

**5.6 Hidroeléctrica**  
**Francisco Suazo, EGEHID**



## EGEHID... QUE SOMOS?

- SOMOS LA EMPRESA ESTATAL RESPONSIBLE DE OPERAR Y MANTENER LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS EXISTENTES EN EL PAIS; Y OTRAS FUENTES: EOLICAS, SOLAR O MAREOMOTRIZ. ASI COMO DE LA VENTA DE ENERGIA ELECTRICA QUE PRODUCEN. ADEMAS ESTAMOS FACULTADOS PARA EL ESTUDIO Y CONSTRUCCION DE NUEVAS CENTRALES DE LA MISMA NATURALEZA.

## NUESTRA MISION

- GENERAL ENERGIA ELECTRICA DE CALIDAD A UN PRECIO COMPETITIVO, EN CANTIDAD Y CALIDAD SUFICIENTE, EN ARMONIA CON EL MEDIO AMBIENTE, CON RECURSOS HUMANOS ALTAMENTE CALIFICADOS Y MOTIVADOS PARA LA MAXIMA SATISFACION DE NUESTROS CLIENTES Y LA COMUNIDAD.


 Base Legal

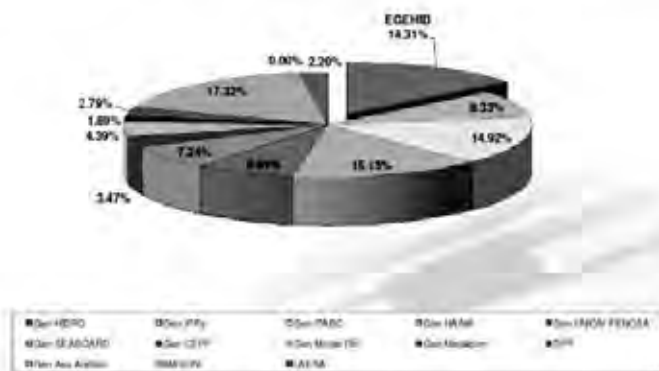
Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el párrafo 1. del artículo 138 de la Ley General de Electricidad No.125-01, del 26 de julio del año 2001, se dispone mediante el DECRETO No.628-07, de fecha 2 de noviembre del 2007, la creación de la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID), de propiedad estrictamente estatal, con personería jurídica y patrimonio propio y con capacidad para contraer obligaciones comerciales contractuales según sus propios mecanismos de dirección y control.


 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

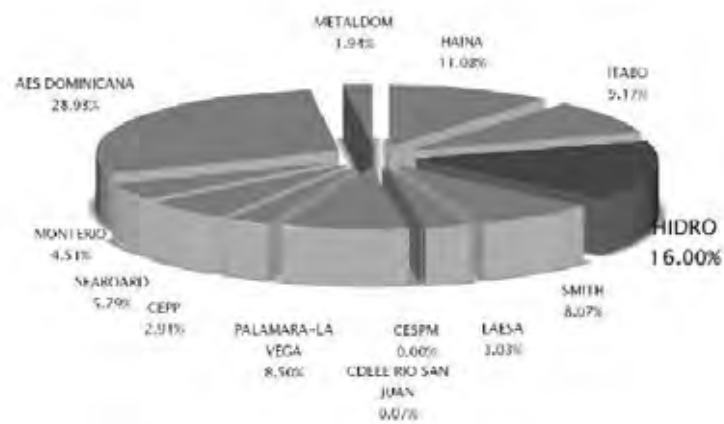
Centrales en operación	25
Capacidad actual instalada	523 Mw
Generación energía enero-diciembre 2007	1,666.0 Gwh
Generación esperada enero-diciembre 2008	1,444.00 Gwh
Generación estimada enero-diciembre 2010	1,340.00 Gwh
Mayor generación histórica (año 2005)	1,879.53 Gwh

Nombre de la Central	Potencia Instalada (MW)	Año construcción	Ubicación	Uso
Lavera			Biobío	Agua Potable-Riego-Energía
Aspersion	18.00	1987	Santiago	Agua Potable-Riego-Energía
Itaquepa	1.20	1996	Santiago	Energía
C. E. Muncion	3.21	1988	Muncion	Agua Potable-Riego-Energía
Brecoy	16.10	1978	Boloso	Agua Potable-Riego-Energía
Itaile	8.00	1984	Cotai	Riego-Energía
Itensal	8.00	1979	Jarabacoa	Energía
Rio Blanco	25.00	1986	Biosau	Energía
El Salto Coisensa	9.85	1995	Coisensa	Energía
Siguro	08.00	1992	San Cristóbal	Energía
Aguazul	52.00	1992	San Cristóbal	Energía
Valdivia	54.00	1975	Bani	Agua Potable-Riego-Energía
Nican Nalayo	9.33	1994	San Cristóbal	Energía
Salinas Yegre	13.00	1980	San Juan	Riego-Energía
Salinas	8.36	1981	San Juan	Riego-Energía
Las Damas	7.50	1987	Dovergi	Energía
Muncion	52.00	2002	Santiago Rod	Agua Potable-Riego-Energía
Arturo Vargas	0.70	2003	Biosau	Energía
Los Andes	0.11	1999	San Cristóbal	Energía
Donato Rodríguez	4.00	2004	San Juan	Energía
Los Teros	9.70	2001	Azuá	Energía
Wina Aña de la Cruz	0.80	2004	Nagua	Energía
<b>TOTAL</b>	<b>468.66</b>			

Inversión en el Mercado Financiero Mayorista  
 Año 2009



Participación Agosto 2010



2. POTENCIAL HIDROELECTRICO DE R. D.



  
**POTENCIAL HIDROELECTRICO DOMINICANO**

Según estudios técnicos confiables, en la República Dominicana, el potencial hidroeléctrico técnicamente aprovechable se encuentra dentro del rango de los 5000 – 7000 millones de kilovatios-hora por año, del cual solo estamos aprovechando entre un 15 al 20% con las instalaciones existentes al día de hoy. Se proyecta ampliar la capacidad 523 Mw instalados, con un incremento de 338 Mw, es decir un 60%, con los siguientes proyectos:



nombre	Capacidad MW	Energía Gwh/año	Ubicación	Año entrada
Palomino	80	179.4	Bocchío S.M	3/2012
Las Placetas	87	331.00	Sa.JoMa, Santiago	4/2016
Arbonito	45	124.8	P. Santiago, Elias Piña	12/2014
Manabao, Bejucal	105	220	Jarabacoa, La vega	17/2017
Ampliación Hatillo	10	70.35	Hatillo, Sánchez Romz.	03/2012
Pring Brazo Demicho	27	21	Esperanza, Valverde	01/2012
<b>Total</b>	<b>328</b>			



En tal sentido, la CDEEE, a través de EGEHID, ha venido tomando acciones encaminadas a aumentar su participación en el mercado eléctrico mediante la construcción de nuevas centrales

hidroeléctricas y para tal fin se ha considerado como prioritario la realización de un Plan de Desarrollo Sostenido para los próximos 10 años, que permita duplicar la capacidad instalada existente basada en esquemas de tipo convencionales ya estudiados, incluyendo soluciones con posible desarrollo de centrales de acumulación por bombeo.



### **Actualización del estudio del potencial hidroeléctrico en República Dominicana.**

Fue formalizado el acuerdo (mediante contrato) entre la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México y la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) – Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID), basados en un programa de Cooperación de los Gobiernos de México y la República Dominicana, para organizar y formular la actualización del estudio sobre el potencial de generación hidroeléctrica en República Dominicana, así como optimizar el estudio de una cartera de nuevos proyectos hidroeléctricos identificados conjuntamente por la CDEEE/EGEHID y la CFE.

### Relación de proyectos 2004-2017

Central Hidroeléctrica	Capacidad Instalada (Mw)	Costo total (Millones de \$)	Año de Construcción	Fecha de entrada	Valor Financiado en millones de \$	Valor de inversión total en millones de \$	Valor Líquido
Central Pisalito	50.0	142.00	2004	2008	303.0	23.40	
Minicentral Los Barrios	0.9	7.52	2005	2008	5.2	1.23	
Minicentral Mequoyal	3.2	24.11	2006	2008	12.6	3.94	
Proyecto eólico	5.0	14.78	2006	2009	7.0	2.42	
Expansión de la Central Hattío	10.0	70.35	2006	2009	15.1	11.51	
Minicentral Páyn Banzo Derecho	2.8	21.09	2005	2009	13.2	3.45	
Barru del Páyn (Aroca y Guayacón)	6.4	60	2008	2010	30.0	9.82	
Central Las Flechas	87.0	221	2006	2011	230.0	54.18	
Central Palomero	80.0	183.7	2006	2011	364.0	30.06	
Central Arribanillo	50.0	124.83	2008	2011	185.0	20.43	
Central La Diferencia	11.0	30.4	2009	2012	50.0	4.97	
Central Arroyo Gallo	13.2	48.6	2009	2012	85.0	7.95	
Central La Higuera	15.2	58	2009	2012	68.8	9.49	
Central Honda Valle	12.5	47.5	2009	2012	50.0	7.77	

### Relación de proyectos 2004-2017

Central Hidroeléctrica	Capacidad Instalada (Mw)	Costo total (Millones de \$)	Año de Construcción	Fecha de entrada	Valor Financiado en millones de \$	Valor de inversión total en millones de \$	Valor Líquido
Minicentral Bajual Talara	104.8	195.09	2009	2013	300.0	31.92	
Los Jaimines	6.4	27	2010	2013	29.4	4.42	
Torito-Los Vigoros	14.9	67.5	2010	2014	83.8	11.04	
Hidroembalse CAMU	300.0	500	2006	2014	187.5	89.96	
Piedra Gorda	37.0	130	2011	2015	168.8	21.27	
Los Avilapes	18.0	56	2011	2015	85.0	9.16	
Bonito	17.9	54	2012	2016	78.8	8.84	
Yalco-Jamao	14.0	31	2012	2016	90.0	5.07	
Misopadro	16.5	48	2013	2017	72.5	7.85	
Los Guanos	11.2	36	2013	2017	90.0	5.89	
Los Pájaros	7.0	25	2013	2017	58.8	4.09	
<b>TOTALES</b>	<b>885.90</b>	<b>2,364.48</b>			<b>2,624.23</b>	<b>260.16</b>	



## CONTENIDO

### 4. PROYECTO QUE PUEDEN ENTRAR EN MDL

Nombre de la Central	Capacidad Instalada (Mw)	Generación Esperada (Gwh)	Ahorro Combustible en millones de US\$	CERs Estimado (tCO2e/año)
Las Placetas	87.0	311	54.16	175,975
Artibonito	50.0	124.81	20.41	66,366
La Diferencia	11.0	30.4	4.97	16,162
La Hilguera	15.2	58	9.89	30,836
Arroyo Gallo	11.2	48.6	7.95	25,848
Hondo Valle	11.5	47.5	7.77	25,251
Los Jalmírez	6.4	27.10	4.42	14,408
El Yunque-Los Vegas	14.9	67.09	11.04	35,647
Proyecto Ético "Tierra Nueva"	6.0	14.78	2.42	7,252
Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Aguacate	Actualmente 52 Se incrementará a 60	Actualmente 211 se incrementará a 236		12,228
Las Damas	7.50			
Salto de Coabana	0.65			
Manabao-Bajacá-Tavera		290	11.92	354,160
Mód. central Brazo Derecho Hatillo (Expansión)	2.8	21.79	3.45	1,080
<b>Total</b>	<b>294.15</b>	<b>1366.8</b>	<b>169.53</b>	<b>56,389,034</b>

## CONTENIDO

### 4. PERSPECTIVAS, RETOS Y OPORTUNIDADES

### 5. EL PROCESO PALOMINO

### 6. Mecanismo de Desarrollo Limpio

### 7. Mecanismo de Desarrollo Limpio Proyecto Hidroeléctrico Palomino

## PERSPECTIVAS, RETOS Y OPORTUNIDADES

- EGEHD TIENE LA INTENCION DE PONER EN PRACTICA VARIOS PROYECTOS QUE CONSISTEN EN LA GENERACION HIDROELECTRICA Y EOLICA EN EL MARCO DE LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) PARA GENERAR CERTIFICADOS DE REDUCCIONES DE EMISIONES (CERs) SIGLA EN INGLES) QUE TIENEN UN VALOR ECONOMICO SIGNIFICATIVO EN EL MARCO DEL MDL.
- EGEHD ENTIENDE QUE LOS BENEFICIOS QUE PUEDAN RESULTAR DE INSCRIBIR TODOS LOS PROYECTOS EN CARPETA COMO MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, PERMITEN GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DE LOS MISMOS.

## PERSPECTIVAS, RETOS Y OPORTUNIDADES

- UN ASPECTO IMPORTANTE ES QUE ESTOS RECURSOS NO ESTAMOS VIENDOLO COMO GANANCIA DE CAPITALES, SINO MAS BIEN COMO UNA FORMA DE GARANTIZAR EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES DEL AREA DE INFLUENCIA DE CADA UNO DE ESTOS PROYECTOS Y CONTRIBUIR CON LAS ACCIONES DE LA LABORES DE CONSERVACIÓN DE LAS CUENCAS. GARANTIZANDO A LA VEZ LA CONSERVACION DEL RECURSO AGUA, QUE ES NUESTRA MATERIA PRIMA. ESTO FACILITARIA INCLUSO QUE LOS CERTIFICADOS GENERADOS POR LOS PROYECTOS DE EGEHID, PUEDAN CLASIFICAR CON GOLD ESTANDAR.

## RETOS

- LOS MAYORES RETOS PARA EGEHID COMO EMPRESA, RADICA EN EL HECHO DE QUE COMO ESTOS PROCESOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, SON PROCESOS INNOVADORES, COMO EMPRESA NOS CONTABAMOS CON LOS RECURSOS HUMANOS SUFICIENTES Y CON LAS COMPETENCIAS NECESARIAS PARA LLEVAR DE MANERA COMPLETA UN PROYECTO MDL.
- LA EMPRESA DECIDIÓ ACEPTAR LA OFERTA DEL CONSTRUCTOR DEL PROYECTO HIDROELECTRICO PALOMINO PARA PREPARAR TODO EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN DE ESTE PROYECTO COMO MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, CON LA CONDICION ENTRE OTROS ASPECTOS DE QUE PERSONAL TECNICO DE LA EMPRESA RECIBIRÁ EN CADA CASO LOS ENTRENAMIENTOS NECESARIOS QUE PERMITIRAN O CREANDO LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES NECESARIAS PARA IMPULSAR OTROS PROYECTOS.

## RETOS

- EL RETO QUE SIGNIFICÓ PARA LA EMPRESA LA PREPARACION DEL PIN, DEL PDD, DE LA AUDITORIA INTERNACIONAL DE LA ENTIDAD OPERACIONAL DESIGNADA (DOE, SIGLA EN INGLES) FUE SALVADO POR LA CALIDAD DEL OUT SOURCIN PRESTADO POR ODEBRECHT
- OTRA AYUDA DE SUMA IMPORTANCIA FUERON LAS ORIENTACIONES Y COLABORACION PRECISA DEL CONSEJO NACIONAL DE CAMBIO CLIMATICO Y MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO A TRAVES DE TODAS SUS INSTANCIAS.

## OPORTUNIDADES

- LAS DIFICULTADES QUE SE PRESENTARON EN LA PREPARACION DEL PROYECTO HIDROELECTRICO PALOMINO COMO MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, SE CONVIRTIERON EN LA OPORTUNIDAD DE LA EMPRESA CONTAR CON RECURSOS HUMANOS CON MAYORES COMPETENCIAS PROFESIONALES AÑADIENDO EXPERTI A LA YA SOLIDA FORMACION DE NUESTROS TECNICOS.
- OTRA OPORTUNIDAD ES LA DE CONSOLIDAR LA PRESENCIA DE EGEHID EN EL MERCADO NACIONAL COMO LIDER EN ENERGIA LIMPIA Y EL FIRME COMPROMISO DE APOYAR LOS PROGRAMAS AMBIENTALES Y DE RECURSOS NATURALES ORIENTADOS A SEMBRAR AGUA.

**MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**

MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO  
PROYECTO HIDROELECTRICO  
PALOMINO

**Proyecto Hidroeléctrico Palomino**

- Primer mecanismo de desarrollo limpio en construcción en República Dominicana, en el área de hidroelectricidad.
- Tres objetivos:
  - Transformar el potencial hidrológico de los ríos Blanes y Yaque del Sur en energía renovable.
  - Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para evitar la construcción de plantas de energía alimentadas con combustibles fósiles.
  - Aumentar la oferta de electricidad en la República Dominicana.
- De las empresas que están involucradas:
  - Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana – EGEHD
  - Constructora Norberto Odebrecht – CNO



### Reducción de las emisiones de GEI del Proyecto Palomino

Años	Estimación de las reducciones anuales de emisiones en toneladas de CO <sub>2</sub> e
2012	132,595
2013	132,595
2014	132,595
2015	132,595
2016	132,595
2017	132,595
2018	132,595
2019	132,595
2020	132,595
2021	132,595
Reducciones totales estimadas (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	<b>1,325,945</b>
Número total de años de acreditación	10

### Beneficios locales al Desarrollo Sostenible

- Impactos en el aire local - Reducir las emisiones de GEI
- Inversiones del proyecto en reforestación
  - cobertura vegetal, retención y suministro de agua y reducción de la erosión y sedimentación
- Protección del Parque Nacional José del Carmen Ramírez
- Beneficios sociales
  - generación de ingresos durante la fase de construcción ...
  - ...y más allá:
    - Programas de Educación, Salud y Capacitación, entre otros programas sociales
    - Crecimiento económico local y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales

### FASES DEL PROCESO MDL PALOMINO

- NOTA DE IDEA DE PROYECTO (PIN) APROBADA POR EL CONSEJO NACIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, EL 24-11-09
- CONSULTAS PÚBLICAS REALIZADAS LOS DÍAS 16 Y 17 DE ABRIL/2010, EN LAS COMUNIDADES DE BOHECHIO Y LOS JENJIBRES RESPECTIVAMENTE, PROVINCIA SAN JUAN DE LA MAGUANA.
- DOCUMENTO DE DISEÑO DE PROYECTO (PDD SIGLA EN INGLÉS) APROBADO POR EL CONSEJO NACIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (18 AGOSTO, 2010) Y AUDITADO POR LA ENTIDAD OPERACIONAL DESIGNADA (DOE) (14, 15 Y 16 DE SEPTIEMBRE 2010) POR PARTE DE BUREAU VERITAS (BVQI SIGLA EN INGLÉS)

### COMPROMISO SOCIOAMBIENTAL PHP.





### PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL P.H.P.

- **Objetivos General:**
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la zona de influencia del proyecto Palomino, por medio de la transferencia de fondos generados a través de un Proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

### PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL P.H.P.

- **Objetivos Específicos:**
- Contribuir con la recuperación, conservación y protección de los cuerpos de aguas de la cuenca Yaque del Sur en la zona de influencia del Proyecto Palomino.
- Mejorar las condiciones de vida de los moradores del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Palomino.
- Garantizar la prolongación de la vida útil de los proyectos hidroeléctricos existentes en la cuenca Yaque del Sur: Central Hidroeléctrica de Sabaneta, Domingo Rodríguez, Salto de Constanza, Sabana Yegua y las Mini-centrales de Magueval y los Toros y del Proyecto Palomino actualmente en construcción.

## PROGRAMA SOCIOAMBIENTAL P.H.P.

### Objetivos Específicos:

- Asegurar el suministro permanente de agua para consumo humano, generación de energía limpia, y la producción agropecuaria.
- Propiciar que todas las actividades productivas que se realicen en la cuenca, garanticen la sostenibilidad de la misma.
- Reducir la sedimentación de la cuenca y de las obras de ingeniería (embalses, obra de toma, canales de riegos), mediante la realización de prácticas de conservación, y el establecimiento de un plan permanente de reforestación.
- Disminuir la contaminación orgánica y química de las fuentes de aguas.

## COMPROMISO SOCIOAMBIENTAL PHP

LA NOTA MAS IMPORTANTE DEL COMPROMISO SOCIO AMBIENTAL DE EGEHID, RESPECTO AL PROYECTO HIDROELECTRICO PALOMINO ES QUE, LA TOTALIDAD DE LOS RECURSOS GENERADO COMO MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO, SERAN INVERTIDOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DISTRIBUIDO DE LA SIGUIENTE MANERA:


UN 65% EN INVERSION DIRECTA

35% RESTANTE EN LA CONFORMACION DE UN FONDO DE CONTIGENCIA AMBIENTAL.



## Nuestro Compromiso

- EGEHID asume el compromiso de registrar todos los Proyectos nuevos como MDL, a fin de obtener recursos adicionales que puedan mejorar la factibilidad económica de los mismos.



Empresa de Generación  
Hidroeléctrica Dominicana



GRACIAS





*República de Chile*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y  
el Mecanismo de Desarrollo Limpio



**5.7 Captura de Metano en Vertederos**  
**Omar Ramírez, Vice Presidente Ejecutivo,**  
**CNCCMDL**



## Desgasificación de Rellenos Sanitarios

Captura y Quema de Metano, dentro de los Esquemas de Reducción de Emisiones

Omar Ramírez Tejada  
Vicepresidente Ejecutivo  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio

---


## CONTENIDO

-  Un poco de Historia
-  Antecedentes
-  Descripción
-  Perspectivas

+  
**HISTORIA**  
Quemas esporádica  
Malos olores  
Humeradas  
Enfermedades transmitidas por Vectores  
Contaminación del medio  
Entre otros

Julio 2004  
Desecho puede salirse a muchos de basura  
**"El vertedero es un desastre ecológico", concluye el secretario general del Ayuntamiento.**

+  
**HISTORIA**



Reportaje en Primer Impacto, 2008  
**Video de niños dominicanos viviendo y comiendo en la basura**

## + Destino Final de los Residuos



## + ANTECEDENTES

- Marzo del 2008 - Se aproxima a la Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio la Empresa Bionersis, con el objetivo de conocer los gestores operativos de los rellenos e identificar potencialidades.
- Septiembre del 2008 - Creación del Consejo Nacional para el Cambio Climático.
- Septiembre 2008 - Someten a la Secretaría de la Convención el Formulario de Consideración Previa.

## + ANTECEDENTES

- Noviembre 2008 – Comunicación sobre el avance directo hacia la realización del Documento de Diseño del Proyecto.
- Noviembre 2008 – Recepción del PDD
- Noviembre 2008 – Vista Pública en la página WEB de la UNFCCC.
- Diciembre 2008 – Visita de Validación por parte de la Entidad Operacional Designada SGS.

## + ANTECEDENTES

- Marzo 2009 – Asignación de la Carta de Aprobación Nacional
- Solicitud de Registro en Junio del 2009.
- Hasta que finalmente en Abril del 2010 fue registrado.





## + DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Es el primer proyecto en su naturaleza en el País y el Segundo del Caribe, el cual se realiza a través de la Alianza de Lajun Corporation y la Empresa Bionersis de Francia.
- El proyecto consiste en la Captación del Biogás generado en la Masa de Residuos, por medio de Pozos tubulares y conducidos a una antorcha donde el Metano contenido es quemado.
- Se trabaja en una celda de 160,000 m<sup>2</sup> que inició en el 2005 y que clausuró en el 2007.

## + DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- La propuesta original por medio de 102 pozos capturar un flujo de 1000 m<sup>3</sup>/h con un 38% metano, en la actualidad se queman 1,260 m<sup>3</sup>/h con un 34% metano.
- La antorcha tiene una capacidad de quema de 4,000 m<sup>3</sup>/h por medio de la Tecnología Jonh Zinc.
- Profundidad de los pozos 18 metros.

Datos de Residuos (Marzo 2006)	Ton/día
Distrito Nacional	1,450
Santo Domingo Este	797
Santo Domingo Oeste	406
Santo Domingo Norte	281
Boca Chica	80
	3,014



## + DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



## + PERSPECTIVAS

- Instalación de 10 MW de Energía a partir de Biogás.
- Para febrero del 2011 se incorporarán 120 pozos adicionales, para así elevar la producción a 2,700 m<sup>3</sup>/h.
- Antes que finalice el 2011 se le sumarán otros 100 pozos al sistema acercándose al límite de su capacidad e inicia la etapa de aumento de la capacidad instalada.
- Planta de Clasificación y Reciclado - Fase de Construcción.
- Planta de Tratamiento de Lixiviado - Fase de Planificación y Diseño. (Potencial MDL)





*República de Colombia*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y  
el Mecanismo de Desarrollo Limpio

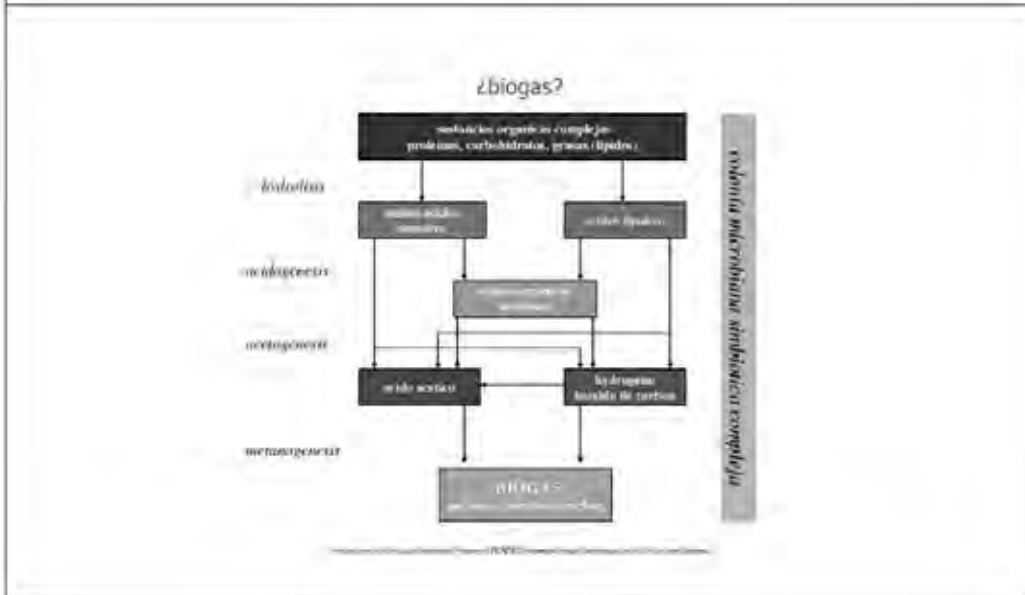


**5.4 Biogás Dajabón: Procesamiento de Estiércol de Ganado**  
**Nils Semmler, Renewable Energy Technology**

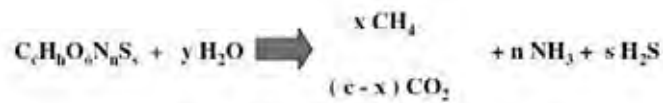
  
 biogas - biogenics Dajabón


Seminario MDL, Hilton, Santo Domingo, D.N. Dominican Republic  
 28 Octubre 2010



biogas – potencial teórico

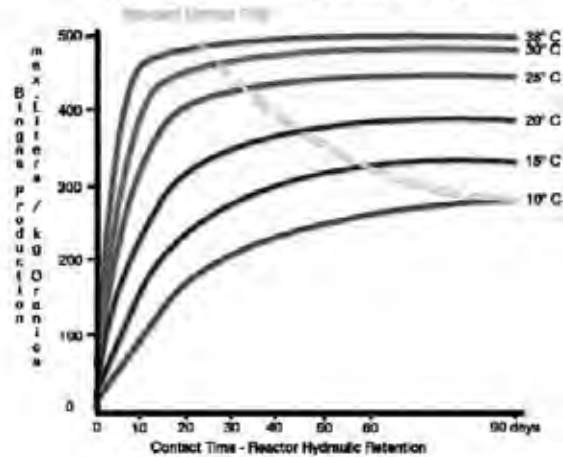


donde :  $x = 1/8 (4c + h - 20 - 3n - 2s)$   
 $y = 1/4 (4c - h - 20 + 3n + 2s)$

matéria	producción específica	contenido
carbohidratos	790 litros / kg	50% CH <sub>4</sub> 50% CO <sub>2</sub>
grasas	1,250 litros / kg	68% CH <sub>4</sub> 32% CO <sub>2</sub>
proteínas	700 litros / kg	71% CH <sub>4</sub> 29% CO <sub>2</sub>

Fuente: [www.biogas.com](http://www.biogas.com) y [www.biogas.com](http://www.biogas.com)

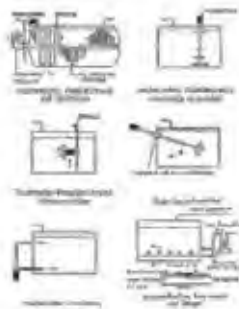
biogas – rendimiento promedio empirico



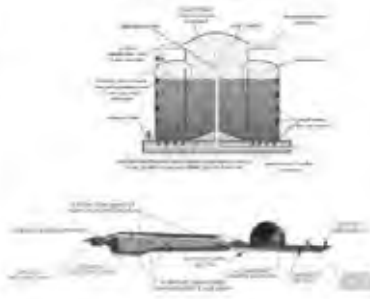
Fuente: [www.biogas.com](http://www.biogas.com) y [www.biogas.com](http://www.biogas.com)

### biogas – tecnologías

#### diseños mecánicos



#### diseños sistemas hidráulicos



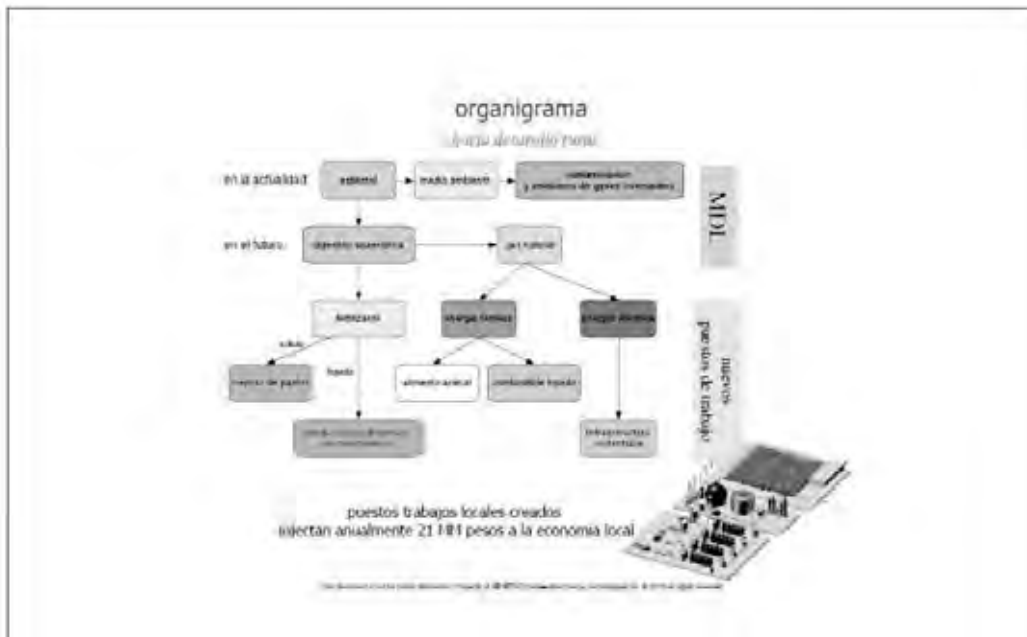
Tomado de: [www.cenicares.com/temas/tema13/tema13\\_01.htm](http://www.cenicares.com/temas/tema13/tema13_01.htm)

### Dajabón – situación actual

- **actualidad:**
  - una de las regiones más pobres del país
  - actividad económica principal es agricultura y ganadería
  - poco turismo
  - frontera con Haití (Quarantén)
  - depende totalmente de recursos locales para generación de energía – instalaciones frías y diarias
- **recursos naturales sin utilizar:**
  - estiercoles
  - otros subproductos de agricultura
- **beneficio actividad "bootstrap" MDR (-IRR):**
  - generación estimada de electricidad de 25,000 MWh
  - suministro de energía renovable
  - producción de fertilizantes
  - reducción del impacto de gases de efecto invernadero al medio ambiente con valor de unos 30,000 CDRs (aeros.) anuales
- **actividades adicionales para lograr +IRR:**
  - producción de alimento animal
  - co-producción ~ 5,100 m<sup>3</sup> de etanol
  - co-producción de vegetales en invernadero



Tomado de: [www.cenicares.com/temas/tema13/tema13\\_01.htm](http://www.cenicares.com/temas/tema13/tema13_01.htm)



### problemáticas MDL y desarrollo limpio

- **Mecanismo UNFCCC**
  - complejo modelo especializado hasta para el voluntariado
  - metodologías incompletas y desmatado general
  - proceso de certificación largo y costoso-productivo
- **mercados de certificados**
  - seguridad mercado MDL
  - mercado(s) voluntarios
  - solamente govt - proyecto beneficio
- **instituciones financieras**
  - aplican métodos evaluación focal a ruralidad
  - muchas no entienden los procesos biológicos
  - no existen agencias reconocidas internacionales
  - proyectos estables son más pesados que los bancos países

tipo de retorno final = {
 

- ✓ Beneficio social
- ✓ Basado en el voluntariado
- ✓ Múltiples comerciales returns



## conclusion

*"We live in a time of complex global and  
national needs. It is critical that we  
address problems with the same thinking  
that created them..."*

*Albert Einstein*

*"Y vivimos en un tiempo de complejas  
necesidades nacionales e internacionales. Para  
resolver los problemas actuales de  
nuestro país, necesitamos un pensamiento que los  
creó..."*



The document is published under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike license.



*República de Colombia*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y  
el Mecanismo de Desarrollo Limpio



**5.5 Compostaje de Residuo Orgánico**  
**Nelly Cuello, Oficina Nacional del MDL (ONMDL),**  
**CNCCMDL**

**SEMINARIO DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO  
PARA LA PROMOCIÓN DE PROYECTOS DEL MDL EN LA  
REPUBLICA DOMINICANA**

Desarrollo de Proyectos de MDL en el Sector de Gestión de Residuos

**Compostaje de Residuo Orgánico**

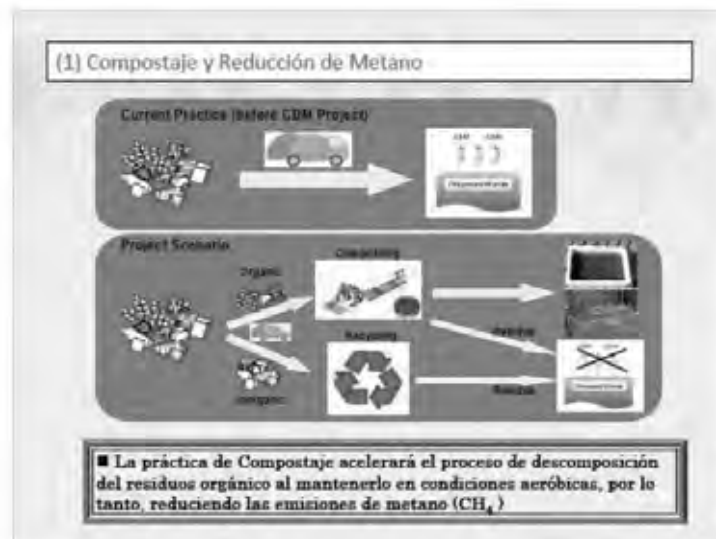
28 DE OCTUBRE, 2010

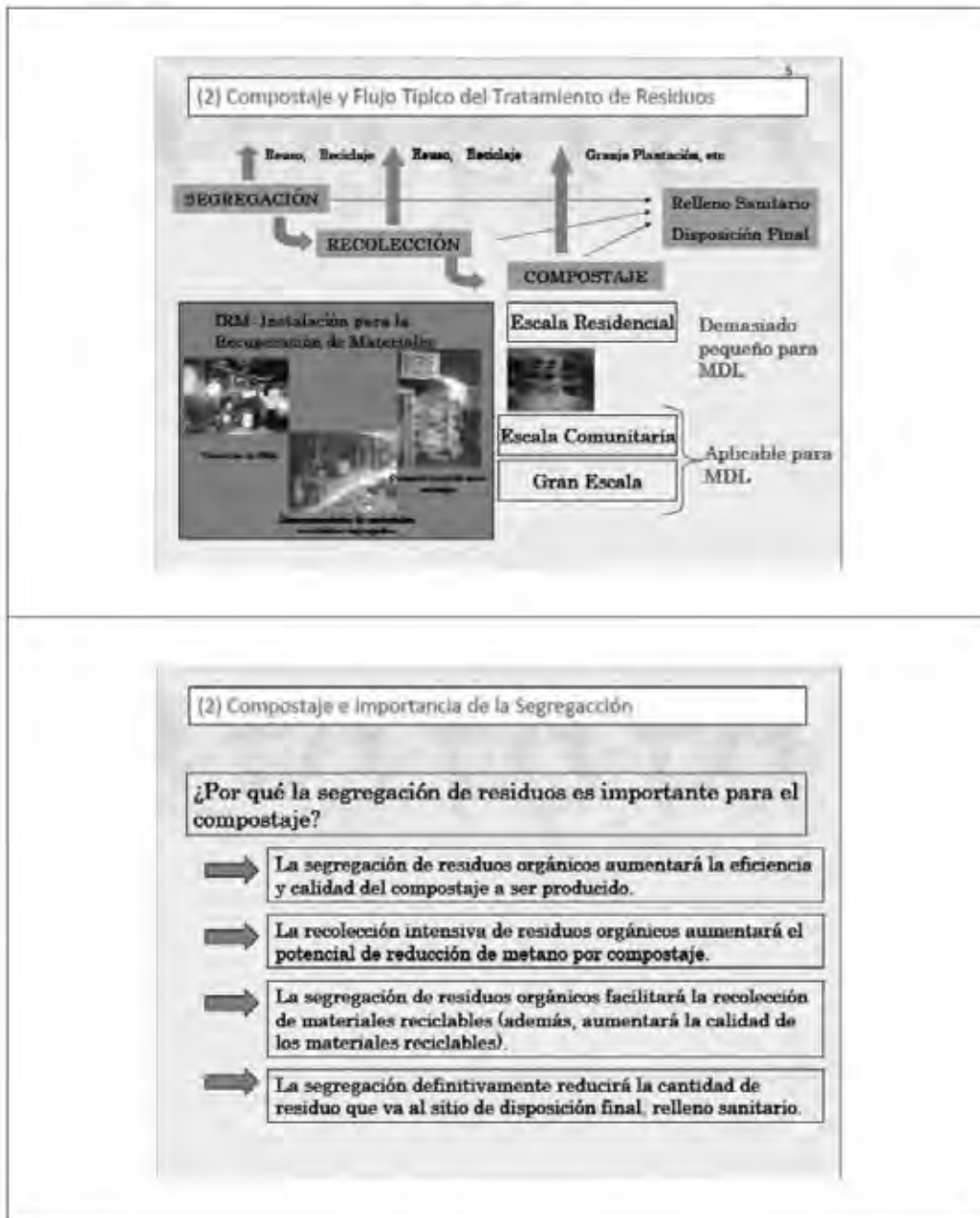
Nelly Guello  
Oficina Nacional del MDL (ONMDL),  
CNCCMDL

**Contenido**

1. Compostaje y MDL
2. Prototipo de la práctica de compostaje por escala
3. Estimación de los CER (crédito de carbono)
4. Uso del MDL Programático para proyectos MDL de compostaje

## 1. Compostaje y MDL





7

(2) Compostaje y la Importancia de la Segregación

Es realmente desecho ó son recursos valiosos?



**Todavía son Residuos?**      **Definitivamente Recursos!**

8


(2) Compostaje y la Importancia de la Segregación

¿Cómo deberíamos segregar los residuos?

→ Por lo menos, los residuos necesitan ser categorizados en residuos orgánicos y no-orgánicos, de manera que el compostaje de residuos orgánicos y la recolección de materiales reciclables puedan ser llevadas a cabo sin contratiempo y eficientemente. El residuo no categorizado, como se muestra abajo, será dispuesto como desecho.

Orgánico	Non-Orgánico (Reciclables)
	

→ Los materiales reciclables pueden ser segregados adicionalmente por tipo, por medio del uso de los recipientes que se muestran a continuación.



9

**(3) La Segregación vs la No-Segregación**

Factor de Evaluación	Segregación	No-Segregación
Requisitos sobre información, Educación, Comunicación	• Requerido (Educación y aumentar la especificación son requeridos en las fuentes de generación)	• No es requerido
Adquisición de recipientes/contenedores	• Recipientes/contenedores adicionales pueden ser necesarios, pero pueden ser minimizados.	• No es necesario
Costo de Recolección	• Costos adicionales de recolección pueden ser requeridos para la recolección segregada. • Si el recolector privado recicla los materiales reciclables, no existe costo de recolección adicional requerido.	• No hay costo de recolección adicional
Compostaje	• La pre-categorización puede ser minimizada o eliminada. • La calidad del compost puede ser alta	• Se requiere un proceso de pre-categorización. • La calidad del compost puede ser baja debido a la dificultad para lograr una completa separación de las impurezas.
Reciclaje	• La calidad de los materiales reciclables puede ser alta	• Se requiere un pre-tratamiento, pero la calidad de los materiales reciclables todavía puede ser baja debido a la contaminación de impurezas.

10

**(3) Segregación vs No-segregación**

Factor de Evaluación	Segregación	No-Segregación
Disposición Final	• La cantidad y costo de disposición final puede ser significativamente minimizada. • Se mejorarán notablemente los malos olores generados y las condiciones sanitarias en el sitio de disposición final.	• La cantidad y costo de disposición final puede ser minimizada, pero no tanto como en el caso de recolección segregada. • Las condiciones del sitio de disposición final pueden ser mejoradas, pero no tanto como en el caso de recolección segregada.

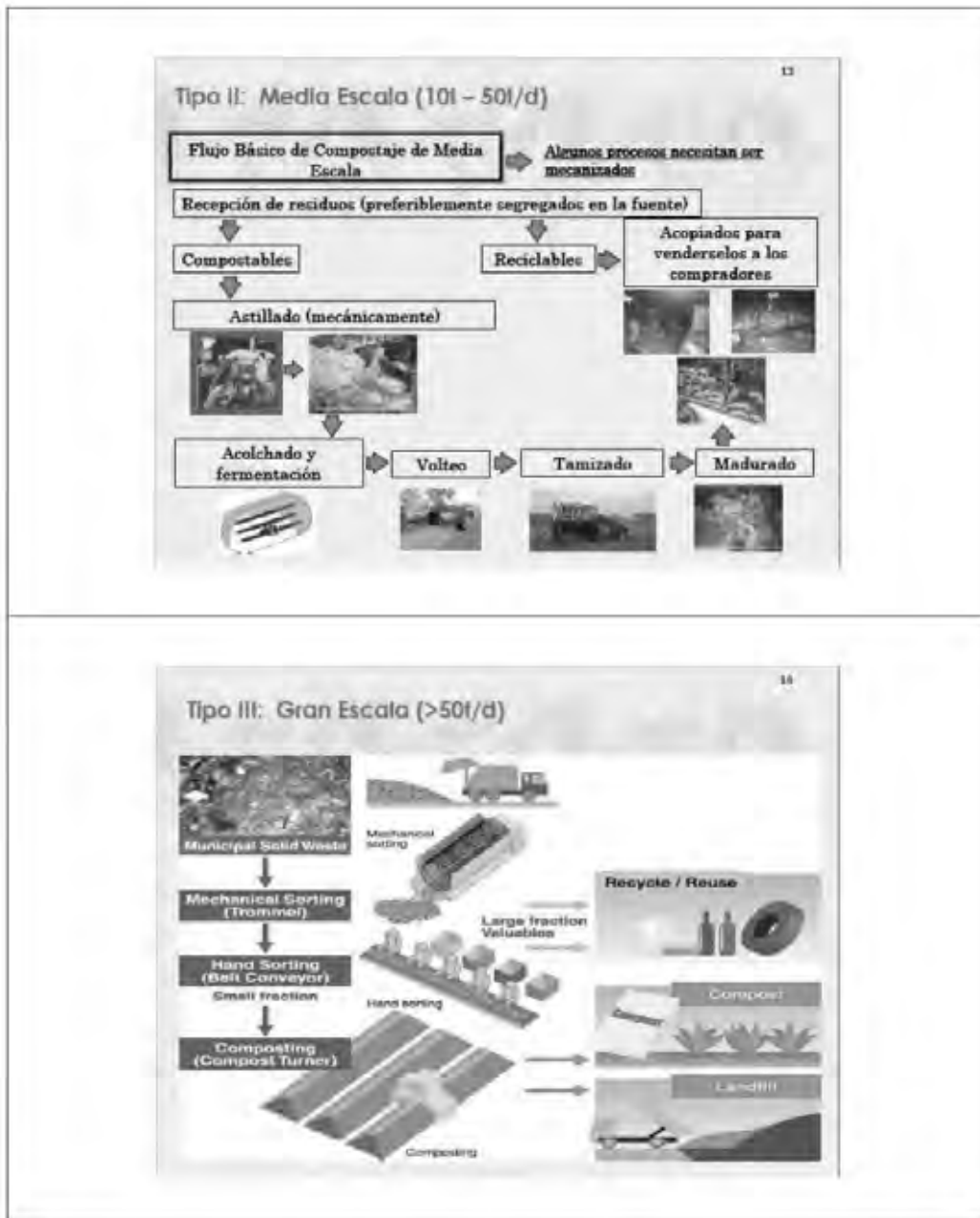
**(La clave para el éxito en el enfoque de segregación total del MRS)**

- Optimización del sistema de recolección.
- Mercadeo del compost producido y los materiales recolectados.
- Aumento de la conciencia de los ciudadanos sobre la importancia de la segregación de residuos.
- Comparación de los costos totales del MRS entre la introducción de la Segregación vs la No-Segregación.

## 2. Prototipo de la práctica de compostaje por escala







### 3. Estimación de CER (Crédito de Carbono)

#### Calculos de CER (1)

**Certificado de Emisión de Reducciones (CER)**  
 - El CER es un "crédito de carbono" certificado por el Consejo Ejecutivo (NU) por la cantidad de reducción de emisiones de gases invernaderos (toneladas de dióxido de carbono)  
 - El CER puede ser comercializado en el mercado

■ Reducción de Emisiones (= cantidad de CER)

**Línea Base de Emisiones**

**Emisiones del Proyecto**



■ Línea Base de Emisiones

la emisión de gases invernaderos es el escenario de línea base (situación actual)

**Gas de Metano emitido del Relleno Sanitario**

■ Emisiones del Proyecto

Emisión de Gases Invernadero en el escenario del Proyecto

**Emisión de CO<sub>2</sub> por el uso de energía para la producción de compost**

**Emisión de CO<sub>2</sub> del aumento de transporte**

### Calculo de los CERs (2)

**Metano emitido del sitio del Relleno Sanitario**

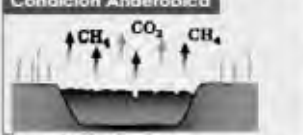
“Grado Anaeróbico” de la descomposición del relleno afectará la emisión de gases invernadero.

Metano (CH<sub>4</sub>) tiene el efecto invernadero cinco veces mayor que el dióxido de carbono. Las operaciones de CH<sub>4</sub> durante el periodo Anaeróbico:

$$\text{Emission} = \text{Reduction}$$

**Escenario de Línea Base (Sitio del Relleno)**

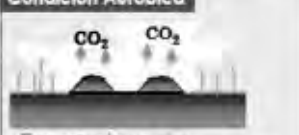
**Condición Anaeróbica**



Fermentación sin aire. Metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a ser generado.

**Escenario del Proyecto (Compostaje)**

**Condición Aeróbica**



Fermentación con aire. Sólo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a ser generado.

Emisión Reducción

### Parámetros Claves para calcular los CERs

$$= \varphi (1-f) GWP_{CH_4} (1-OC) \frac{16}{12} F DOC_i MCF \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m W_{i,j} DOC_j e^{-\lambda(t-t_0)} (1-e^{-\lambda t})$$

**DOC (Carbono Orgánico Degradable)**

	DOC (húmeda)
Madera	43
Pulpa, papel, cartón	46
Comida	15
Textiles	24
Jardín, parque	20

**W<sub>i,j</sub> (Cantidad de Residuo a ser Recolectado)**

Una mayor cantidad de residuo a ser recolectado representa una mayor cantidad de CERs a ser obtenidos.

**PGM (Factor de Conversión del Metano)**

1.0	Botadero anaeróbicamente manejado
0.8	Botadero sin manejo, con elevación mayor de 5m y/o elevado nivel freático
0.4	Botadero de poco espesor sin manejo, con elevación menor a 5m

Una cifra mayor de PGM MCF W<sub>i,j</sub> a ser beneficiosa para el cálculo de reducciones de emisiones.

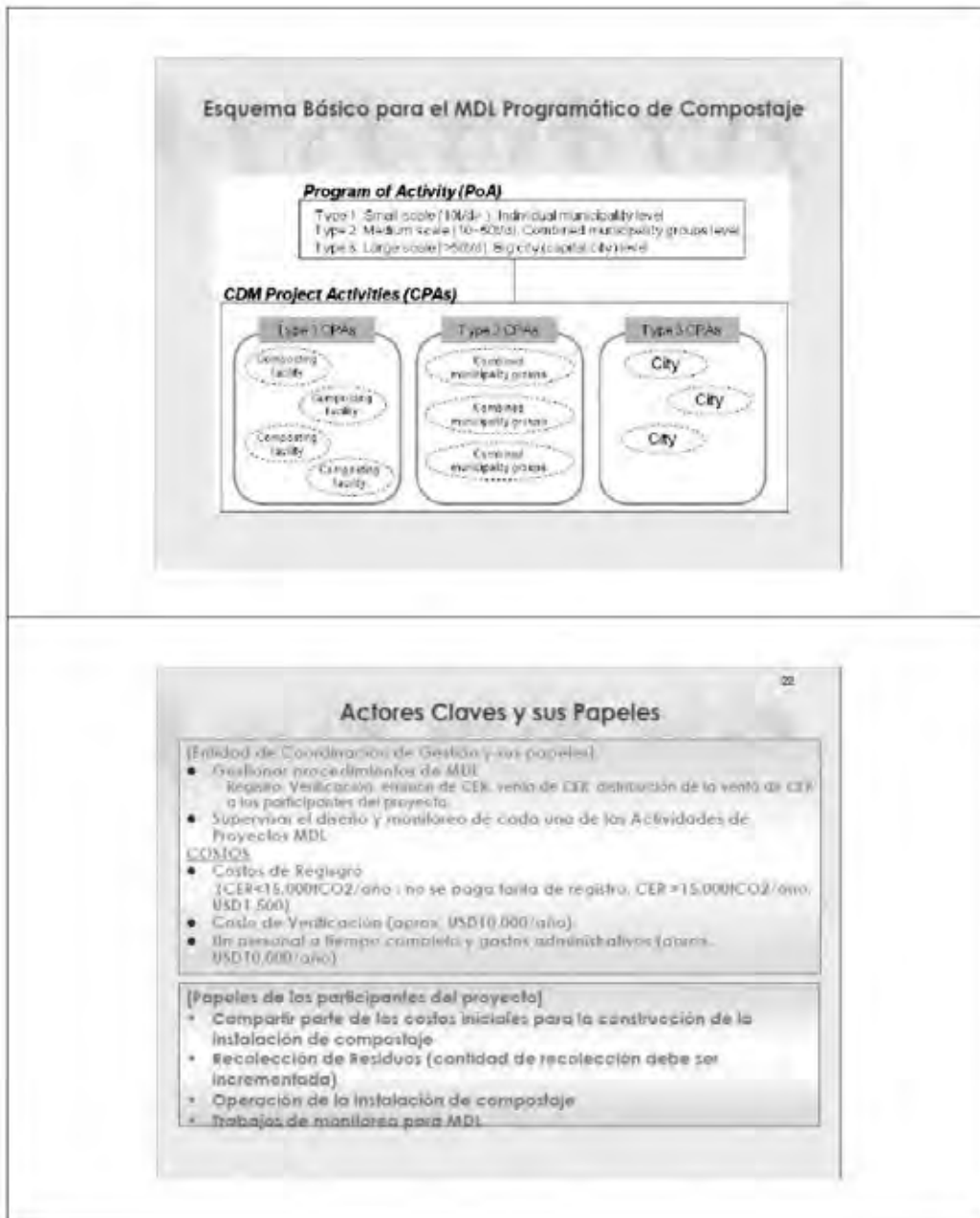
### Residuos y los CERs: por Tamaño del Proyecto <sup>19</sup>

#### ■ Suposición

- Composición de Residuos (alrededor del 60% de los residuos recolectados son orgánicos.
- El residuo es dispuesto en un relleno anaeróbicamente manejado.
- El CER por la reducción de emisiones y las ventas anticipadas de CER por tamaño del proyecto.

Scale	Emission Reduction (tCO <sub>2</sub> )	
	2010-2013	2014-2016
1t/d	139	200
10t/d	1,389	1,996
50t/d	6,944	9,980
100t/d	30,477	42,434

## 4. Uso de MDL programático para proyectos MDL de compostaje





*República de Chile*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y  
el Mecanismo de Desarrollo Limpio



**5.6 Reducción de Emisiones de GEI en Proceso Industrial  
Cemento Mezclado  
Miguel Rivas, CEMEX**



Seminario del Consejo Nacional para el Cambio  
Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio

"Promoción de Proyectos de MDL en la República  
Dominicana"

"Proyectos e Iniciativas Desarrolladas por  
CEMEX para la Reducción de los GEI"



Presentado por: Ing. Miguel Rivas  
28 de Octubre del 2010

## Agenda

Sobre Nosotros.

Nuestros Productos.

Requisitos para los Proyectos MDL.

Etapas para el Desarrollo de Proyectos MDL.

Proyectos para la reducción de los GEI.



## CEMEX a Nivel Mundial

CEMEX es una empresa mexicana fundada en 1906, siendo su primera planta Cementos Hidalgo, ubicada en el norte de México.

Desde entonces CEMEX se ha desarrollado hasta lograr ser uno de los líderes mundiales de la industria cementera. Hoy en día cuenta con:

- Presencia en más de 50 países.
- 66 plantas de cemento.
- Alrededor de 2000 plantas de concreto.
- Más de 50.000 empleados a nivel mundial.

### OPERACIONES POR PAISES



## CEMEX en R.D.



- **Ubicación:**  
San Pedro de Macoris
- **Empleados:**  
700 empleados
- **Capacidad de producción:**  
2.4 MM toneladas cemento 30C

- Planta de Cemento (1)
- Centros de Distribución (2)
- Planta de Concreto (2)
- Terminal Costanera (1)
- Transporte (10)
- Puentes Marítimos Flotantes (2)
- Cameras (2)





## Nuestros Productos

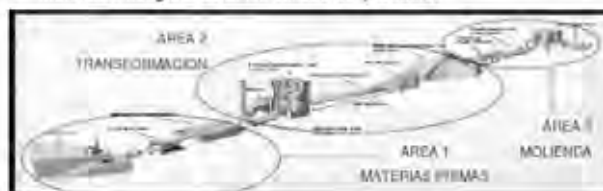


Agregados



## Nuestros Procesos de Producción

- El Proceso de Producción de Cemento cuenta con tres fases:
  - Área 1- Materias Primas: En ésta se reciben, manejan, preparan y almacenan los materiales utilizados para la producción de cemento.
  - Área 2 - Transformación: En ésta se procesan las materias primas para obtener clínker.
  - Área 3 - Molienda: En ésta se mezclan y muelen el clínker y otros materiales asegurando así la calidad del producto.



## Requisitos de un proyecto MDL

- El requisito fundamental de un proyecto MDL es el poder probar su adicionalidad.
- Un Proyecto es adicional cuando su reducción de emisiones es adicional a la que ocurriría en la ausencia del Proyecto y debe demostrar lo siguiente:
  - Que sin el incentivo económico de los CERs (Certificados de Reducción de Emisiones), no podría llevarse a cabo el Proyecto.
  - Que las reducciones son Reales, Medibles, Auditable y Verificables.
- ¿Por qué es tan importante la adicionalidad?
  - Para responder esta pregunta debemos hacer un ejercicio preguntándonos:
    - Otorgar CERs a un proyecto adicional lejos de lograr de lograr el objetivo de reducción de emisiones, las incrementa. Pues con esto se permite que un país con obligación de reducción de emisiones utilice dichas emisiones "No Adicionales" incrementándose así las emisiones totales bajo el marco del Protocolo de Kyoto.
    - La Junta Ejecutiva MDL debe velar para que esto no ocurra y garantizar que las reducciones producidas por los proyectos MDL sean reales.



## ¿Cómo saber si un proyecto es adicional?

- ¿El proyecto requiere ser implementado para cumplir con la ley, regulación o licencias requeridas por las autoridades?
  - Si la respuesta es afirmativa, el Proyecto NO ES ADICIONAL.
- ¿El retorno de la inversión del proyecto, sin CERs, es tan baja para que el desarrollador justifique hacer la inversión?
  - Si la respuesta es negativa, el Proyecto ES ADICIONAL, en el contexto en el cual los CERs hacen que el retorno de inversión del Proyecto suba a un nivel razonable.
- ¿El desarrollador se enfrenta con impedimentos o barreras que pueden detener el desarrollo del proyecto?
  - Estas barreras pueden incluir dificultad para acceder a capital o implicaciones técnicas relacionadas con el proyecto. Si el desarrollador con los CERs justifica que estas barreras pueden ser superadas, el Proyecto ES ADICIONAL.
- ¿El Proyecto puede ser considerado como práctica común y hay Proyectos similares en el país siendo desarrollados sin recibir el incentivo de los CERs?
  - Si la respuesta es positiva, el Proyecto NO ES ADICIONAL.
- Se deberá demostrar la adicionalidad por medio de alguno de los dos siguientes análisis:



### Adicionalidad financiera: Análisis económico

- El análisis económico tiene como objetivo soportar alguno de los siguientes argumentos:
  - En base a una comparación con las diferentes alternativas al proyecto, demostrar que la opción del desarrollo del Proyecto es la "menos rentable".
  - Mediante la evaluación del flujo de efectivo, demostrar que la TIR (Tasa Interna de Retorno) del proyecto es negativa o que es menor que la tasa de referencia (benchmark) del mercado.
    - Esta "tasa de referencia" es establecida por:
      - El mercado (benchmark)
      - Políticas internas de la empresa (WACC).
  - Se busca justificar que con el ingreso adicional por la venta de los CERs contribuye a que el proyecto sea económicamente factible.
  - Dentro de este análisis el ingreso por la venta de los CERs, deberá ser considerado como ingreso adicional del proyecto. Asimismo, todos los gastos del proyecto deberán de ser considerados desde la conceptualización y deberán de ser válidos al momento de la toma de decisión de la inversión.



### Adicionalidad : Análisis de barreras

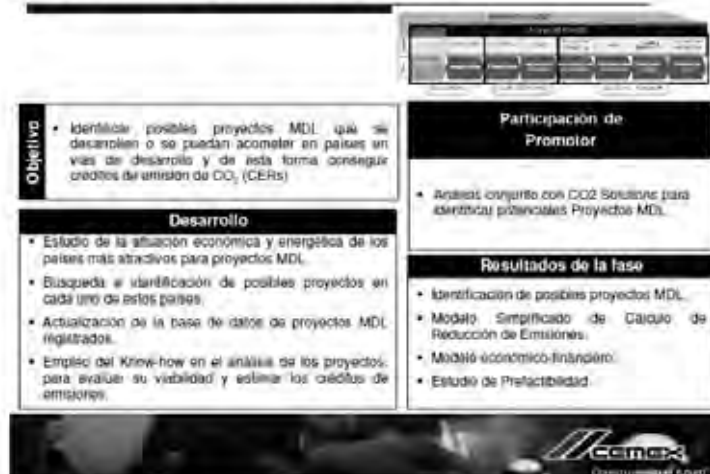
- Consiste en demostrar que, independientemente de la rentabilidad del proyecto, se tendrían que enfrentar diversos obstáculos que requerirán de esfuerzos adicionales para poder superarlos. Estos esfuerzos deberán de ser compensados por un ingreso económico adicional (CERs), por ejemplo:
  - Barreras tecnológicas: Desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, capacitación a personal, riesgo de fallas y/o pérdidas de producción, etc.
  - Barreras de mercado: Introducción de un nuevo producto, cambios de características en el producto, etc.
  - Barreras de inversión: Costo de los equipos, difícil importación, capacitación, mantenimiento, operación, etc.
  - Barrera de práctica común: El proyecto propuesto es el primero en su tipo en la región o el país.
  - Otras barreras:
    - Mercadotecnia.
    - Políticas
    - Etc.



## Etapas para el desarrollo de un proyecto MDL



## Etapa preliminar: Identificación de proyectos



### Etapa de diseño: Elaboración de PIN y PDD



**Objetivo**

- Elaboración de los documentos necesarios para su entrega a la Entidad Operacional Designada (DOE) con quien se colaborará desde el principio y posteriormente remitir el PDD a UNFCCC para su aprobación y registro.

**Desarrollo**

- Selección y definición de entidad DOE para el proyecto, considerando el acuerdo y documentos preliminares que CO2 Solutions dicta con la particular DOE.
- Elaboración del PDD, y envío al Consejo de Cambio Climático del país (o Anexo I) y al caso Anexo I para su consideración.
- Desarrollo de tiempos de campo en el país anfitrión.
- Recopilación de toda la información necesaria para la elaboración del PDD (inscripción, línea base, y plan de monitoreo).
- Análisis de viabilidad de aprobación.
- Elaboración del PDD.
- Envío del PDD a la DOE.

**Participación de Promotor**

- Apoyar a la DOE y a CO2 Solutions para la revisión del PDD.
- Proporcionar la información requerida para el desarrollo del proyecto.

**Resultados de la fase**

- Aprobación del Proyecto por parte del país (o Anexo I).
- Aprobación del PDD por parte del país Anexo I (Puede ser solicitada después del Registro).
- Envío del PDD a la DOE seleccionada.



### Etapa de diseño: Consulta de stakeholders



**Objetivo**

- Conocer la opinión sobre el proyecto MDL de los stakeholders involucrados en el mismo, tanto a nivel federal, estatal, municipal y de la comunidad.

**Desarrollo**

- Elaboración de un listado de personas que conformen un grupo representativo de la o las comunidades afectadas por el desarrollo del proyecto.
- Invitación directa a los participantes seleccionados.
- Promoción de la consulta pública.
- Realización de una presentación del objetivo del proyecto y los beneficios medio ambientales que traerá consigo.
- Recopilación de opiniones respecto al proyecto.

**Participación de Promotor**



- Proporcionar apoyo para elaborar el estado de invitados a participar en la consulta pública y hacer la convocatoria.
- Proporcionar el apoyo técnico para realizar la exposición del proyecto a la comunidad.

**Resultados de la fase**



- Obtener los comentarios de los stakeholders, respecto al proyecto.
- Obtener evidencia de la ejecución y desarrollo de la consulta.





## Etapa de diseño: Registro en la UNFCCC

	
<p><b>Objetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro del PDD (Project Design Document) por la Junta Ejecutiva MDL.</li> </ul>	<p><b>Participación de Promotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar la información requerida.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar imprenta de la tasa de registro.</li> <li>Pago de la cuota de registro de PDDs. (Costo)</li> <li>Aprobación del PDD por parte de la Junta Ejecutiva de UNFCCC.</li> </ul>	<p><b>Resultados de la fase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro del Proyecto por la Junta Ejecutiva ya libre para la ejecución del proyecto.</li> </ul>
	



## Ejecución y seguimiento: Plan de Monitoreo

	
<p><b>Objetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de las emisiones de los gases de efecto invernadero que el proyecto reduce.</li> </ul>	<p><b>Participación de Promotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución del Plan de Monitoreo.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer un plan de monitorización de las emisiones ya registrado en UNFCCC.</li> <li>Registro y archivo de los inputs y outputs del territorio de las emisiones.</li> <li>Elaboración del informe Anual de seguimiento.</li> <li>Comprobación periódica de que los registros cumplen con las expectativas.</li> </ul>	<p><b>Resultados de la fase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento y registro de la reducción de emisiones.</li> <li>Redacción del Informe Anual del Plan de Monitoreo.</li> <li>Envío del Informe Anual a la DOE (distinta al que valida el PDD en proyectos de gran escala).</li> </ul>
	

## Ejecución y seguimiento: Verificación de emisiones

	
<p><b>Objetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación oficial de la cuantificación de reducción de emisiones.</li> </ul>	<p><b>Participación de Promotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estar presente en la verificación y facilitar toda la información requerida por la DOE.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En esta fase la Entidad Operacional Designada (DOE) verificará el Informe Anual del Plan de Vigilancia.</li> <li>Se revisarán los cálculos y procedimientos realizados por el responsable del proyecto para cuantificar sus reducciones de gases de efecto invernadero.</li> </ul>	<p><b>Resultados de la fase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del Informe de Verificación por la DOE.</li> <li>Entrega del Informe de Certificación a la Junta Ejecutiva.</li> </ul>
	

## Ejecución y seguimiento: Expedición de CERs

	
<p><b>Objetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expedición de los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) por la Junta Ejecutiva MDL.</li> </ul>	<p><b>Participación de Promotor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar la cuenta donde se registrarán los CERs.</li> </ul>
<p><b>Desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El informe de certificación de emisiones de la DOE representa una solicitud para la Junta Ejecutiva MDL para la emisión de CERs, en una cantidad igual a la verificada de las reducciones de emisiones antropogénicas.</li> <li>La emisión de los CERs será considerada 15 días después de la recepción de la certificación.</li> </ul>	<p><b>Resultados de la fase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expedición de los Certificados de Reducción de Emisiones.</li> </ul>
	



## Proyecto de Adiciones en la Producción de Cemento



### Descripción del Proyecto

- El proyecto consiste en producir cemento de la misma calidad y características constructivas, generando para ello menos toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de Cemento.
- El objetivo del proyecto es el de reducir el porcentaje de clinker por medio de la utilización de otros materiales.
- De esta forma se reducirán en total 138,000 toneladas de CO<sub>2</sub> por año en la planta de San Pedro.
- CEMEX Dominicana llevará a cabo modificaciones y adaptaciones de procesos, desarrollo de infraestructura, mejora en los procesos de control de calidad, capacitación de personal, etc., para poder desarrollar el Proyecto.





## Beneficios del Proyecto

- Además de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, este proyecto generará otros beneficios:
  - Generación de fuentes de empleo directo e indirecto, por el manejo y transporte de materiales alternos.
  - Desarrollo de proyectos con ingenieros y tecnología nacionales.
  - Genera una alternativa segura y ambientalmente amigable al manejo de residuos tales como cenizas y escorias.
  - La conservación de recursos naturales, tales como los combustibles fósiles.
  - Reducción de emisión de otros gases nocivos como NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>.
  - En general el Proyecto contribuye al bienestar social y medioambiental de la zona, del país y del planeta.



## Proyecto Adiciones CEMEX

### • ¿Qué barreras impiden la implementación del proyecto?

Para poder implementar el proyecto de adiciones en el cemento se requiere superar las siguientes barreras:

#### Tecnológicas:

- Desarrollo y transmisión de un nuevo know how
- Implementación de nuevos sistemas y procedimientos de control de procesos y de calidad
- Desarrollo de nuevas infraestructuras e instalación de equipos adicionales
- Actividades de investigación y desarrollo, principalmente las referentes a mejorar la calidad del clínker y del cemento producido. (Principal barrera: menos clínker y compresión de materiales pesados o mayor resistencia del cemento)
- Incrementar la reactividad del clínker
- Cambios en la formulación de la mezcla prima
- Estabilización de la calidad del clínker
- Mejorar la calidad del cemento: molienda más fina, mayor control de parámetros de molienda

### • ¿Qué barreras impiden la implementación del proyecto?

#### Financieras:

- La obtención de los créditos de carbono es fundamental para que el proyecto se lleve a cabo de no ser así, la inversión no será autorizada y el proyecto no podrá implementarse.





## Proyecto de Combustibles Alternos



### Descripción del Proyecto

- Actualmente la planta de San Pedro cuenta con una capacidad instalada de **5,000 ton clinker/día en su Horno #2**, cuya producción esta basada en el consumo de combustibles fósiles (principalmente coque de petróleo, más del 90% del consumo total).
- El proyecto propuesto consiste en la **sustitución parcial de combustibles fósiles** utilizados en el Horno #2 para la producción de clinker por **combustibles alternos\*** (biomasas, lantás, basuras, etc.) que generen menor cantidad de CO<sub>2</sub>. De esta forma se estima que la planta reducirá en promedio **148,889 toneladas de CO<sub>2</sub> al año**
- CEMEX Dominicana llevará a cabo modificaciones y adaptaciones de procesos, desarrollo de infraestructura y cadenas de logística de residuos, mejora en los procesos de control de calidad, capacitación de personal y desarrollo de estrategias de operación, entre otras, para poder desarrollar el Proyecto.



## Descripción del Proyecto

- Una de las principales características/beneficios del proyecto, es que este contribuirá al aprovechamiento energético de distintos tipos de residuos los cuales, en ausencia del proyecto, habrían sido depositados de manera convencional resultando en mayores emisiones de CO<sub>2</sub>.



## Beneficios del Proyecto

- Además de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, este proyecto generará otros beneficios:
  - Creación directa e indirecta de empleos por el manejo, transporte y formulación de combustibles alternos
  - La conservación de recursos no renovables tales como los combustibles fósiles.
  - Genera una alternativa ambientalmente adecuada a la disposición de residuos urbanos e industriales.
- Por tanto, el proyecto contribuye al bienestar social y medioambiental de la zona, del país y del planeta.



## Proyecto Combustibles Alternos CEMEX

### ¿Qué barreras impiden la implementación del proyecto?

Para poder implementar el proyecto de sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternos se necesitan superar las siguientes barreras:

#### Tecnológicas:

- Flujos de energía inestable:
  - + Mientras que el coque de petróleo, combustóleo y aceites usados pueden ser fácilmente controlados con gran precisión, los combustibles alternos debido a su baja densidad y la heterogeneidad del tamaño de partícula pueden provocar bloqueos en el sistema.
  - La alta variación del poder calorífico que depende de la humedad contenida en los combustibles alternos puede afectar también al flujo de energía en el horno de clínker.
  - Los efectos del flujo de energía inestable son los siguientes:
    - Uso ineficiente de la energía
    - Menor calidad de clínker
    - Costos de mantenimiento mayores (Ej. Menor vida útil de refractarios)
    - Menor vida útil del horno de clínker debido a la formación de puntos calientes, lo que produce tensiones térmicas en los materiales del horno



## Proyecto Combustibles Alternos CEMEX

### ¿Qué barreras impiden la implementación del proyecto?

#### Tecnológicas:

- Demanda de oxígeno, debido al contenido de humedad de la biomasa, se requiere un mayor flujo de aire en el horno lo que pudiera limitar la capacidad del horno.
- Impacto sobre la química del clínker: Silica de las cenizas de las biomásas.
- Propiedades de combustión de los combustibles alternos: Toma más tiempo la combustión completa de los combustibles alternos, esto impacta en el perfil de temperatura del horno.
- Los operadores no están familiarizados con el uso de combustibles alternos.
- No existe una infraestructura de suministro de combustibles alternos.

#### Práctica Común:

- CEMEX Dominicana es la primera compañía en el país desarrollando este tipo de proyectos. Por lo tanto la práctica común es la utilización de combustibles fósiles (i.e. coque de petróleo, aceites y combustóleo). El proyecto propuesto es el primero en su tipo en el país.
- La utilización de combustibles alternos no es parte de la operación convencional en la industria cementera, lo cual implica esfuerzos extras en cuanto capacitación de personal, control de procesos, e incrementa el riesgo de posibles fallos en la producción.



---

## Muchas gracias por su atención

+ Para atender a sus dudas y/o comentarios:

**CEMEX**  
Ing. Miguel Rivas  
Gerente de Energía  
E-mail: miguelandres.rivas@cemex.com

CEMEX Dominicana  
Planta San Pedro  
San Pedro de Macoris, R.D.  
Km 10.5 Carretera Mella  
[www.cemex.com](http://www.cemex.com)






*República de Colombia*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático y  
el Mecanismo de Desarrollo Limpio




**5.11 El Metro, Factor Clave para el Desarrollo Sostenible**  
**Leonel Carrasco, Sub Director OPRET**



**CONCEPTOS DE  
DESARROLLO SOSTENIBLE**







**"El desarrollo Sostenible es el que satisfaca las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades."**  
(1987 Informe BRUNDTLAND, Comisión Mundial de Medio Ambiente Y Desarrollo)

**"El Desarrollo Sostenible implica la mejora de la calidad de Vida dentro de los límites de los Ecosistemas"**  
(1991 Unión Mundial de la Conservación)

**CARACTERÍSTICAS CENTRALES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO Y SUBURBANO DE LA PROVINCIA SANTO DOMINGO**



**El crecimiento vehicular de forma exponencial que ha experimentado la ciudad de Santo Domingo, además de la demanda de pasajeros en las principales vías y corredores de esta provincia, justifican la implementación de una nueva política de transporte urbano sostenible que considere el aspecto social, medioambiental, económico, y a la vez, armónico con los sistemas de buses (BRT).**



**CAROS EN CRUCE AV. BALBO GARCÍA AV. REYES CATALIÓ**

© 2013 Ministerio de Transportes, Infraestructura y Obras Públicas de la República Dominicana



**FORMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA CIUDAD**

EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DE SANTO DOMINGO tiene una peculiaridad: que funciona con un alto porcentaje de vehículos de gases (plata: buses normales y/o cochinos), buses, autobuses privados, autobuses del gobierno, taxis y motocicletas, y que ahora estamos en un proceso de sustituirlo paulatinamente por buses que alimenten las paradas en las estaciones de los metros, y que utilicen como carburante gas natural y/o biocombustible para que contribuyan menos al medio ambiente.

Autobuses de la DNPSA  
(Oficina de Integración de Servicios de Autobuses)

autobuses privados  
(gubernales o volantes)

Cierros públicos  
("cochinos")

Taxi

Motosiclistas





**RED MAESTRA DEL SISTEMA INTEGRADO DEL METRO DE SANTO DOMINGO, MAS RUTAS ALIMENTADORAS**

Como resultado de los estudios realizados por los técnicos dominicanos, expertos en tránsito, se generó la red ferroviaria e integrada del Sistema de Transporte Rápido Masivo (SITRAM) para ejecutarse a corto, mediano y largo plazo, con seis líneas, a 25 años.



- Línea 4 Parque Independencia - San Martín, L= 2.00 Kms.
- Línea 5 Av. Luperón, L= 3.40 Kms.
- Línea 6 Av. San Vicente de Paul L= 2.50 Kms.

- Líneas 4, 5 y 6 del SITRAM
- Alimentación Primaria
- Alimentación Secundaria



**NECESIDADES DEL TRANSPORTE SOSTENIBLE**

- Reducción de flujos de tráfico
- Reducción de uso innecesario de vehículos:
  - Motorizados
- Minimización de Impactos Negativos (emisión de gases efecto invernadero y ahorro de tiempo)



© 2008 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Urban Planning, Agency for International Cooperation, Japan

**EL FERROCARRIL METROPOLITANO COMO TRANSPORTE SOSTENIBLE TIENE INCIDENCIA CONSIDERABLE EN LA MEJORA DE INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



- Urb-INDICADOR DE MOVILIDAD URBANA**  
Número de viajes en modo sostenible por habitante y año
- DH-INDICADOR DE DISTURBANCIA**  
% Población afectada por ruidos, olores, etc.
- Ec-INDICADOR CONSUMO ENERGÉTICO**  
MWh/habitante y año
- GH-INDICADOR ESPACIOS MEJORADOS**  
% Espacios mejorados
- GC-INDICADOR GLOBAL CLIMÁTICO**  
Cantidad de gases efecto invernadero emitidos
- AI-INDICADOR ACIDIFICACIÓN**  
Cantidad acidificación desorbitada por H<sub>2</sub>O

© 2008 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Urban Planning, Agency for International Cooperation, Japan



Para cada alternativa de TRANSPORTE PÚBLICO se tienen que considerar diferentes aspectos:

- **MACROECONÓMICOS**  
Dependiendo de la magnitud de la inversión se obtienen diferentes impactos.
- **MICROECONÓMICOS**  
La viabilidad económica del proyecto.
- **SOCIALES**  
Dirigida a los sectores económicamente más desfavorecidos.
- **DESARROLLO DEL TERRITORIO**  
A largo plazo contribuye de manera notable al desarrollo de la estructura de la ciudad.
- **MEDIOAMBIENTALES**  
Impacto a la calidad del aire y otros.
- **SEGURIDAD**  
Afección al número de accidentes de tráfico, etc.



**EL DERECHO DE LOS CIUDADANOS DE VIVIR EN CIUDADES CON ALTO NIVEL DE CALIDAD DE VIDA EXIGE PLANIFICAR Y GESTIONAR LA SOSTENIBILIDAD DE LAS METRÓPOLIS**

SE LOGRA:

- DECISIONES TOMADAS CON AMPLITUD Y VISIÓN A LARGO PLAZO.
- EVITAR SOLUCIONES CORTOPLAZISTAS Y MÁS ECONÓMICAS A CORTO PLAZO, PERO DE ALCANCE MÁS LIMITADO Y RESTRICTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LAS COMUNIDADES EN EL FUTURO.
- EVITAR SITUACIONES IRREVERSIBLES QUE LASTREN LA CALIDAD DE VIDA DE LAS GENERACIONES FUTURAS.
- LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
- LA PLANIFICACIÓN INTEGRADA DEL TRANSPORTE

### LAS GRANDES CIUDADES REQUIEREN DE SOLUCIONES DE TRANSPORTACIÓN COLECTIVA QUE:

- Maximicen los beneficios económicos, sociales y medioambientales
- Permitan un desarrollo sostenible y sustentable.
- Promuevan la mejora continua de la calidad de vida de sus habitantes y la adecuada preservación de recursos estratégicos para la sociedad.



### FACTORES QUE HAN CONTRIBUIDO AL ÉXITO DE LOS PLANES DE EXPANSIÓN DEL METRO DE SANTO DOMINGO

- El sistema de transporte público de Santo Domingo se encamina a una integración que minimice todo tipo de costos, y que optimice la rentabilidad y los beneficios de la sociedad.
- El transporte público, y en particular, los metros y subterráneos se presentan como uno de los factores claves para poder alcanzar un desarrollo sostenible en la vida de la ciudad de Santo Domingo.
- La escasez de recursos económicos exige que los proyectos de ferrocarriles metropolitanos y metros ligeros alcancen una viabilidad desde el punto de vista económico y de rentabilidad social.
- Estos objetivos solo se pueden alcanzar mediante la existencia de una planificación integral de la actividad del transporte público sostenible, sustentada por la multimodalidad y la integración tarifaria.




  
**CUANTIFICACION DE LOS BENEFICIOS  
 POR DESCONTAMINACION AMBIENTAL**

Ahorros por descontaminación ambiental (Mill US\$/año) por la puesta en marcha de la Línea 1

2009	2012	2016	2020	2025
17.27	18.06	21.04	23.22	26.27

Estos Ahorros corresponden a Beneficios por Daños evitados a la salud de los usuarios de las estaciones por donde pasa la Línea 1 del Metro, y se calcularon en base a normas y parámetros epidemiológicos que cuantifican el valor de estos beneficios por cada tonelada de contaminación que se deja de emitir al medio ambiente.

  
**CUANTIFICACION DE LOS BENEFICIOS DIRECTOS  
 DE LA LINEA 1**

**Estaciones : 16**  
**Longitud: 14.4Kms.**

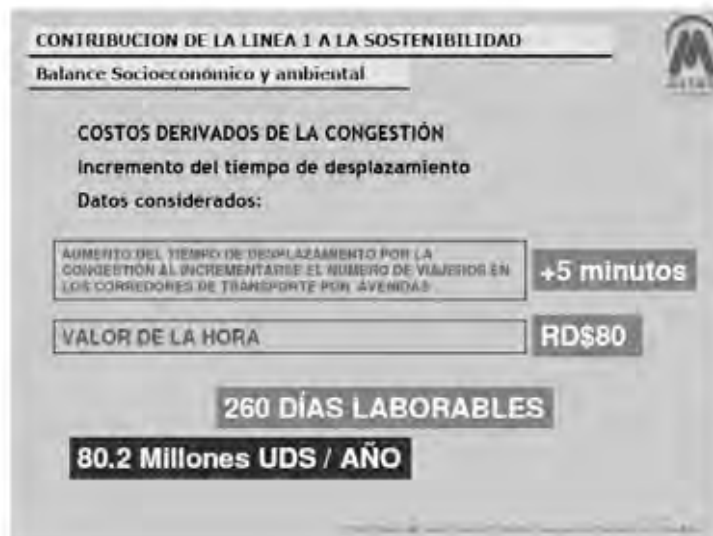
**Inicio de las Obras 23 de Nov. del 2005**

**Puesta en servicio 29 de Enero del 2009  
(38 meses)**

Costos (Millones USDS):


Obra Civil US\$285,478,858.19  
 Instalaciones/Asistencias Técnicas US\$248,994,129.42  
 Material Movil US\$165,527,012.39

**FINAL TOTAL APROXIMADO US\$700,000,000.00**









Como una meta de las autoridades de la OPRET, se han iniciado unos acuerdos entre la Corporación Andina de Fomento (CAF) y esta institución para la captación de Bonos de Carbono.

Esta iniciativa beneficiará el sistema de transporte ferroviario, por cuanto, reduce las emisiones de GEI.

Estamos en la parte final de firma de los acuerdos entre CAF y OPRET. De materializarse pronto este hecho, el MSD se considerará el primer metro limpio del área.

© 2011 Proyecto de Inversión: Modernización del Sistema de Transporte Masivo de Lima



La OPRET ha programado que la adquisición de minibuses para las rutas abastecedoras y carros para servicios de taxi, posean motores que utilicen o se les adapte un sistema de combustible para gas natural y/o biocombustible, y así poder mitigar las emisiones de GEI en la atmósfera. Estamos en proceso de investigación y estudio de factibilidad para racionalizar la salida de los carros de concho.

© 2011 Proyecto de Inversión: Modernización del Sistema de Transporte Masivo de Lima



## **6. Preguntas y Respuestas**

### Q & A from the Seminar Held on 28-10-10

#### **i. Question from section 2**

##### **1. Development of CDM Projects on Solid Waste Managements**

- **To: Nelly Cuello**

**Q:** Can wastewater be used similarly to compost as CDM project?

**A:** It is possible to register a wastewater project for CDM project, but method to implement project and capture methane might be different.

- **To: Nelly Cuello**

**From: Huascar Peña**

**Comment:** There are efforts in Dominican Republic about waste categorization. Recently, a national recycling network has been created.

##### **2. Development of CDM Projects on Solid Waste Management**

- **To: Mr. Nils Semmler**

**Q:** What is the impact/involvement/acceptance by farmers of this project?

**A:** a) Sanitary conditions are improved; consequently, farmers receive a higher payment for their products. b) Farmers give their waste and in return, they receive fertilizers, among other benefits.

- **To: Mr. Nils Semmler**

**Q:** Why it was chosen Dajabón instead of Santiago Rodríguez Province, taking into account there are more animals in Santiago Rodríguez Province?

**A:** Infrastructure condition of Dajabón is more suitable to undertake this type of project. Expansion to Santiago Rodríguez is easier taking into account Dajabón experience than the other way around.

Another participant also commented that Dajabón is a borderline province; consequently, cattle are restricted to a limited area and manure is concentrated in a given area.

- To: Mr. Omar Ramírez

Q: How is the contract/relationship between municipality and Lajun Company?

A: Santo Domingo Norte has a concession contract with Lajun; however, other municipalities also use this final disposal site. The law allows many municipalities to join as Mancomunidad for common purposes; this is taking place in Great Santo Domingo which has formed the Mancomunidad of Santo Domingo and there is a project financed by IDB to create a Solid Waste Plan for the region and define final disposal candidate sites.

- Development of CDM Projects

- To: Mr. Miguel Rivas

Q: Is there a Future Market for CER's in order to finance the projects?

A: There is a future market, but it is unstable.

- To: Mr. Miguel Rivas

Q: With the project of blended cement, the quality of cement is modified (worsened or improve quality), in either case, should the selling price be modified?

A: The characteristics of cement remain generally the same for a Type I cement; as pozzolanic cement it has improved characteristics over an Ordinary Portland Cement. Modification in Dominican law and the inclusion as a CDM project will help to prevent any modification in the price of the product.

- To: Mr. Leonel Carrasco

Q: There is a parameter presented on the calculation for the feasibility of the Project which seems incorrect; additionally, what is the acceptance by the residents?

A: The parameter presented was provided by the entity's advisors. On the other hand, residents are becoming accustomed to this type of service; consequently, the number of passengers has increased up to 95,000 passengers per day. This additional number of passenger can be absorbed by incrementing the number of wagons.