

# PROYECTO TIZAYUCA

**"Tratamiento eficiente del estiércol y  
depuración de aguas de Tizayuca  
(México)**

**Octubre, 2002**

## Proyecto Tizayuca

### Antecedentes

- Desarrollo Industrial desmedido
- Consumo energético requerido



Deterioro en el medio ambiente y salud pública  
Contaminación de agua, aire y tierra

- Esfuerzo de la iniciativa privada para crear soluciones viables
- Participación del Gobierno



Propiciar crecimiento y desarrollo  
sustentable de las economías acorde con el MA

# Proyecto Tizayuca

**Infraestructura ambiental de los países**



**Desarrollo y Competitividad**

# Proyecto Tizayuca

## **Antecedentes: México**

- Grandes rezagos en materia de medio ambiente
- Grandes oportunidades en infraestructura ambiental

## **Requerimos:**

- Marco legal "futurista"
- Oportunidades "creativas"
- Educación ambiental

# Proyecto Tizayuca

## Antecedentes del proyecto

- Hace más de 30 años Cuenca lechera en Tizayuca
- 30,000 vacas, 500,000 lts. diarios de leche y 1,500 toneladas de estiércol
- Resolver la contaminación ambiental: Tirando el estiércol en un terreno: contaminación de suelos y mantos freáticos, problemas de salud con la población, asolvamiento de drenajes, mal olor, etc.
- Varias soluciones : inversión sin retorno



**Hoy Proyecto Financieramente viable**

# Proyecto Tizayuca

## Cuenca Lechera Tizayuca



# Proyecto Tizayuca

Manejo del estiércol en establos



# Proyecto Tizayuca

Acomodo estiércol en terreno



# Proyecto Tizayuca

Secado al sol del estiércol



# Proyecto Tizayuca

## Objetivo del proyecto:

- Tratar los residuos sólidos y líquidos que permitan reducir significativamente el problema de contaminación en la Cuenca de Tizayuca, generado por la producción de 1,579 toneladas diarias de estiércol.
- Generación de energía eléctrica con base en el biogás generado por la biodigestión del estiércol, enriquecido con gas natural y con una generación adicional con base en motores de combustóleo.



**Integración de los procesos de remediación ecológica para contribuir a una solución viable económica y ambientalmente**

# Proyecto Tizayuca

## Componentes del proyecto:

### 1. Planta de tratamiento del estiércol

- Biogas
- Abono orgánico
- Pellet para camas para vacas.

### 2. Planta de tratamiento de aguas

- Elimina azolve de drenajes y contaminación de mantos freáticos y aporta 3 millones de m<sup>3</sup> para uso industrial y agrícola.

# Proyecto Tizayuca

## Planta de tratamiento eficiente del estiércol

- 547,500 ton. / año de estiércol (1,579 toneladas por día)
- 8,350 hrs / año
- Estiércol macerado a la entrada en planta
- Mezclas hasta conseguir concentración del 15%
- Alimentar digestores biológicos anaeróbios
- Reacción biológica del estiércol
- Descomposición anaerobia:

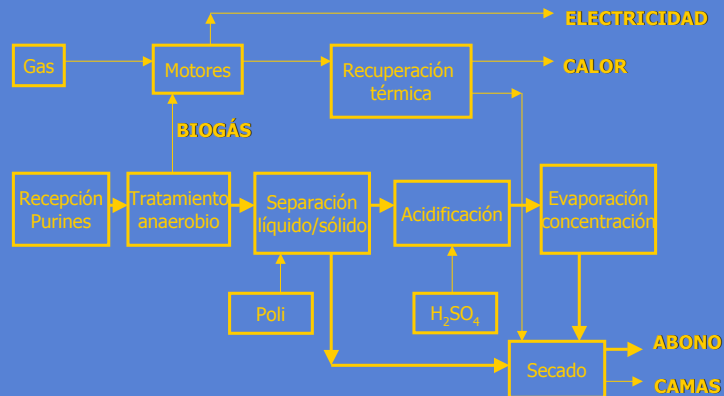


x  
C  
H  
4

- Estiércol digerido  $\longrightarrow$  Separación líquido / sólido
- Fracción sólida alimenta fase de secado

# Proyecto Tizayuca

Diagrama de Bloques de la instalación / Proceso de tratamiento eficiente del estiércol



# Proyecto Tizayuca

Proceso de tratamiento eficiente de estiércol de vaca en Tizayuca

Estiércol tratado	547,500 Tn/año
Producción de biogás	66 Nm <sup>3</sup> /Tn
Sequedad inicial	18 %
Sequedad final	90-95 %
Producción de Pellet	36.000Tn pellet

# Proyecto Tizayuca

Proceso de tratamiento eficiente del estiércol de vaca en Tizayuca

Días de trabajo 365 días/año

Horas de trabajo 24 horas/día

Disponibilidad 93 %

Días de mantenimiento 18 días/año

# Proyecto Tizayuca

Proceso de tratamiento eficiente de estiércol de vaca en Tizayuca

Potencia total instalada 75,000 KW

Disponibilidad de cogeneración 95 %

Electricidad producida 622,500,000 KWh/año



# Proyecto Tizayuca

## Planta de Cogeneración

### Combustible

- Biogás
- HFOLS

### Motores

- Motores Otto
- Motores Diesel

Electricidad y agua caliente

# Proyecto Tizayuca

## Unidad de Cogeneración

### Equipos principales:

- ➔ 5 motores Otto (biogás o gas) marca Jenbacher tipo Jes-620 GS-BL, producción 2.1 MW cada uno (10.5) tensión 13.8
- ➔ 3 motores Diesel (Heavy fuel oil) producción 18.9 MW cada uno (56.7) marca MAN B&W tipo V 48/60 a 60 Hz. Tensión 13.8 KV.
- ➔ Turbina de vapor Tandem con extracción y condensación 7.8 MW
- ➔ 75 Megawatts

# Proyecto Tizayuca

## Unidad de Cogeneración

### Equipos auxiliares:

- Planta de tratamiento de aguas residuales de Tizayuca
- Tanques de almacenamiento de combustible
- Sistema Eléctrico
- Control
- Caldera de recuperación de calor

# Proyecto Tizayuca

## Combustibles

- Biogás procedente de la digestión anaerobia del estiércol de vaca el cual será entregado a Tratimex gratuitamente por Caitsa
- Gas natural: Igasamex
- HFLS: Compañía Abastecedora de Combustible, S.A. De C.V.

# Proyecto Tizayuca

## Consumidores

Venta de energía:

- Tratimex, Sociedad de Autoconsumo

Socios:

- Principales Municipios del Edo. Hidalgo
- Caitsa y empresas privadas del Parque Industrial

Tizayuca

- Otras empresas privadas y públicas

# Proyecto Tizayuca

Proceso de Tratamiento del estiércol y generación de energía en Juneda, España



# Proyecto Tizayuca

Biodigestión en Juneda, España



# Proyecto Tizayuca

Proceso de evaporación en Juneda, España



# Proyecto Tizayuca

Motores de cogeneración en Juneda, España



# Proyecto Tizayuca

<b>Inversión</b>	<b>70 Mdd</b>
<b>Capital Tratimex</b>	<b>28 Mdd</b>
<b>Financiamiento</b>	<b>42 Mdd</b>

## **Ventas:**

1. El 90% de la producción eléctrica a socios consumidores
2. El 10% se entregará a la Cía. Luz y Fuerza del Centro como excedentes

## **Otros productos:**

1. 3,000,000 m3 / año de agua tratada
2. 120,000 ton de abono orgánico
3. 40,000 toneladas de vapor
4. 100% del pellet para camas de las vacas
5. *Bonos Verdes*

# Proyecto Tizayuca

## Protocolo de Kyoto

- Proyecto viable para suscribir *bonos de carbón equivalentes*, con un intercambio aproximado de 687,000 toneladas de CO2 equivalentes al año.
- Las estimaciones de precios por tonelada del CO2 no enviado a la atmósfera oscila entre Usd\$2.5 y Usd\$3 actualmente.
- Fuente de recursos adicional, muy importante para la viabilidad de este tipo de proyectos.

# Proyecto Tizayuca

## Conclusiones

- Infraestructura ambiental: Oportunidad de negocio y solución a los rezagos en México
- Se requiere apoyo fiscal, vía depreciaciones aceleradas.
- Concientización en la población: Pago de servicios
- Beneficio de la solución integral al problema Tizayuca: Se evita el cierre de fuentes de producción y genera crecimiento sin riesgo ambiental.