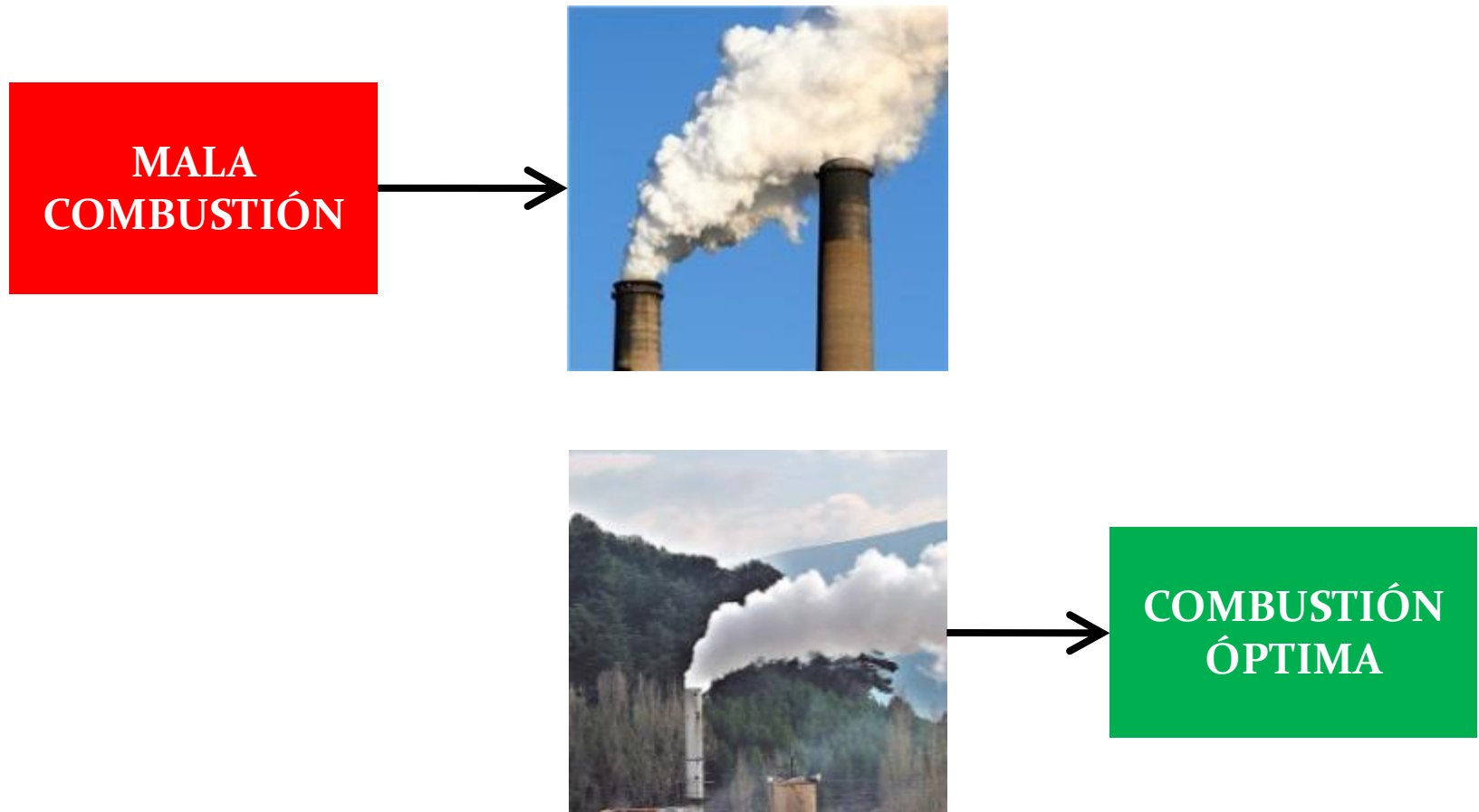
# Control de Emisiones

**MALA  
COMBUSTIÓN**



**FILTRO**

# Prevención de Emisiones



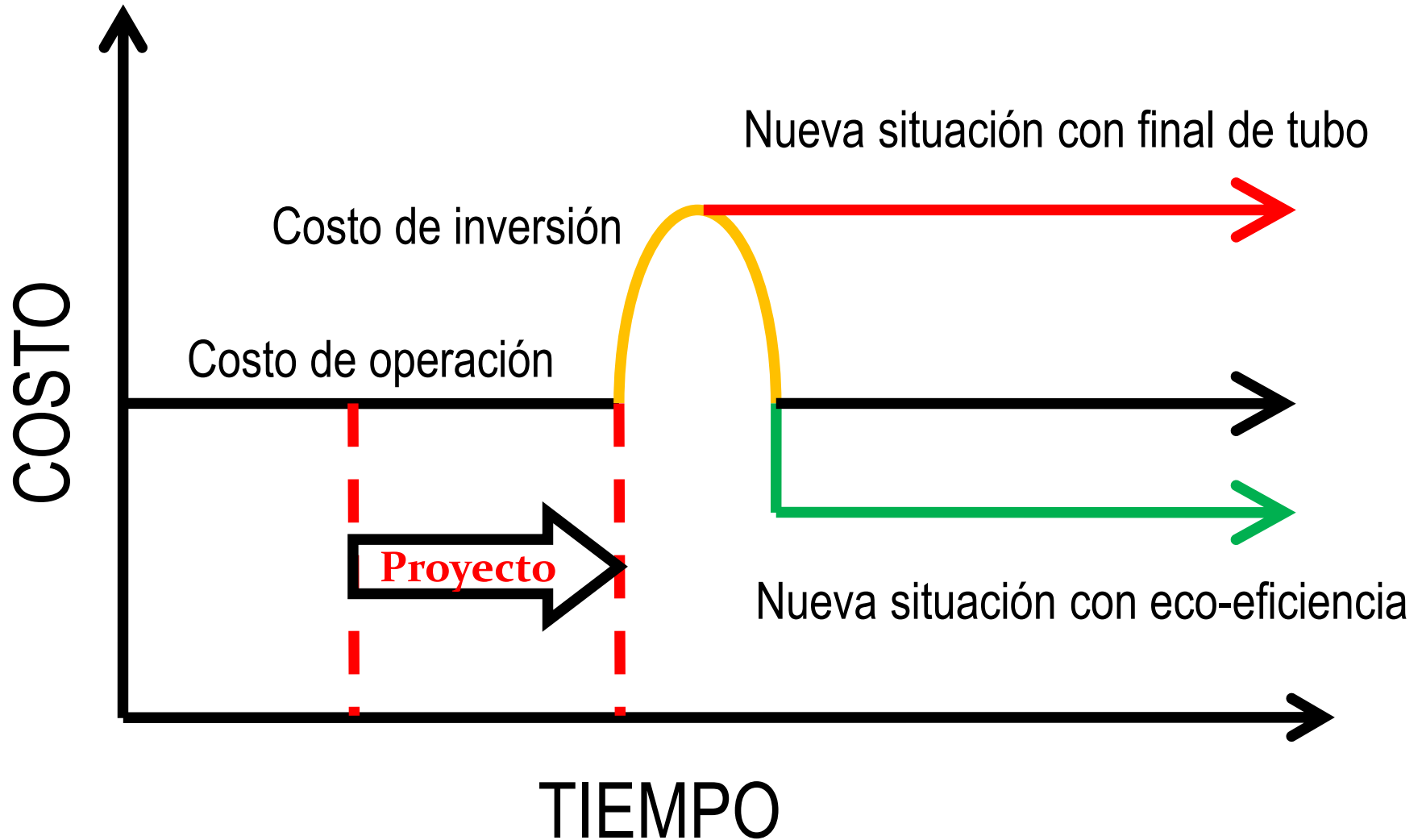
# Eco-eficiencia

**“Aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente aumentando la competitividad de la empresa”**

*Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*



# Control y Prevención

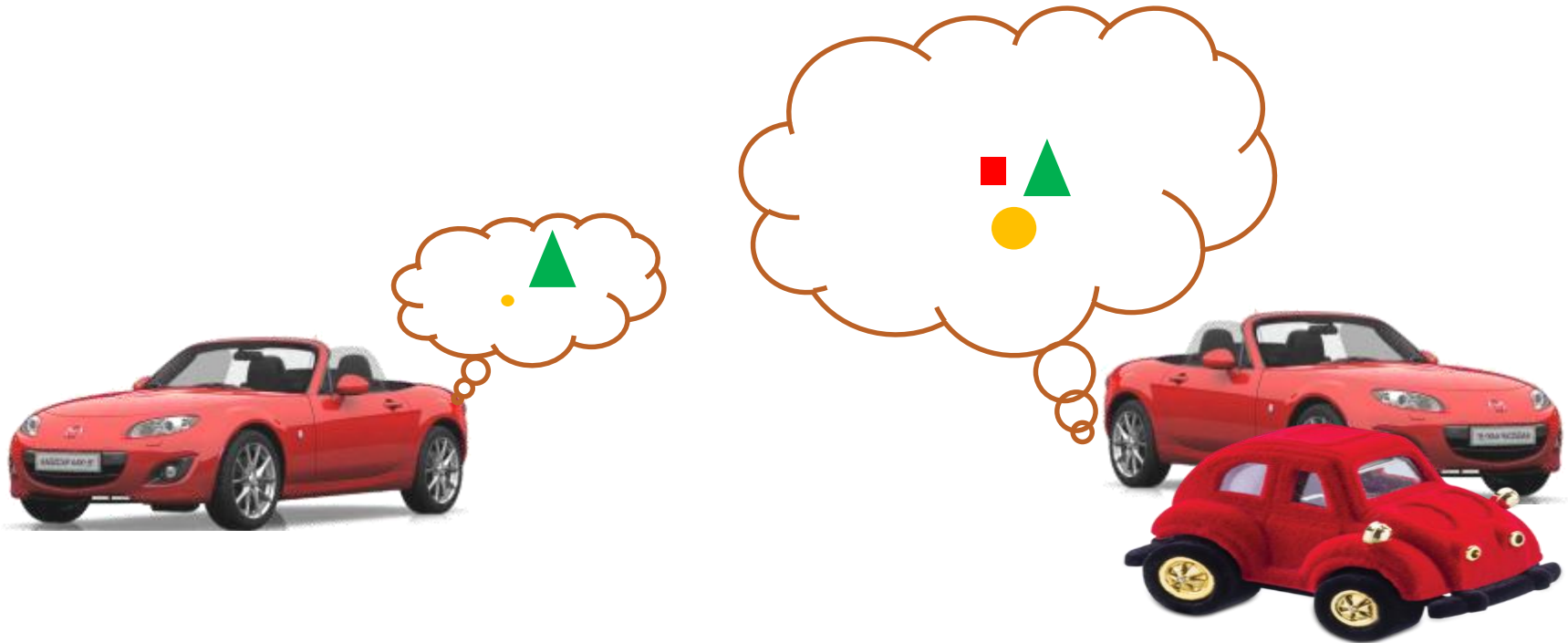


# Autorregulación

Proceso voluntario mediante el cual, respetando la legislación y normatividad vigente que le aplique, la

Empresa establece un conjunto de actividades y adopta normas complementarias o más estrictas, a través de las cuales se mejora el Desempeño Ambiental y se obtienen mayores logros en materia de protección ambiental, cuya evaluación podrá efectuarse a través de la Auditoría Ambiental.

# Autorregulación Ambiental





# Sostenibilidad



**Ambiental**



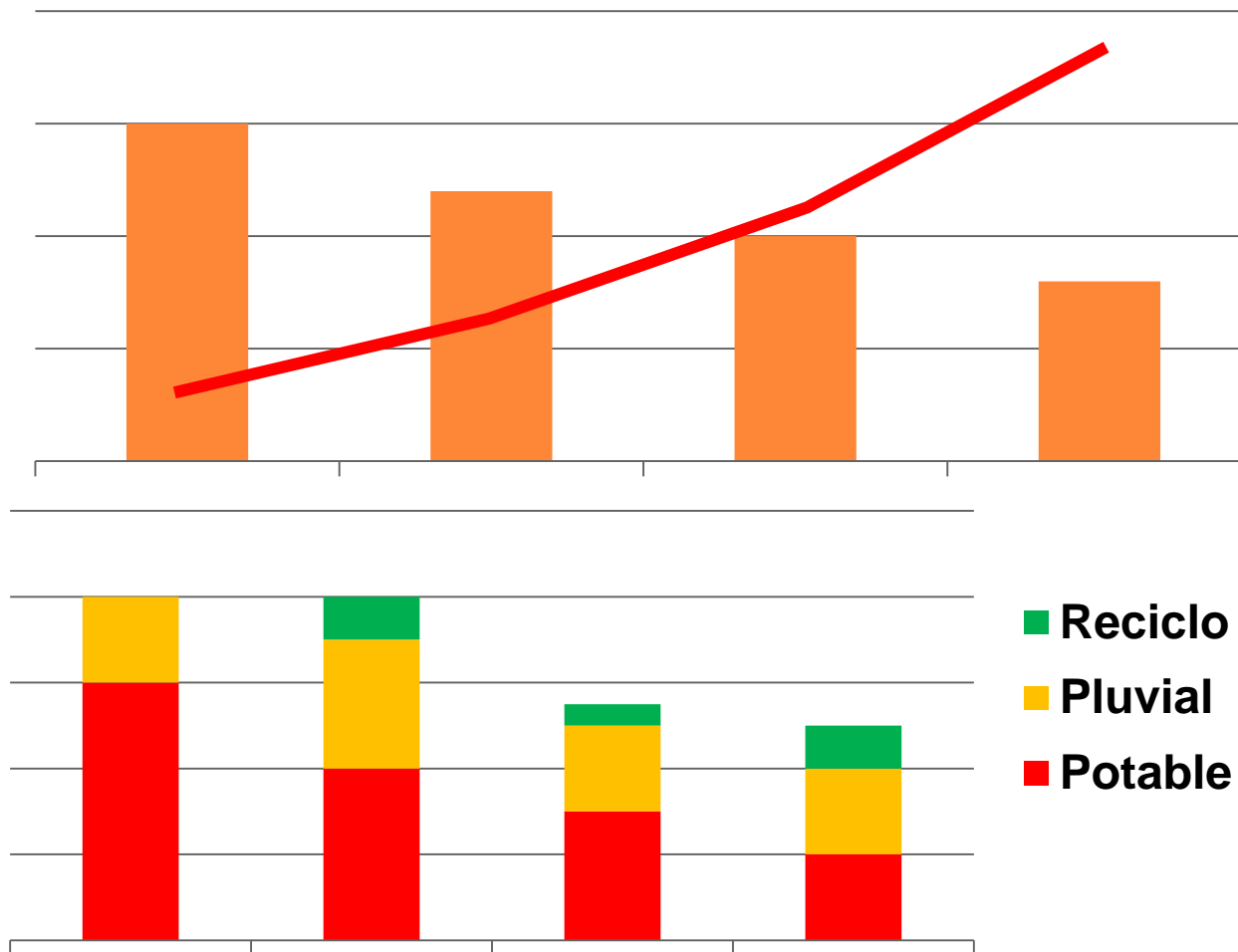
**Económico Ambiental**



**Socio Ambiental**

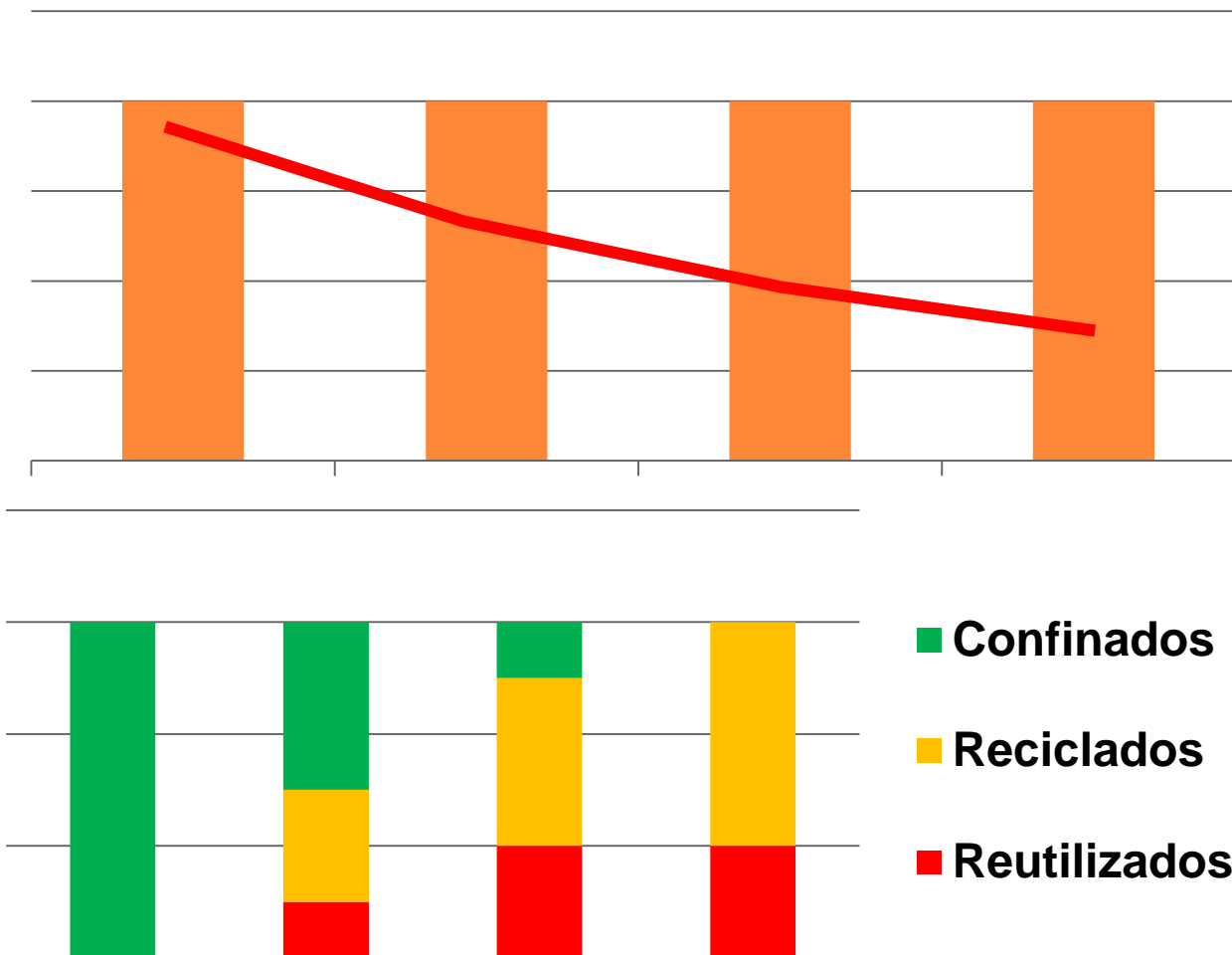
# Valorando la Mejora

## Consumo de Agua



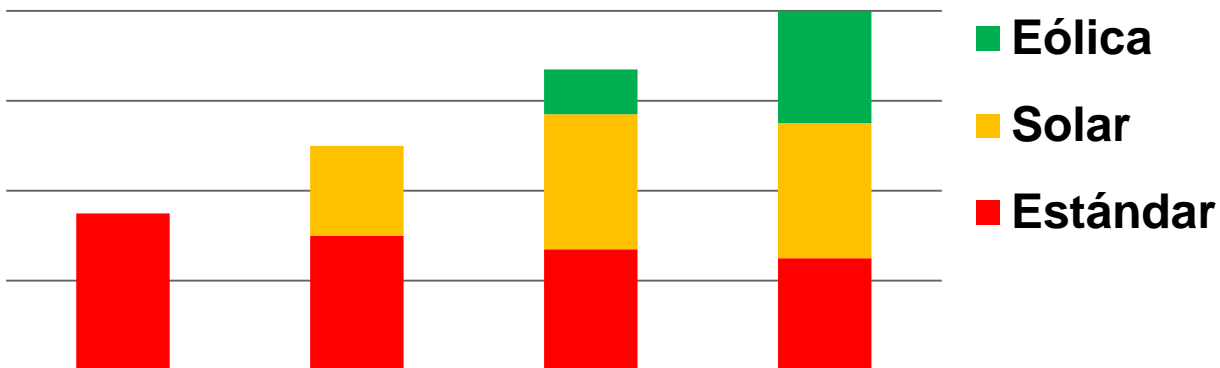
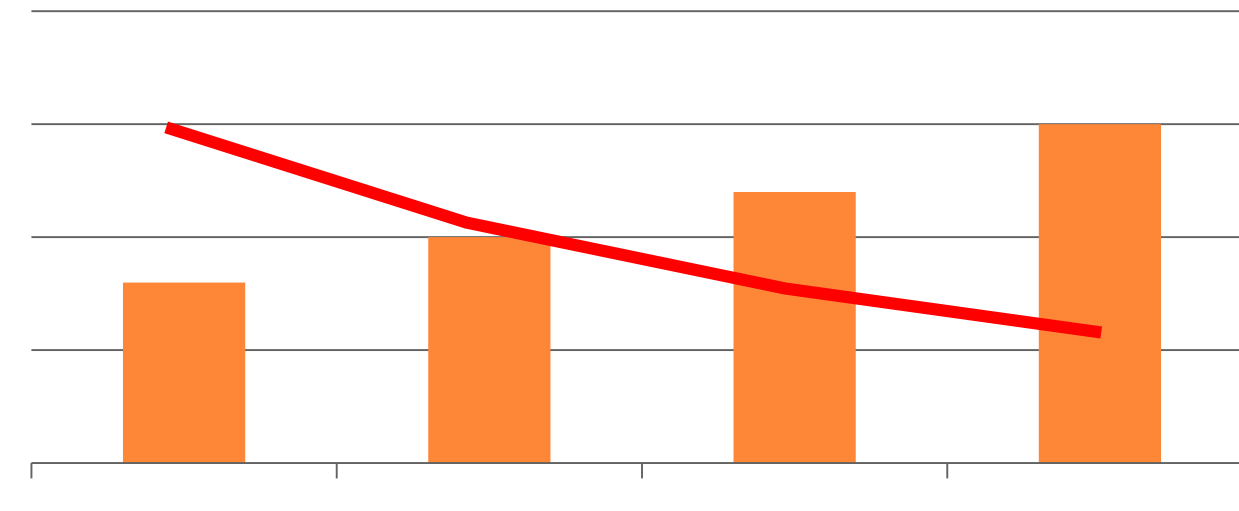
# Valorando la Mejora

## Generación de Residuos



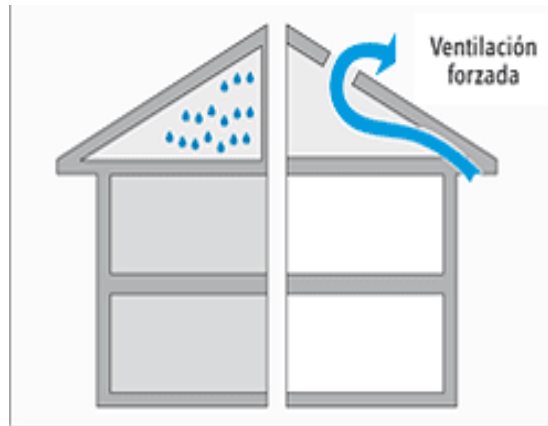
# Valorando la Mejora

## Consumo de Energía

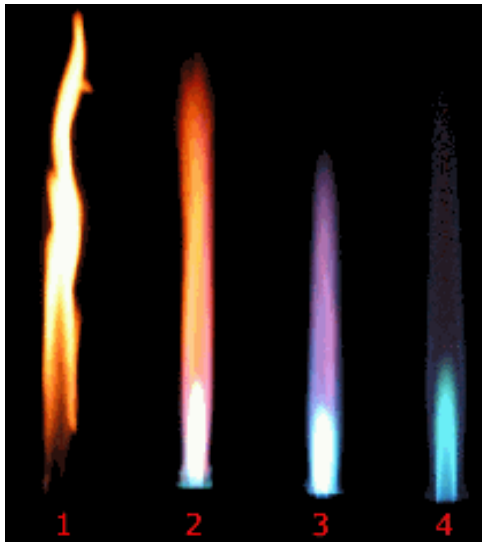


# Saber Qué

# Acciones de Mejora: Buenas Prácticas





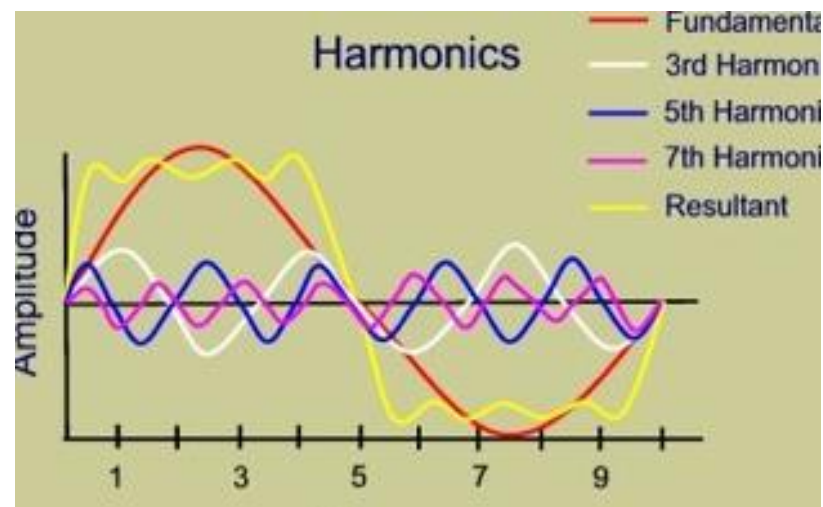
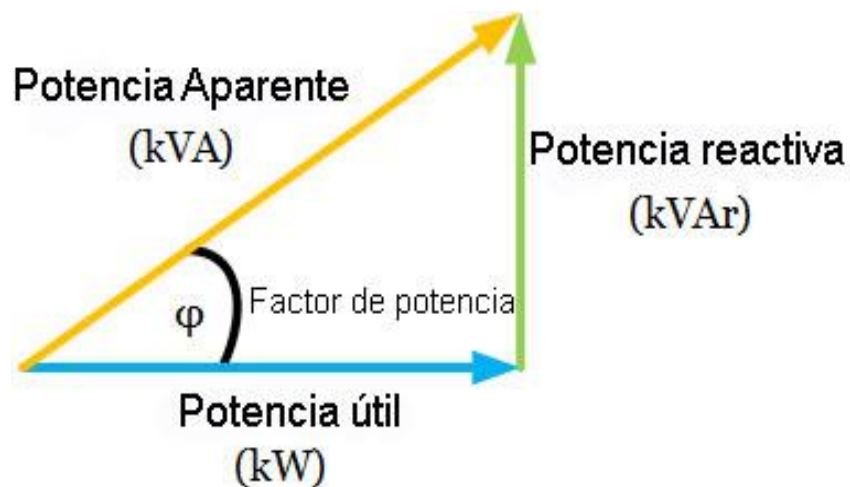






*Comisión Federal de Electricidad*

## REQUISITOS PARA HACER CONTRATO DE LA LUZ









Reducir



Reutilizar



Reciclar

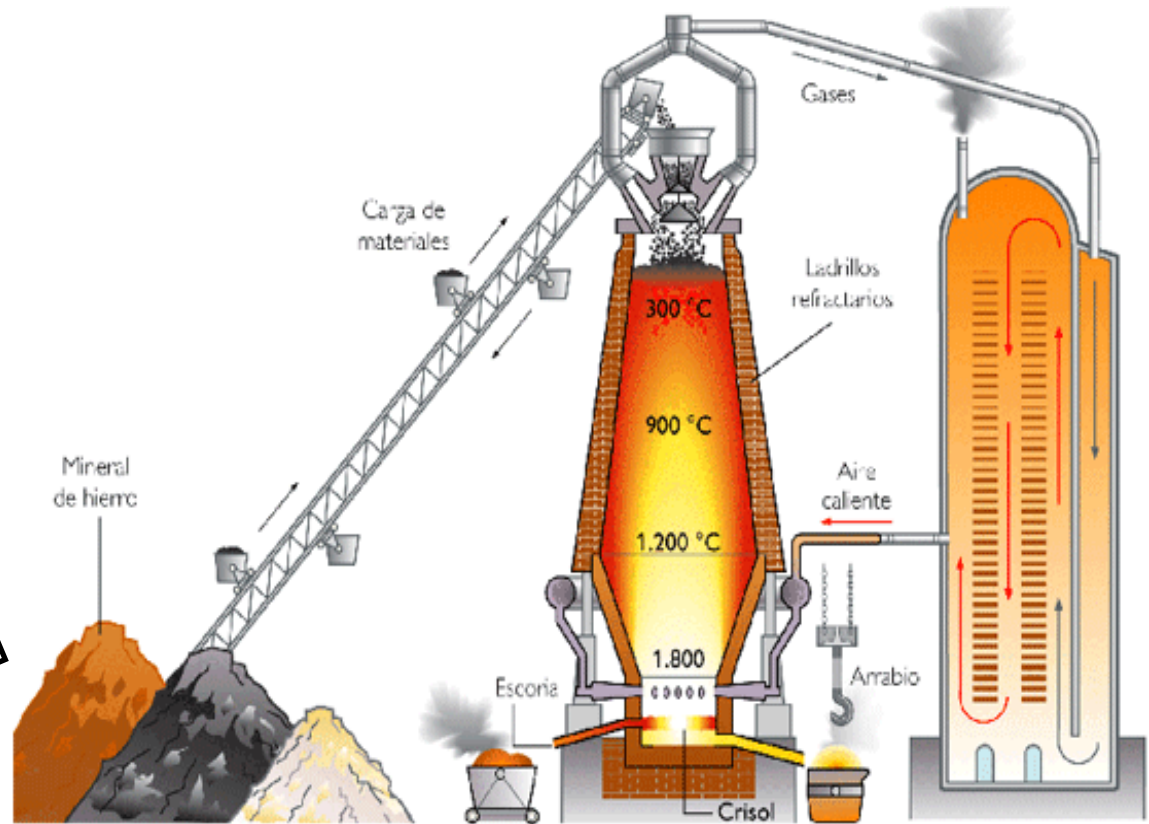
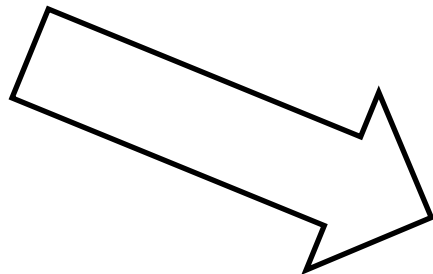
# Significado de Reutilizar?



# Significado de Reutilizar



# Significado de Reutilizar

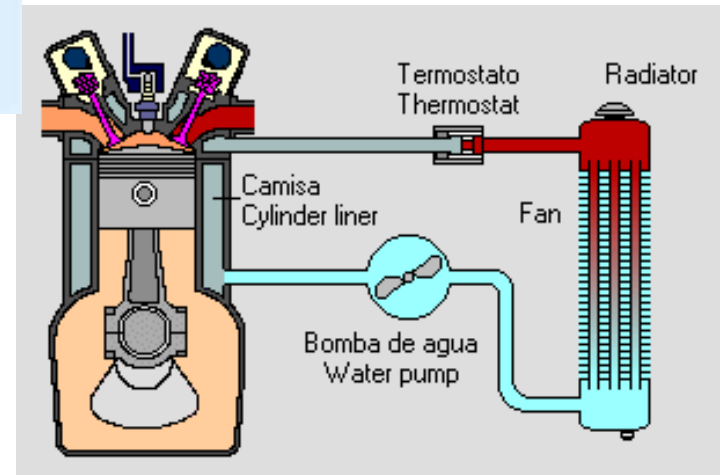
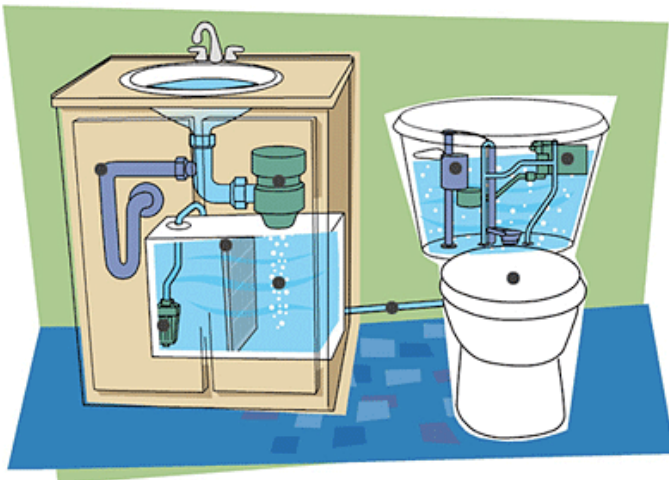


# Significado de Reutilizar



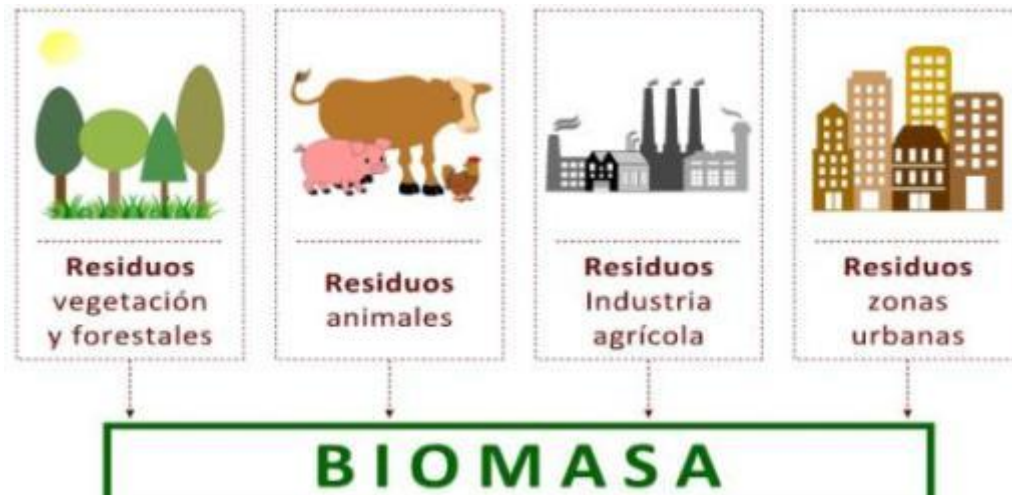


# Acciones de Mejora: Tecnología

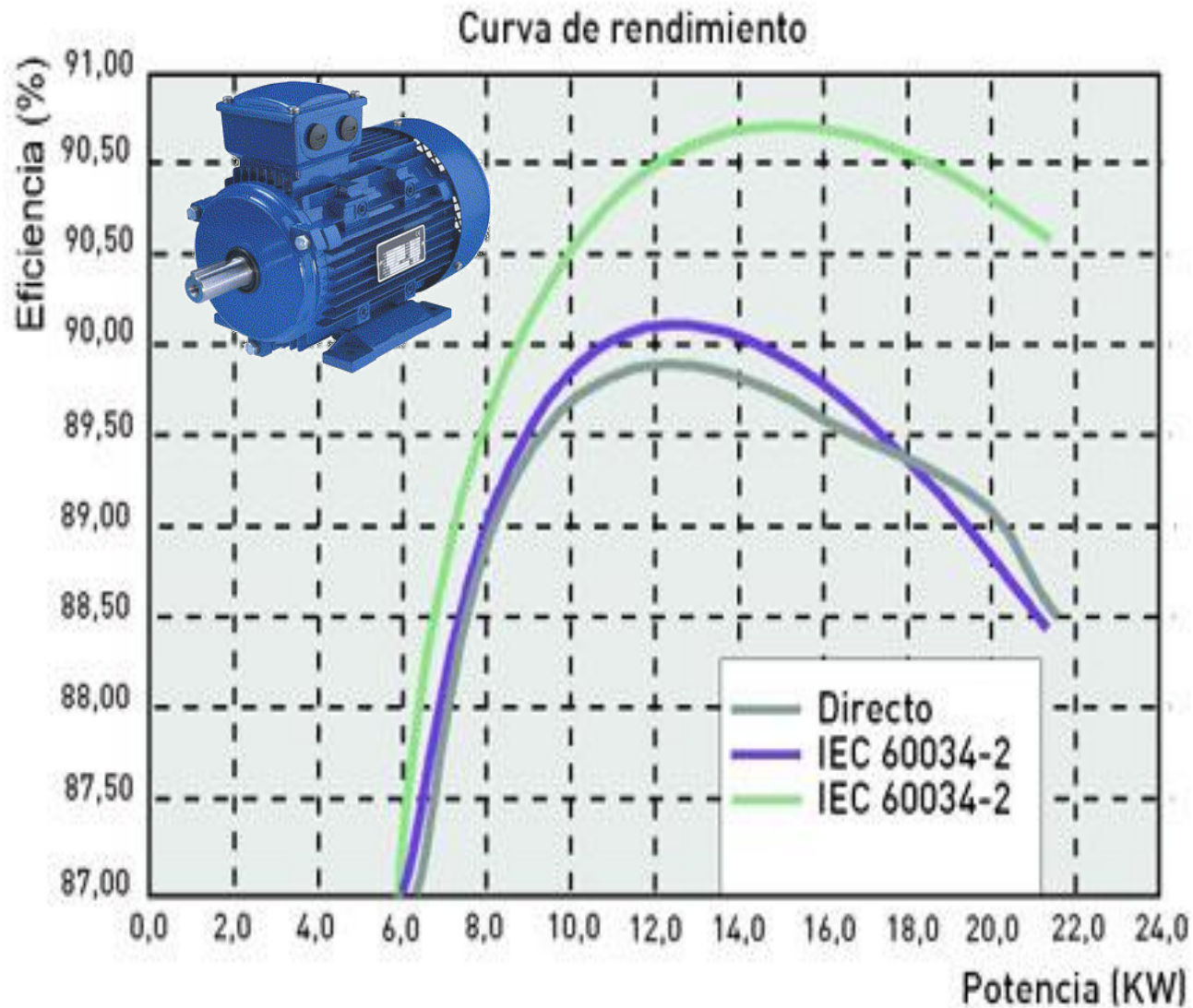


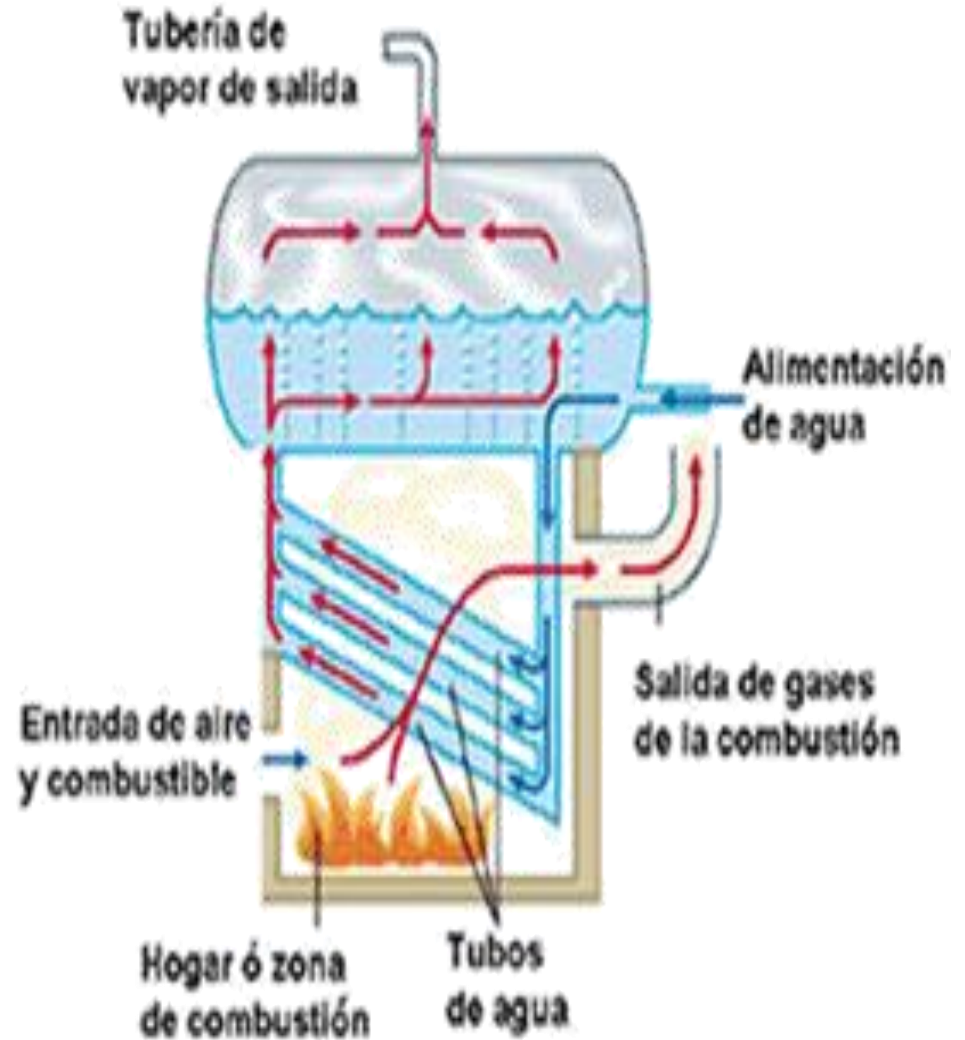
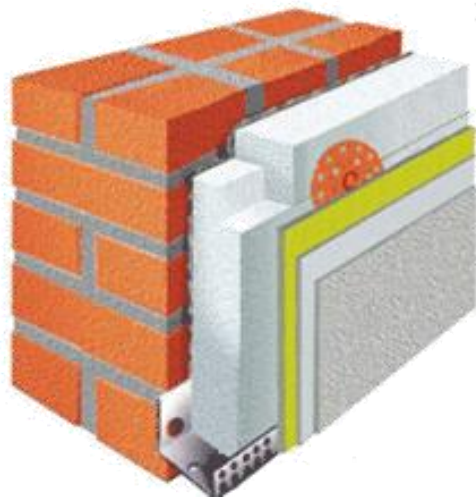


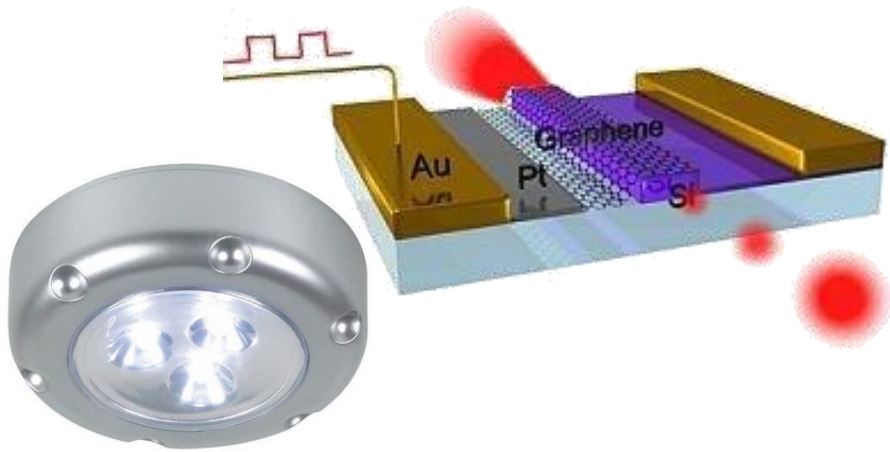
## EL CICLO DEL BIODIÉSEL











## SISTEMA DE TRIGENERACIÓN HÍBRIDO





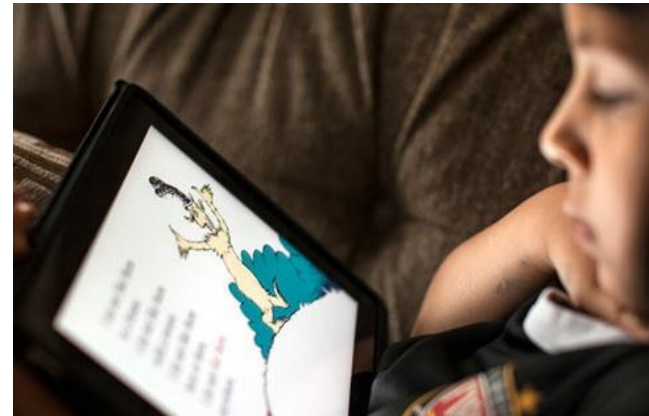
# Cambio Tecnológico?



# Cambio Tecnológico?



# Cambio Tecnológico?



# Cambio Tecnológico?



# **3. Buscando oportunidades de mejora**

# ¿Por dónde empezar?



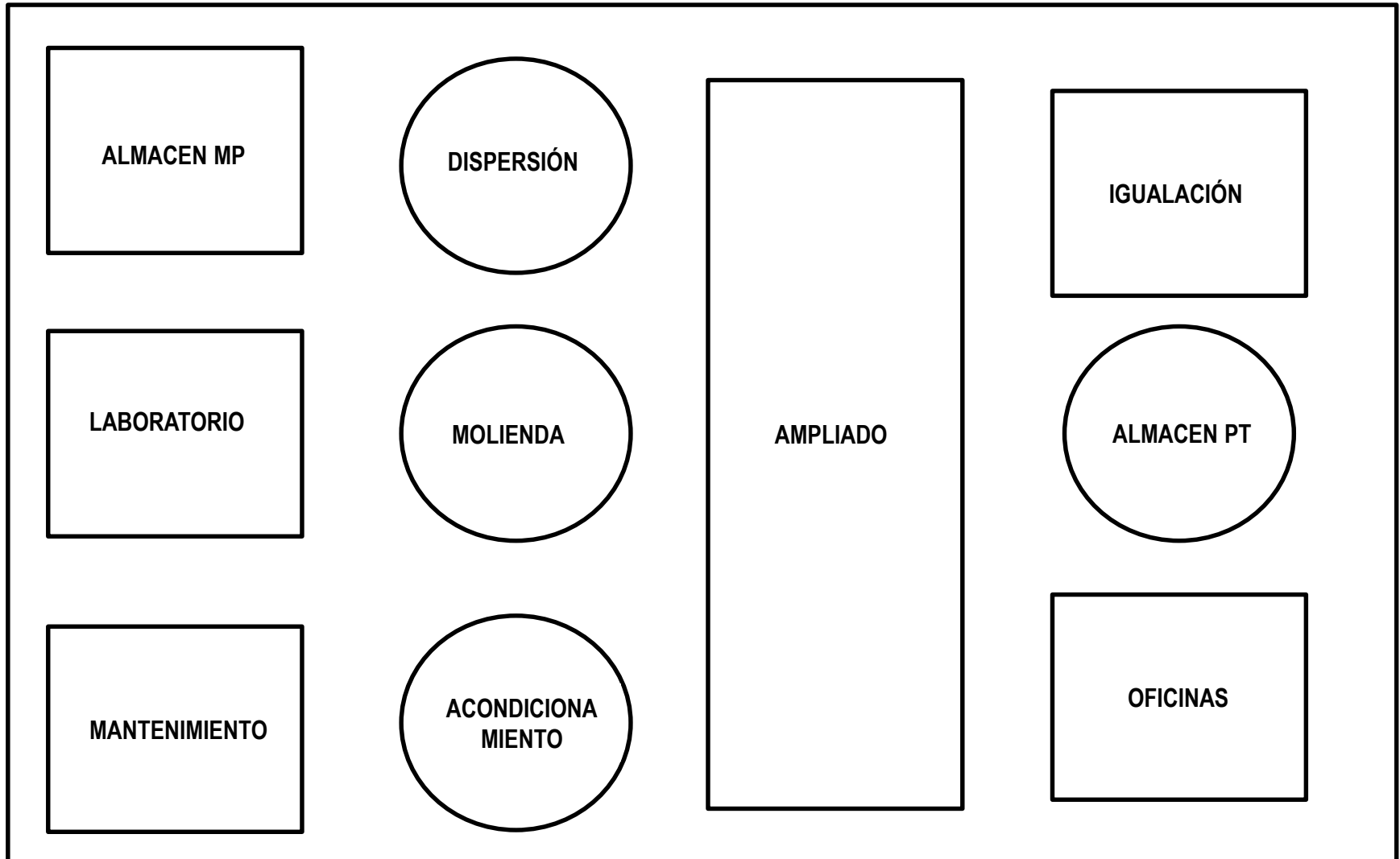
# Saber Cómo

# Eco-mapa

- Función: Diagnóstico y priorización
- Aplicación: Desde el Entorno hasta áreas específicas
- Resultado: Cualitativo
- Beneficio: Conocer áreas de oportunidad en materia ambiental



# I. Layout



## II. Definición de Temas Ambientales

ATMÓSFERA

GENERACIÓN

A G U A

ALMACENAMIENTO

SUELO

CONSUMOS

# Ejemplo

CONSUMO DE AGUA






CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

GENERACIÓN DE RESIDUOS

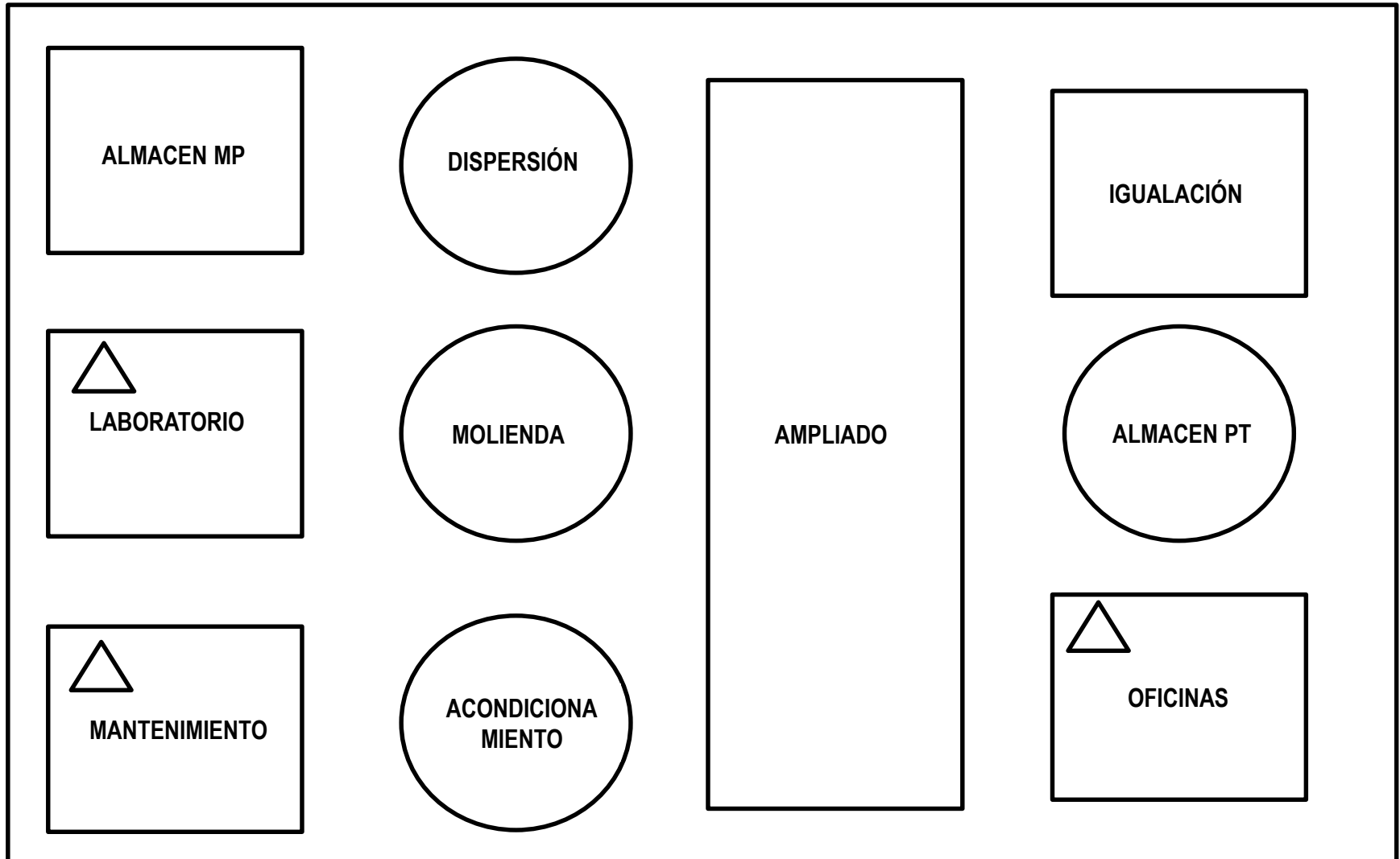
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

GENERACIÓN DE EMISIONES

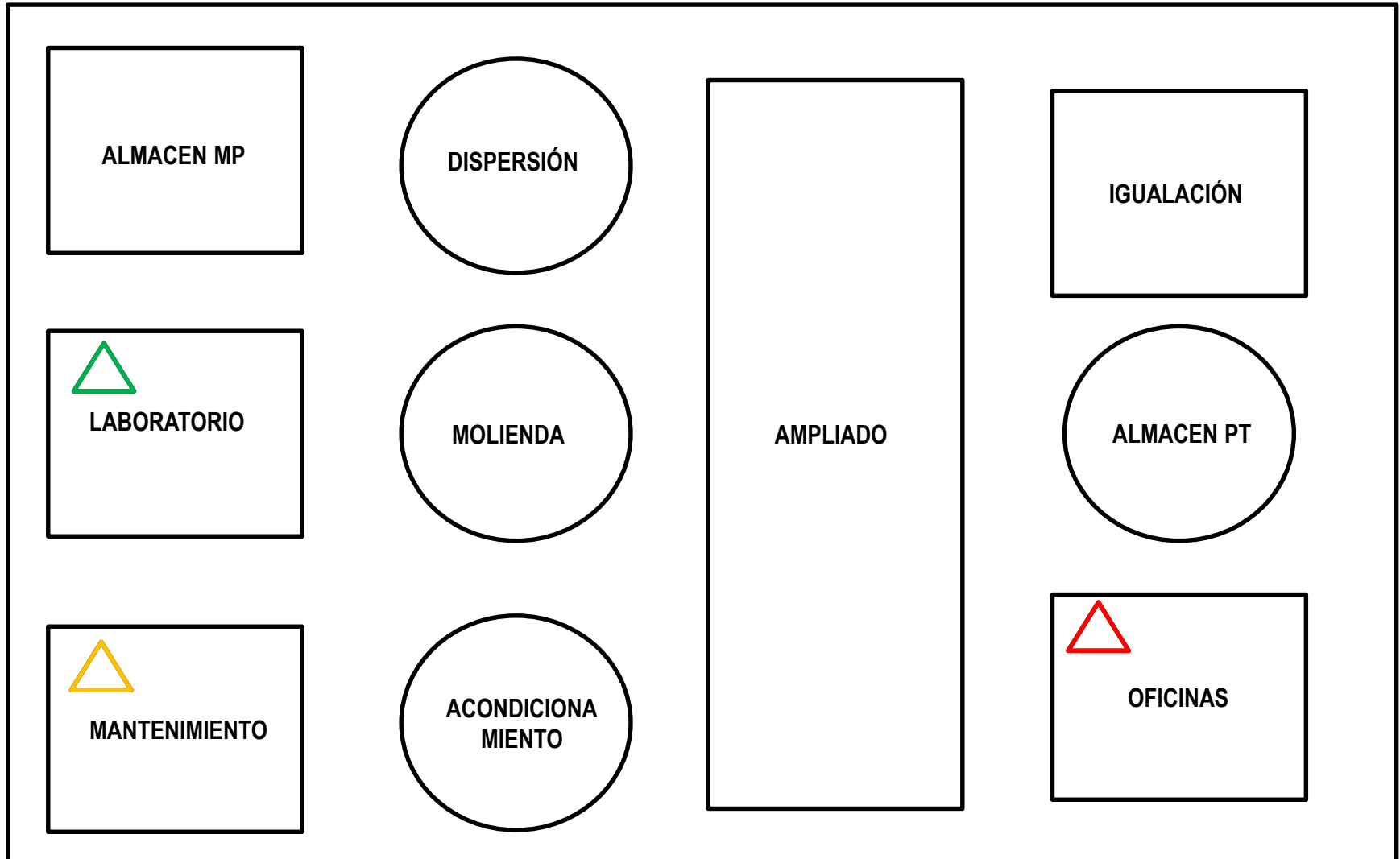
## III. Asignación de Símbolos

-  CONSUMO DE AGUA
-  CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
-  GENERACIÓN DE RESIDUOS
-  ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS
-  GENERACIÓN DE EMISIONES





# IV. Ubicación de los Temas



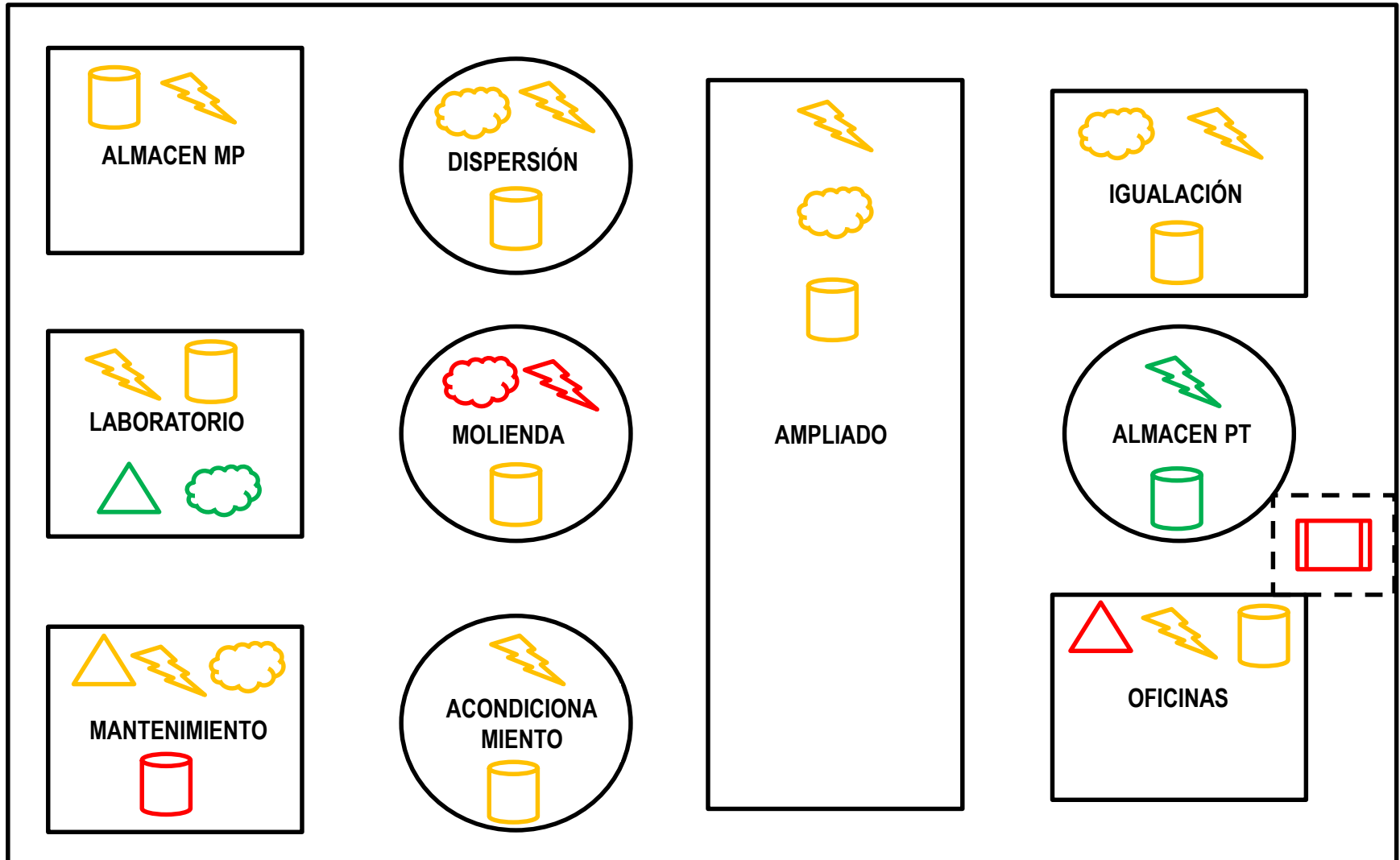
# V. Semaforización



# VI. Contabilidad de los Temas






TEMA	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
	1	1	1	3
				
				
				
				

# VII. Selección de Áreas





# VIIa. Selección de Temas

TEMA	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
	1	1	1	3
	1	8	1	10
	1	8	1	10
	1	0	0	1
	1	4	4	6

# Preguntas

## GENERACIÓN

DE RUIDO?

DE PLAGAS?

DE RES. PELIGROSOS?

DE RADIACIÓN?

DE PARTÍCULAS?

DE DESCARGAS?

**DE RIESGO?**

# Preguntas

## CONSUMO DE AGUA

PARA LAVADO?

PARA SERVICIOS?

ES MATERIA PRIMA?

PARA GENERAR VAPOR?

PARA ENFRIAMIENTO?

ES POTABLE?

**ES PARA BEBER?**

# Impactos Mixtos

## GEN. VAPOR

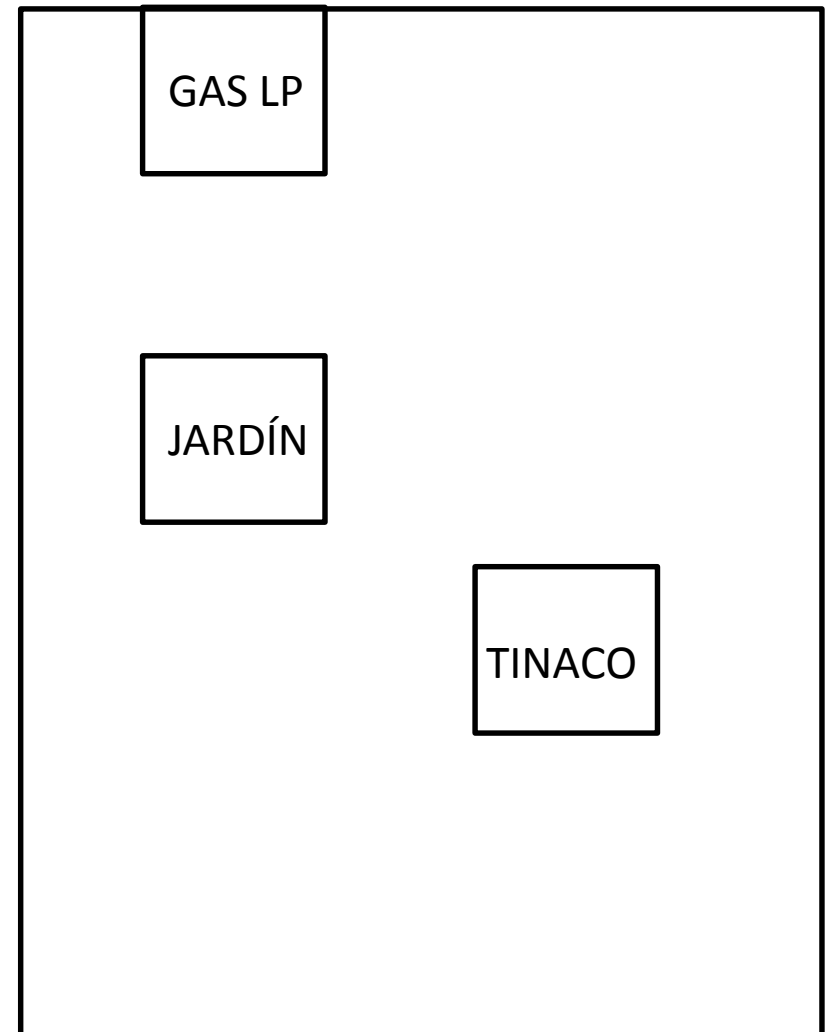
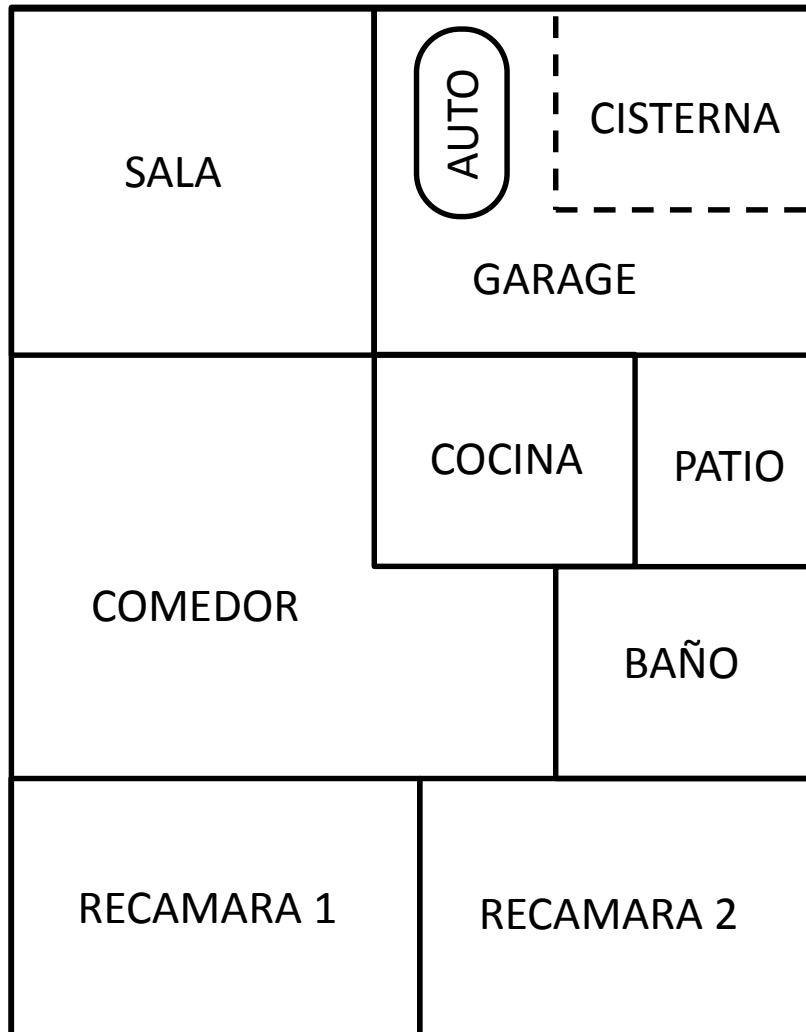
Cons. Agua Acond.  
Cons. E. Eléctrica  
Cons. Gas Natural  
Gen. Emisiones Comb.  
Gen. de Calor  
Riesgo Explosión

## GEN. AIRE COMPR.























Cons. E. Eléctrica  
Gen. Ruido  
Gen. Vibraciones  
Gen. Res. Peligrosos  
Cons. Lubricante  
Riesgo Explosión

# Saber Haciendo

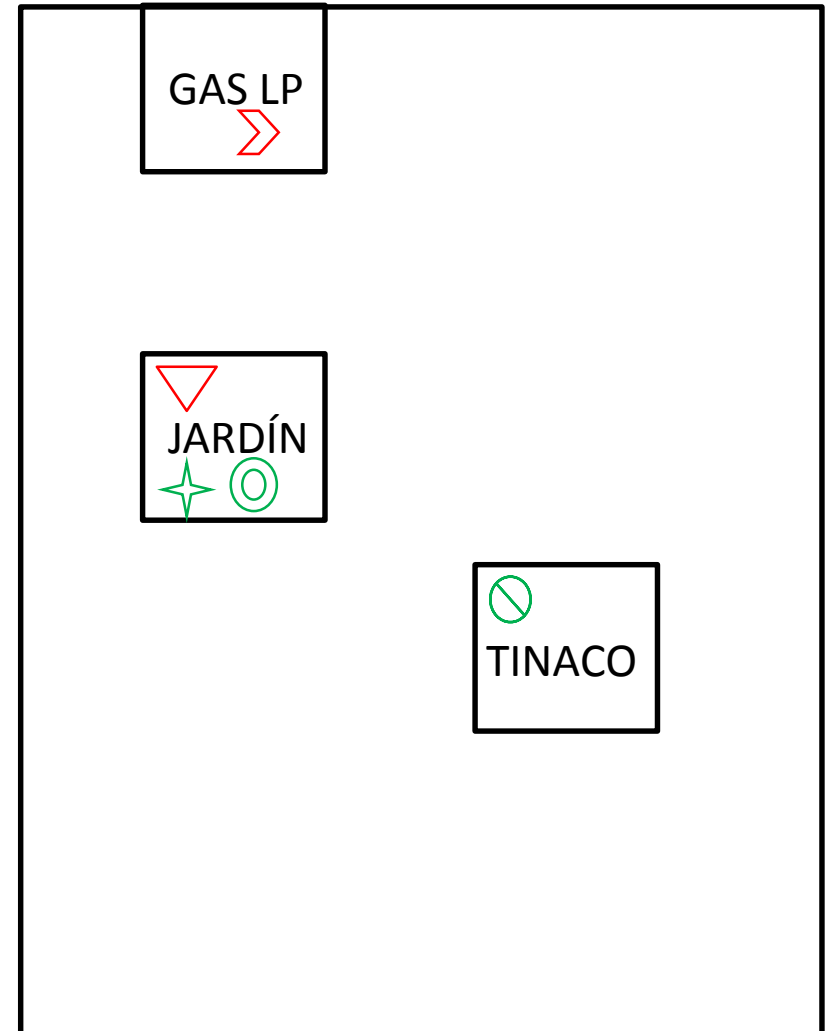
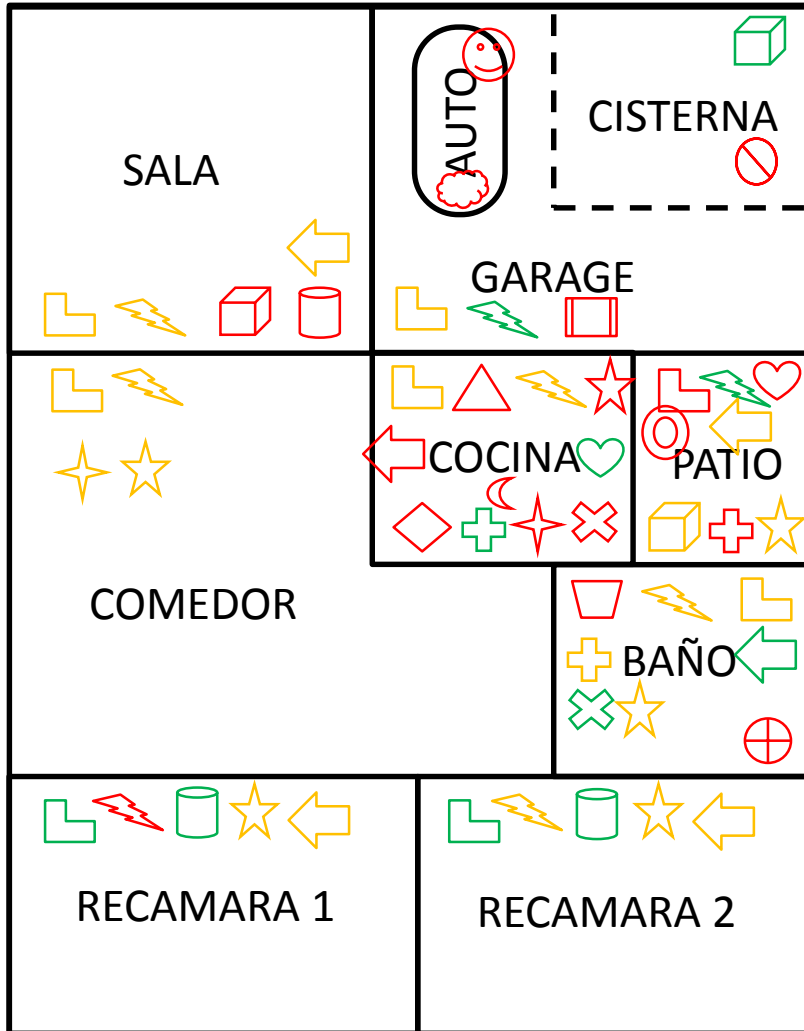
# Layout de mi Casa



# Temas Ambientales en mi Casa























-  CONS. DE AGUA PARA SERVICIOS
-  CONS. DE AGUA PARA LAVAR
-  CONS. DE AGUA PARA BEBER
-  CONS. DE AGUA PARA RIEGO
-  CONS. DE E. ELÉCTRICA PARA LUMINARIAS
-  CONS. DE E. ELÉCTRICA PARA ELECTRODOMÉSTICOS
-  CONS. DE E. ELÉCTRICA PARA ELÉCTRONICOS
-  CONS. DE E. ELECTRICA PARA EQUIPOS
-  GEN. DE DESCARGAS
-  GEN. DE RESIDUOS ORGÁNICOS
-  GEN. DE RESIDUOS RECICLABLES
-  GEN. DE RESIDUOS INORGÁNICOS
-  GEN. DE RESIDUOS ESPECIALES
-  GEN. EMISIONES COMB. DE GAS LP
-  GEN. EMISIONES COMB. GASOLINA
-  GEN. DE PLAGAS
-  GEN. FUGAS DE FLUIDOS AUTOM.
-  ALM. AGUA POTABLE
-  ALM. RESIDUOS
-  ALM. GAS LP
-  ALM. AGUA PARA BEBER
-  ALM. PRODUCTOS LIMPIEZA

# Eco-mapa de mi Casa

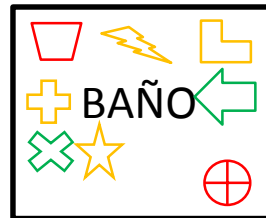




# Contabilidad de los Temas

TEMA	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL	TEMA	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
	1	0	0	1		1	4	1	6
	1	5	2	8		1	4	1	6
	1	0	0	1		1	0	1	2
	1	0	0	1		1	0	0	1
	1	5	2	8		1	0	1	2
	1	0	0	1		1	0	0	1
	1	0	2	3		1	0	1	2
	1	1	1	3		1	0	0	1
	1	1	1	3		1	0	0	1
	1	1	1	3		1	0	0	1
	1	0	1	2		1	0	0	1

# Selección y Priorización



 CONS. DE AGUA PARA LAVAR ( 8 )

 CONS. DE E. ELÉCTRICA PARA LUMINARIAS ( 8 )

 GEN. DE RESIDUOS INORGÁNICOS ( 6 )

 GEN. DE RESIDUOS ESPECIALES ( 6 )

# Información Adicional

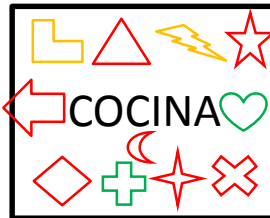
- Adquisición de Equipo Eficiente
- Acciones de Mejora Recientes
- Acciones de Mejora en Tránsito
- Cierre Parcial del Área
- Cierre Total del Área
- Exigencia Interna o Externa  
(Partes Interesadas)

# Selección y Priorización



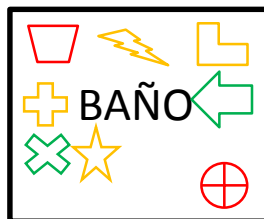
★ GEN. DE RESIDUOS INORGÁNICOS ( 6 )

← GEN. DE RESIDUOS ESPECIALES ( 6 )

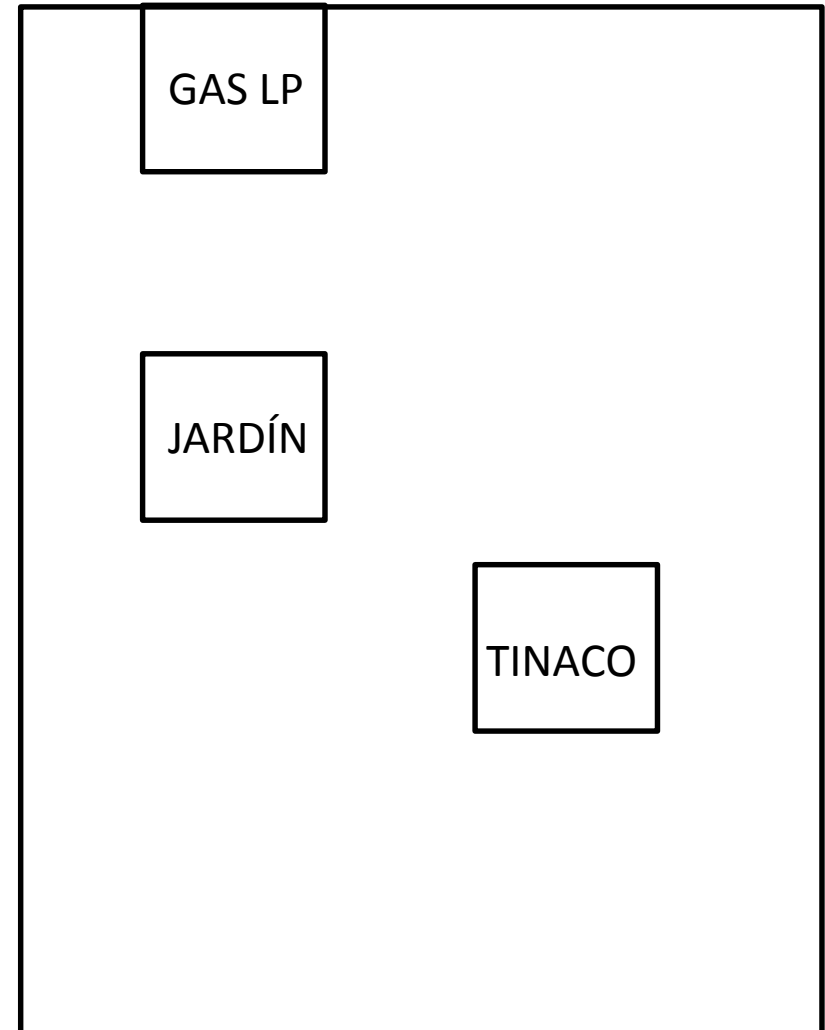
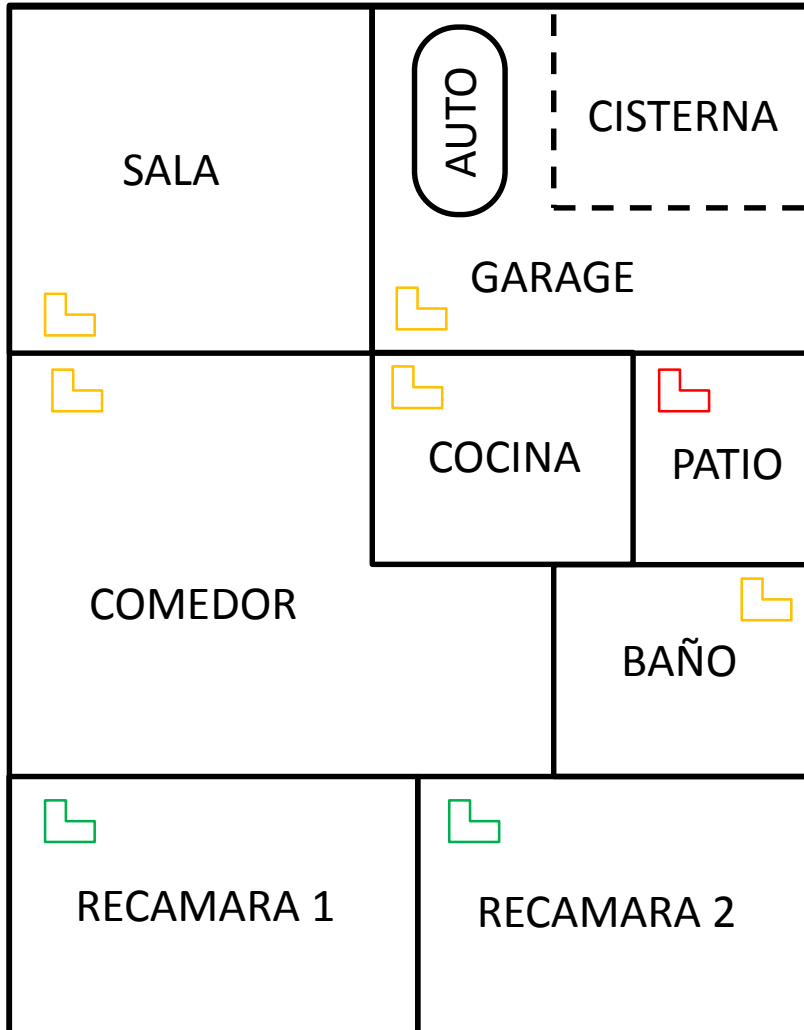


└ CONS. DE AGUA PARA LAVAR ( 8 )

⚡ CONS. DE E. ELÉCTRICA PARA LUMINARIAS ( 8 )



# Eco-mapa por Tema

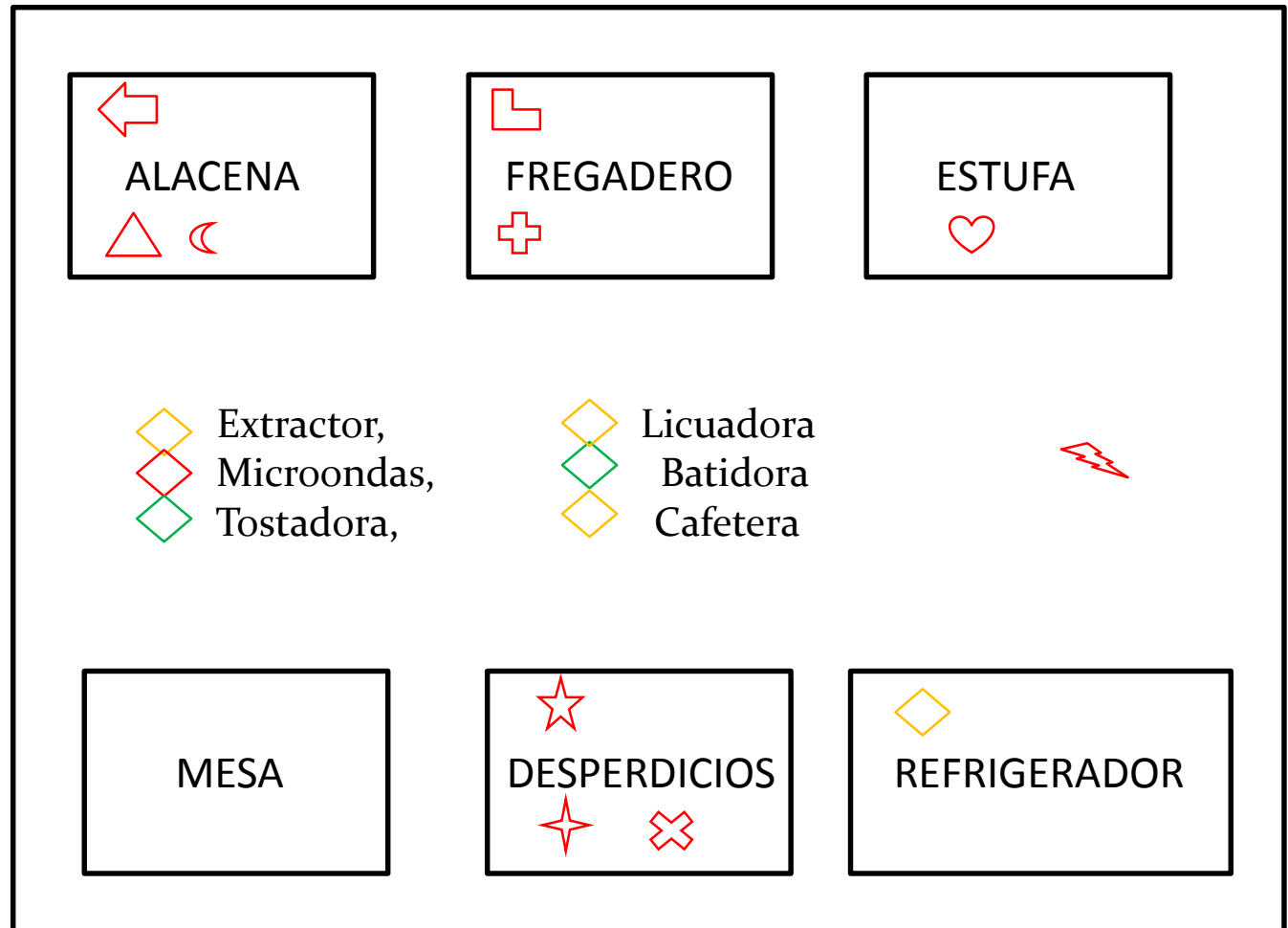


# Eco-mapa por Área













# Eco-mapa por Área

COCINA

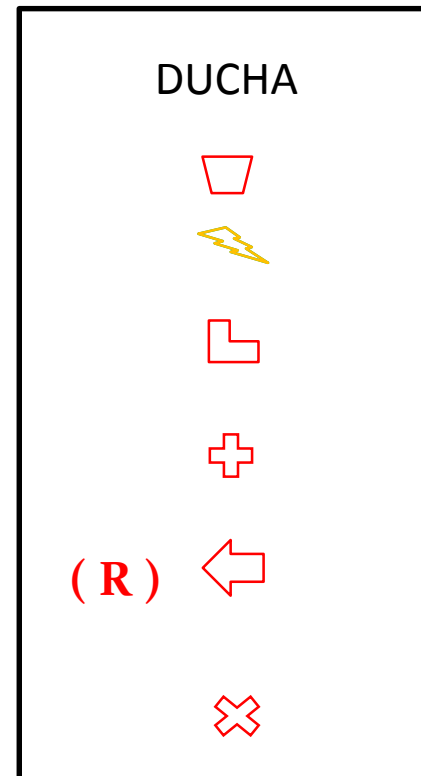
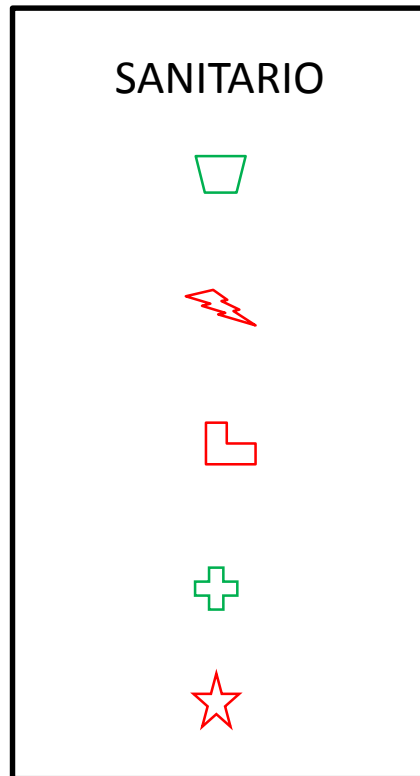
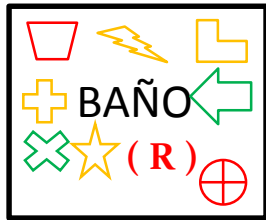


# Eco-mapa por Área (Contabilidad)

TEMA	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	4	2	7
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	0	0	1
	1	0	0	1



# Eco-mapa por Proceso



( R ) CONSUMO DE AGUA CALIENTE

# Eco-mapa Estacional

## CALOR

Cons. de Agua Servicios (**Ducha**)  
Cons. E.E. Equipos (**Clima**)  
Cons. Gas LP (**Menor**)  
Gen. Res. Reciclables (**Latas**)  
Cons. Agua para Beber (**Mayor**)  
Cons. Agua Caliente (**Menor**)  
Cons. E.E. Luminarias (**Menor**)  
Gen. Descargas (**Mayor**)  
Gen. Emisiones Gas LP (**Menor**)

## FRÍO

Cons. de Agua Servicios (**Ducha**)  
Cons. E.E. Equipos (**Clima**)  
Cons. Gas LP (**Mayor**)  
Gen. Res. Reciclables (**Latas**)  
Cons. Agua para Beber (**Menor**)  
Cons. Agua Caliente (**Mayor**)  
Cons. E.E. Luminarias (**Mayor**)  
Gen. Descargas (**Menor**)  
Gen. Emisiones Gas LP (**Mayor**)

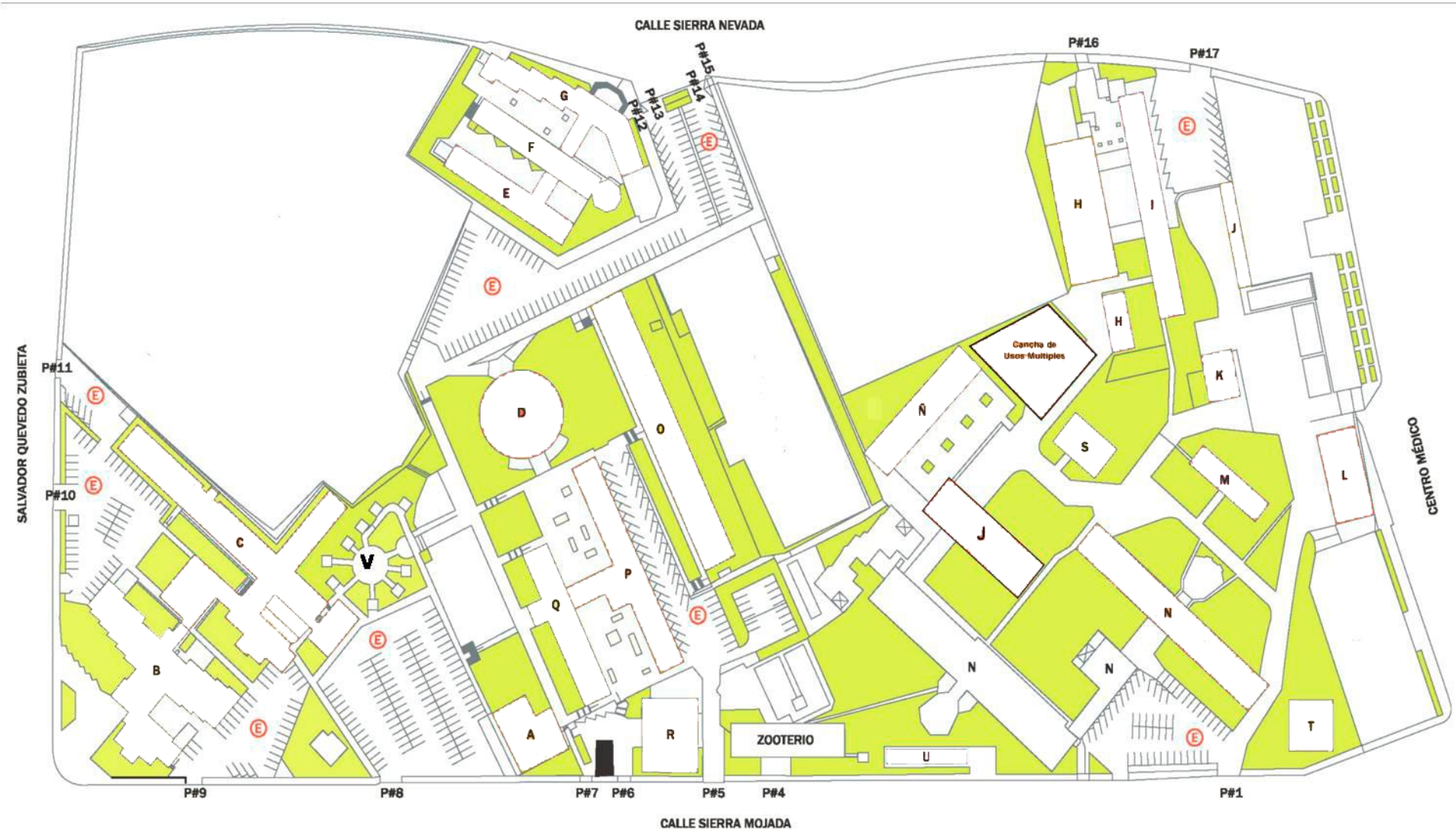
A: Dirección  
F: Medicina 2  
K: Almacén 1  
O: Nutrición  
T: Residuos

B: Psicología  
G: Medicina 3  
L: Almacén 2  
P: Posgrado 1  
U: Crematorio

C: Odontología  
H: Enfermería  
M: Cómputo  
Q: Posgrado 2  
V: Cafetería

D: Auditorio  
I: Deportivas  
N: Biblioteca  
R: Servicios  
W: Verdes

E: Medicina 1  
J: Talleres  
Ñ: Comedor  
S: Ludoteca  
X: Estacionamiento



Impactos al agua		Impactos a la atmósfera		Impactos al suelo	
A1	Agua para beber	E1	Energía para luminarias	R1	Residuos orgánicos
A2	Agua para riego	E2	Energía para equipos	R2	Residuos peligrosos
A3	Agua para servicios	E3	Energía para herramientas	R3	Residuos biológicos
A4	Agua destilada	E4	Energía para computadoras	R4	Residuos reciclables
A5	Depósito agua para beber	E5	Ruido excesivo	R5	Residuos urbanos
A6	Depósito agua para riego	E6	Consumo de gas LP	R6	Almacén orgánicos
A7	Depósito agua potable	E7	Almacén de gas LP	R7	Almacén peligrosos
A8	Depósito agua destilada	E8	Consumo de gasolina	R8	Almacén biológicos
A9	Depósito de agua pluvial	E9	Gases de combustión	R9	Almacén reciclables
A10	Descarga agua residual	E10	Almacén de solventes	R10	Almacén urbanos
A11	Descarga agua peligrosa	E11	Vapores orgánicos	R11	Fugas de aceite
A12	Fugas de agua	E12	Malos olores	R12	Fertilizantes químicos
A13	Derrame de químicos	E13	Humo de chimeneas	R13	Plagas
A14	Agua suave	E14	Insecticidas	R14	Pesticidas
Temas de oportunidad					
O1	Robo hormiga	O5	Riñas	O9	Afectación por apagones
O2	Accidentes	O6	Ausentismo laboral	O10	Rotación de profesores
O3	Plantones	O7	Deserción escolar	O11	Horas extra
O4	Paros	O8	Sanciones	O12	Quejas de estudiantes



# Enfermería



A diagram of a three-story building. The top floor is outlined in yellow and contains the text 'AULAS, AUDITORIO'. The middle floor is outlined in red and contains the text 'AULAS, BAÑOS, LABORATORIOS'. The bottom floor is outlined in blue and contains the text 'LABORATORIO, ALMACÉN, SERVICIOS'. The building is shown from a perspective view, with the floors stacked vertically.

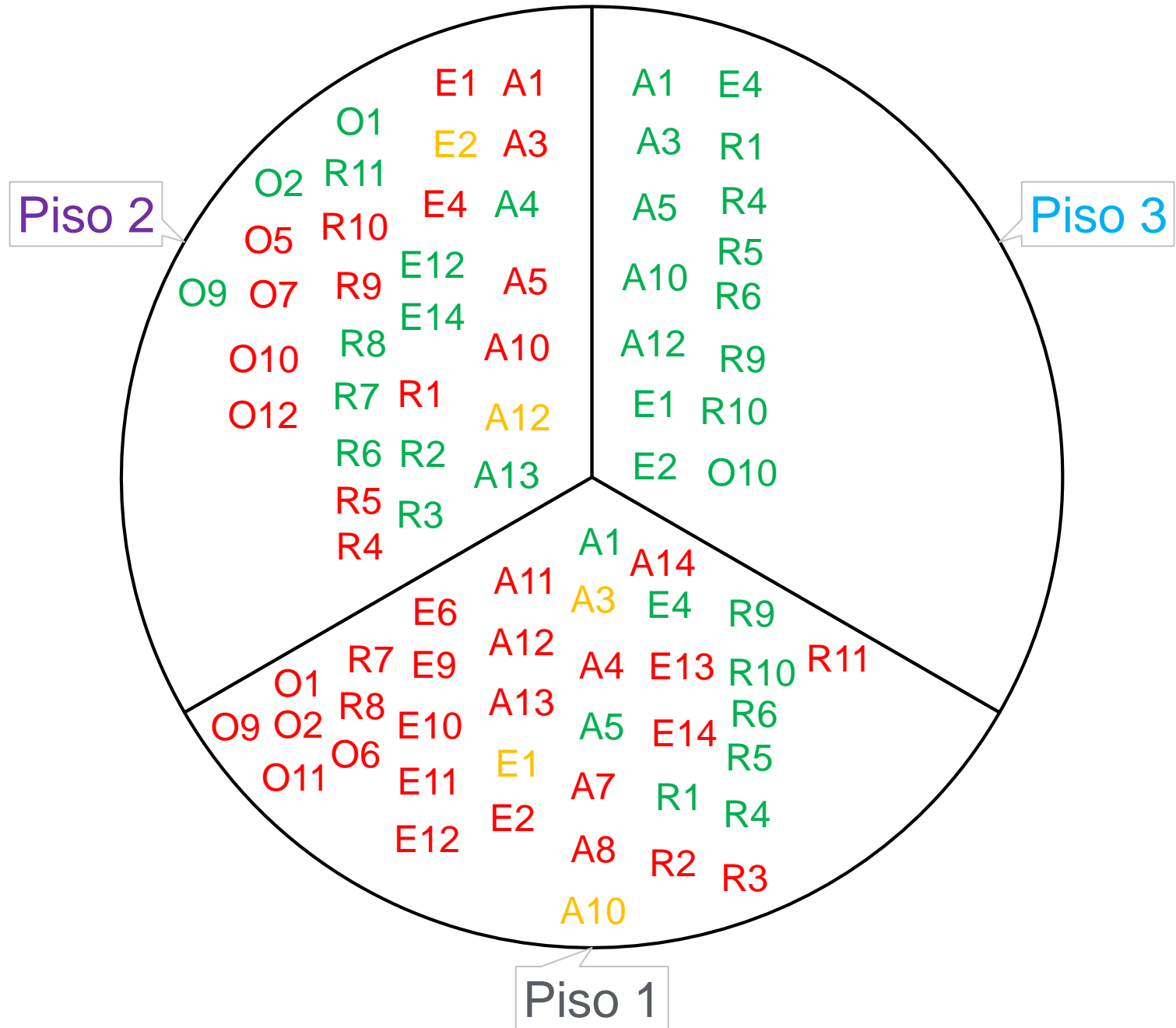
AULAS, AUDITORIO

AULAS, BAÑOS, LABORATORIOS

LABORATORIO, ALMACÉN, SERVICIOS

SIMB	TEMA	Piso			SIMB	TEMA	Piso		
		1	2	3			1	2	3
A1	Agua para beber	1	3	1	R1	Residuos orgánicos	1	3	1
A3	Agua para servicios	2	3	1	R2	Residuos peligrosos	3	1	
A4	Agua destilada	3	1		R3	Residuos biológicos	3	1	
A5	Depósito agua para beber	1	3	1	R4	Residuos reciclables	1	3	1
A7	Depósito agua potable	3			R5	Residuos urbanos	1	3	1
A8	Depósito agua destilada	3			R6	Almacén orgánicos	1	3	1
A10	Descarga agua residual	2	3	1	R7	Almacén peligrosos	3	1	
A11	Descarga peligrosa	3			R8	Almacén biológicos	3	1	
A12	Fugas de agua	3	2	1	R9	Almacén reciclables	1	3	1
A13	Derrame de químicos	3	1		R10	Almacén urbanos	1	3	1
A14	Agua suave	3			R11	Fugas de aceite	3	1	
E1	Energía para luminarias	2	3	1	O1	Robo hormiga	3	1	
E2	Energía para equipos	3	2	1	O2	Accidentes	3	1	
E4	Energía para computadoras	1	3	1	O5	Riñas		3	
E6	Consumo de gas LP	3			O6	Ausentismo laboral	3		
E9	Gases de combustión	3			O7	Deserción escolar		3	
E10	Almacén de solventes	3			O9	Afectación por apagones	3	1	
E11	Vapores orgánicos	3			O10	Rotación de profesores		3	1
E12	Malos olores	3	1		O11	Horas extra	3		
E13	Humo de chimeneas	3			O12	Quejas de estudiantes		3	
E14	Insecticidas	3	1						

# ENFERMERÍA

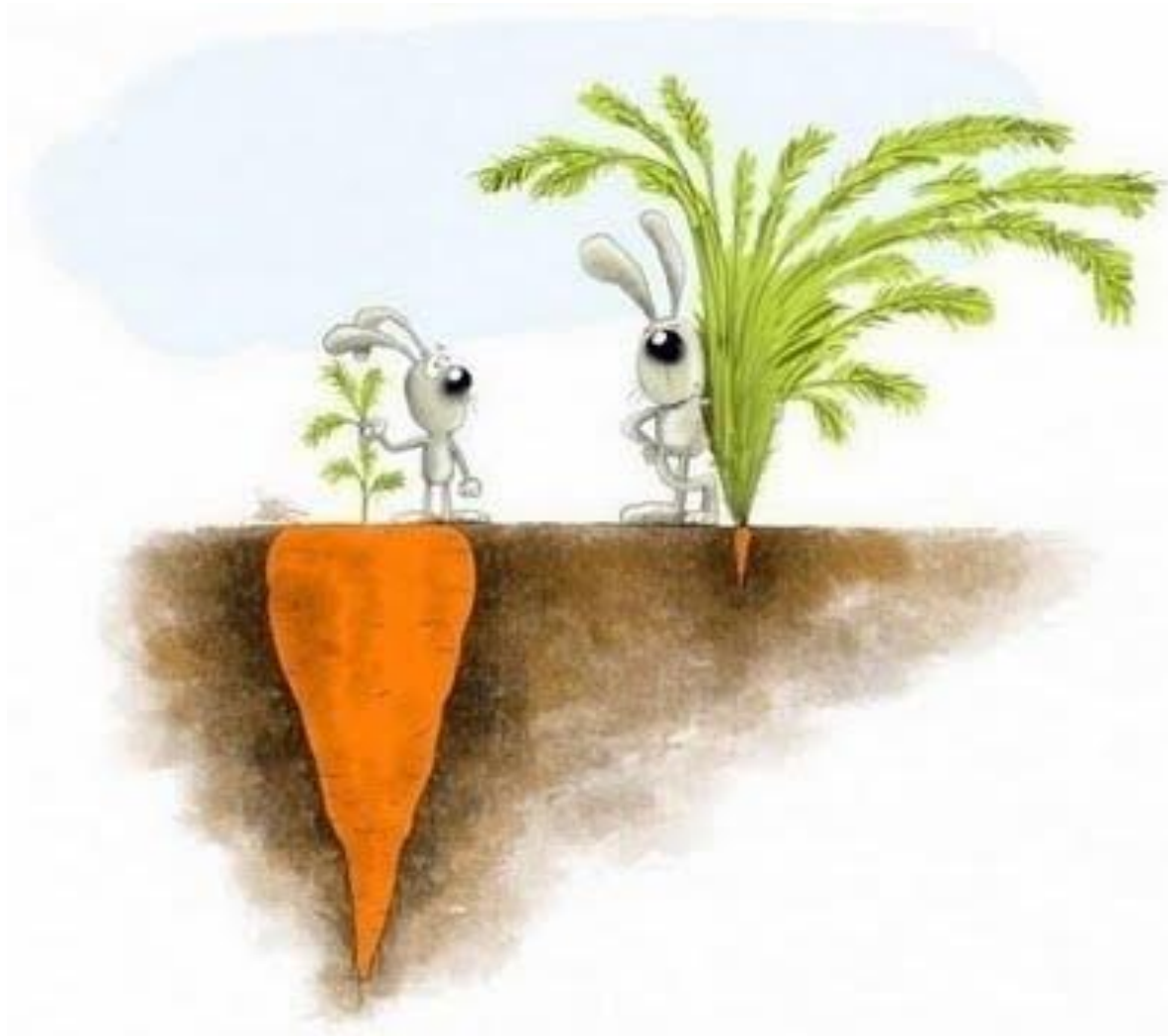




SÍMBOLO	TEMA	SERVICIOS	LUDOTECA	RESIDUOS	CREMATORIO	CAFETERÍA	VERDES	ESTACIONAMIENTO	ZOOTERIO	ALTO	MEDIO	BAJO	SUMA	
E14	Insecticidas			2		2	1			1	8	1	10	
R1	Residuos orgánicos					2	1		1	1	1	2	4	
R2	Residuos peligrosos									1	1	2	4	
R3	Residuos biológicos									1	1	1	3	
R4	Residuos reciclables	2				1	3			1	12	1	14	
R5	Residuos urbanos	2				1	3			1	12	1	14	
R6	Almacén orgánicos			3		2	1			1	2	1	4	
R7	Almacén peligrosos			3						1	2	2	5	
R8	Almacén biológicos			3						1	2	1	4	
R9	Almacén reciclables	2		3		1	2			1	13	1	15	
R10	Almacén urbanos	2		3		1	2			1	13	1	15	
R11	Fugas de aceite							3		1	0	1	2	
R12	Fertilizantes químicos						3			1	0	0	1	
R13	Plagas					2	1		2	1	3	1	5	
R14	Pesticidas					2	1		1	1	2	2	5	
O1	Robo hormiga	2				1				1	4	2	7	
O2	Accidentes						2	1		1	1	1	3	
O3	Plantones									1	0	0	1	
O4	Paros									1	0	1	2	
O5	Riñas									1	1	1	3	
O6	Ausentismo laboral									1	1	1	3	
O7	Deserción escolar									1	1	1	3	
O8	Sanciones									1	0	0	1	
O9	Afectación por apagones					1				1	2	1	4	
O10	Rotación de profesores									1	1	1	3	
O11	Horas extra	1								1	0	1	2	
O12	Quejas de estudiantes									1	1	1	3	
		ALTA	0	0	5	3	0	7	2	0	62	215	54	331
		MEDIA	10	2	2	4	13	4	0	2				
		BAJA	2	1	0	0	7	5	3	6				
		TOTAL	12	3	7	7	20	16	5	8	331			

# **4. Análisis de las oportunidades de mejora**

# ¿Qué beneficios se obtendrían?

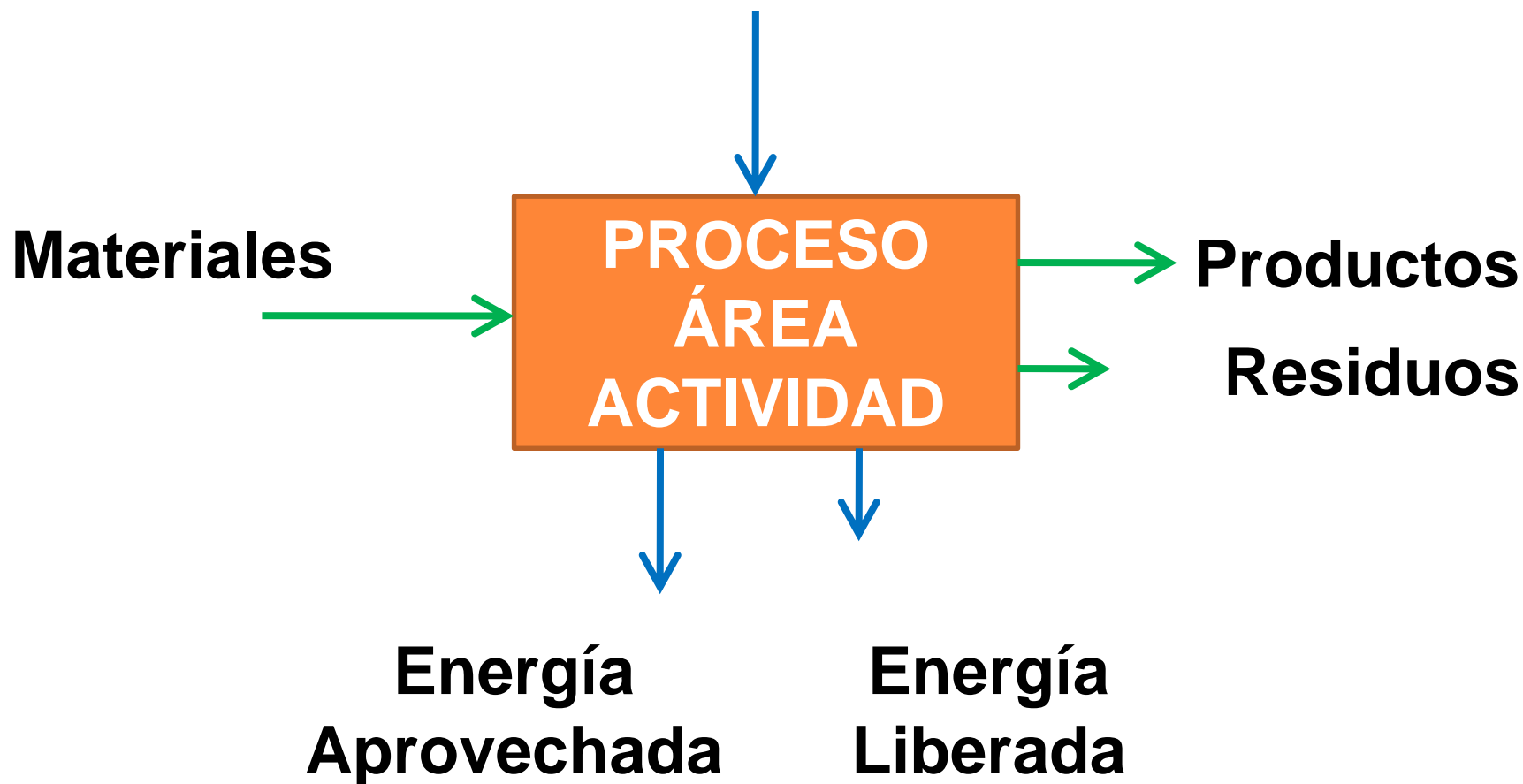


# Eco-balance

- Función: Diagnóstico
- Aplicación: Área específica
- Resultado: Cuantitativo
- Beneficio: Conocer eficiencias de los productos o procesos

# Bases del Eco-balance

**Energía Suministrada**



# Construcción del Eco-balance



# Construcción del Eco-balance

## Entradas

Huevos 120 g

Aceite 10 g

Sal 1 g

Gas 100 g

**231 g**

## Salidas

Huevos Revueltos 70 g

Aceite+Sal 8 g

Residuos de huevo 5 g

Gases combustión 100 g

# Construcción del Eco-balance

## Entradas

Huevos 120 g

Aceite 10 g

Sal 1 g

Gas 100 g

231 g

## Salidas

Huevos

Revueltos 70 g

Aceite+Sal 8 g

Residuos de

huevo 5 g

Cascarón 20 g

Agua

Evaporada 28 g

Gases

combustión 100 g



# Cálculo de la Eficiencia

Eficiencia = **Salida de Interés** / Entradas Involucradas x 100

## Entradas

Huevos	120 g
Aceite	10 g
Sal	1 g

## Salidas

Huevos Revueltos	<b>70 g</b>
Aceite+Sal	8 g
Residuos de huevo	5 g
Cascarón	20 g
Agua Evaporada	28 g

$$= 70 \text{ g} / [(120 \text{ g} - 20 \text{ g}) + 10 + 1] \times 100$$

$$= 63.06 \%$$

# Cálculo de la Eficiencia

Eficiencia = **Salida de Interés** / Entradas Involucradas x 100

## Entradas

Huevos	120 g
Aceite	10 g
Sal	1 g

## Salidas

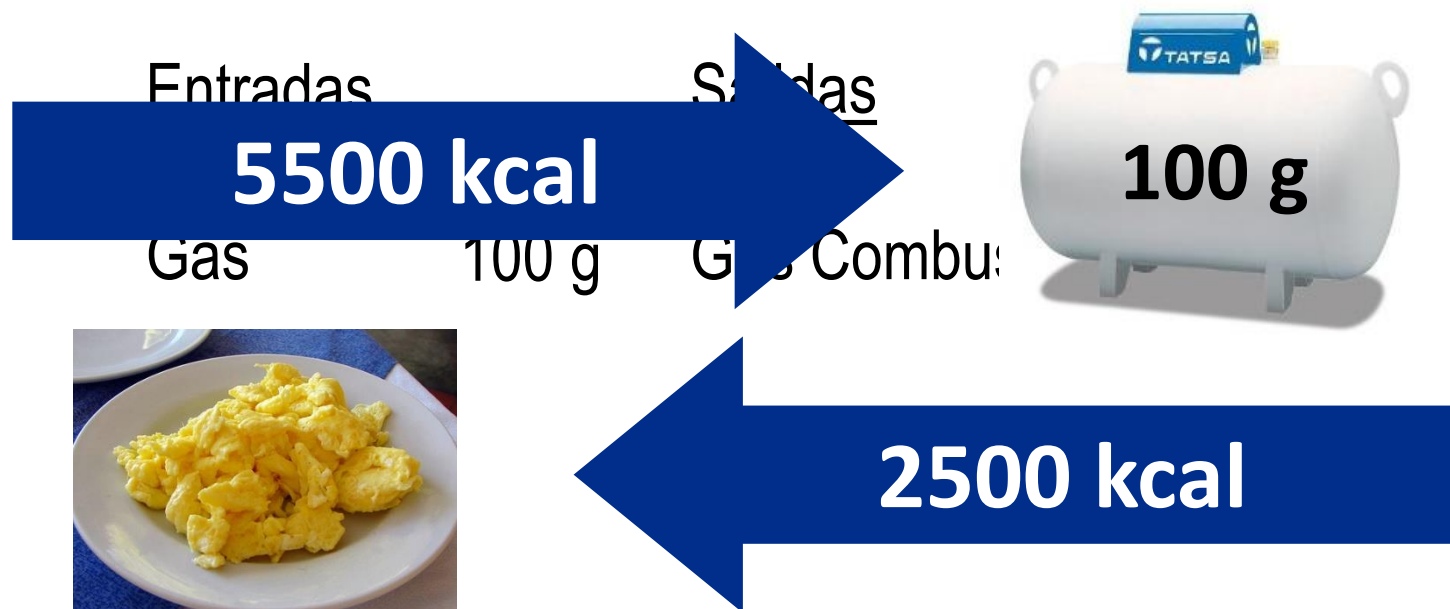
Huevos Revueltos	70 g
Aceite+Sal	<b>8 g</b>
Residuos de huevo	5 g
Cascarón	20 g
Agua Evaporada	28 g

$$= 8 \text{ g} / (10 + 1) \times 100$$

$$= 72.72 \%$$

# Cálculo de la Eficiencia

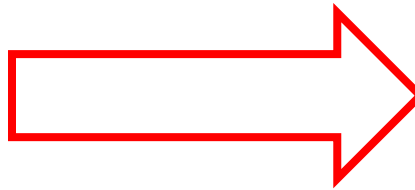
Eficiencia = **Energía Aprovechada** / Energía Suministrada x 100



$$= 2500 \text{ kcal} / 5500 \text{ kcal} \times 100$$

$$= 45.45 \%$$

# Mejorando la Eficiencia



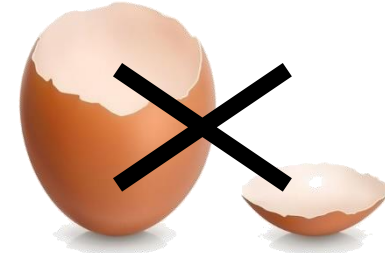
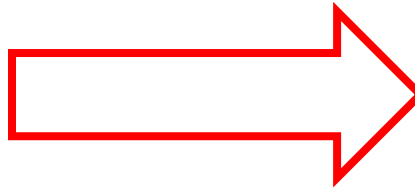
Menor Consumo de Gas, Mayor Eficiencia Energética  
Menor Residuo de Huevo, Mayor Eficiencia Conversión

Menor Consumo de Aceite  
Menor Tiempo de Preparación  
Menor Jabón para Lavar  
Menor Tiempo de Lavado



**BENEFICIOS**

# Mejorando la Eficiencia



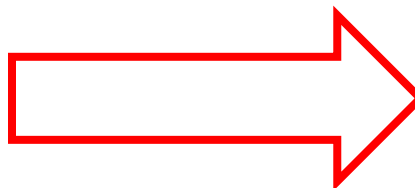
Sin Residuo de Cascarán

Sin Alm. para Residuo  
Sin Riesgo de Plagas  
Espacio Disponible

Residuo Reciclable



# Mejorando la Eficiencia



Sin Agua Contenida, Mayor Eficiencia Conversión

Sin Cons. de E. Eléctrica ni  
Mantenimiento de Refrigerador  
Espacios Disponibles

Sin Riesgo de Fugas de Refrigerante



# Lo Invitamos a Ser más Eficiente



# Respuestas

**Nuestra empresa no tiene problemas**

**(No esperes a tenerlos)**

**Mis Procesos están Optimizados**

**(Revísenlos y Actualícenlos)**

**Mis equipos tienen Garantía**

**(Opérenlos Correctamente)**

**Mis empleados están Capacitados**

**(Evalúenlos y Supervísenlos)**

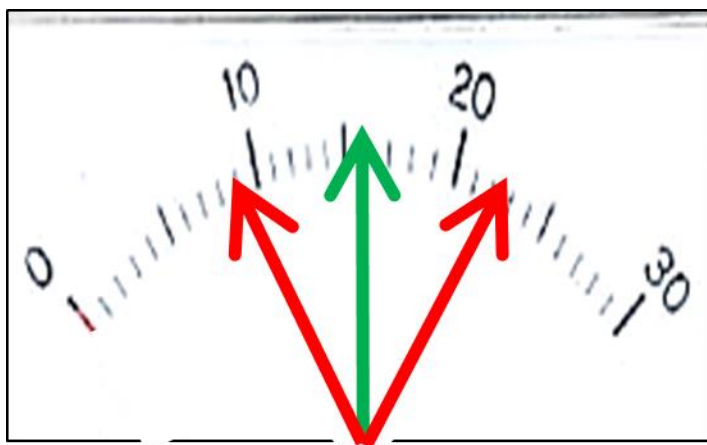
**Mis proveedores están certificados**

**(Involúcrenlos)**



# En Búsqueda de más Eficiencia

## Control



**Ideal**



**Real**

## Capacidad Instalada



# En Búsqueda de más Eficiencia

## Consumos Innecesarios



**Sobredimensionamiento**

# En Búsqueda de más Eficiencia

## Diseño Eficiente



**Energía  $\propto$   
Distancia**



# En Búsqueda de más Eficiencia

## Mantenimiento



# En Búsqueda de más Eficiencia

## Desperdicios

MUDA

**T**ransportación

**I**nventarios

**M**ovimientos

**W**aits, esperas

**O**ver processing, Sobreprocesamiento

**O**ver production, Sobreproducción.

**D**efectos / retrabajos.

# Control de Variables

<b>Proceso: Lavado de Licuadora</b>			
<b>Volumen Licuado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Real</b>	<b>Esperado</b>
	<b>1 Litro</b>	<b>0.25 Litro</b>	<b>0.25 Litro</b>
<b>Agua</b>	<b>2 Litros</b>	<b>1.5 Litros</b>	<b>0.5 Litro</b>
<b>Jabón</b>	<b>20 g</b>	<b>10 g</b>	<b>5 g</b>
<b>Tiempo</b>	<b>5 min</b>	<b>3 min</b>	<b>1.25 min</b>

# Control de Variables

Proceso: Lavado de Licuadora			
Volumen Licuado	Indicador (Máx)	Real	Variación
	<b>1 Litro</b>	<b>1 Litro</b>	<b>%</b>
Agua	2 Litros	3 Litros	50
Jabón	20 g	18 g	-10
Tiempo	5 min	8 min	60
<b>Real – Indicador / Indicador x 100</b>			

# Capacidad Instalada

<b>Proceso: Preparación de Salsa</b>		
<b>1 Litro</b>	<b>Volumen</b>	<b>0.25 Litro</b>
<b>0.083 h</b>	<b>Tiempo</b>	<b>0.033 h</b>
<b>0.7 kW</b>	<b>Potencia</b>	<b>0.7 kW</b>
<b>0.85</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>0.80</b>
<b>0.068 kWh</b>	<b>Energía</b>	<b>0.028 kWh</b>
<b>0.068</b>	<b>kWh / Litro</b>	<b>0.115</b>



# Capacidad Instalada

<b>Proceso: Preparación de Salsa</b>		
<b>0.25 Litro</b>	<b>Volumen</b>	<b>0.25 Litro</b>
<b>0.033 h</b>	<b>Tiempo</b>	<b>0.083 h</b>
<b>0.7 kW</b>	<b>Potencia</b>	<b>0.175 kW</b>
<b>0.80</b>	<b>Eficiencia</b>	<b>0.85</b>
<b>0.028 kWh</b>	<b>Energía</b>	<b>0.017 kWh</b>
<b>0.115</b>	<b>kWh / Litro</b>	<b>0.068</b>

# Consumos Innecesarios



Si se dejan 5 minutos extra calentándose el recipiente:

Tiempo para Calentamiento: 0.33 h

Gas LP Consumido:

$$0.33 \times 0.1 / 0.25 = 0.132 \text{ kg}$$

Calentamientos diarios = 10 / día

Consumo Anual de Gas LP:

$$0.132 \times 10 \times 365 = 481.80 \text{ kg}$$

Tiempo para Calentamiento = 0.25 h

Gas LP Consumido = 0.1 kg

Calentamientos diarios = 10 / día

Consumo Anual de Gas LP:

$$0.1 \times 10 \times 365 = 365 \text{ kg}$$

Diferencia Anual = 116.8 kg

# Sobredimensionamiento



**Motor 50 HP (37.3 kW), EF=90%**

**Voltaje: 440 V, FP = 0.85**

**Consumo Anual de Energía:**

**$37.3/0.9 \times 4380 = 181,526.6$  kWh**

**Se midió la corriente y voltaje de cada fase, demandados por el equipo y se promediaron:**

**$I_p=77, V_p= 445$**

**Calculando la potencia real tenemos:**

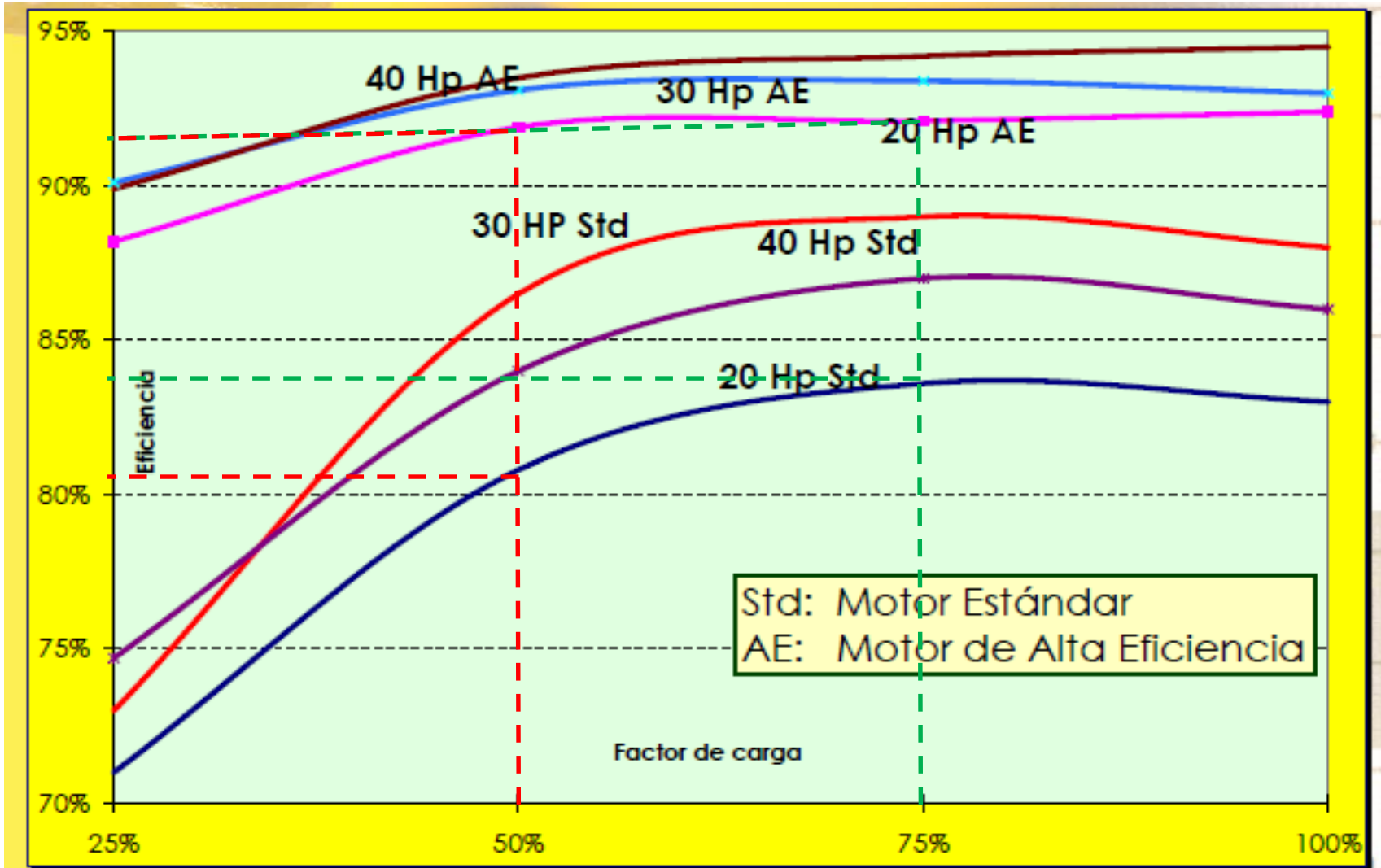
**$1.73 \times 77 \times 445 \times 0.8/1000 = 47.48$  kW**

**Consumo Real Anual:**

**$47.48 \times 4380 = 207,958$  kWh**

**Diferencia Anual: 26,431.4 kWh**

# Subdimensionamiento



# Diseño Eficiente

Pérdida de calor por cada metro de línea de vapor sin aislamiento (MJ/año)*				
Diámetro de la línea de distribución (mm)	Presión del vapor (kg/cm <sup>2</sup> )			
	100°C	181°C	212°C	253°C
	1.05	10.56	21.12	42.25
25.4	4846	9866	12981	17135
50.8	8135	16616	21808	29078
101.6	14366	29424	38770	51924
203.2	25616	53309	70271	94329
304.8	36520	76156	100733	135695

\*Tubería de acero (horizontal), 24°C de temperatura ambiente, sin velocidad de viento y una operación anual de 8760 horas.

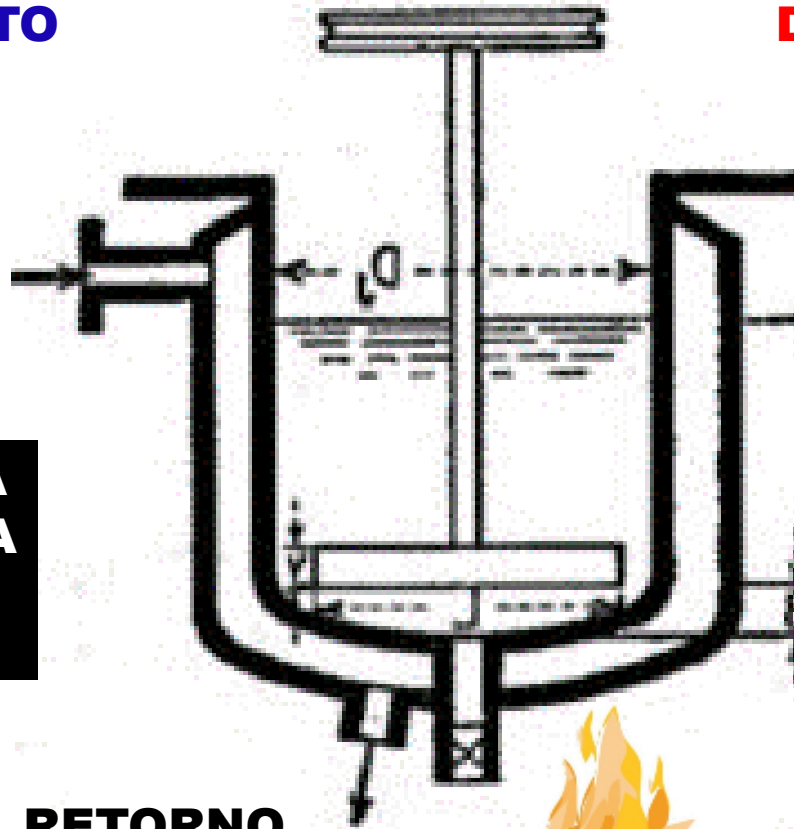
# Diseño Eficiente

**INDIRECTO**

**DIRECTO**

**FLUIDO  
CALIENTE**

**EFICIENCIA  
COMBINADA  
65%**



**RETORNO  
FLUIDO**

**EFICIENCIA  
85%**



# Diseño Eficiente

% de Ahorro de Combustible por Precalentar el Aire de Combustión al Generar Vapor						
Temperatura de gases de escape °C	Temperatura de aire para combustión °C					
	316	427	538	649	760	871
538	13	18	-	-	-	-
649	14	19	23	-	-	-
760	15	20	24	28	-	-
871	17	22	26	30	34	-
982	18	24	28	33	37	40
1093	20	26	31	35	39	43
1204	23	29	34	39	43	47
1316	26	32	38	43	47	51

Combustible: gas natural con 10% de exceso de aire.

# Diseño Eficiente

## Precalentamiento de Agua

Si generamos vapor de 10 kg/cm<sup>2</sup>  
introduciendo agua a 20°C,  
requerimos 2,692.95 kJ / kg vapor

Introduciendo a 80°C  
requerimos 2,441.74 kJ / kg vapor

Diferencia = 251.21 kJ / kg vapor

Requerimiento de vapor: 5000 t/año

$$5000 \times 1000 \times 251.21 / 1000 = \\ 1,256,050 \text{ MJ}$$

Si quemáramos Gas LP,  
( 26.44 MJ / Litro ) no se emitirían  
79.2 tCO<sub>2</sub> / año



# Mantenimiento



**% Energía Perdida por Fugas:**

$$3 \text{ min} \times 100 / 3 \text{ min} + 5 \text{ min} = 37.5\%$$

$$\text{Energía Anual Perdida} = 34,500 \times 0.375$$

$$= 12,937.5 \text{ kWh}$$

***Fuente: Inocente Costa Pérez***

**Consumo Anual de Electricidad:  
34,500 kWh**

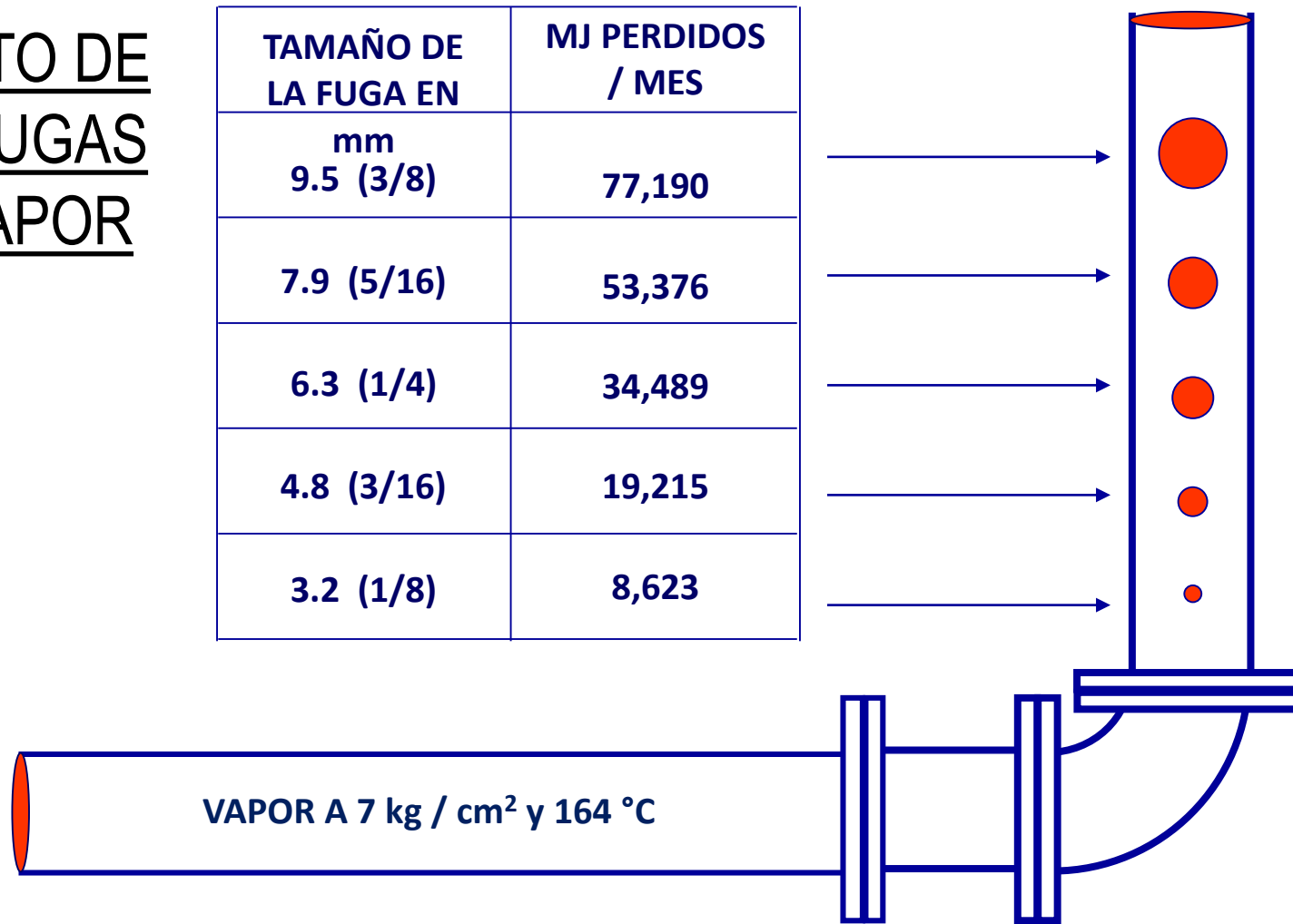
**Tiempo de llenado inicial: 3 min  
Tiempo de relleno: 5 min**

***\* Ningún equipo debe  
usar aire durante la prueba***

# Mantenimiento

## EFEECTO DE LAS FUGAS DE VAPOR

TAMAÑO DE LA FUGA EN mm	MJ PERDIDOS / MES
9.5 (3/8)	77,190
7.9 (5/16)	53,376
6.3 (1/4)	34,489
4.8 (3/16)	19,215
3.2 (1/8)	8,623



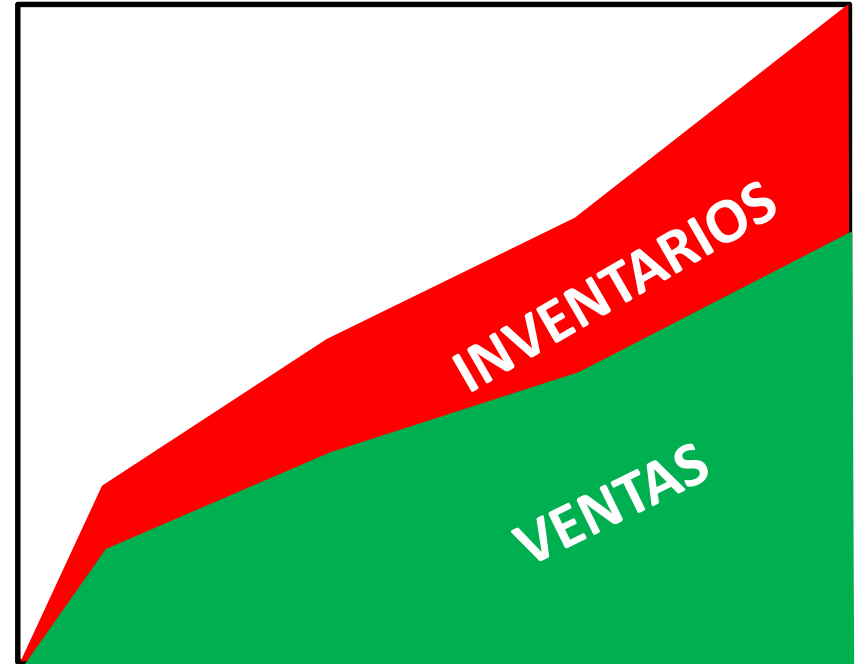
# Mantenimiento

PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR INCRUSTACIÓN				
Espesor de la incrustación		Pérdida de combustible (%)		
		Tipo de incrustación		
Plg.	mm	"Normal"	Hierro	Hierro y Sílice
1/64	0.4	1.0	1.6	3.5
1/32	0.8	2.0	3.1	7.0
3/64	1.2	3.0	4.7	--
1/16	1.6	3.9	6.2	--

La incrustación "normal" se encuentra, por lo general, en aplicaciones de baja presión. Las incrustaciones de hierro y las de hierro - sílice aparecen en aplicaciones en alta presión.

# Desperdicios

## Inventarios



# Desperdicios

## Defectos y Retrabajos



**m3 agua / pza**  
**t residuos / pza**  
**t CO2 / pza**

# Desperdicios = Oportunidades



# Oportunidades = Mejora



# 5. Casos de éxito



## Ganaderos Productores de Leche Pura, S.A de C.V.

Grupo: Alpura I

### Resumen de las oportunidades

Oportunidad de mejora	Proyecto de ecoeficiencia	Inversión (MX\$)	TRI (años)	Ahorro (MX\$/año)
Uso ineficiente de energía térmica	Reducción del número de calderas en operación	\$56,000	0.01	\$9,934,365
Programación de la producción	Paro programado de equipos UHT	\$0	0	\$5,003,150
Consumo excesivo de energía eléctrica en homogenizadores	Rediseño del sistema de homogenización	\$1,692,436	0.57	\$2,959,845
Consumo excesivo de agua en lavado de pipas	Ahorro de agua en lavado de pipas	\$21,005	0.02	\$1,287,110
Optimización del factor de potencia	Adquisición de banco de capacitores	\$2,061,262	1	\$2,068,637
Merma de material de envase en proceso de envasado	Merma de envase, mejorar eficiencia	\$0	0	\$2,476,800

### Beneficios anuales

**Económico:**

\$23,729,906

**Ambientales:**

7,068.93 ton de CO2

3,384,936 kWh

2,183,208.00 m3 de combustible

99,896.24 m3 de agua potable

0.00 m3 de agua no potable

64.00 ton de residuos sólidos

149.24 ton de residuos peligrosos



## Tequila Sauza S. de R.L. de C.V.

### Resumen de las oportunidades

Oportunidad de mejora	Proyecto de ecoeficiencia	Inversión (MX\$)	TRI (años)	Ahorro (MX\$/año)
Consumo excesivo de energía en compresores	Eliminación de tuberías obsoletas, fugas y reducción del uso de un compresor	\$0	0	\$53,333
Consumo de hidróxido de sodio ( sosa cáustica)	Homogenizar sosa en línea para tener mayor tiempo de contacto entre sosa y vinaza	\$540,000	0.86	\$630,000
Ineficiencia en la mezcla aire combustible en calderas	Eficiencia del quemador de calderas	\$260,000	1.18	\$220,000
Uso ineficiente de energía térmica	Calentamiento de agua en de aireador usando vapor flash.	\$139,100	0.83	\$168,000
Uso inadecuado de productos de limpieza y periodos prolongados de lavado	Ineficiencia en el lavado de autoclaves.	\$0	0	\$31,015
Residuo con potencial de uso como combustible	Instalar caldera para aprovechar el potencial del bagazo como combustible	\$27,300,000	3	\$9,100,000
Potencial ahorro de combustible	Instalar un sistema ionizador de combustible en calderas	\$750,000	1.11	\$675,000
Desperdicio de agua caliente en purgas de caldera	Automatización de purgas de fondo en calderas 2 y 3	\$80,000	0.27	\$300,000
Uso ineficiente de energía térmica	Precalentar el agua de calderas intercambiando calor de vinazas	\$0	0	\$936,300

### Beneficios anuales

**Económico:**

\$12,113,648

**Ambientales:**

4,349.77 ton de CO2

129,078 kWh  
 1,537.58 m3 de combustible  
 4,976.46 m3 de agua potable  
 0.00 m3 de agua no potable  
 47,000.00 ton de residuos sólidos  
 277.60 ton de residuos peligrosos



## Bio Pappel S.A.B. de C.V. (Planta Atenquique)

### Resumen de las oportunidades

Oportunidad de mejora	Proyecto de ecoeficiencia	Inversión (MX\$)	TRI (años)	Ahorro (MX\$/año)
Bajo rendimiento de reciclado por fibra útil en rechazo de criba terciaria	Instalación de bomba recuperadora	\$125,400	0.08	\$1,513,536
Baja producción en área de reciclado por falta de caudal de agua suficiente	Cambio de impulsor en bomba de agua	\$25,000	0.01	\$1,728,000
Alto consumo de energía eléctrica en poblado	Instalación de focos de 15 W	\$66,000	0.17	\$392,040
Consumo permanente de energía eléctrica en CCM's	Instalación de sensores de proximidad	\$18,360	0.08	\$232,056
Alto costo de fabricación y alto costo en celulosa	Uso de polimero de resistencia	\$297,000	0.04	\$7,461,600
Uso de hoja tamaño doble carta y alto consumo de tinta para impresión de etiquetas de rollos	Uso de papel tamaño carta	\$0	0	\$17,280
Desperdicio de agua y dilución del LND	Cambio del tipo de empaques a 7 bombas de LND	\$17,500	0.22	\$79,360

### Beneficios anuales

**Económico:**

\$11,423,872

**Ambientales:**

0.00 ton de CO2

2,566,860 kWh

113.94 m3 de combustible

0.00 m3 de agua potable

8,640.00 m3 de agua no potable

576.00 ton de residuos sólidos

0.02 ton de residuos peligrosos

- **Objetivo:** Difundir y promover entre las empresas generadoras de este tipo de residuos, la opción de manejo a través de Pemex-Petroquímica.
  
- **Descripción de la alternativa:** Se reduce el consumo de recursos no renovables (gas natural, combustóleo, etc.) al reutilizar estos residuos como combustible alterno en las calderas, para lo anterior fue necesario:
  - 1.-Elaborar y gestionar ante la SEMARNAT, el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
  - 2.- Adecuar las infraestructura necesaria: Tanques, bombas, tuberías, quemadores, etc., para el cambio de servicio de gas a aceites y solventes gastados.
  - 3.Establecer mecanismos administrativos y operativos para el desarrollo, seguimiento y control de la iniciativa.

## Resultados área de oportunidad 1



Situación Actual t/año	Situación Propuesta t/año	Ahorro t/año	Beneficio Ambiental /año	Inversión \$	Tiempo de retorno de la inversión	Ahorro Económico \$/año
Se reciclan 15,000 de aceites y solventes gastados	Se reciclarían un total de 25,000 la cantidad autorizada por SEMARNAT	Utilización aprovechada : 10,000 de aceites y solventes gastados de empresas generadoras de estos residuos	Evitar la generación de residuos de 27,397 personas	No se requiere inversión. Se cuenta con la infraestructura de manejo	Inmediato	<b>22,400,000</b>



## 2. Recuperación de energía térmica del vapor de alta

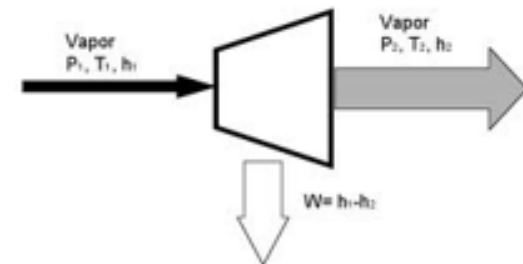


### Objetivo.

Aprovechar la energía térmica de 45 t/h de vapor para generar energía eléctrica del orden de 30,791 MWH por año.

### Descripción de la Alternativa:

- 1.- Sustituir válvulas reductoras de presión por un sistema de Cogeneración que incluya una turbina de contrapresión de vapor y un generador eléctrico de una capacidad de 4MWH
- 2.- Modificar la distribución de vapor mediante la instalación de nuevos tamaños de tuberías de vapor a diferentes unidades de consumo.





## Resultados Área de Oportunidad



Situación Actual, consumo de EE de CFE	Situación Propuesta, consumo de EE de CFE	Ahorro	Beneficio Ambiental, ton CO2 /año	Inversión	Tiempo de retorno de la inversión, años	Ahorro Económico
<u>(kWh/año)</u>	<u>(kWh /año)</u>	<u>(kWh /año)</u>		\$		\$
32,400,000	1,608,600	30,791,400	20,134	186,786,208	4.15	44,955,444



## Aprovechamiento Energético de la corriente de gas residual producido en la planta de Estireno.

- **Objetivo:** Usar el gas residual producido en la planta de Estireno, como combustible
- **Descripción de la alternativa:** Se deja de enviar gas residual al área de quemadores de campo, aprovechando su poder calorífico en el horno BA-5301 el cual originalmente quemaba únicamente gas combustible, con lo que se tiene un ahorro de consumo de gas combustible, menor costo de producción, mayor margen de ganancia.
- **Acciones realizadas:** Arreglo de tuberías y cambio de quemadores.





## Resultados área de oportunidad 1



Situación Actual /año	Situación Propuesta /año	Ahorro /año	Beneficio Ambiental /año	Inversión \$	Tiempo de retorno de la inversión	Ahorro Económico \$/año
16,171 t de gas residual al quemador	16,171 t de gas residual como combustible	24,227 t gas natural	70,665 t CO2 que se dejan de emitir a la atmósfera	66,858,456.00	1 AÑO	66,858,456.00

---

Proyecto de Eco-eficiencia en  
*Schneider Electric S.A. de C.V.*

**Ing. Miguel Ángel Méndez**      Gerente de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

**Ing. Salvador González**      Gerente de Mantenimiento

**Ing. Britzia Silva**      Ing. de Medio Ambiente

**Schneider**  
Electric

Agosto de 2013

# Resumen

Área de oportunidad	Alternativa	Inversión \$	Tiempo de retorno de la inversión	Ahorro Económico \$/año
1. ALTO CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COMPRESORES DE AIRE COMPRIMIDO PARA USO DE MAQUINARIA EN PLANTA.	1. Buenas Prácticas en la distribución y uso de aire comprimido	5,000	1.10 meses	54,639
2. ALTO CONSUMO DE GAS LP EN LOS HORNOS DE SECADO Y CURADO DEL PROCESO DE PINTURA.	2: Sustitución de gas LP por gas natural	6,447,405	9.6 meses	8,025,173
3. ALTO CONSUMO DE AGUA EN EL TREN DE PRETRATAMIENTO DE PIEZAS METÁLICAS DEL PROCESO DE PINTURA.	3: Optimización del consumo de agua en el proceso de pintura	25,310	8.2 meses	37,042
4. ALTO CONSUMO DE HULE STRECH PARA LAS ACTIVIDADES DE EMBALAJE DE LAS PIEZAS PINTADAS EN EL PROCESO DE PINTURA Y LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS AL AMACEN.	4: Buenas prácticas en el uso de material de embalaje en el proceso de pintura	0	NA	13,984
5. ALTO CONSUMO DE PLÁSTICO POLIFOAM PARA LAS ACTIVIDADES DE EMBALAJE DE LAS PIEZAS METÁLICAS DEL PROCESO DE PINTURA.	5: Reutilización del material de embalaje en el proceso de pintura	0	NA	30,315
	TOTAL	6,477,715	9.6 meses	8,161,153

# Conclusiones

- **Ganancias totales para la empresa**

\$ 8,161,153/año

- **Fortalecimiento a nuestra competitividad**

Los proyectos formulados contribuyen al fortalecimiento de nuestro enfoque en la satisfacción al cliente, nuestro liderazgo en el mercado y nuestro liderazgo ambiental

- **Factores críticos para la implementación del proyecto**

Participación de las distintas partes operativas.

Prioridad en otros proyectos

## **Beneficios Ambientales**

56,680 kWh/año ahorrados significa dejar de emitir 37 t CO<sub>2</sub>

468 m<sup>3</sup>/año de agua que se dejan de usar y que podrán abastecer a 5 personas

0.65 t/año de residuos sólidos que se dejan de generar, similar a lo de 2 personas

Se dejan de emitir 370 t de CO<sub>2</sub> por sustitución de gas LP por gas natural

- **Ahorro por hora invertida en el curso**

\$81,611.53



## Resultados del grupo ADO

### Participación de 10 talleres del grupo ADO

Ahorros totales: **\$ 9.6 millones de pesos / año**

Personas capacitadas: **20**

Proyectos de eco-eficiencia generados: **14**

Ahorro de agua: **93,000 m<sup>3</sup> / año**

(Lo suficiente para suministrar de este servicio a 923 habitantes permanentemente)

Ahorro de energía: **48,000 de kWh / año**

(Lo requerido para suministrar de este servicio a 17 hogares de 5 miembros permanentemente)

Emisiones evitadas: **261 t CO<sub>2</sub> / año**

(Equivale a sacar de circulación a 39 autos compactos con un recorrido promedio anual de 30,000 km)

Residuos evitados: **83 toneladas de residuos sólidos / año**

(Son los residuos generados por 228 habitantes en 1 año)

# Resultados del Grupo ADO Ciudad de México

## PARTICIPACIÓN DE 12 EMPRESAS



- AHORROS TOTALES: \$ **9,647,469.90** / AÑO
- RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN: **5.01** MESES
- AHORRO DE AGUA: **6,259.05** m<sup>3</sup> / AÑO  
(ABASTECER A 62.13 HABITANTES)
- AHORRO DE ENERGÍA: **542,652.00** kWh / AÑO  
(ABASTECER 187.0 HOGARES DE 5 PERSONAS)
- COMBUSTIBLES AHORRADOS: 1,264,000 LITROS / AÑO
- EMISIONES EVITADAS: **385.21** T CO<sub>2</sub> / AÑO  
(57 AUTOS COMPACTOS)
- RESIDUOS EVITADOS: **47.51** T / AÑO  
(LO QUE GENERA DE RESIDUOS SÓLIDOS 130.18 HABITANTES)

## Resultados del Grupo Iberdrola México

### PARTICIPACIÓN DE 10 EMPRESAS



- AHORROS TOTALES: \$ **\$9,827,742** / AÑO
- RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN: **7.1** MESES
- AHORRO DE AGUA: **2,463** m<sup>3</sup> / AÑO  
(ABASTECER A 27 HABITANTES)
- AHORRO DE ENERGÍA: **373,136** kWh / AÑO  
(ABASTECER 129 HOGARES DE 5 PERSONAS)
- COMBUSTIBLES AHORRADOS: 165,400 LITROS / AÑO
- EMISIONES EVITADAS: **369** T CO<sub>2</sub> / AÑO  
(64 AUTOS COMPACTOS)
- RESIDUOS EVITADOS: **0.04** T / AÑO  
(LO QUE GENERA DE RESIDUOS SÓLIDOS 1 HABITANTE AL MES)

# CONTACTO



**ODES-MÉXICO A.C.**

**Teléfono**

**(55) 30178613**

**Correo electrónico**  
**liderazgo@odes.mx**

**Página de Internet**  
**<http://www.odes.mx>**