

INDICADORES DE TRANSPORTE
SEMINARIO TALLER

TARAPOTO - PERÚ

SISTEMA TRANSMILENIO



TRANSMILENIO S.A.



Bogotá D.C. - Marzo 12 y 16 de 2007

Bogotá *sin indiferencia*

0



Enfoque de la Presentación



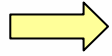
0. Sistema de indicadores

Los Indicadores como herramientas para la toma de decisión

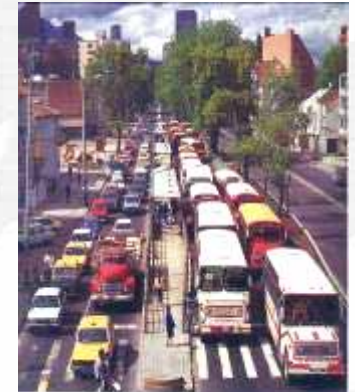
- **Fases Planeación y Diseño** – Implica diagnóstico, levantamiento de línea base, toma de decisión que definen el proyecto. Criterios e indicadores de tipo:
 - **Técnicos:** Accesibilidad, movilidad (tiempos de viajes, IPK, velocidad), Demanda, distribución geográfica, Calidad, Seguridad, etc.
 - **Sociales y Ambientales:** Inclusión, democratización, empleo, emisiones, consumos de combustible, arborización, etc.
 - **Económicos y Financieros:** TIR, variables económicas, Sostenibilidad del sistema, etc.
 - **Políticos:** Decisión política, gobernabilidad, normatividad

1. El Problema

a



Diagnóstico General



a. Diagnóstico General

- Bogotá en cifras (1999) -

Escenario sin Proyecto

- 7 millones de habitantes.
- 270 hab./Ha
- 850.000 automóviles ~ 18% del total de la población.
- 32.000 buses de TPC ~ 72% del total de la población.
- Velocidad de los buses (Hora Pico) = 10 Km/hr
- Vehículos Particulares ocupan cerca del 90% de las vías.
- En promedio un pasajero gasta 2 y 20 minutos al día en un vehículo de transporte.

a. Diagnóstico General

- Crisis del Transporte Público en Bogotá -

Problemas en la planeación, gestión y control del Transporte

- Altos niveles de congestión
- Parque automotor obsoleto
- Contaminación Ambiental – Altos niveles de:
 - MP, NOx, SOx, etc.
 - Ruido
 - Contaminación Visual
 - Inadecuada disposición de residuos sólidos y vertimientos,
 - Excesivo consumo de Combustibles
 - Altos costos sociales
 - Infraestructura inadecuada, déficit vial
 - Altos niveles de accidentalidad
- Uso Inadecuado del espacio público



a. Diagnóstico General

- Crisis del Transporte Público en Bogotá -

Problemas en la planeación, gestión y control del Transporte

- Altos costos económicos y sociales, inseguridad, incomodidad y bajos estándares de transporte
- Altos niveles de pérdida de vidas humana (irresponsabilidad de conductores y peatones)
- Transporte ilegal y crecimiento caótico en la ciudad
- Bajos estándares de calidad de empleo - problemas sociales:
 - Jornadas laborales excesivas – entre 16 - 20 horas
 - Bajos salarios
 - Sin acceso al sistema de salud y fondos de retiro.
 - Bajos niveles de entrenamiento de conductores y mecánicos
- Alta concentración de rutas en las vías
- Sobreoferta de transporte público
- Esquemas empresariales de transporte inadecuados
- Tarifa de transporte ineficiente

a. Diagnóstico General

- Baja Eficiencia del Transporte en Bogotá -

¿Por qué el modelo de transporte basado en el vehículo particular no es viable?

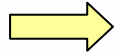
El vehículo particular no es un medio eficiente de transporte:

- Requiere el 80% de la infraestructura actual.
- Moviliza solamente el 18% de los habitantes

Externalidades Negativas:

- Contaminación.
- Altos niveles de Accidentalidad.
- Congestión.
- Excesiva inversión en infraestructura.

2

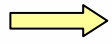


Un Nuevo Modelo de ciudad



2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



Instrumentos de Planificación

Para el diseño vial, arquitectónico, paisajístico y operacional se tiene en cuenta lo que establece el POT, PGA, PMM para cada uno de sus sistemas, en particular:



- Guía de lineamientos ambientales para el diseño de proyectos de infraestructura urbana.
- Manual de arborización para Bogotá.
- Planes Institucionales de Gestión Ambiental

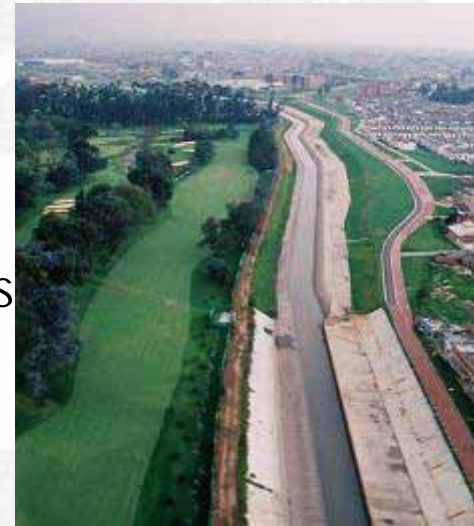
2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



Creación de bases para el sistema

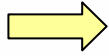
- Recuperación del Espacio Público
- Construcción de bibliotecas, CADES y amoblamiento y facilidades urbanas.
- Construcción y mantenimiento de espacios para la comunidad
 - Alamedas, senderos peatonales
 - Nuevos parques, plazoletas, etc.
- Construcción sistema de ciclorrutas y cicloparqueaderos
- Desestimulos por el uso del vehículo particular
- Construcción del sistema de Transporte Masivo
- Articulación de red para fomentar el intercambio modal.



Bogotá *sin indiferencia*

2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



TRANSPORTE SOSTENIBLE EN BOGOTÁ – STM - Creación de bases para el sistema-

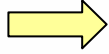
- Investigación, diagnóstico y evaluación del sistema de transporte de la ciudad.
- Diseño del Proyecto: Sistema de Transporte Terrestre de Pasajeros basado en Buses.
- Acuerdos con el Gobierno Nacional, el Concejo de la ciudad, y los transportadores tradicionales.

Reducción de la incertidumbre para los inversionistas privados

- TransMilenio se presenta como un proyecto específico y con una negociación provechosa para el financiamiento de los bancos de inversión.
- Estabilidad en la tarifa. La tarifa técnica refleja los costos reales, las diferencias entre la tarifa técnica y la tarifa al público son financiadas por el “Fondo de Contingencias” (fondo de estabilización de la tarifa)
- Operación en carriles y troncales exclusivas – garantizan la demanda

2. Nuevo Modelo de Ciudad

a

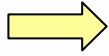


TRANSPORTE SOSTENIBLE EN BOGOTÁ – STM Creación de bases para el sistema

- Planificación y gestión del sistema de Transporte masivo priorizando los corredores acorde a la distribución geográfica de la demanda de transporte, de concentración de actividades y mayor cobertura para los estratos de menores ingresos.
- Selección de tecnología de punta costo eficiente y ambientalmente más limpia para la operación del sistema.
- Determinación de una tipología de los buses, Infraestructura de soporte y facilidades.
- Planeación y programación eficiente de la operación del sistema y aseguramiento de la calidad en los procesos, control y verificación del mantenimiento de la flota.
- Regulación de los Operadores: Diseño y aplicación de mecanismos de control y seguimiento al desempeño ambiental y operacional de la flota y de las actividades derivadas de la operación del sistema .
- Gestión para el abastecimiento de combustibles más limpios.

2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



TRANSPORTE SOSTENIBLE EN BOGOTÁ – STM
Creación de bases para el sistema

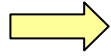
PLAN DE DESARROLLO

Criterios de Priorización

1. Financiamiento	4. Evaluación Social
2. Cubrimiento de la demanda de viajes	5. Evaluación Operacional
3. Evaluación Económica	
Localidades en Emergencia	• San Cristóbal
Localidades estratos 1, 2 y 3	• Engativá • Fontibón
Cubrimiento Geográfico de estratos 1, 2 y 3	53%

2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



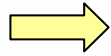
TRANSPORTE SOSTENIBLE EN BOGOTÁ – STM
Creación de bases para el sistema

PLAN DE DESARROLLO

EJE URBANO REGIONAL	EJE SOCIAL
Operaciones Urbanas Centralidades Productividad Ambiental Ciudad - Región Intermodalidad	Localidades en Emergencia Estratos 1 y 2 Subsidio Cruzado Democratización Compensaciones Reconversión Laboral
Participación Comunidad Puntos Crea Audiencias Cabildos Encuentro de usuarios diversos	Administración Transparente Licitaciones Formalización del Sector (Tributación normas laborales)
EJE DE RECONCILIACIÓN	OBJETIVO GESTIÓN PÚBLICA HUMANA

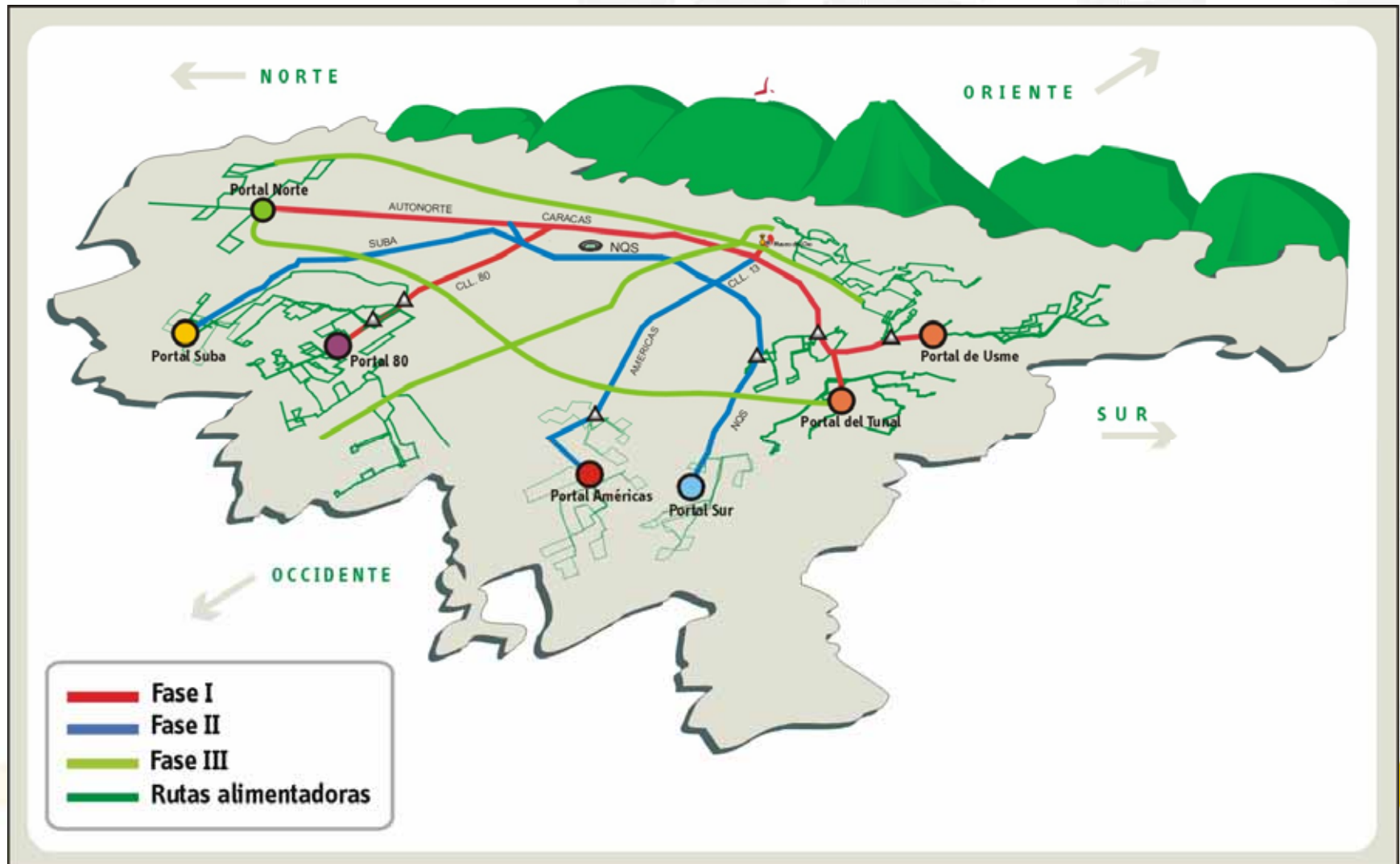
2. Nuevo Modelo de Ciudad

a



TRANSPORTE SOSTENIBLE EN BOGOTÁ – STM
Creación de bases para el sistema

PLAN DE DESARROLLO



SISTEMA DE INDICADORES

•VISIÓN DE LA ENTIDAD

“Ofrecer a los habitantes de la región un sistema de transporte masivo a nivel internacional, a costos competitivos y menor tiempo de desplazamiento, que maneje corredores exclusivos y perdure en el tiempo, incrementando la generación sostenible de riqueza y prosperidad colectiva a través de la acción conjunta entre lo público y lo privado, a partir de políticas distritales de participación y democratización de la propiedad de las empresas que se vinculen al sistema TransMilenio”.

•MISIÓN DE LA ENTIDAD

“Mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito y la competitividad de la ciudad tanto en el plano nacional como en el internacional, mediante la implantación del sistema de transporte público masivo urbano de pasajeros, bajo la modalidad de transporte terrestre automotor en el Distrito Capital y en su área de influencia; propendiendo por la democratización de la propiedad de las empresas que operen dentro del sistema TransMilenio”.

0. Sistema de indicadores

- **Fase Construcción y Operación** – Implican control y seguimiento, procesos de gestión para alcanzar metas y objetivos, toma de decisión orientada al mejoramiento continuo.
 - **Índice de satisfacción al usuario** – Encuestas periódicas de percepción
 - **Sistema de Indicadores ligado al Sistema de Gestión de Calidad.**
 - **4 niveles de Indicadores** – Ligados al Sistema de Gestión de Calidad de la entidad.
 - **Corporativos** – Ligados a Procesos de Planificación y cumplimiento de metas globales
 - **De Gestión** – Metas operativas
 - **Del sistema** } Indicadores de Desempeño del sistema
 - **Contractuales** }

SISTEMA DE INDICADORES

Requerimientos

- Metodologías y estándares de recolección y análisis de datos
- Tecnologías y logística de Soporte: Sistema de Información, herramientas y elementos de captura y procesamiento de información.
- Control de calidad y confiabilidad de la información
- Procesos de evaluación y mejoramiento continuo

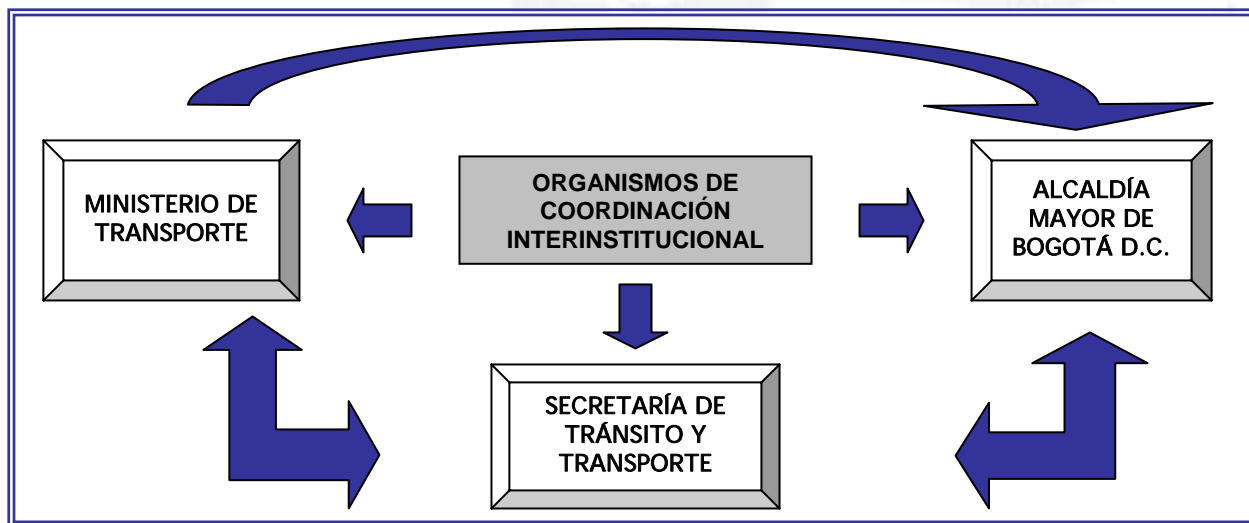
PLAN INSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE TRANSMILENIO S.A.

- PROGRAMA DE MONITOREO CONTROL Y SEGUIMIENTO A PARÁMETROS AMBIENTALES DEL SISTEMA
 - Calidad del aire - Control de Emisiones
 - Emisiones de gases:
 - Programa de autorregulación
 - Ruido
 - Calidad del agua – (Uso eficiente del agua y calidad de vertimientos)
 - Calidad de combustibles y uso eficiente de la energía
 - Manejo Integral de Residuos Sólidos
 - Proyecto MDL
- PROGRAMA - OBSERVATORIO DEL SISTEMA
 - Red de investigadores
 - Sistema de información ambiental del sistema transporte masivo
 - Sistema de indicadores de desempeño ambiental del STM – articulado al SIG
 - Centro de documentación - base bibliográfica y normativa. Articulación Interinstitucional
- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y GENERACIÓN DE CULTURA AMBIENTAL
- ARTICULACIÓN CON LOS DEMÁS PROYECTOS Y PROGRAMAS DEL PIGA Y LA ENTIDAD
 - Sistema de gestión de calidad
 - Modelo estándar de Control interno
 - Programa de las 5 eses
- ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN



Entorno Institucional

Sistema TransMilenio - TRANSMILENIO S.A.



Reguladores

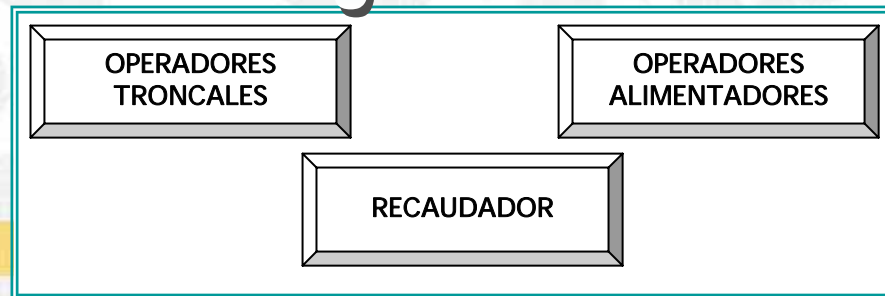
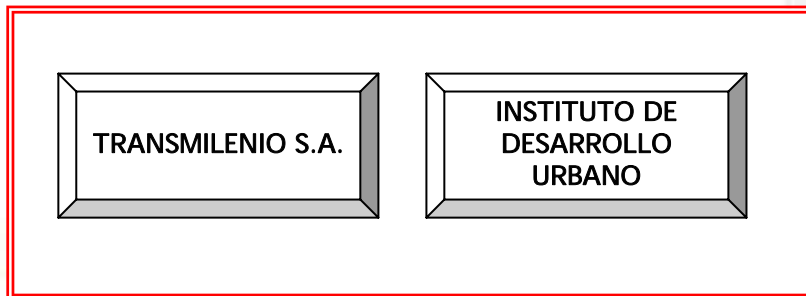
TM: Planeación, gestión y control STM
IDU: Construcción de vías y mantenimiento

Formulan políticas, directrices, regulan el tráfico e imponen sanciones

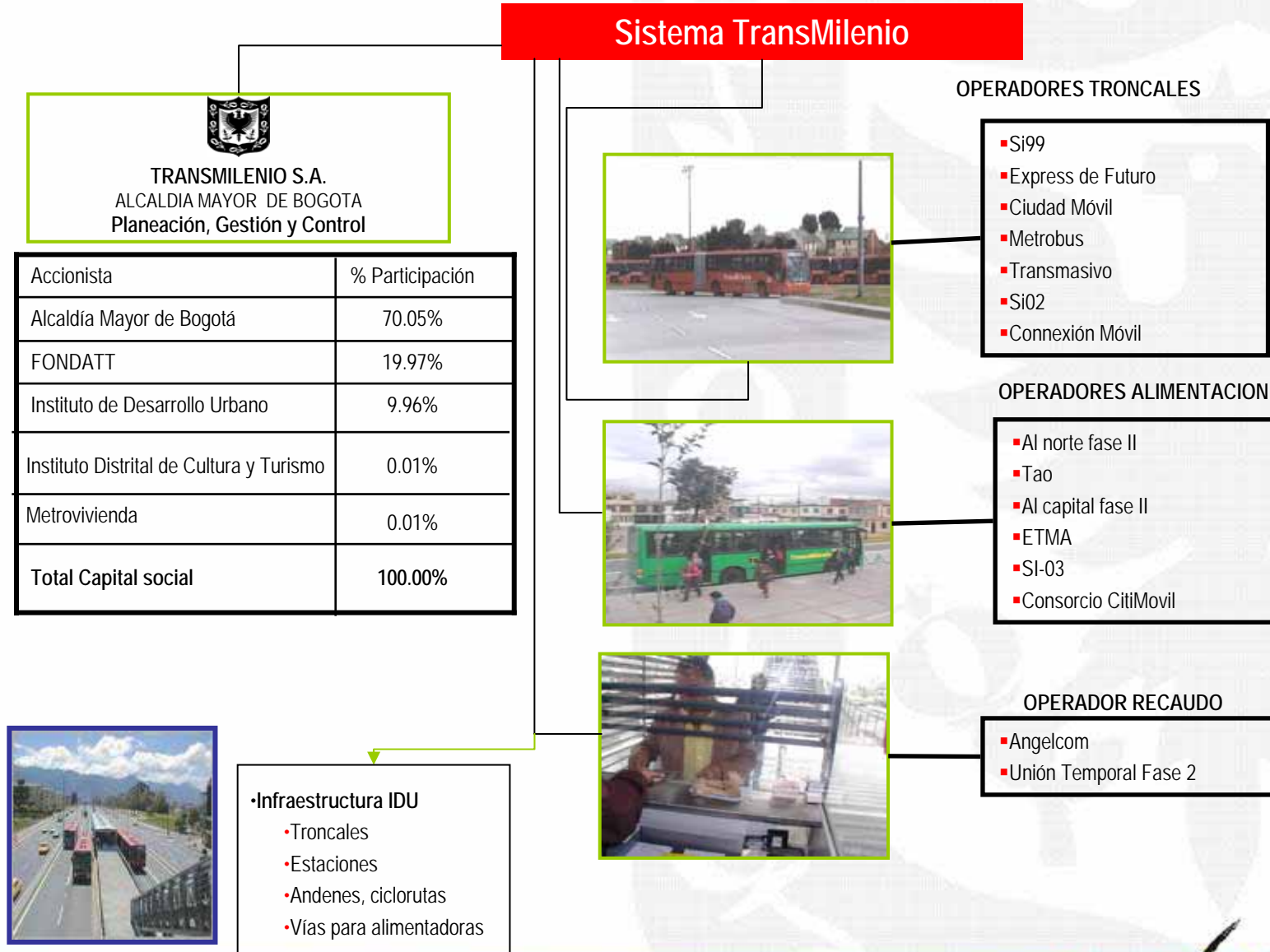
Gestores

Agentes

Operación privada del Sistema



b. ESTRUCTURA DEL SISTEMA



SISTEMA DE CONTROL

El sistema electrónico automático de control de la operación utilizará tecnología de rastreo satelital y un sistema inalámbrico de telecomunicaciones.

Monitoreo del Sistema



Posicionamiento de la flota

Información de la Operación



Centro de Control

Operación del Sistema



RECAUDO

1.



3.

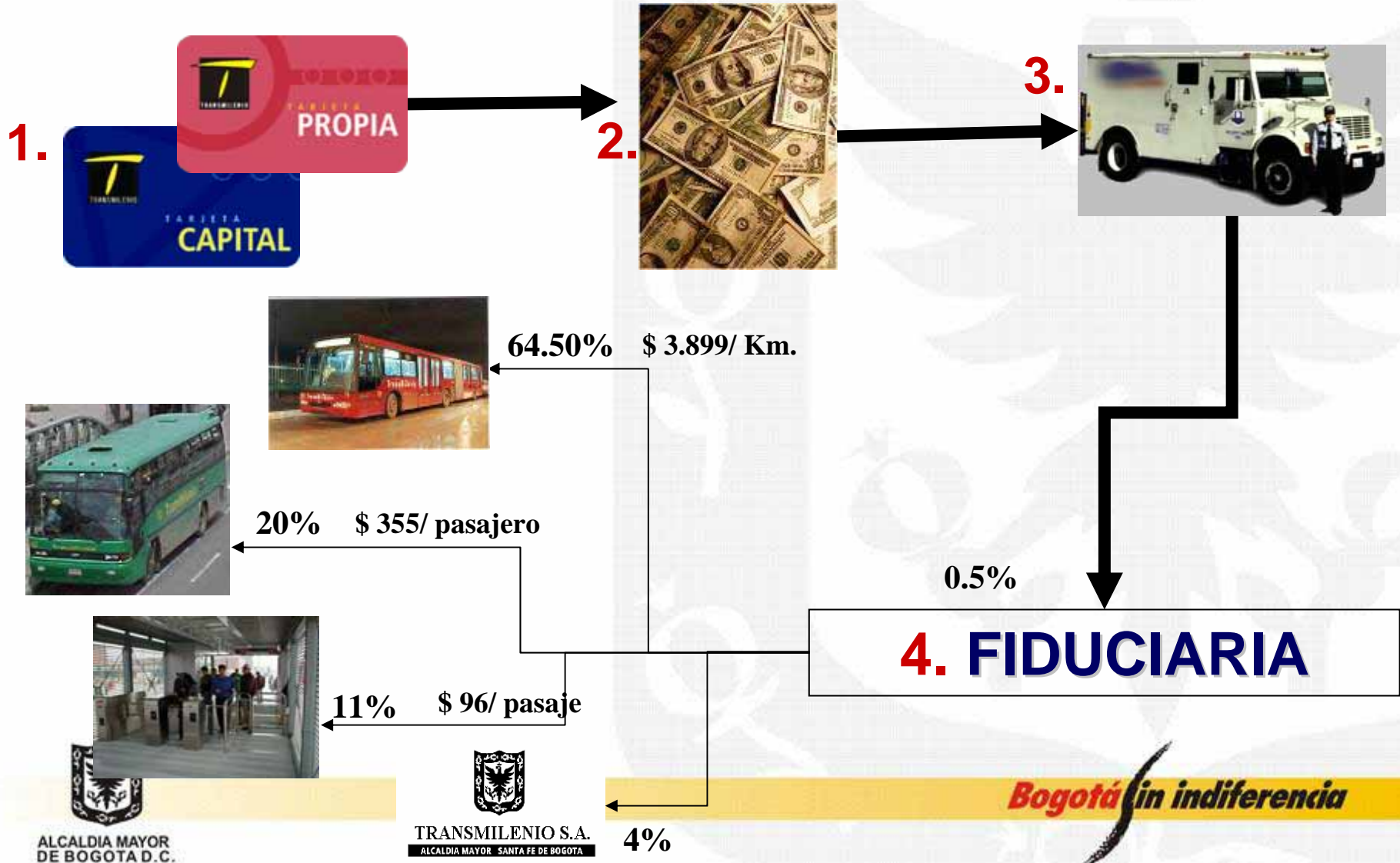


2.



RECAUDO: SISTEMA FIDUCIARIO

Manejo de dinero:



ESTRUCTURA TARIFARIA

FORMULA BÁSICA

$$T_T = \frac{\sum \frac{CT_i \times K_{mi}}{PV} + \frac{C_A \times Pas_A}{PV} + CR}{(1 - \%F - \%G)}$$

T_T =	Tarifa Técnica
CT_i =	Costo troncal por kilómetro del operador i
K_{mi} =	Kilómetros recorridos por el operador i
PV =	Pasajes vendidos
C_A =	Costo de Alimentación
Pas_A =	Pasajeros Alimentados
CR =	Costo de recaudo por pasaje vendido
$\%F$ =	Remuneración al administrador fiduciario
$\%G$ =	Remuneración al ente gestor

La tarifa técnica se ajusta mensualmente según:

- Cambio en el costo de operación de los diferentes agentes del sistema
 - De acuerdo con indicadores de mercado objetivos sobre los cuales los operadores no tienen ningún control
- Indicadores de operación del sistema
 - El IPK (índice de pasajeros por kilómetro)
 - Porcentaje de pasajeros alimentados

INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA

Corredores exclusivos

Estaciones

Puentes peatonales

Andenes y plazoletas

Vías para las rutas alimentadores

Patios y Portales



INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA

Puentes Peatonales



El Sistema emplea preferencialmente puentes peatonales con rampa, los cuales permiten el fácil desplazamiento de todos los usuarios, especialmente de las personas con movilidad reducida (PMR) en silla de ruedas.

En los portales existen cicloparqueaderos donde los usuarios pueden estacionar sus bicicletas de manera gratuita, cómoda y segura.

260 ciclo-usuarios día en el Sistema.

Portales - Cicloparqueaderos

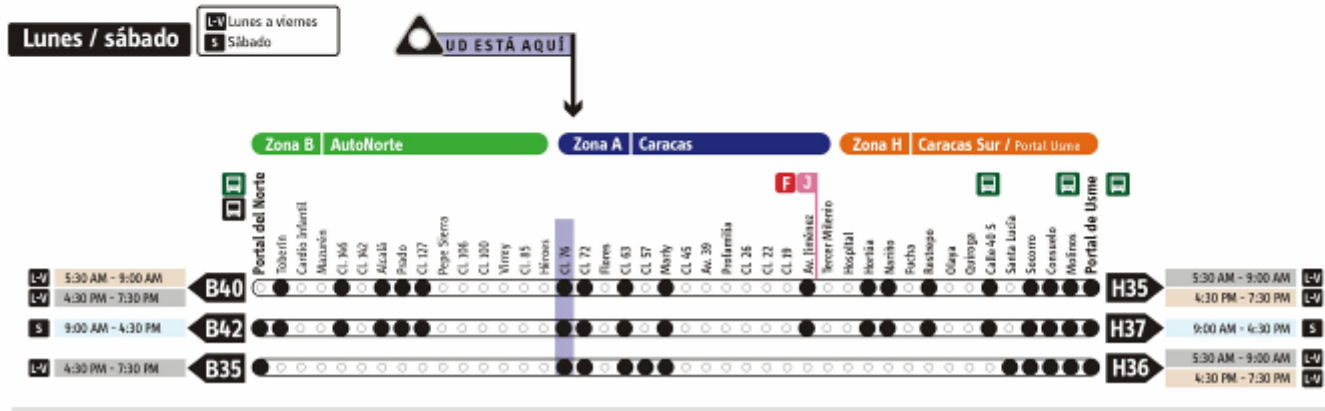


SERVICIOS TRONCALES

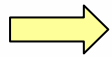
Servicios Corrientes

B1	Zona B	AutoNorte	Zona A	Caracas	Zona F	Américas	F1
C2	Zona C	Suba	Zona E	NQS Central	Zona G	NQS Sur	G2
D3	Zona D	Calle 80	Zona A	Caracas	Zona H	Caracas Sur / Portal Tunal	H3

Servicios Expresos

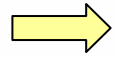


3



TransMilenio como Mecanismo de Desarrollo Limpio





ANTECEDENTES

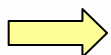
- Proyecto Aprobado Bajo el Protocolo de Kyoto
- TransMilenio - Unico proyecto de Transporte registro ante UNFCCC.
- Unica metodología para proyectos grandes aprobados: AM0031 para sistemas BRT.
- Permite la venta de certificados de reducciones de emisiones (CERs) de países sin compromisos de reducción a países con compromisos (países Annex B)
- Se regula por formatos y metodologías aprobadas del UNFCCC con validaciones externas
- Se paga por reducciones reales monitoreadas y verificadas
- El mercado ya existe con un fuerte crecimiento



EFECTO POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE CO₂ DE BRT

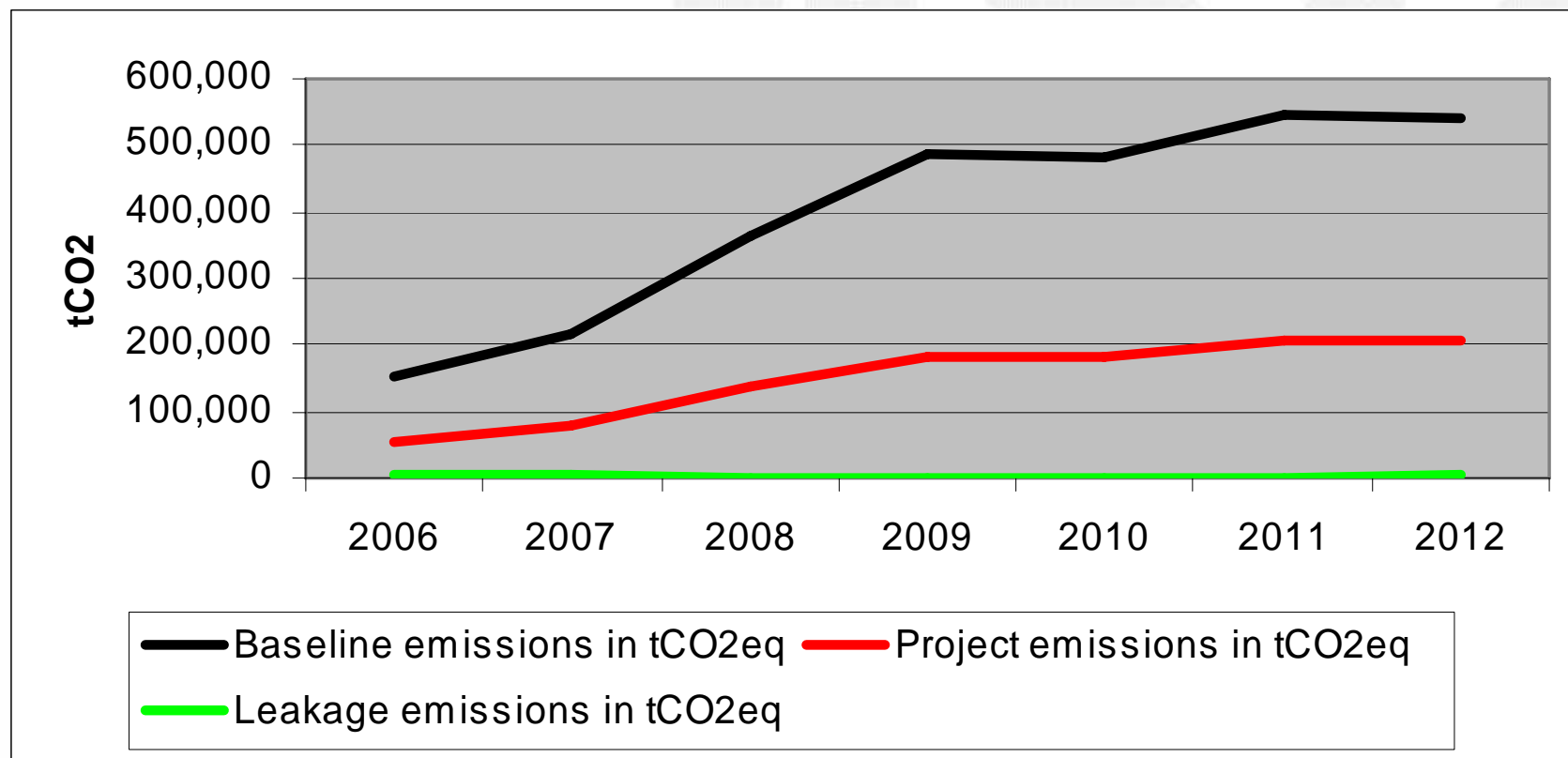
- **Edad:** Unidades con menos emisiones por Km.
 - **Tamaño:** Unidades con menos emisiones por persona transportada
 - **Ocupación:** Transporte más eficiente (mejor grado de ocupación)
 - **Cambio modal:** de taxis, motocicletas o vehículos particulares a buses
 - **Tecnología/combustible:** Uso de combustibles con menos CO₂ por litro (biodiesel, biogás, hidrógeno) o de tecnologías vehiculares más eficientes (híbridos)
 - Se basa en comparar las emisiones por persona transportada con proyecto versus las emisiones por persona transportada en el sistema tradicional
 - Incluye emisiones por persona-viaje (NO persona-km) según modo de transporte tradicional:
 - Transporte público
 - Vehículos particulares
 - Taxis
 - Motocicletas
 - NMT (bicis, a pie)
 - Tráfico inducido
- y los compara con las emisiones por persona en el sistema nuevo

3



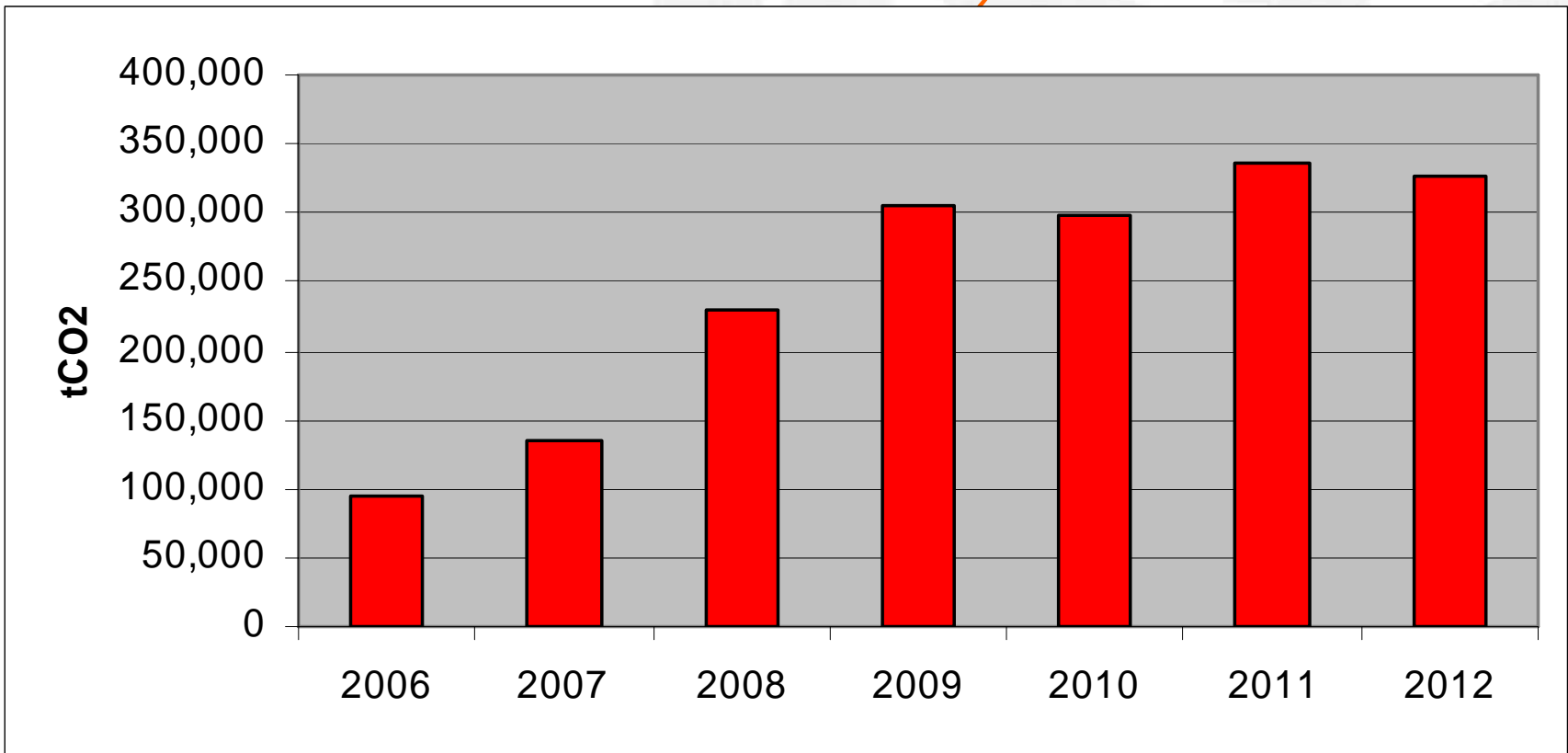
TransMilenio como Mecanismo de Desarrollo Limpio

EMISIONES CO₂



3 → TransMilenio como Mecanismo de Desarrollo Limpio

REDUCCIÓN EMISIONES DE CO₂ DEL PROYECTO



RESULTADOS PROYECTO MDL

- Reducción VER`s 2001-2012 (Fase I): 2.1 millones de tCO₂
- Reducción CER`s 2006-2012: 1.7 millones de tCO_{2eq}
- Reducciones estimadas total 3 periodos hasta 2026:
 - VER´s 5 millones de tCO₂
 - CER´s 8. 5 millones de tCO₂
 - Total 13.5 millones de tCO₂

BENEFICIOS MDL

- **Económicos:**
 - Hasta 2012 aproximada 25 millones de USD
 - Durante el total del tiempo previsto: 100-300 millones de USD (según evolución de precios de carbono)
- **Flexibilidad:** recursos adicionales libres disponible para apalancar construcción de infraestructura del sistema.
- **Prestigio:** reconocimiento internacional
- **Política:** mayor respaldo a una continuación del proyecto
- **Ambiental:** monitoreo y control de principales emisores

PROCESO	INDICADOR	OBJETIVO	META	PERIODICIDAD	TIPO	GRUPO
PLANEACIÓN TARIFARIA	Confiabilidad en la Proyección de Tarifa	Mantener la proyección de tarifa del Sistema con un nivel de confiabilidad de tal manera que permita la toma de decisiones en cuanto a planeación tarifaria y control de variables operacionales que incidan en su evolución.	El error máximo de la tarifa proyectada frente al tarifa real debe ser del 2%	Anual	Gestión	Eficacia
PLANEACIÓN TARIFARIA	Confiabilidad en la proyección de ingresos por participación en el recaudo por venta de pasajes del Sistema.	Mantener la proyección de ingresos de TRANSMILENIO S.A. por participación en ingresos del Sistema con una confiabilidad que permita tomar decisiones a nivel de planeación presupuestal de la entidad.	El error máximo de la proyección de ingresos frente a los ingresos reales debe ser del 3%	Anual	Gestión	Eficacia
PLANEAMIENTO DEL SISTEMA A CORTO PLAZO	Eficacia Mejoras del Sistema	Atender efizcamente las mejoras del sistema.	Lograr que el 100% de las necesidades de los usuarios aceptadas, sean estudiadas y tramitadas con el ente o área responsable de su solución.	Anual	Gestión	Eficacia
PLANEAMIENTO DEL SISTEMA A CORTO PLAZO	Nivel de Confianza de la proyección de la demanda	Medir la calidad de la proyección de la demanda	Lograr que el 75% de las proyecciones se encuentren en los niveles permisibles de error	Mensual	Gestión	Eficacia
PLANEAMIENTO DEL SISTEMA A MEDIANO PLAZO	Estado de avance de las salidas del Subproceso de Planeamiento a Mediano Plazo	Medir el estado de avance de cada una de las salidas del subproceso: Diseño Operacional, Componente técnico de los pliegos de condiciones para los procesos licitatorios, Informes de estructuración financiera y legal	Que el 100% de las salidas del subproceso de Planeamiento a Mediano Plazo se cumpla de acuerdo a lo programado	Anual	Gestión	Eficacia

GRACIAS!!



www.transmilenio.gov.co

deysi.rodriguez@transmilenio.gov.co

Bogotá *sin indiferencia*