



*Empresas Varias
de Medellín E.S.P.*



***EXPERIENCIA EN EL MANEJO
SUSTENTABLE DE RELLENOS SANITARIOS
EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN***

Empresas Varias de Medellín E.S.P.

RESEÑA HISTÓRICA



■ Hasta mediados del siglo XX Medellín contaba con 400 mil habitantes y la producción diaria de basuras era de aproximadamente 100 toneladas. A similitud de las demás ciudades del país, las basuras eran acumuladas en el centro de la ciudad o arrojadas al río.

■ Entre 1955 y 1976 (21 años) las basuras se depositaban en un lote entre el puente Colombia y la Carretera al Mar, sector occidental, donde se compactaban con dos bulldozers y si había disponibilidad de tierra se cubrían.

■ Desde 1977, comenzaron a depositarse en un lote deprimido del sector de Moravia. El objetivo fue construir un relleno pero jamás se siguieron los pasos para lograrlo. Al ser arrojadas las basuras allí sin ningún control, esta zona se fue convirtiendo en un foco de contaminación para la ciudad. Con el tiempo la basura fue formando una montaña de más de 40 metros de altura.

■ Simultáneamente, se adquirió una planta de separación de residuos y producción de compost, (situada en la actual zona de operaciones y mantenimiento de EVM-barrio Plaza Colón) con sistemas de separación electromagnéticos y bandas transportadoras, clasificación manual, la cual era operada por personal de EVM. A este sitio se llevaron parte de los residuos que no eran depositados en Moravia.

Dado que la calidad del compost no era buena, no fue de buen recibo y la planta se clausuró.

- En 1982 se contrataron los estudios y diseños del relleno sanitario Curva de Rodas con la Compañía Colombiana de Consultores.
- El 15 de marzo de 1984 se adecuó un relleno de tipo experimental en pequeña escala, denominado Relleno Sanitario Piloto Plaza de Ferias y en él se depositaron aproximadamente 120 mil toneladas de desechos sólidos. (sitio donde hoy opera la cisquera, contiguo al matadero de Medellín).
- El 23 de noviembre de 1984 se puso en marcha el relleno sanitario Curva de Rodas.
- Rodas fue diseñado y licenciado para recibir 12.000.000 de toneladas en una vida útil estimada de 22 años.

1964 -2009



*Empresas Varias
de Medellín E.S.P.*

***45 AÑOS DE
GESTIÓN AL
SERVICIO DE LA
COMUNIDAD***



1964

EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN

Década de los 50's, "Tercera Sección" del municipio de Medellín, administraba las Plazas de Mercado, Feria de Ganados, el Matadero, el Montepío (prendería), el Tejar, la Fábrica de Tubos, la Granja Experimental y la Planta de Leches .

En 11 de septiembre de 1964, se crea una empresa descentralizada municipal con las siguientes funciones: organización y manejo de los servicios de Plazas de Mercado, Feria de Ganados, Matadero, Transporte Masivo y recolección, transporte y disposición final de basuras.

EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN *E.S.P*

1998-2009

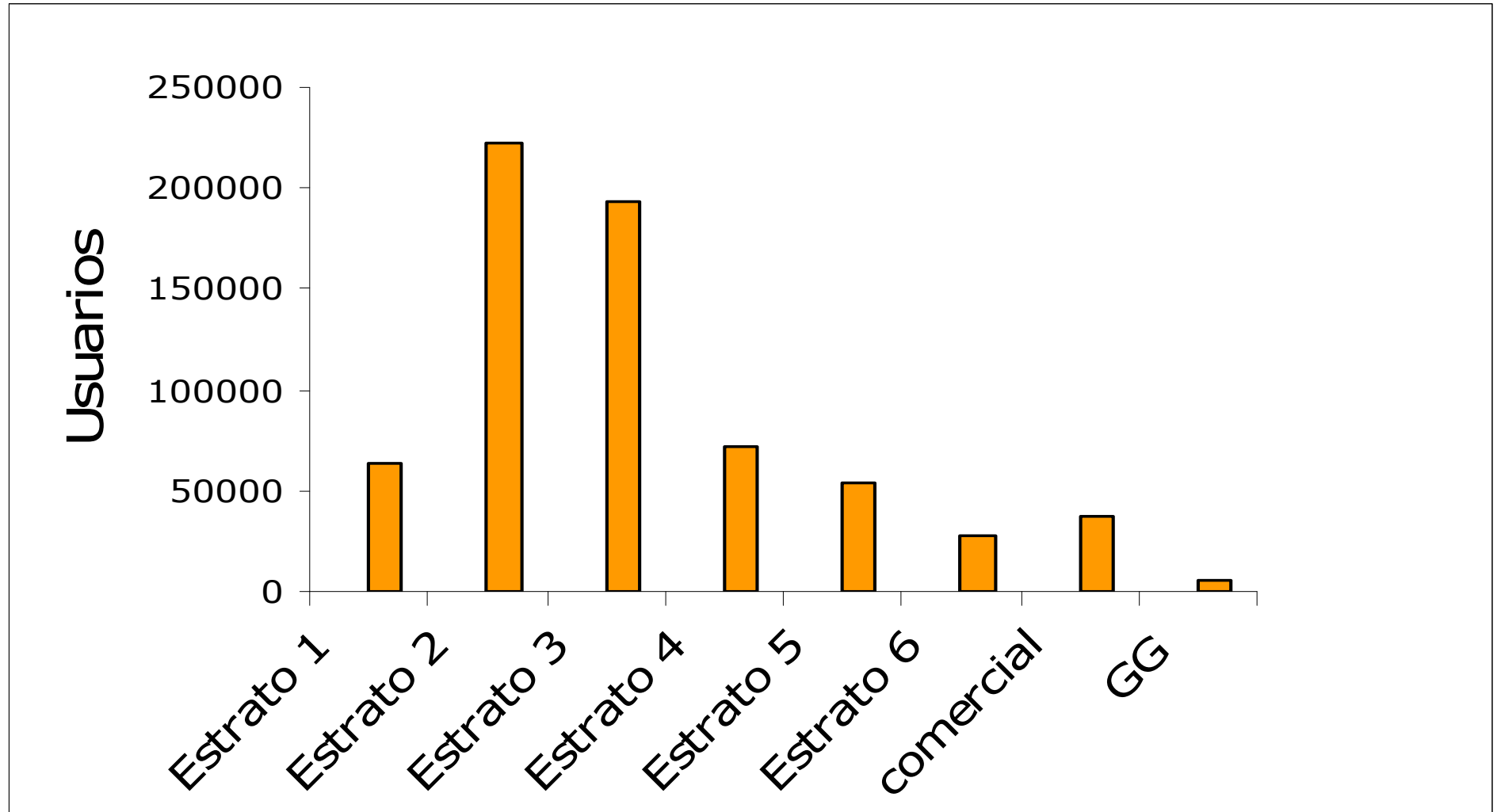
- Constitución Política 1991: Nueva normatividad para las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.
- Ley 142/94: considera el servicio de aseo como un servicio BÁSICO y ESENCIAL e implementa el esquema de LIBRE competencia.
- Enero/98 se transformó en Empresa Industrial y Comercial del Estado.

Actividades: Recolección, Transporte, Disposición final de residuos, Barrido y lavado de vías y áreas públicas, Corte de césped y poda de árboles.

PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

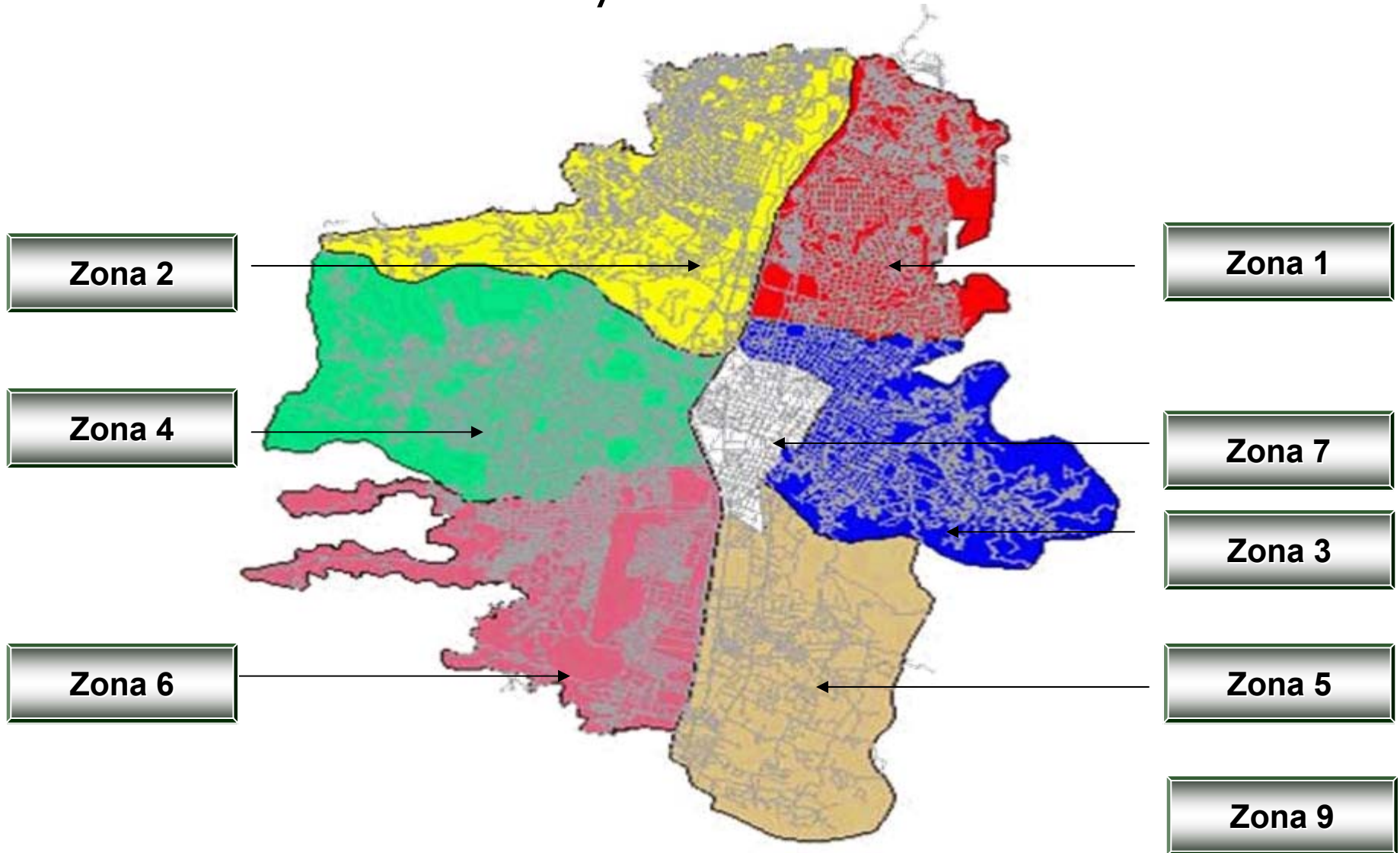


Se atiende el servicio a una población de 2'499 mil habitantes, agrupados en 675.000 instalaciones.



El 78% de los usuarios residenciales pertenecen a estratos 1, 2 y 3

Para facilitar la operación, administración y distribución de recursos, se zonifica la ciudad de acuerdo a usos del suelo e infraestructura urbana y rural.



RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE



Con 333 tripulantes
**RECOGEMOS DIARIAMENTE
1.500 TONELADAS DE BASURA**
para que Medellín brille por su limpieza

TANTOS, COMO LEVANTAR CADA SEIS DÍAS
LA TORRE EIFFEL DE PARÍS

¡Esta es una labor de
respeto!



Línea amiga del aseo:
018000 410400
www.eevvm.com.co



Alcaldía de Medellín
Compromiso de toda la ciudadanía

**Empresas Varias
de Medellín E.S.P.**

¡Qué linda mi Medellín que brilla por su limpieza!



Con 175 conductores
**RECORREMOS DIARIAMENTE
MÁS DE 15.000 KILÓMETROS**
para llevar la basuras a su lugar

TANTOS COMO IR Y VOLVER CADA TRES DÍAS
DEL POLO NORTE AL POLO SUR

¡Esta es una labor de
respeto!



Línea amiga del aseo:
018000 410400
www.eevvm.com.co



Alcaldía de Medellín
Compromiso de toda la ciudadanía

**Empresas Varias
de Medellín E.S.P.**

¡Qué linda mi Medellín que brilla por su limpieza!



Recolección y transporte :
diariamente recolecta y
transporta 1.450 Ton de
residuos, para lo cual dispone
de 120 camiones en 424 rutas
de recolección. En cada viaje
recorren 134 Kilómetros.



Con un equipo de 860 operarios y operarias
**RECORREMOS TODOS LOS DÍAS
MÁS DE 3.000 KILÓMETROS**
trabajando hasta altas horas de la noche

**TANTOS COMO CASI IR Y VOLVER A PIE TODOS
LOS DÍAS DESDE PASTO HASTA RIOHACHA**

Esta es una labor de
respeto!



Línea amiga del aseo:
018000 410400
www.eevvm.com.co



Alcaldía de Medellín
Compromiso de toda la ciudadanía


Empresas Varias
de Medellín E.S.P.

¡Qué linda mi Medellín que brilla por su limpieza!

**BARRIDO,
LIMPIEZA Y
LAVADO DE
VÍAS Y AREAS
PÚBLICAS**

Barrido de vías : 106.626 Km. de vías al mes con frecuencias que van de una a veintiuna veces semana

En vías principales y de alto tráfico vehicular, se atiende el servicio con barrido mecánico.

La empresa cuenta con 862 operarios de barrido y 4 barredoras mecánicas modelo 2009.



DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS



Recibimos en el relleno sanitario
**LA PRADERA 2.000 TONELADAS
DIARIAS DE BASURAS**

**ES COMO LEVANTAR 200 ELEFANTES
TODOS LOS DÍAS**

¡Esta es una labor de
respeto!



Línea amiga del aseo:
018000 410400
www.eevvm.com.co



Alcaldía de Medellín
Compromiso de todos los medellinenses



Empresas Varias
de Medellín E.S.P.

¡Qué linda mi Medellín que brilla por su limpieza!

RELLENO SANITARIO CURVA DE RODAS

1984-2003



- Inicio de operaciones: Noviembre de 1984.
- Área del relleno: 73 Has, Intervenida 36 Ha.
- Cierre: 5 de junio de 2003.
- Toneladas dispuestas: 8.500.000 en la vida útil.(19 años)
- Etapa de clausura: 2003 a 2007.
- Etapa de Postaclausura: 2008
- Estado actual: En etapa de posclausura, se adelanta el proyecto de aprovechamiento de los gases de efecto invernadero (MDL)

Actualmente la Disposición final de residuos se realiza en el relleno Sanitario La Pradera ubicado a 57 Kilómetros al norte del centro de producción de residuos de la Ciudad de Medellín.



Se disponen
diariamente 1.855
toneladas
78% Medellín
22% de 16
municipios
usuarios del RS



- ❖ Área total de 384 Ha. (42 Ha. intervenir) .
- ❖ Inicia operación el 06 de junio de 2003.
- ❖ Vaso de la Carrilera: 6 de junio de 2003 a julio de 2005, capacidad de 600.000 m³, actualmente en etapa de clausura.
- ❖ Vaso de la Música: En operación, con capacidad de 3'500.000 m³, vida útil estimada al 2005-2011.
- ❖ Vaso Altaír: En proceso de licenciamiento ambiental, con una capacidad de 5'500.000 m³ vida útil estimada 2011-2020
- ❖ Vasos cumbre 1 y 2: En estudios, con capacidad aproximada de 10'000.000 m³

Características de adecuación y operación

- ❖ Relleno regional, atiende 16 Municipios.
- ❖ Opera las 24 horas del día.
- ❖ Capacidad de 2.000 toneladas diarias de residuos sólidos.
- ❖ Toneladas dispuestas a la fecha: 3'800.000.
- ❖ Configuración del vaso
- ❖ Impermeabilización del fondo y taludes
- ❖ Construcción de filtros para lixiviados y gases.
- ❖ Configuración de plataformas.
- ❖ Cobertura temporal y final.

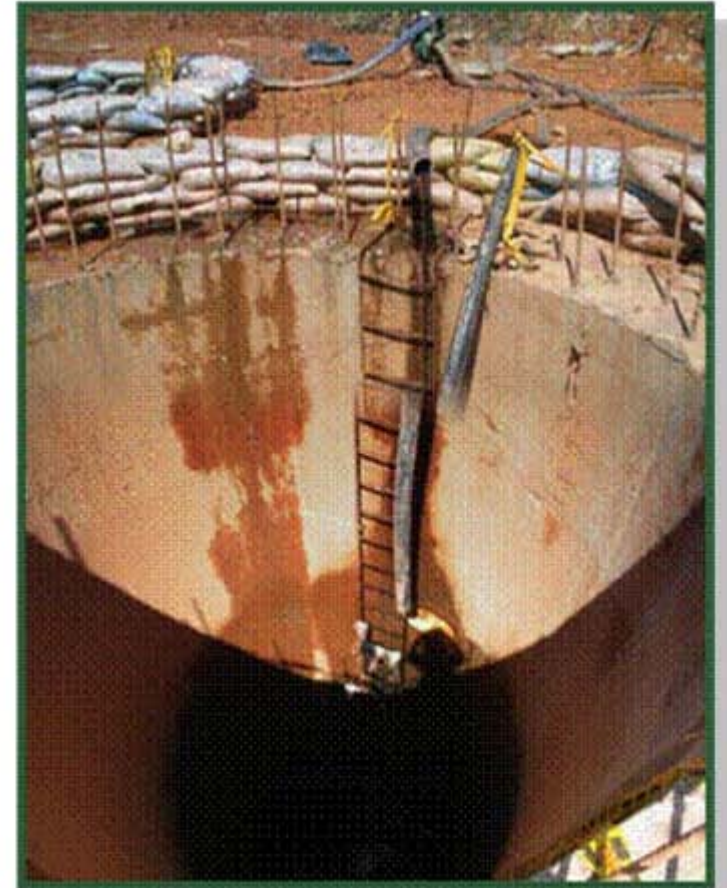
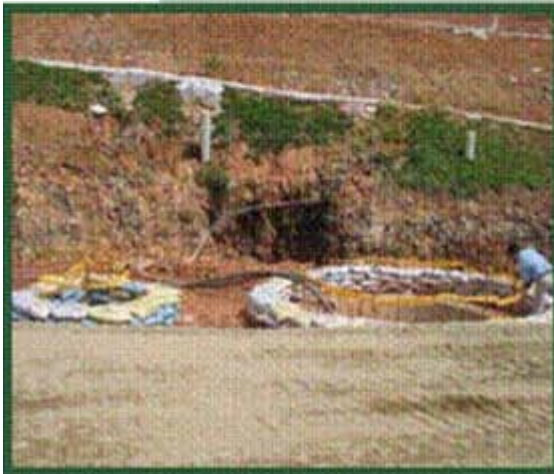
Características de adecuación y operación

- ❖ Construcción de obras para drenaje de lixiviados
- ❖ Construcción de obras de drenaje
- ❖ Construcción de obras para el drenaje de aguas lluvias
- ❖ Instrumentación geotécnica.
- ❖ Control de la estabilidad.
- ❖ Monitoreo ambiental.
- ❖ Control integrado de plagas.
- ❖ Plan de Monitoreo de las variables ambientales.
- ❖ Riego de vías mediante carro tanque.
- ❖ Control de proceso erosivo mediante revegetalización de taludes.

Cantidades de obra relleno sanitario la Pradera

ACTIVIDAD	Cantidad
Cantidad de geomembrana instalada - la Música (m2)	187.000
Promedio de Filtros construidos (m)	34.000
Promedio de excavación para adecuación . V Música m3	713.000
Número Chimeneas en vaso la Música	80
Longitud canal de lixiviado (m)	390
Canales de drenaje en concreto vaso la Música (m)	400
Cunetas y canales en vías internas (m)	5000
Rondas de coronación (m)	3200
Longitud sistema vial (m)	4500
Areas engramadas (2006 - 2008) (m2)	6.600
Promedio de área sembrada árboles y arbustos (Ha)	10

Obras de ordenamiento de flujo de lixiviado, Cámara para recolección de lixiviados.

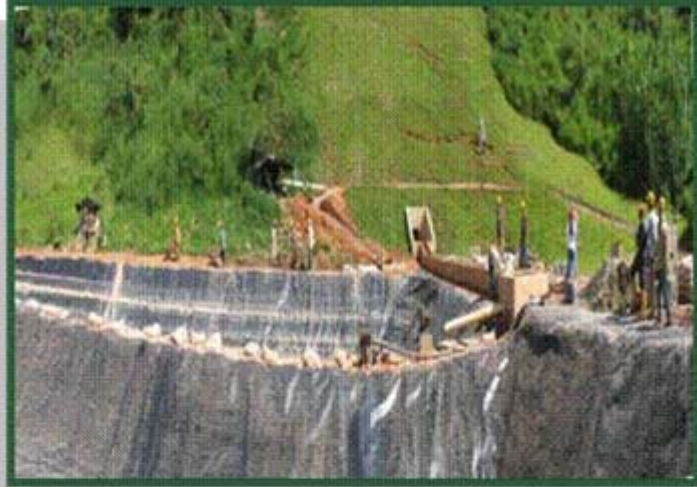


Canal de conducción de lixiviado



Longitud de 390 metros

Lagunas de tratamiento. 11 x 44 x 2.5 metros.



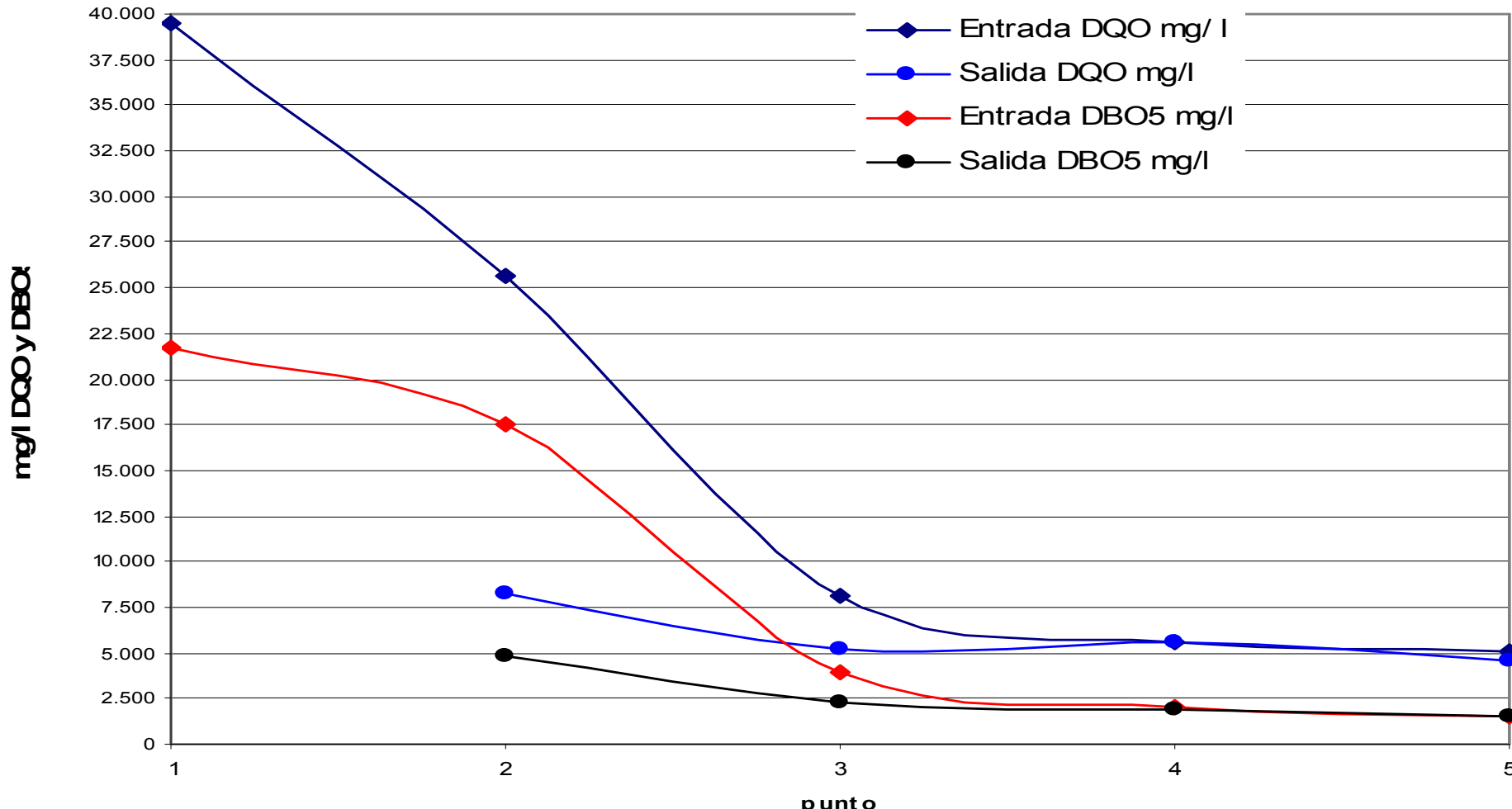
Lagunas de tratamiento lixiviados.



CARGAS DE DQO Y DBO5 EN LAS LAGUNAS DE LIXIVIADOS

Fecha	Q lixiviado (lit/seg)	DQO en Kg/día		DBO5 en Kg/día	
		Entrada	Salida	Entrada	Salida
1. prom 2006	4,6	10.133	3.069	6.916	1.775
2. prom 2007	8,7	5.831	3.746	2.832	1.637
3. dic 13/2007	6,2	2.989	2.975	1.097	1.040
4. abril 7/2008	7,6	3.373	3.035	1.003	972

CARGAS DE DQO Y DBO5 EN LAS LAGUNAS DE LIXIVIADOS



variación DQO y DBO5

Drenajes de aguas lluvias



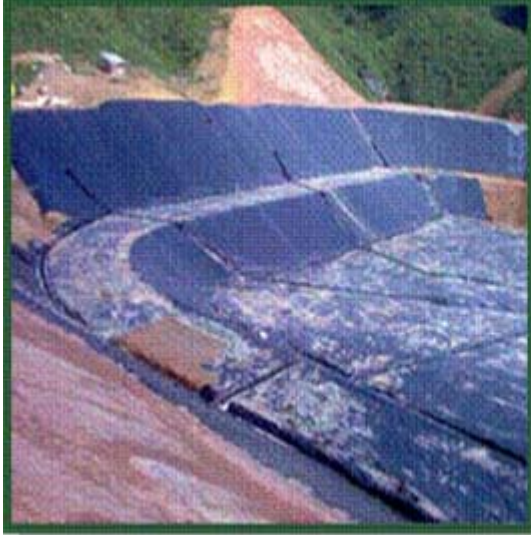
Obras Revegetalización y Repoblamiento arbóreo



IMPERMEABILIZACIÓN

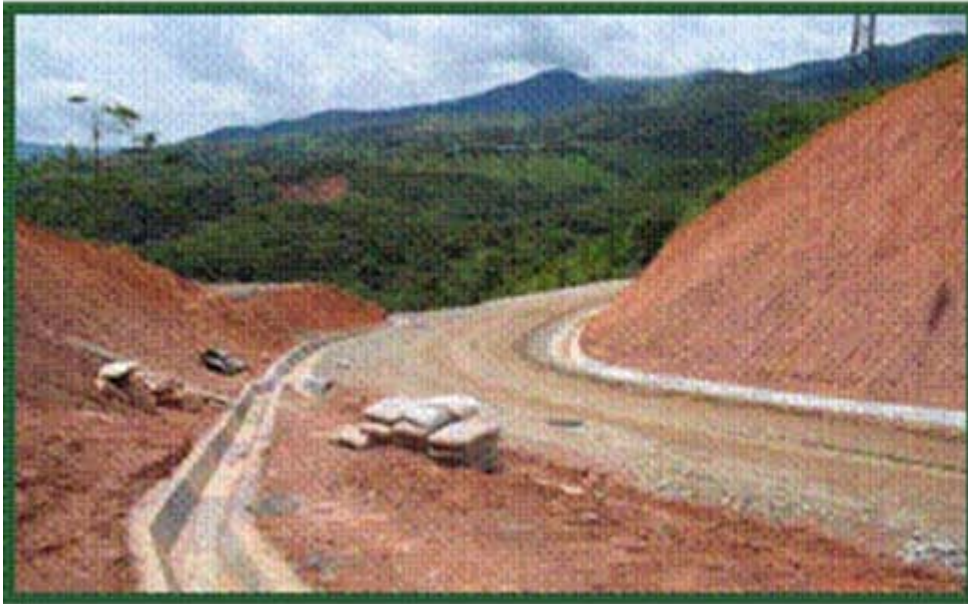


Conformación de taludes, Construcción de filtros, Impermeabilización



Geomembrana instalada en la música 187.000 m²

Red vial



GASTOS E INVERSIONES RELLENO SANITARIO LA PRADERA 2003- 2008



Valores en millones de pesos Colombianos de cada vigencia.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GASTOS	0	1	5	6.248	6.242	6.000
INVERSION	14.293	6.159	6.528	176	216	486
TOTAL	14.293	6.160	6.532	6.424	6.457	6.486

Total gastos e inversión por vigencia

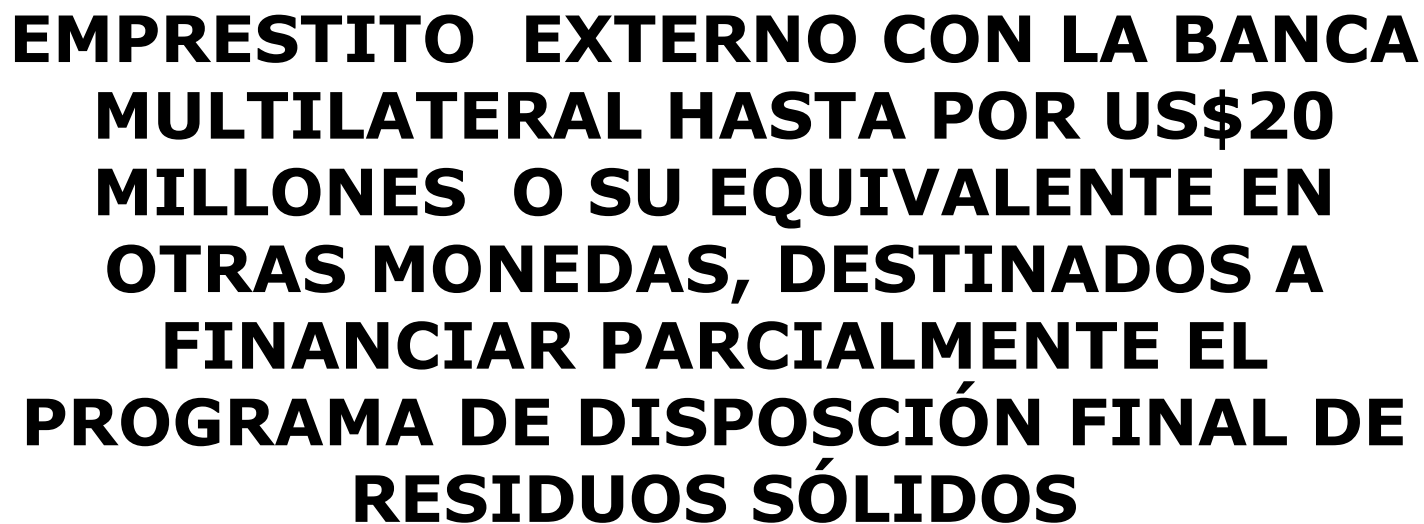
Valor en dólares americanos Tasa de cambio febrero 2009

2003	2004	2005	2006	2007	2008
5.990.360	2.586.177	2.737.362	2.692.372	2.706.203	2.718.357

**DOCUMENTO
CONPES
3574/2008**



**EMPRESTITO EXTERNO CON LA BANCA
MULTILATERAL HASTA POR US\$20
MILLONES O SU EQUIVALENTE EN
OTRAS MONEDAS, DESTINADOS A
FINANCIAR PARCIALMENTE EL
PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS**



Total proyectos	Departamentos	% PARTICIPACIÓN
1	Atlántico	5%
3	Santander	14%
1	Boyacá	5%
1	Cauca	5%
1	Magdalena	5%
5	Nariño	24%
1	Huila	5%
2	Bolívar	10%
1	Caldas	5%
1	Guaviare	5%
1	Meta	5%
1	Valle	5%
2	Boyacá	10%
21		100%




RETOS SERVICIO DE ASEO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN



PROYECTO MDL....

Extracción y combustión de gases efecto invernadero en los rellenos sanitarios Curva de Rodas y Pradera





PROYECTO DE CAPTURA Y COMBUSTIÓN DE LOS GASES
EFECTO INVERNADERO EN LOS RELLENO SANITARIOS CURVA
DE RODAS Y LA PRADERA DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.
Abril 20 de 2009.

- ✓ Con la captura y combustión del biogás generado en los rellenos, se pretende disminuir las emisiones de metano generados y contribuir a la mitigación del efecto invernadero, asociado a estos gases.
- ✓ Mediante sistema de succión, se extraerá el gas y se conducirá a un proceso de limpieza para luego llevarlo a un sistema de combustión de alta eficiencia. Las temperaturas a las que se quema el biogás, garantizan una reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero de 97,8% aproximadamente.
- ✓ El monitoreo de las variables permiten evaluar el funcionamiento del proyecto y garantizar la reducción de emisiones.
- ✓ La generación total de metano se ha estimado con base en las toneladas de residuos dispuestas, utilizando un modelo de simulación mexicano conocido como SEDESOL, que es un modelo de primer orden para la estimación de generación de biogás en rellenos sanitarios.

Estimación de Toneladas CO_{2e}

Producción Estimada de CRE`s en el primer período crediticio

Año	Toneladas de CO_{2e}
2009 (2009.02.07 - 2009.12-31)	157.818
2010	220.486
2011	211.049
2012	170.949
2013	143.327
2014	124.208
2015	97.579
2016 (2016.01.01 - 2016.02.06)	6.189
Total	1.131.605

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

FECHA	ACTIVIDAD
2007.01.30	UdeA y EEVVM, inician proceso de consecución de un socio estratégico
2007.09.04	Firma convenio con Green Gas para financiación, diseño, construcción y operación del proyecto aplicando la metodología MDL
2008.01.14	Inicio de actividades de construcción en Curva de Rodas
2008.04.29	Se obtiene Aprobación Nacional - MAVDT
2008.05.07	Inicio de actividades de construcción en La Pradera
2008.05.15	Se obtiene Aprobación Nacional del país inversionista - Reino Unido
2008.07.04	Puesta en marcha del sistema en Curva de Rodas
2008.08.13	Se obtiene aprobación de la entidad de Validación (TÜV Alemania)
2008.12.10	Puesta en marcha del sistema en La Pradera
2009.02.06	Se obtiene Registro del proyecto otorgado por la UNFCCC
2009.04.21	Inicio de Instalación del sistema en el Vaso La Música
2009.05.11	Visita de la TÜV Soud, para iniciar el proceso de verificación
2009.05.20	Puesta en Marcha, parcial, del sistema en el Vaso de La Música

Nombre : Manejo de gas en los Rellenos Sanitarios Curva de Rodas y La Pradera

Categoría: Recuperación y uso de gases de rellenos sanitarios

Objetivo:...instalar un sistema de captura y combustión de metano en el relleno sanitario Curva de Rodas, para reducir la emisión de gases con efecto invernadero y de esta manera obtener certificados de reducción de emisiones.

Breve descripción del proyecto: El proyecto consiste en construir un sistema de extracción de biogás...El biogás se extraerá asistido por un sistema de succión y los pozos se conectarán mediante una red de tubería flexible que conducirá el biogás hacia el proceso de limpieza y posteriormente llevarlo a un sistema de combustión de alta eficiencia, para garantizar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Reducciones de GEI totales estimadas en los 7 años iniciales [toneladas de Co2 equivalentes]: 1'128.402

NOTA: Cada tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO2 e) representa un certificado que hoy esta valiendo aproximadamente 20 euros

Componentes del sistema:

CURVA DE RODAS	LA PRADERA
87 pozos de gas	14 pozos en vaso la Carrilera, 4 Musica; 12 pozos existentes
10 estaciones de regulación y medición	3 estaciones de regulación y medición
1 Estación de aspiración con antorcha de alta temperatura	1 Estación de aspiración con antorcha de alta temperatura

Tuberías de captura de gas que conducen el gas del relleno hasta las estaciones de regulación y medición

•RELLENO SANITARIO
CURVA DE RODAS:

•**Perforación de pozos**, con profundidades entre 16 y 25 metros y 0.8 metros de diámetro.



Montaje e infraestructura



Subestación de Control y Tuberías de Conducción



Construcción de zanjas, co locación de tuberías de conducción de gas y descarga e instalación de equipo de combustión.



Equipo de combustión



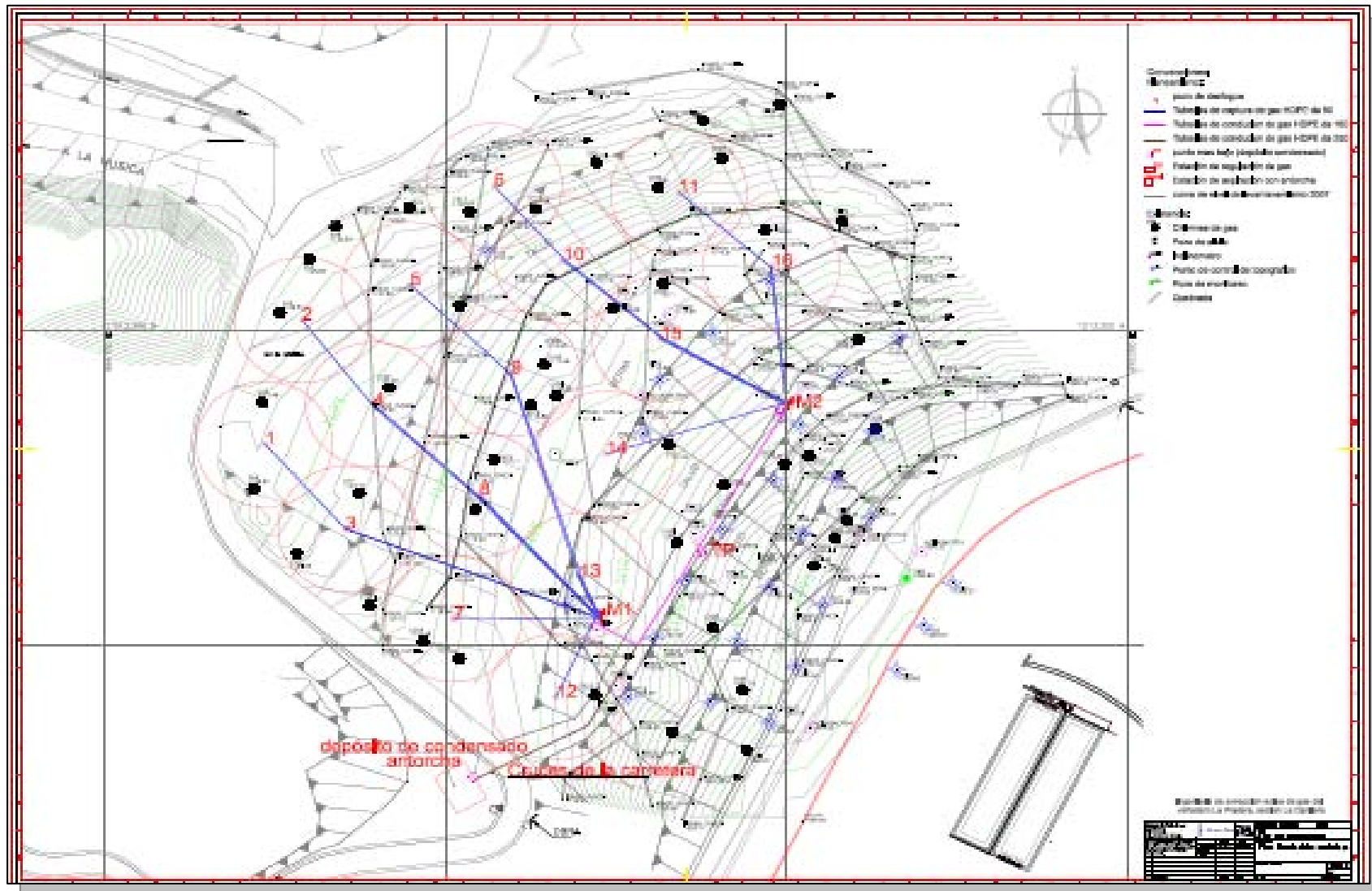
Operación: La operación del sistema se realiza en el sitio y además, se tiene control remoto desde las oficinas de Krefeld, Alemania.



ZONAS DE CURVA DE RODAS A INTERVENIR POR EL PROYECTO



DETALLE DE DISTRIBUCION DE POZOS EN R.S. LA PRADERA



REGISTRO FOTOGRAFICO ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO MDL



Subestación No. 10 y Estación de captura y quema de gas en Curva de Rodas













Producción CER´s del proyecto

Toneladas de CO _{2e} Producidas en Marzo de 2009	
Curva de Rodas	2.616
La Pradera	3.837
Total	6.453

Beneficios del proyecto

- Contribuye a mitigar el cambio climático global
- Disminuye las presiones internas del relleno, aumentando las condiciones de estabilidad de la masa de residuos
- La quema del biogas se hace de manera controlada y mediante un sistema seguro y de control automático.
- Genera recursos económicos que permiten beneficios sociales y ambientales.
- Genera transferencia tecnológica
- Posiciona tecnológicamente en el mercado a las entidades participantes en el proyecto.
- En el futuro analizar posibilidades de utilización del gas como combustible vehicular o doméstico, para operar un sistema de incineración de residuos, para generación de energía eléctrica, etc.



Alcaldía de Medellín

Alcaldía de Medellín



***Empresas Varias
de Medellín E.S.P.***

de Medellín E.S.P.

GRACIAS