

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco



José Miguel Belloso Urrea – Director Internacional de O&M en Acciona Agua
Juan José Rodríguez Pistón – Director Técnico de la PTAR Atotonilco



Información General

001

Línea de Agua

002

Línea de Lodo

003

Línea de Gas/ Cogeneración

004

Biosólido

005

1

Información General





Es la tercera PTAR más grande del mundo en capacidad de tratamiento: $42 \text{ m}^3/\text{s}$ y la primera construida en una sola fase

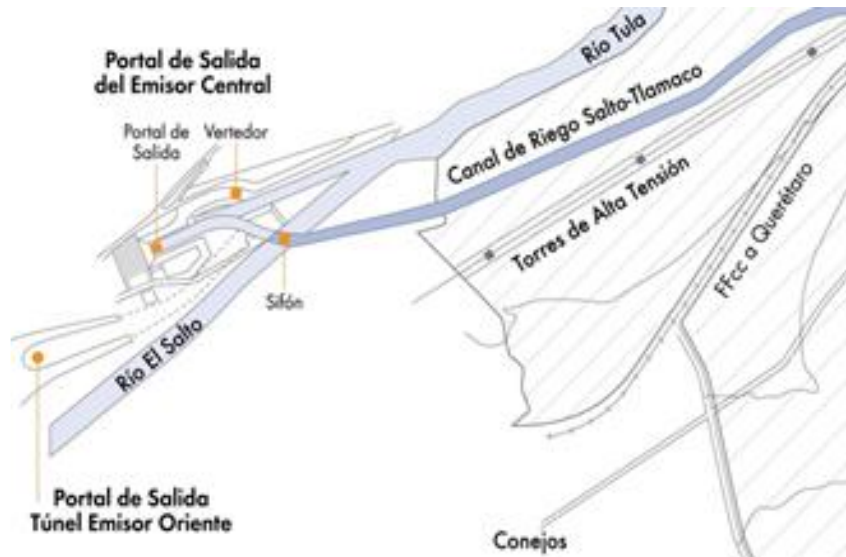
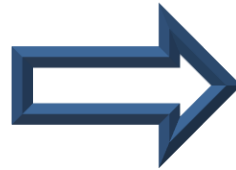


Atiende a una población de más de 10 millones de personas.



Trata el 66% de las aguas residuales del Valle de México.







➔ **Construcción:**
octubre 2010- mayo 2017 (7 años).

➔ **Puesta en Marcha:**
mayo 2015 – mayo 2017 (2 años)

➔ **Período de Operación:**
diciembre 2017- Actualidad.

➔ **Período de Concesión:**
hasta octubre 2035 (25 años)



1 INFORMACIÓN GENERAL – DATOS DE INTERÉS

➔ **Tipo de Agua a tratar:**
Colectores Unitarios: aguas residuales municipales, industriales y pluviales).

➔ **Superficie:**
161 Hectáreas

➔ **Número de Trabajadores:**
137 personas ATVM
110 personal contratistas
Decenas de puestos indirectos

➔ **Coste de Construcción:**
825 millones USD (2009)

➔ **Estructura Societaria:**
Aguas Tratadas del Valle de México

ATVM

➔ **Cliente:**



➔ **Reutilización de las aguas residuales del Valle de México para riego de cultivos.**

La práctica totalidad de las aguas residuales tratadas se destinan al riego de 90.000 Ha de cultivos en el Valle del Mezquital (Estado de Hidalgo), de las que unas 300.000 personas se benefician.

➔ **Protección de la salud los agricultores y habitantes de la zona.**

Durante décadas se han regado los cultivos con aguas residuales sin tratar, detectándose casos de enfermedades gastrointestinales en aquellas viviendas que carecían de acceso a agua potable.

➔ **Saneamiento de los cauces y regeneración ambiental.**

Existe una gran problemática medioambiental de contaminación de los recursos hídricos. En 2006, la ONU nombró esta zona como la más contaminada del mundo.

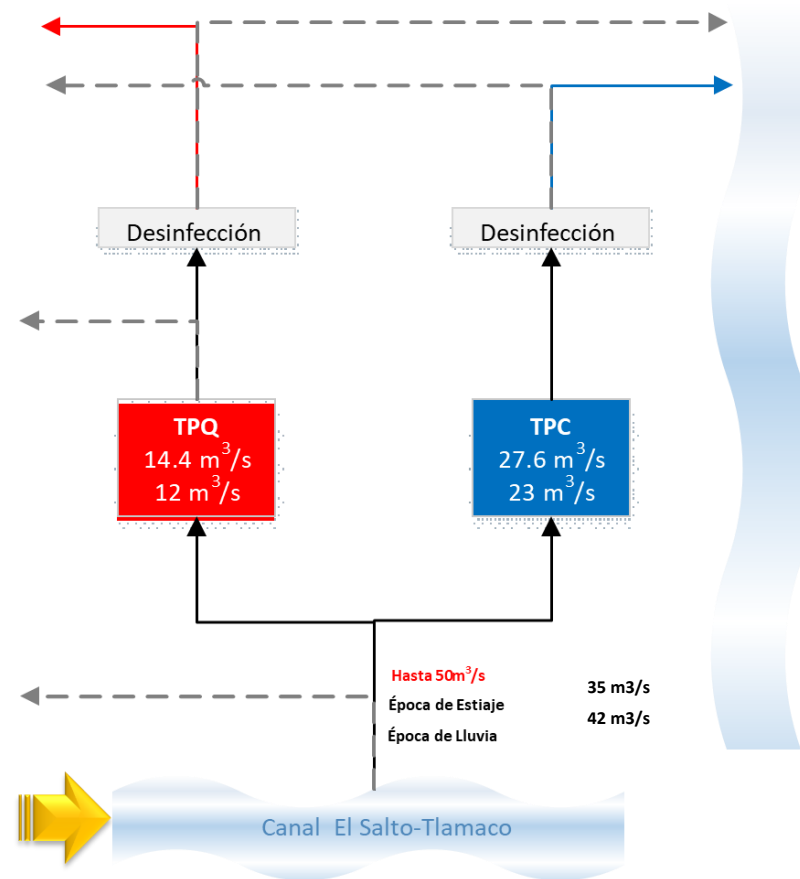
➔ **Cumplimiento de la normativa mexicana.**



2

LÍNEA DE AGUA



Río
"El Salto"CASTORES
TEC
TEO

Canal El Salto-Tlámaco



Pretratamiento

- ▶ R. Desbaste , 10 ud. (≥ 72 mm)
- ▶ R. Gruesa, 10 ud. (≥ 35 mm)
- ▶ R. Fina, 20 ud. (≥ 6 mm)
- ▶ Desarenador, 16 ud. (< 0.2 mm)



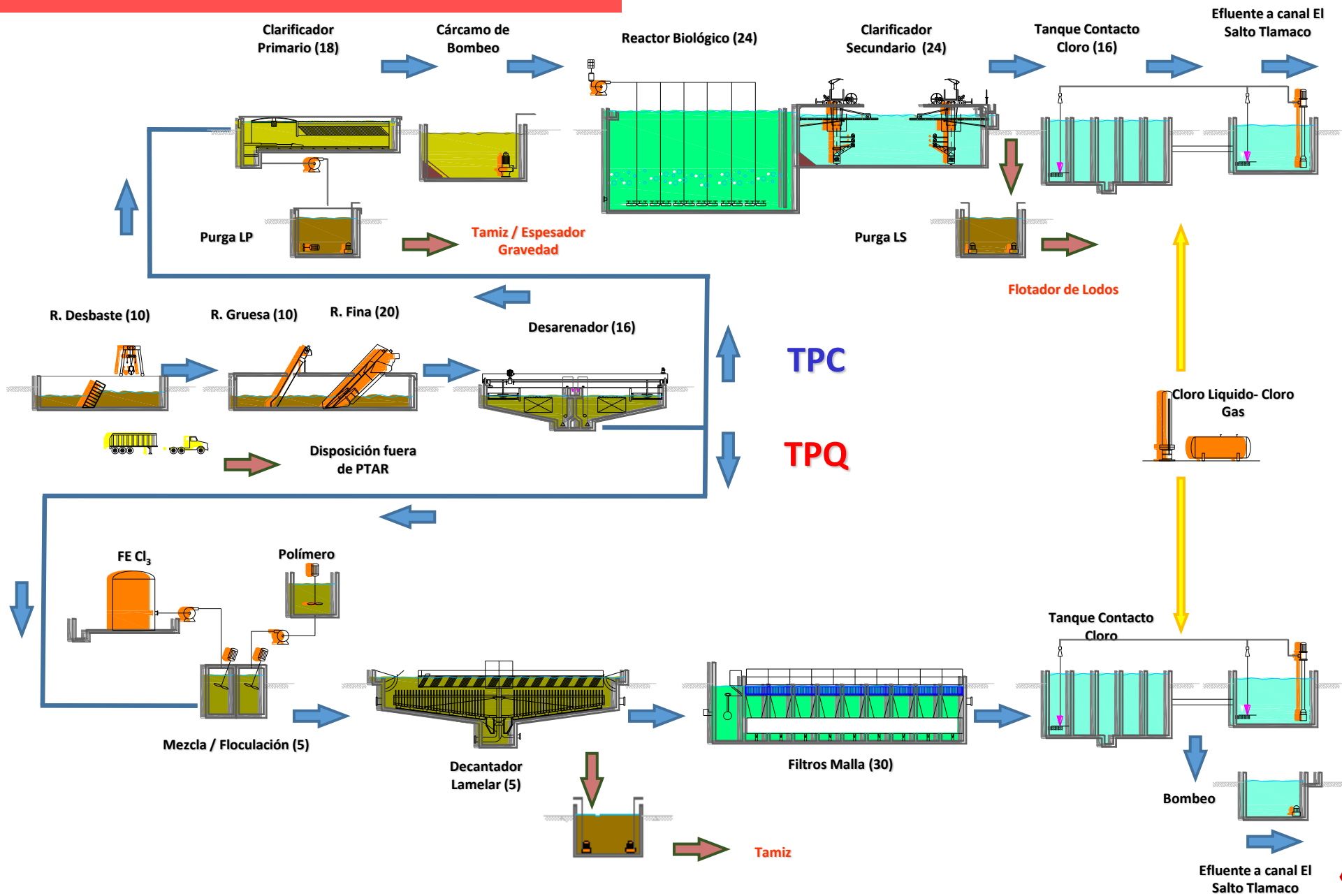
TPC

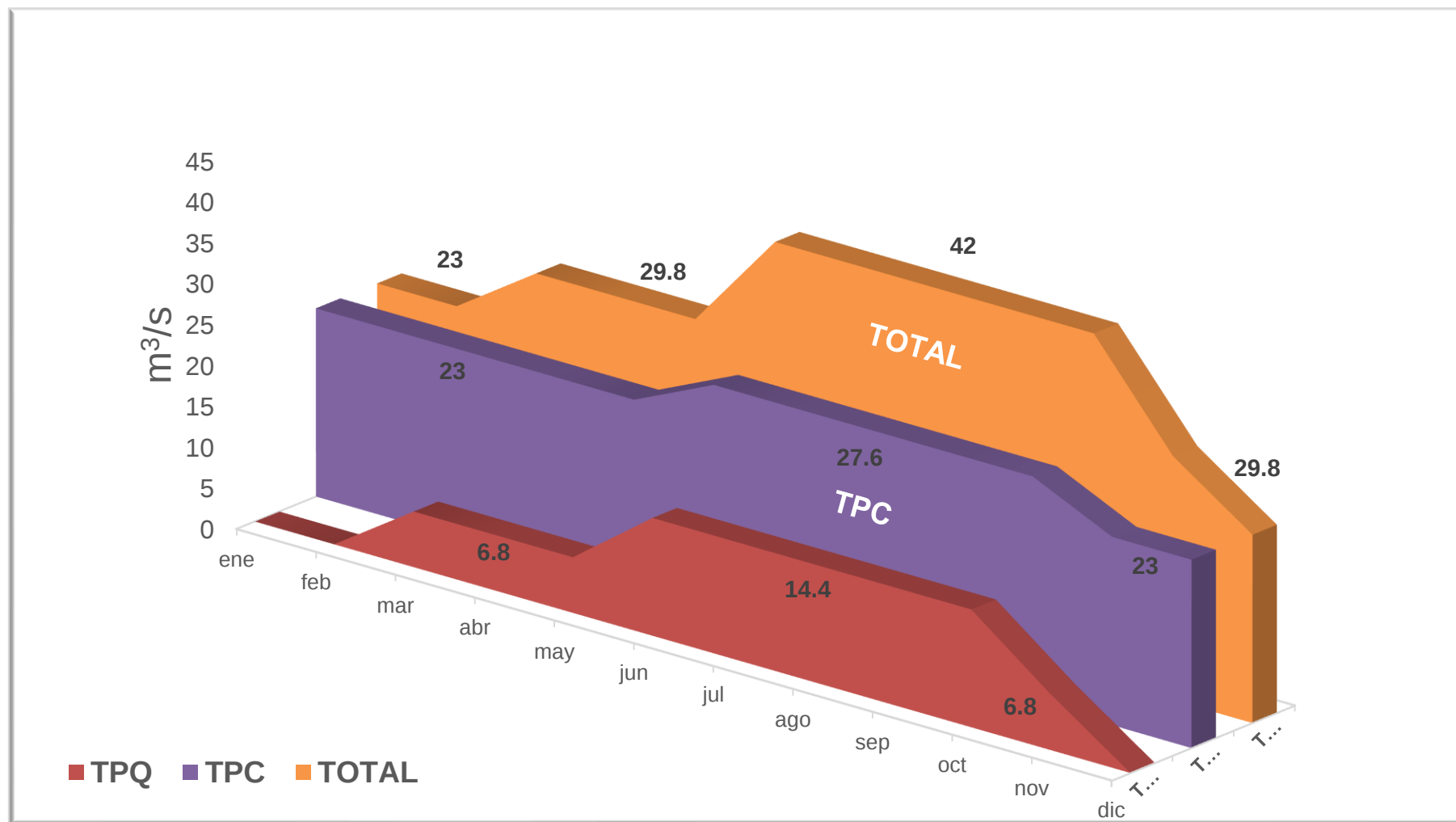
- ▶ Clarificador Primario, 18 ud.
- ▶ Reactor Aerobio, 24 ud. (TRH=2.6 -3.1 h, Edad Lodo= 1.7 - 2.9 d)
- ▶ Clarificador Secundario 24 ud.
- ▶ Cámaras Contacto de cloro, 16 ud. (30min)



TPQ

- ▶ Mezcla, Floculación, 5 líneas. (TRH= 25.3 – 29.9 min)
- ▶ Cámaras de Floculación, 6 líneas.
- ▶ Filtros Malla, 30 ud. (50 micras)
- ▶ Cámaras Contacto de cloro, 2 ud. (30min)





TPQ: TREN DE PROCESO QUÍMICO

TPC: TREN DE PROCESO CONVENCIONAL



Canal de Entrada



Pretratamiento



Clarificadores Primarios



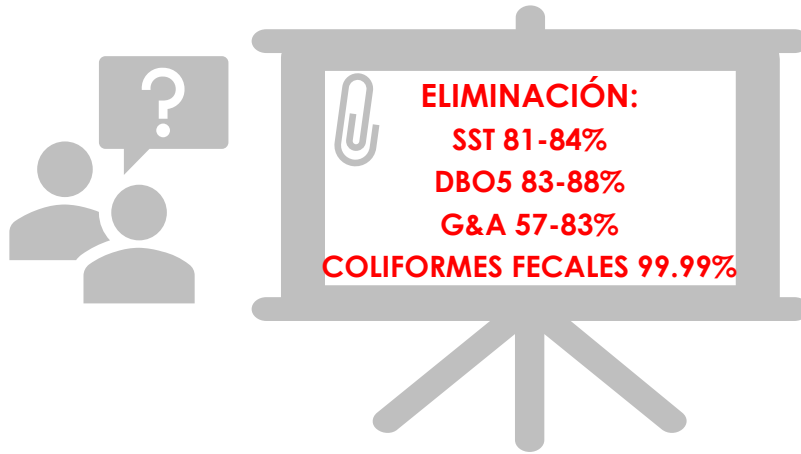
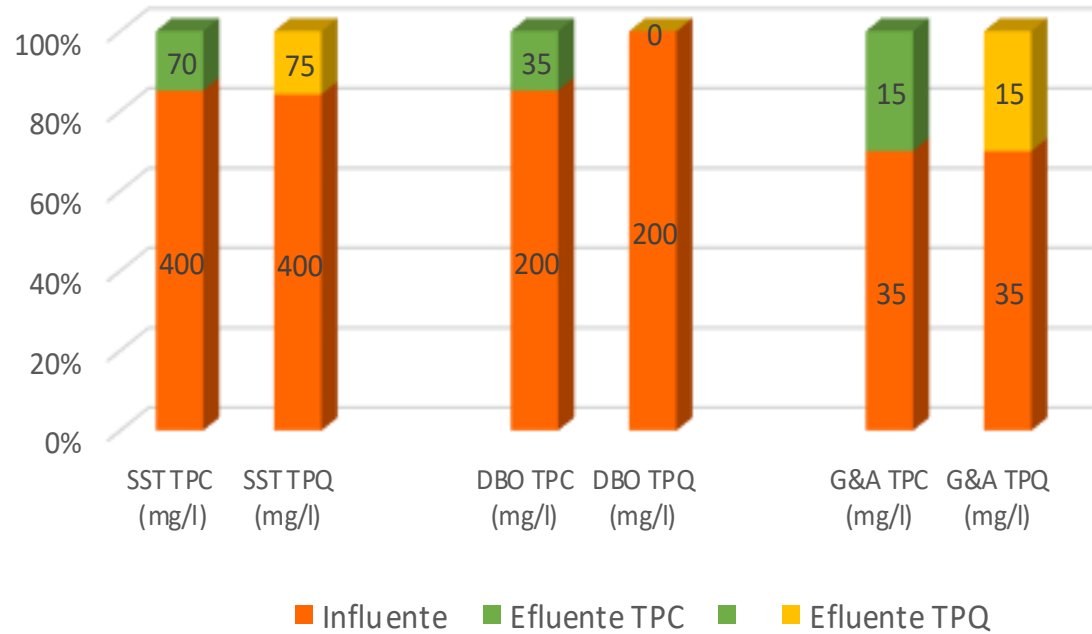
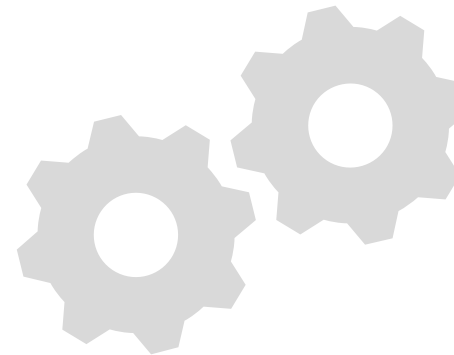
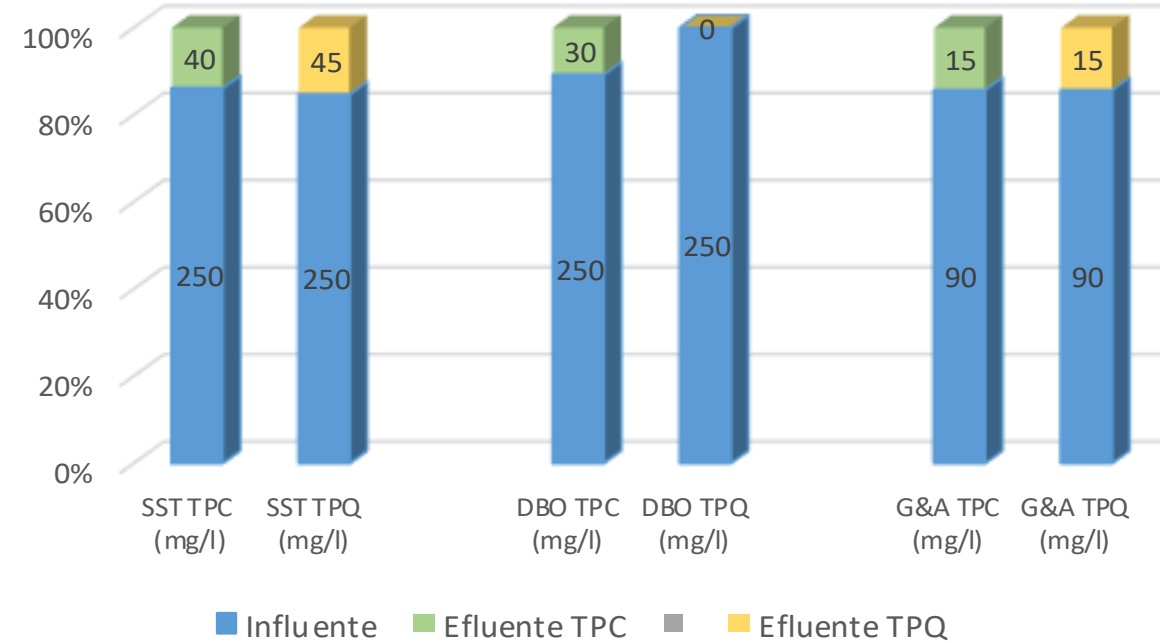
Reactores Biológicos y Clarificadores Secundarios



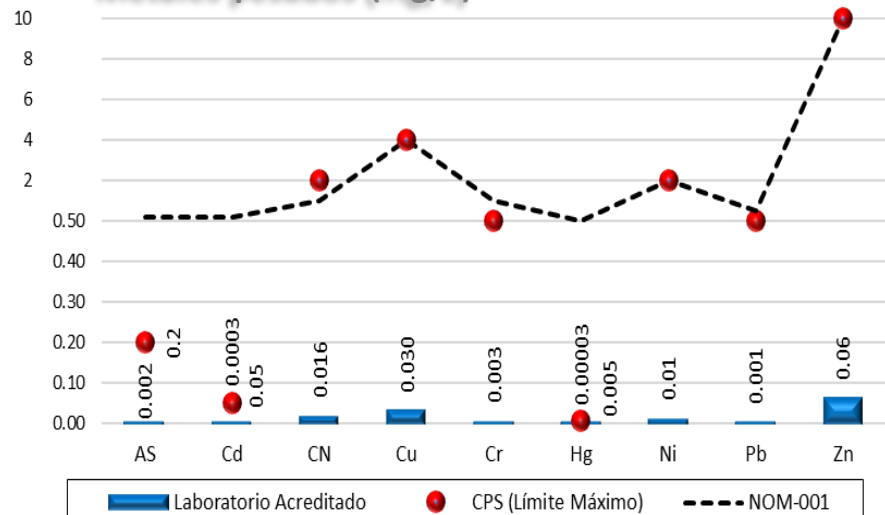
Exterior del Encapsulado de cloración y carrotanques de cloro



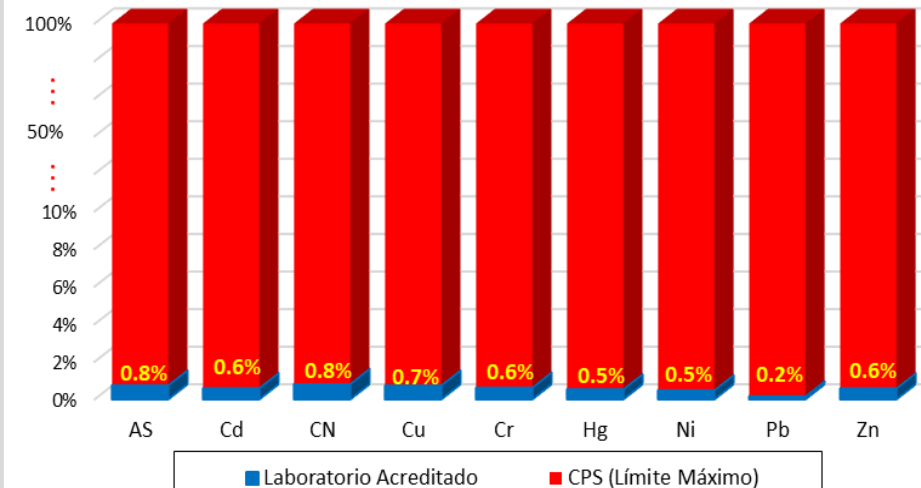
Interior del Encapsulado de cloración y carrotanques de cloro

Calidad **LLUVIAS** Influyente VS EfluenteCalidad **ESTIAJE** Influyente VS Efluente

Metales pesados (mg/L)



Metales Pesados. Valor Relativo (% real/CPS)



La grafica muestra la comparación del límite máximo permisible para los metales pesados en el agua, según el anexo 9 del CPS vs el valor real del laboratorio acreditado.

La gráfica muestra un valor relativo, es decir, del 100% que permite el CPS para cada metal, se tiene un porcentaje muy bajo de metales presentes en el agua.

3

LÍNEA DE LODO





Espesamiento

- ▶ Tamizado LP y LP TPQ. (3mm)
- ▶ Gravedad (LP) 16 uds. (TRH: 26 - 48 h) (6.8% ST)
- ▶ DAF (LS) 12 uds. (TRH: 5.5 - 6.6 h) (4% ST)



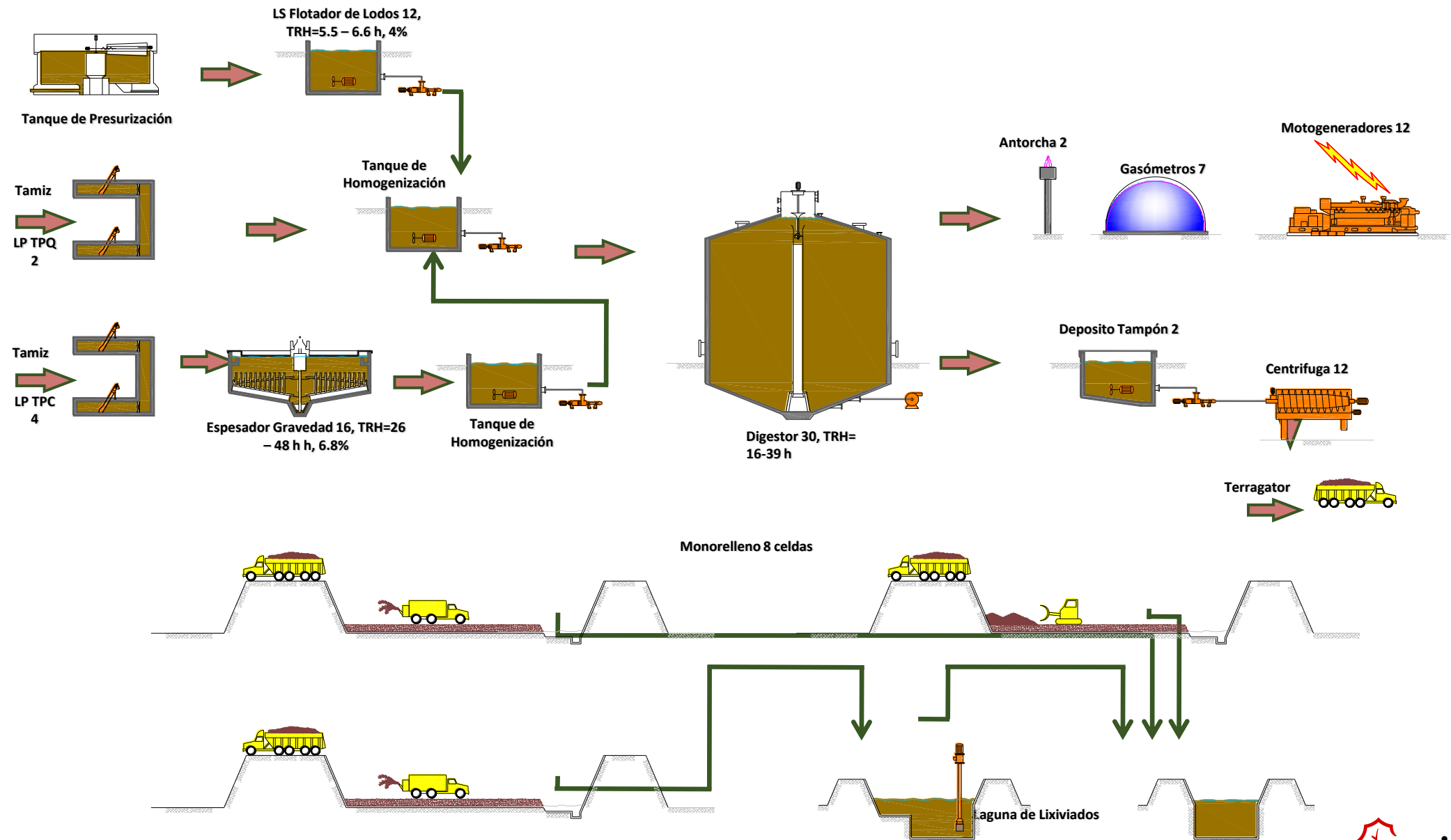
Digestión

- ▶ Digestión anaeróbica mesofílica.
30 uds. de 13,000 m³ (TRH: 16-39 d)



Deshidratación

- ▶ Centrifugas, 12 uds. de 100 m³/h (28% ST)





Espesadores de Gravedad y Flotación



Digestores Anaerobios



Depósito Tampón

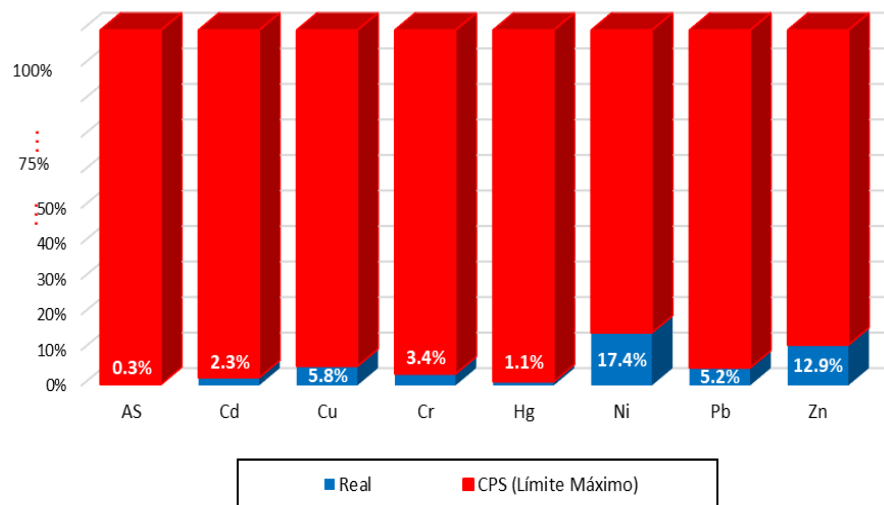


*Digestores
Anaerobios*

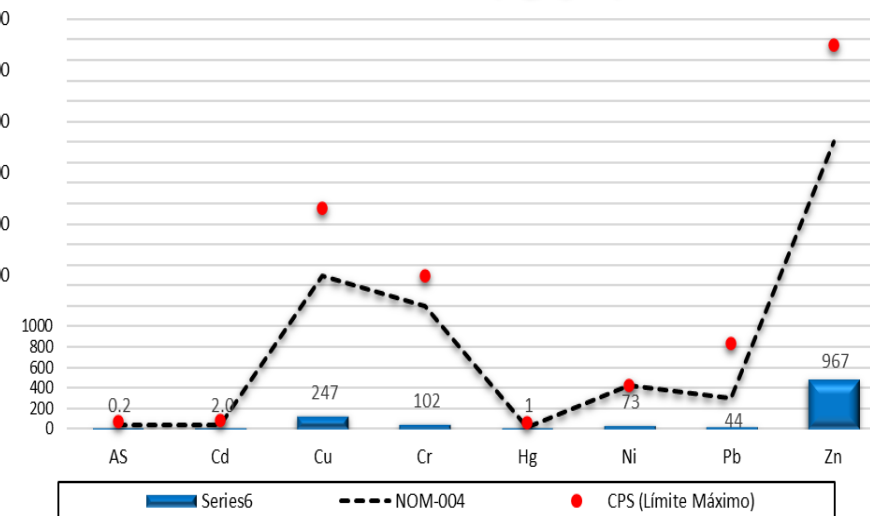




Metales Pesados, Valor Relativo (% real/CPS)

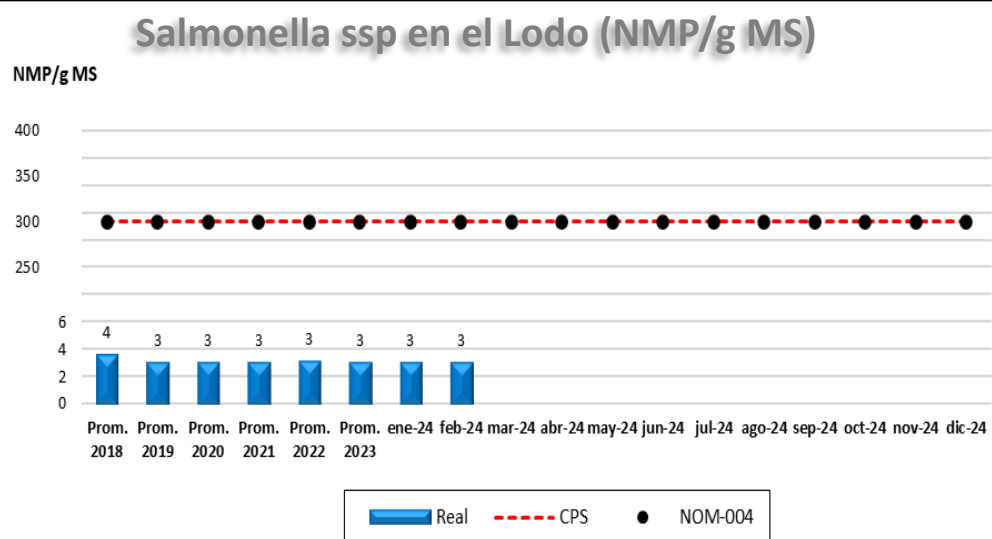
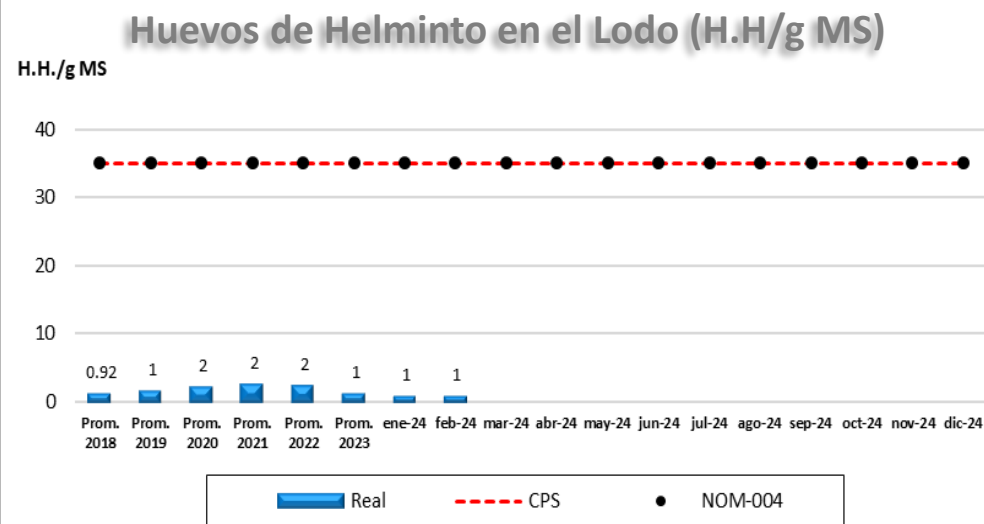
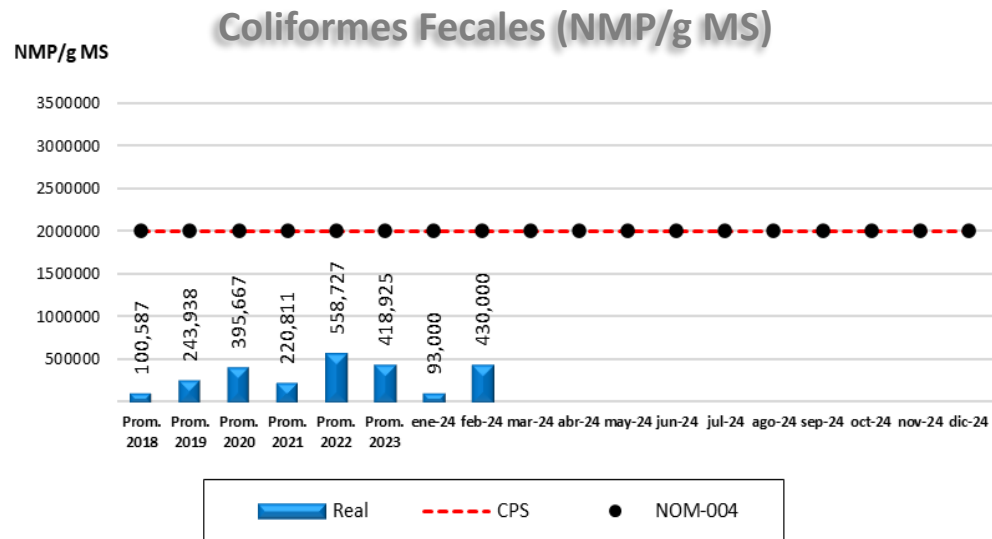


Metales Pesados (mg/kg MS)

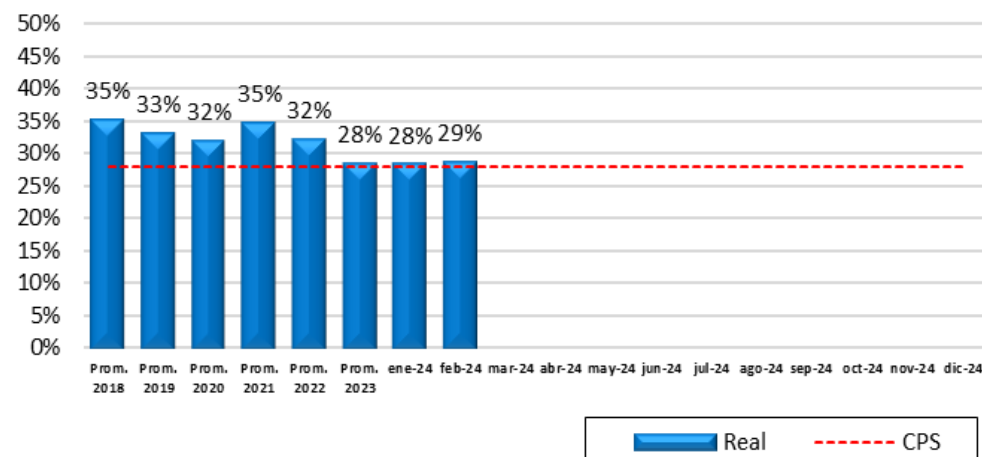


La grafica muestra un valor relativo, es decir, que del 100% que permite el CPS para cada metal, se tiene un porcentaje muy bajo de metales pesados presentes en el biosólido. Las gráficas muestran el promedio por periodo

La determinación de estos parámetros se realiza con una frecuencia de 3 meses. Las gráficas muestran el promedio por periodo, en comparativa con la NOM-004.



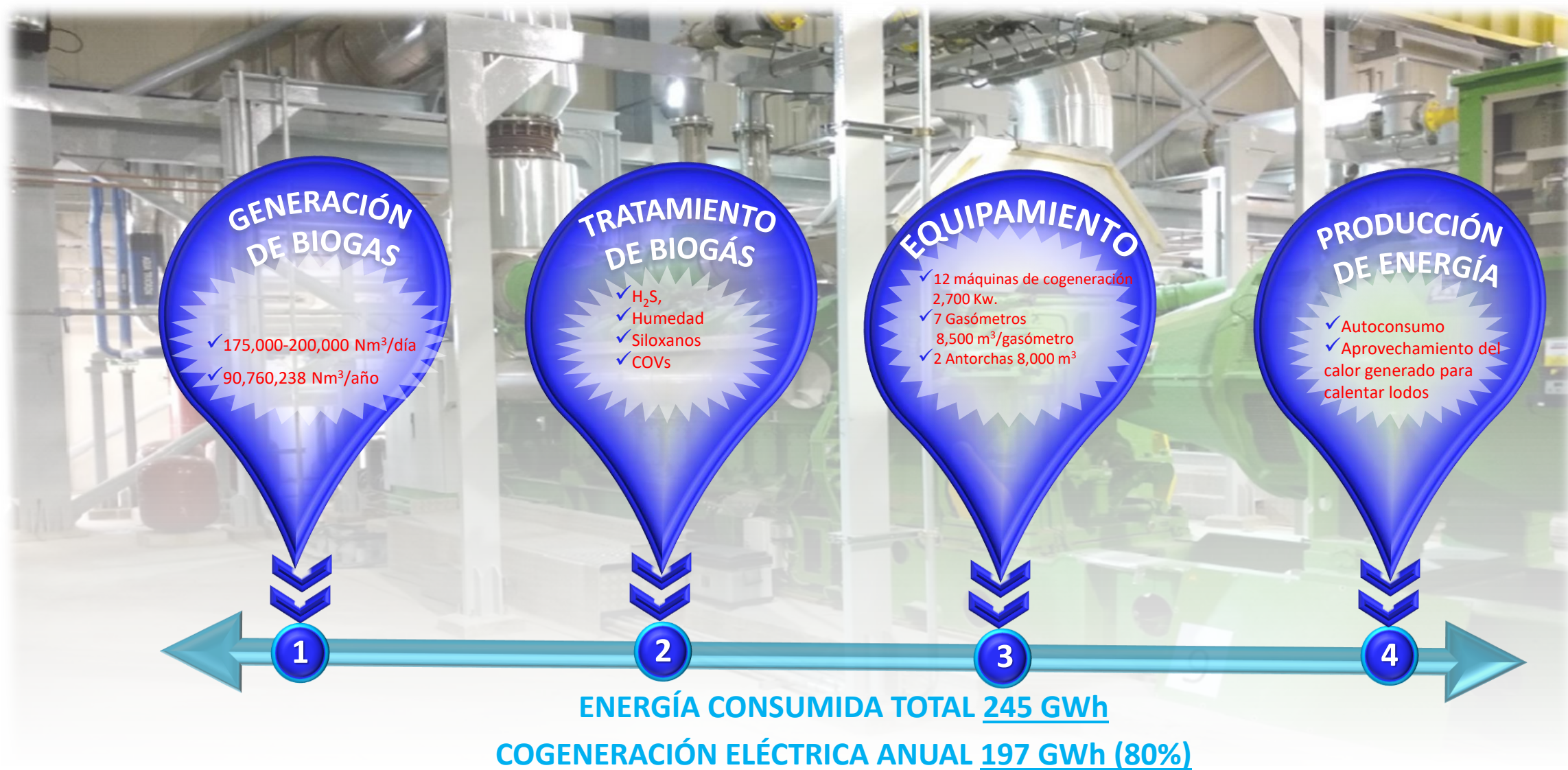
Sequedad de Biosólidos Desaguados (%)

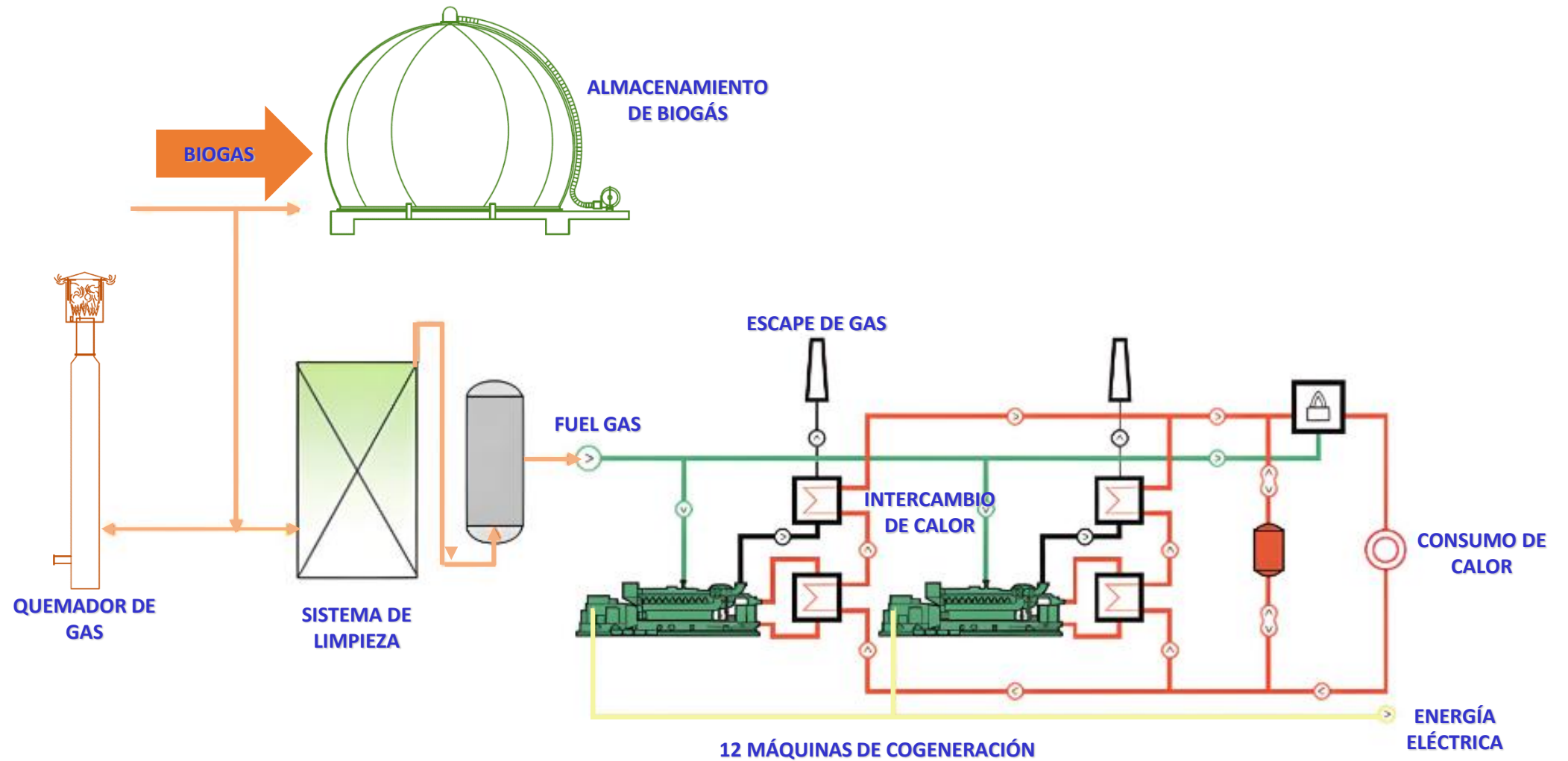


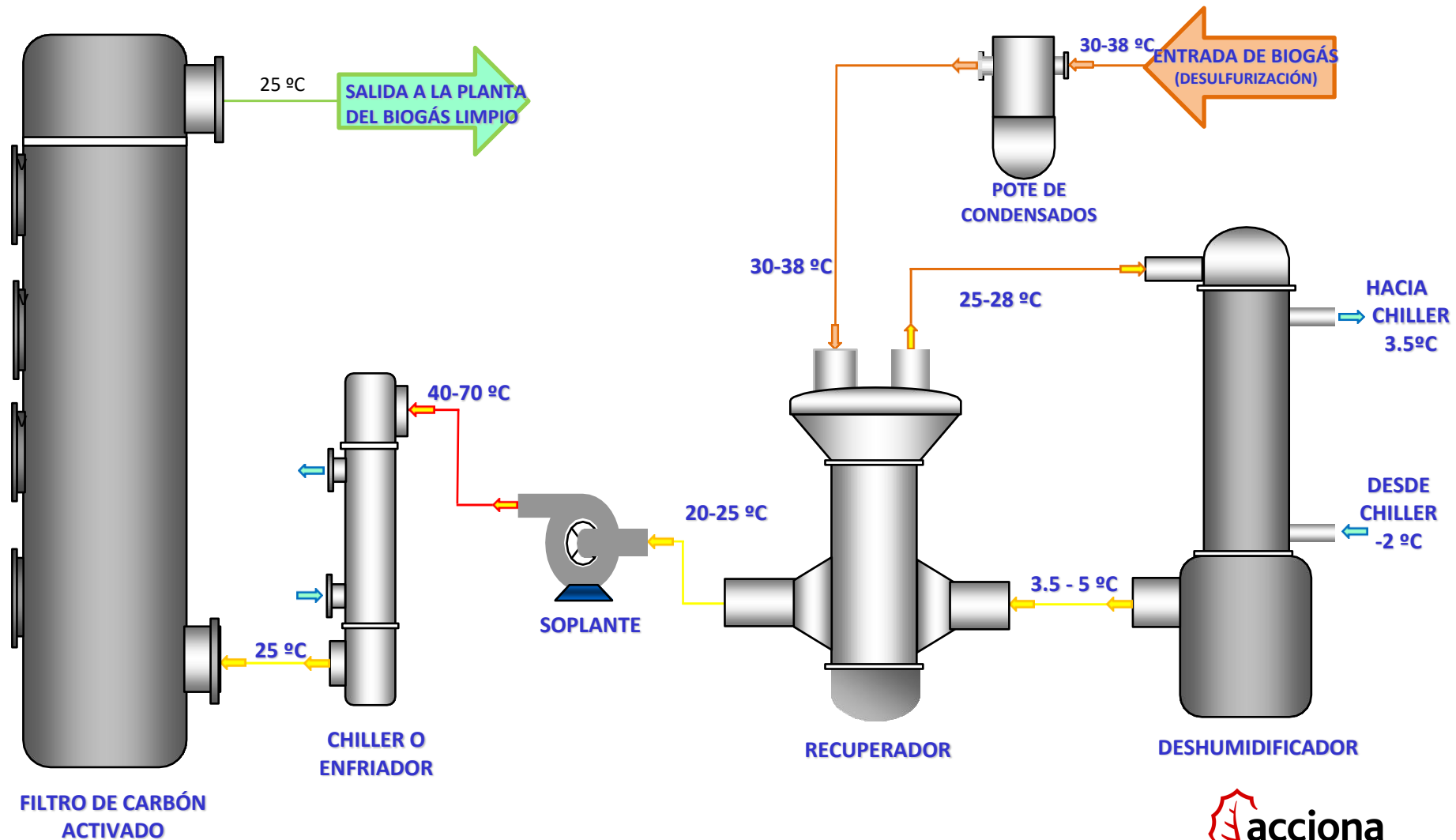
4

**COGENERACIÓN
Y TRATAMIENTO
DEL BIOGÁS**



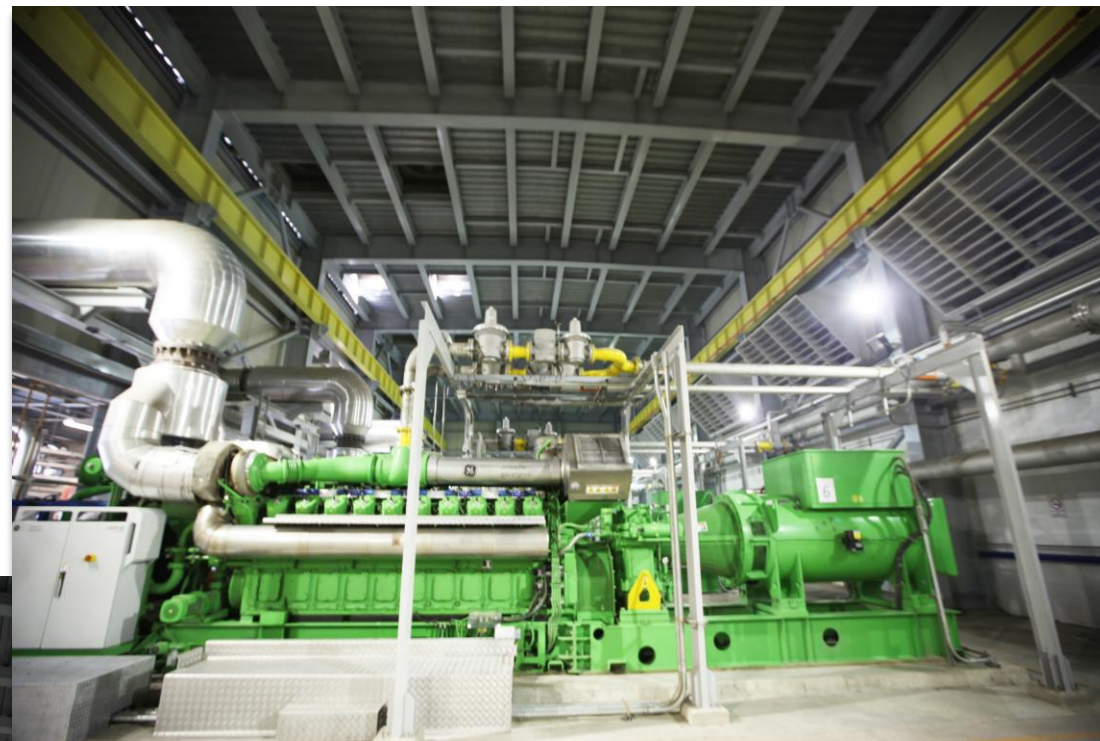








Gasómetros



*Equipos de
Cogeneración*



5

**MONORELLENO-
BIOSÓLIDO**



Mensualmente se producen en la planta más de 50.000 toneladas de biosólido (base húmeda).

A la actualidad hay más de 2.300.000 m³ de biosólido dispuestos en el Monorelleno.

El Ministerio de Agricultura de México ha valorado el biosólido acumulado en más de 280 millones de euros.

Se trataría del proyecto de dotación de mejoradores naturales de suelo más grande del mundo. Empleando un fertilizante sanitizado, estabilizado y sin presencia de metales pesados.

Recuperar la fertilidad del suelo genera un círculo virtuoso de producción en el que a medida que tenemos suelos con mejor fertilidad, logramos mayor producción por unidad de superficie.

Económico

Al ser más productivos, disminuimos los costos de producción unitarios, permitiendo obtener mayores ingresos al productor y ofrecer al consumidor final productos a menor precio, atenuando el efecto inflacionario y la carestía.

Social

Los productos producidos poseen una mayor calidad nutricional (vitaminas, minerales) que garantiza cubrir la suficiencia y abasto de alimento.

Ambiental

La recarbonización de los suelos permite la captura de gases de efecto invernadero (CO₂, CO, etc.) en el suelo con materia orgánica de calidad (sanitizada, estabilizada, homogeneizada) que es fuente de energía, fertilizante y vida.

APROVECHAMIENTO DE BIOSOLIDOS

TIPO	CLASE	APROVECHAMIENTO
EXCELENTE	A	- Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación - Los establecidos para clase B y C
EXCELENTE O BUENO	B	- Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación - Los establecidos para clase C
EXCELENTE O BUENO	C	- Usos forestales - Mejoramientos de suelos - Usos agrícolas

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS

CLASE	INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION	PATOGENOS	PARASITOS
	Coliformes fecales NMP/g en base seca	<i>Salmonella spp.</i> NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca
A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1(a)
B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10
C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35



Monorelleno



Aplicación de avispa



Ejemplar de avispa



Aplicación de avispa

**40.000 avispas son arrojadas
semanalmente en el
Monorelleno**

Se trata de una pequeña avispa de 3 mm de largo, que tiene la capacidad de penetrar en la materia orgánica en descomposición. Atacan a varias especies de moscas que se reproducen en el biosólido. Encuentra a las moscas en su estado pupal, antes de su nacimiento y deposita un huevo dentro de la pupa, la larva se alimenta de la hemolinfa (sangre) de la mosca, eliminándola, de tal forma que días después en lugar de una mosca nace una avispa.



70 toneladas de cal viva se emplean mensualmente como método de tratamiento de olores generados por el biosólido

La estabilización alcalina eleva el PH del biosólido acabando con gran parte de los microorganismos patógenos. En este caso caso, su uso es para eliminar posibles malos olores.

Primero se rastrea el área a encalar y luego se encala mediante una encaladora o maquinaria similar, aplicando una fina capa de varios milímetros sobre el biosólido. Es un proceso sencillo, barato y muy eficaz.

THANK YOU

GRACIAS
ARIGATO
SHUKURIA
JUSPAXAR
TASHAKKUR ATU
SUKSAMA
EIKHMET
BIYAN
SHUKRIA
TINGKI
YAQHANYELAY
MAAKE
GRAZIE
MEHRBANI
PALDIES
GOZAIMASHITA
EFCHARISTO
KOMAPSUMNIDA
BOLZIN
MERCİ

