



# APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS PARA LA GENERACION DE ENERGIA TERMICA Y ELECTRICA





- i. Introducción
- ii. Subproductos de la Palma y su usos
- iii. Equipos para su aprovechamiento
- iv. Proyecto MADEFLEX
- v. Introducción al MDL
- vi. El papel de EQUITEL –CUMANDES S.A.
- vii. Conclusiones

# INTRODUCCIÓN

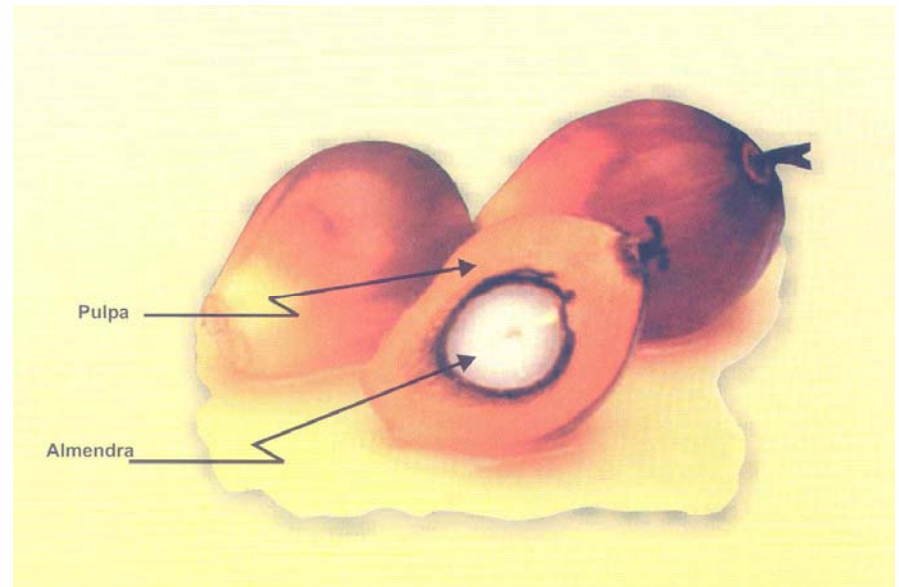


- La actividad agroindustrial de la Palma de Aceite trae consigo grandes beneficios de carácter social y económico.
- El medio ambiente puede verse afectado debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso de producción.
- Los subproductos pueden ser aprovechados para el beneficio ambiental, económico y social del sector palmero y su zona de influencia.



## SUBPRODUCTOS APROVECHABLES PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA Y ELÉCTRICA

- Fibra
- Biogás generado en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Cuesco o cascarilla
- Aceite de Palma (Biodiesel)



# CARACTERISTICAS Y APLICACIONES



Subproducto/ Características	Fibra	Biogas	Cuesco	Biodiesel
Podero Calorífico	20,515 KJ / Kg	4500 - 6500 Kcal / m3	15,926 BTU / Kg	36,950 KJ / Kg
Humedad	12 - 42 %	-	7 - 15%	26.2%
Bajo contenido de cenizas	X	-	X	-
Arde Facilmente	X	X	X	X

Subproducto/ Usos	Fibra	Biogas	Cuesco	Biodiesel
Generación Energía Térmica	X	X	X	X
Generación Energía Eléctrica	X	X	X	X
Cogeneración	X	X	X	-
Combustión directa reemplazo de CH4	-	X	-	-
Venta para aprovechamiento en otras industrias	X	-	X	X
Venta para aprovechamiento en sector automotriz	-	-	-	X



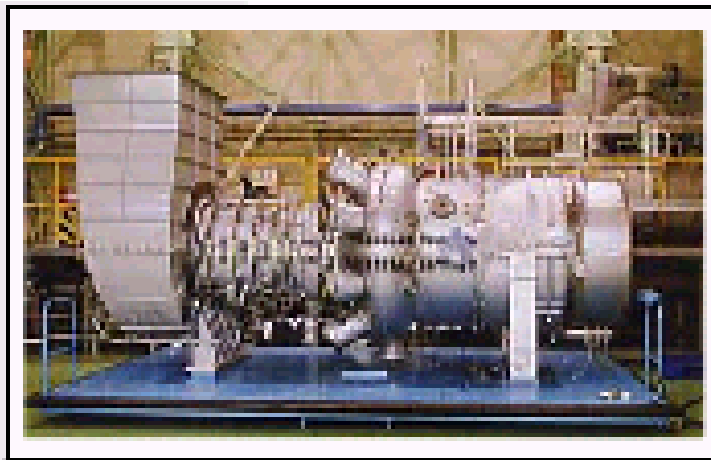
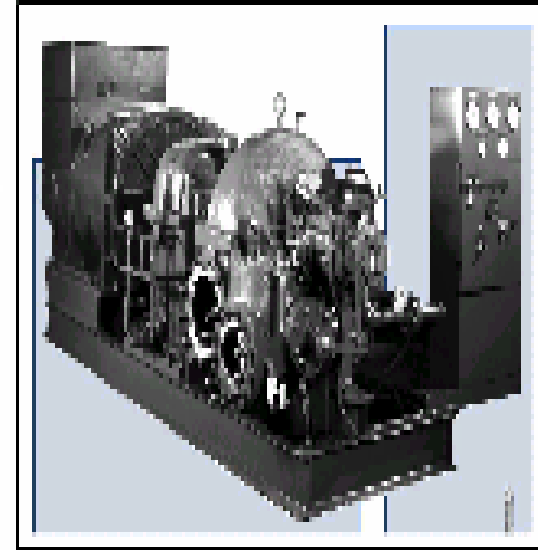
## EQUIPOS PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y VAPOR

- Turbina de vapor
- Turbina de biogás
- Motor de combustión interna
- Planta eléctrica
- Caldera
- Gasificador



## TURBINA DE VAPOR:

- Generación de Energía Eléctrica a partir del vapor producido en una caldera por la combustión de biomasa
- Se obtiene también vapor a baja presión para ser usado en el proceso.



## TURBINA DE BIOGÁS:

Generación de Energía Eléctrica y Térmica a partir de biogás.

## MOTOR DE BIOGÁS:

- Motor reciprocante de combustión interna
- Generación de Energía Eléctrica a partir de biogás
- Cogeneración aprovechando el calor de los gases de escape y del radiador



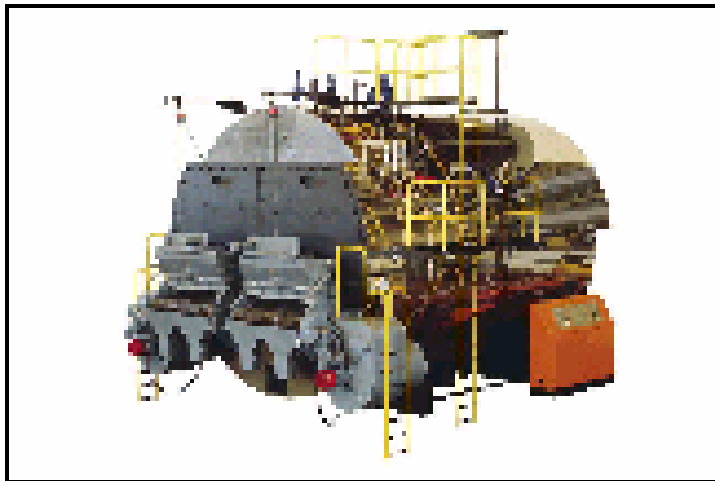
## PLANTA ELÉCTRICA ACPM:

- Motor reciprocante de combustión interna
- Generación de Energía Eléctrica a partir de biodiesel
- Cogeneración aprovechando el calor de los gases de escape y del radiador



## GASIFICADOR:

- Generación de metano a partir de residuos orgánicos.



## CALDERA:

- Generación de vapor a partir de la combustión de cuesco o fibra.
- El vapor es usado para la generación de energía eléctrica, o en procesos internos de calentamiento de agua, secado.



# PROYECTO MADEFLEX S.A

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## MADEFLEX S.A.

### Datos Generales:

- Trabaja la fibra de madera a través de un proceso húmedo, con un mínimo de desperdicio, bajos costos de producción y excelente acabado.
- Cuenta con un puerto sobre el Río Magdalena para recibir la madera y una Reforestadora con 4000 Ha de Eucalipto.



[www.madeflex.com.co](http://www.madeflex.com.co)



### Productos:

- Desde hace 15 años Madeflex S.A. fabrica puertas entamboradas bajo la marca Fortec®.
- Variadas opciones y modelos de Closet, paneles entamborados ideales para divisiones de oficina.
- Gran variedad de marcos, molduras, bisagras, cerraduras y otros productos.



- Por la entrada en vigor de la Ley 082 , que modifico los cargos por distribución, la tarifa de energía eléctrica aumento 25%.
- Exhaustivo estudio de curvas de consumo de energía y gas natural con el fin de identificar los potenciales de reducción de costos.
- Consideración de diferentes alternativas.
- Se opto por la cogeneración con grupos electrógenos.
- Codensa S.A. E.S.P en asocio EQUITEL-CUMANDES, diseñaron el sistema y suministraron e instalaron la totalidad de los equipos de generación de energía eléctrica y térmica
- `Figura de suministro operación y mantenimiento que permite a MADEFLEX seguir concentrado en su negocio.
- Flujo de caja libre desde el inicio del proyecto y adquisición de los equipos en el año 4.



- Cogeneración con motor reciprocante a gas natural :
  - 1) Generación de energía eléctrica para consumo interno.
  - 2) Los gases de escape se usan para el precalentamiento del agua de alimentación de la caldera.
  - 2) El calor de los dos radiadores es usado para el precalentamiento del agua de reposición.

Eficiencia del proceso cercana al 70% con respecto a la energía de entrada a la planta eléctrica.

## •Segunda etapa:

Evaluación posibilidad de Proyecto de sustitución de carbón a hueso para generación del vapor necesario en el proceso que NO se genera con el proyecto de cogeneración.



## Situación actual

### **Carbón:**

Consumo mensual para generar vapor: 736,20 Ton /mes

### **Cuesco:**

En adecuación de vías o en basureros municipales.

### **Emisiones actuales de CO2 :**

Emisiones: 1657.5 Ton CO2/ mes

## Situación proyectada

- Generación del vapor necesario para el proceso utilizando residuos orgánicos (biomasa)

- Equipos: Modificación de la caldera y bodega para el almacenamiento y acopio para de la biomasa

### **Cuesco:**

Consumo: 1051,71 Ton / mes

Emisiones: 0 Ton CO2/ mes

Reducción de emisiones: 1657.5 Ton CO2 / mes



# INTRODUCCIÓN AL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO

# PROTOCOLO DE KYOTO



- En 1997, 160 países adoptaron el Protocolo de Kyoto en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Metas cuantificadas de reducción de emisiones para los países industrializados, deben alcanzarse el periodo comprendido entre 2008 y 2012.
- En promedio suponen una reducción del 5% respecto a los niveles de 1990. Dichas metas
- Se crearon mecanismos de “flexibilidad” para reducir el costo de cumplimiento de reducción de emisiones asumidas por los países industrializados dentro del cual se incluyen el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

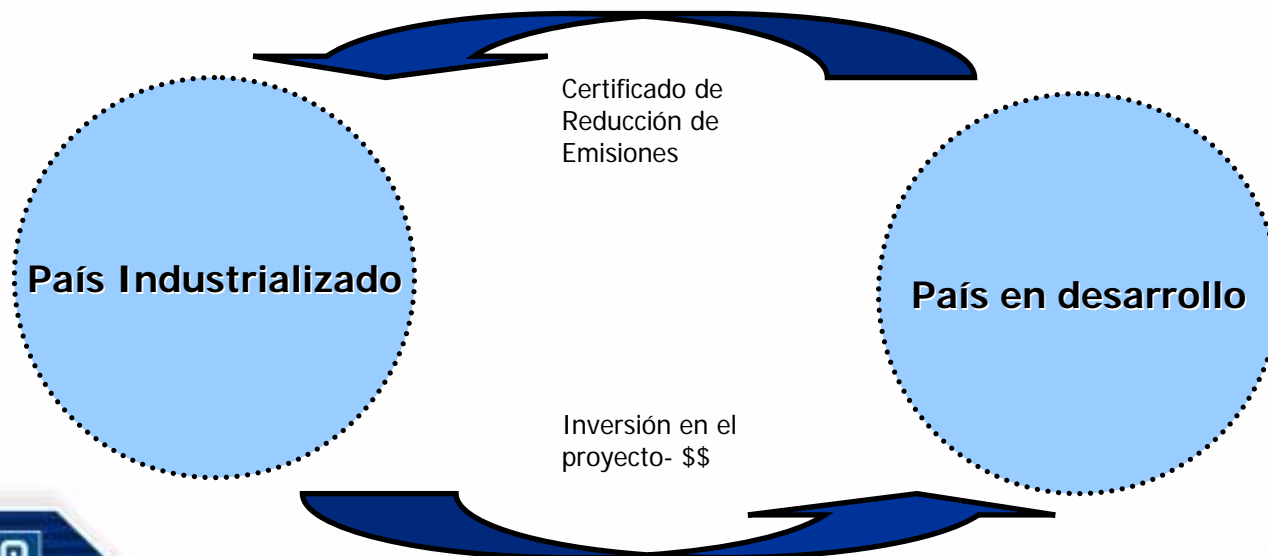


# MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO



Un país industrializado con compromisos, invierte en un proyecto de reducción de emisiones en un país en desarrollo, obteniendo como compensación el Certificado de Reducción de Emisiones (CRE) basado en el rendimiento del proyecto.

Dichos CRE, contribuyen al cumplimiento de los compromisos de reducción del país que invirtió.



# MODALIDAD DE VENTA DE CER



## Esquema

- Compras anuales de las Toneladas de CO2 reducidas
- Venta de la reducción de emisiones durante 10 años
- Valor de la Tonelada de CO2 reducido: USD 5/ Ton CO2 reducida

**Compra:** Se establece de acuerdo con la siguiente tabla:

PERIODO	VALOR USD	VALOR (TRM 2400/USD)
Mensual	8.287,5	19` 890.000
Anual	99.450	238` 680.000
En 10 años	994.500	2.386` 800.000

# TIPOS DE PROYECTOS QUE APLICAN AL MDL



- Generación de energía eléctrica, térmica y mecánica con fuentes renovables que reducen emisiones al evitar la generación con combustibles fósiles.
- La sustitución de combustibles por biomasa, los cambios y mejoras tecnológicas mejoran la eficiencia de conversión de energía.
- El uso y distribución eficiente de energía contribuye a reducir la emisión de gases de combustión.
- El manejo de residuos sólidos y utilización de gases de descomposición son otro tipo de proyectos MDL.



- Distribuidora de productos y servicios para la generación y el respaldo de energía
- Orientada al análisis de las prácticas y tendencias de consumo en los diferentes sectores para encontrar soluciones energéticas en el campo térmico, y eléctrico
- Equipo multidisciplinario ubicado en las principales ciudades del país
- Proyectos llave en mano:
  - Auditoría energética y térmica.
  - Viabilidad de proyectos de cogeneración y reconversión tecnológica.
  - Instalación y puesta en marcha.
  - Operación y Mantenimiento.
- Asesoría en la adquisición de los fondos para inversión.



- Contamos con la infraestructura y el personal capacitado para:
  - Identificar el potencial de reducción de emisiones
  - Determinar la viabilidad de los proyectos MDL
  - Seleccionar las mejores opciones y alternativas
  - Diseñar y desarrollar el proyecto
  - Suministrar los equipos
  - Negociar la reducción de emisiones
  - Ejecutar el proyecto y las actividades complementarias



**Oportunidad clara de negocios con los subproductos de la palma con contratos a mediano y largo plazo.**

- La recolección, distribución y acopio del cuesco y la fibra dejan de ser un costo y se convierten en parte de un proceso de venta.
- Realizar un inventario para establecer cantidades actuales y proyectadas de los subproductos en las plantas extractoras para dimensionar el potencial del negocio.
- Trabajar por lograr implementar políticas de apoyo e incentivos desde la autoridad institucional para fomentar el desarrollo de los proyectos.



## Oportunidad de usar el subproducto dentro de su propio proceso.

- Se pueden obtener beneficios tributarios por la inversión en mejoramiento en el medio ambiente y uso racional de energía ([www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co) , Ley 788/2002)
- La empresa adquiere beneficios económicos a mediano y largo plazo por la venta de reducción de emisiones de CO2



***Muchas gracias por su atención***

***[mrojas@equitel.com.co](mailto:mrojas@equitel.com.co)***

**ECM**

EQUITEL-CUMANDES S.A.