

# La innovación como estrategia para mejorar la competitividad

## Experiencia de éxito – Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada

María Elena Restrepo Vélez  
Directora de Planeación  
Empresa de Transporte Masivo  
del Valle de Aburrá Ltda.

Asamblea de Afiliados CCMA 2010  
28 de Abril 2010



# Tabla de contenido

- **Presentación general de la empresa**
- **Innovación para la supervivencia tecnológica**
- **Conclusiones**

# Presentación general de la empresa



3



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA





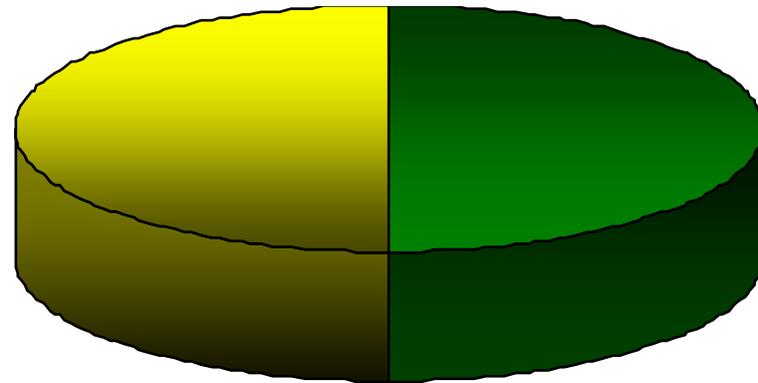
Una región conformada por 10 municipios con un sistema metro como eje estructurante del transporte, localizado a lo largo del Valle con una línea de 23 km en sentido Norte-Sur (Línea A más 2.4 en 2011) y otra Centro-Occidente de 5.6 km (Línea B), integrada además con dos líneas de cable aéreo de uso masivo de 4,7 km (Líneas J y K) y una línea de uso turístico de 4,6 km (Línea L o ARVÍ) con una población de 3'266.636 habitantes (57% de Antioquia), con crecimiento promedio anual 1.6% y donde el 94.3% de la población ubicada en el área urbana (171 Km<sup>2</sup>)

Puntero 6°15'43.05" N 75°31'50.90" O elev. 2360 m Secuencia |||||100%|| Alt. ojo 9.60 km



# Naturaleza jurídica

La Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada es una sociedad entre entidades públicas, Municipio de Medellín y Departamento de Antioquia, quienes se constituyeron como una empresa de responsabilidad limitada, asimilada a una Empresa Industrial y Comercial del Estado.



“ Municipio de Medellín  
50%

“ Departamento de Antioquia  
50%



Alcaldía de Medellín

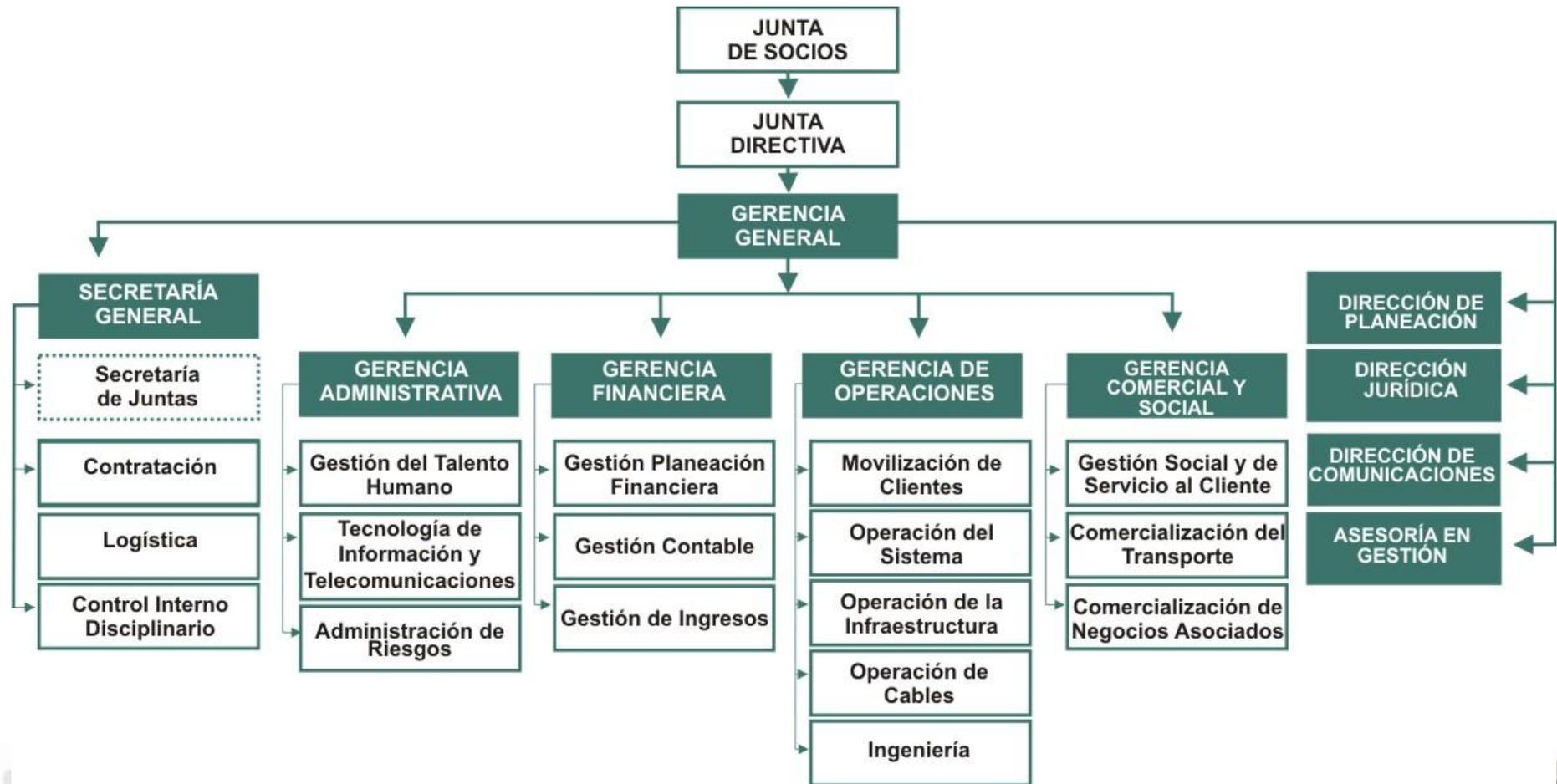


GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA  
República de Colombia

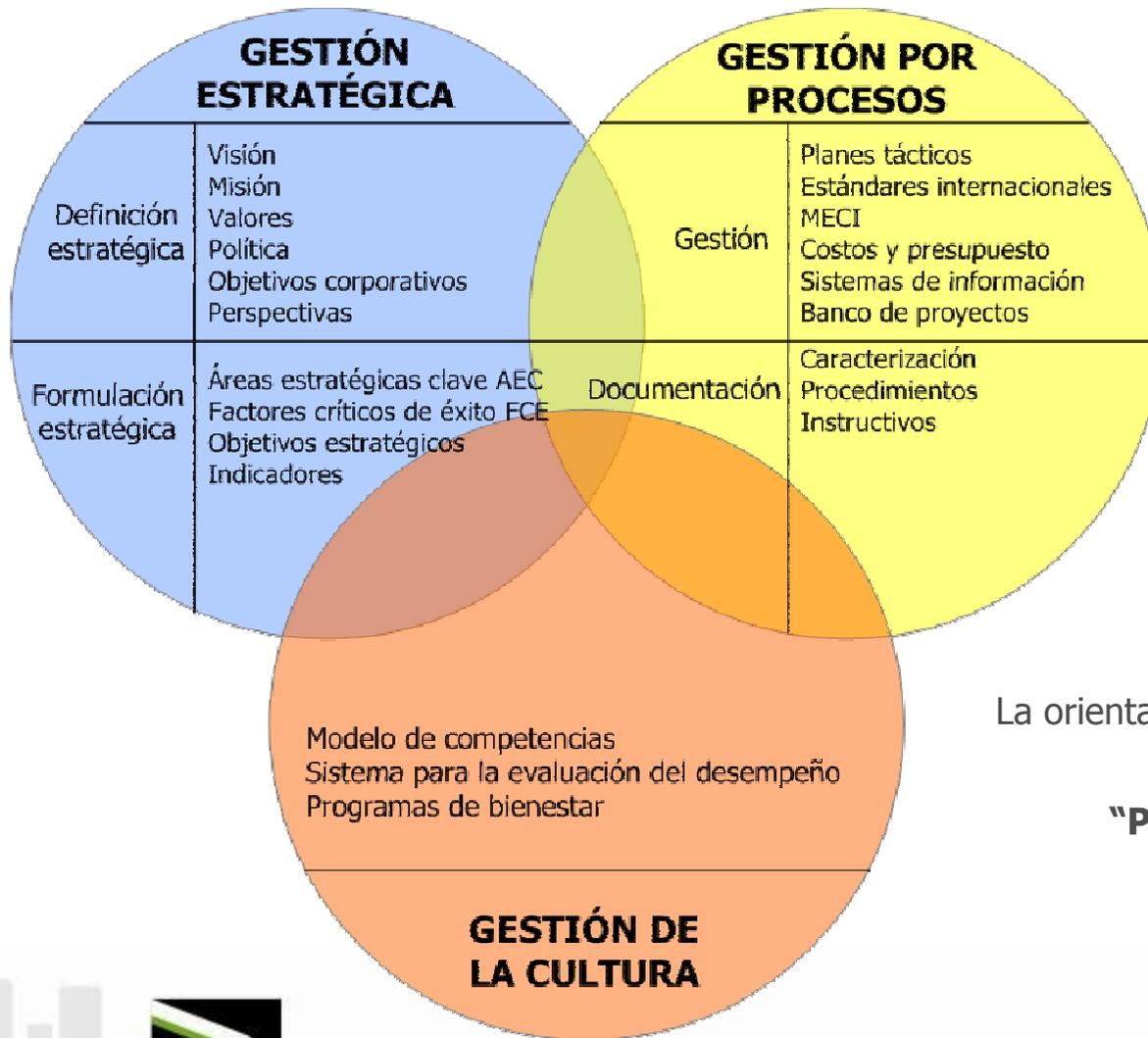
EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA



# Estructura administrativa



# Enfoque de gestión integral



**NTC - ISO 9001:2008**  
**NTC - ISO 14001:2004**  
**NTC - OHSAS 18001:2007**  
**Modelo Estándar de Control Interno Ë MECI**

La orientación del sistema de gestión integral está enmarcada en el

**"Plan maestro 2006-2020".**



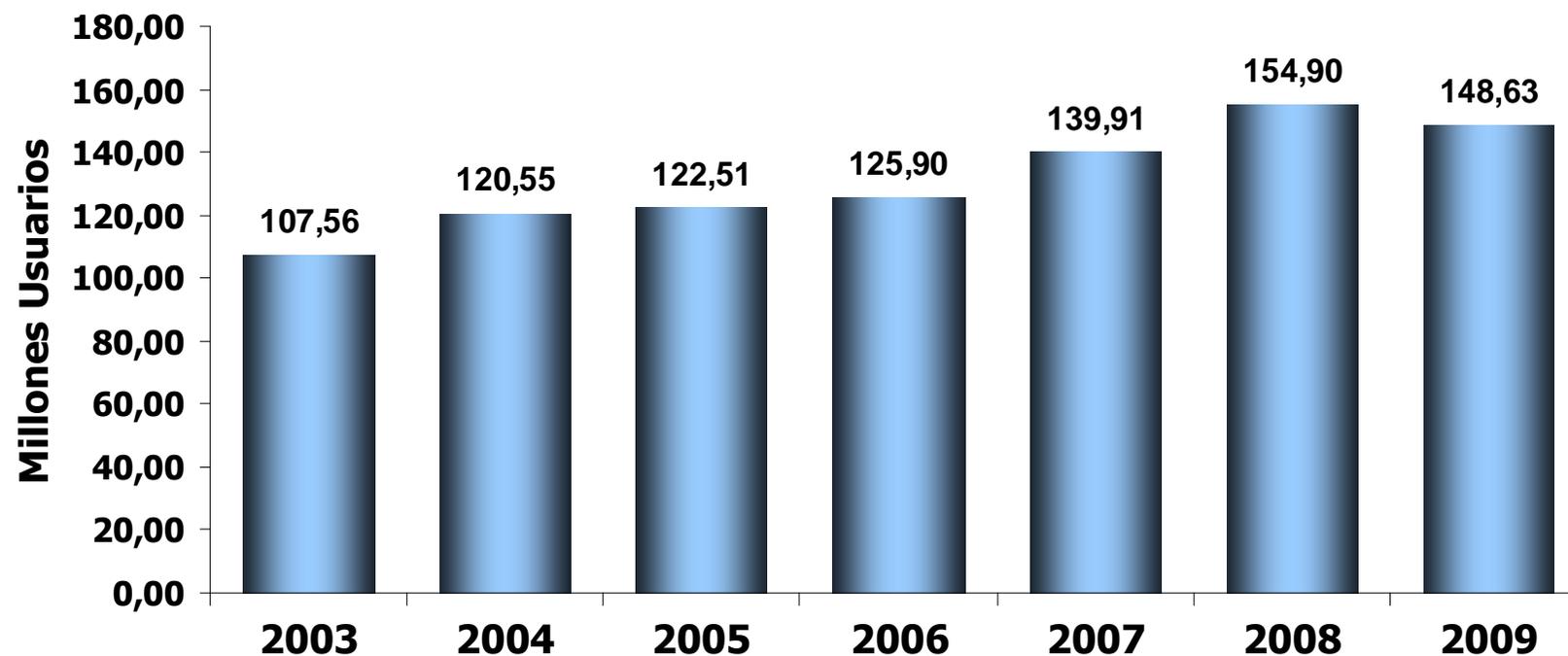
# Áreas de negocios

La empresa cuenta con dos fuentes de ingresos que son:

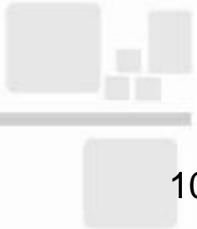
- **El negocio esencial:** servicio de transporte público de pasajeros con tecnología metro y de cable aéreo.
- **Los negocios asociados:** negocio inmobiliario, negocio publicitario, servicios de asesoría y consultoría.



# Afluencia - 2003 a 2009



# ¿Cómo sobrevivimos tecnológicamente?



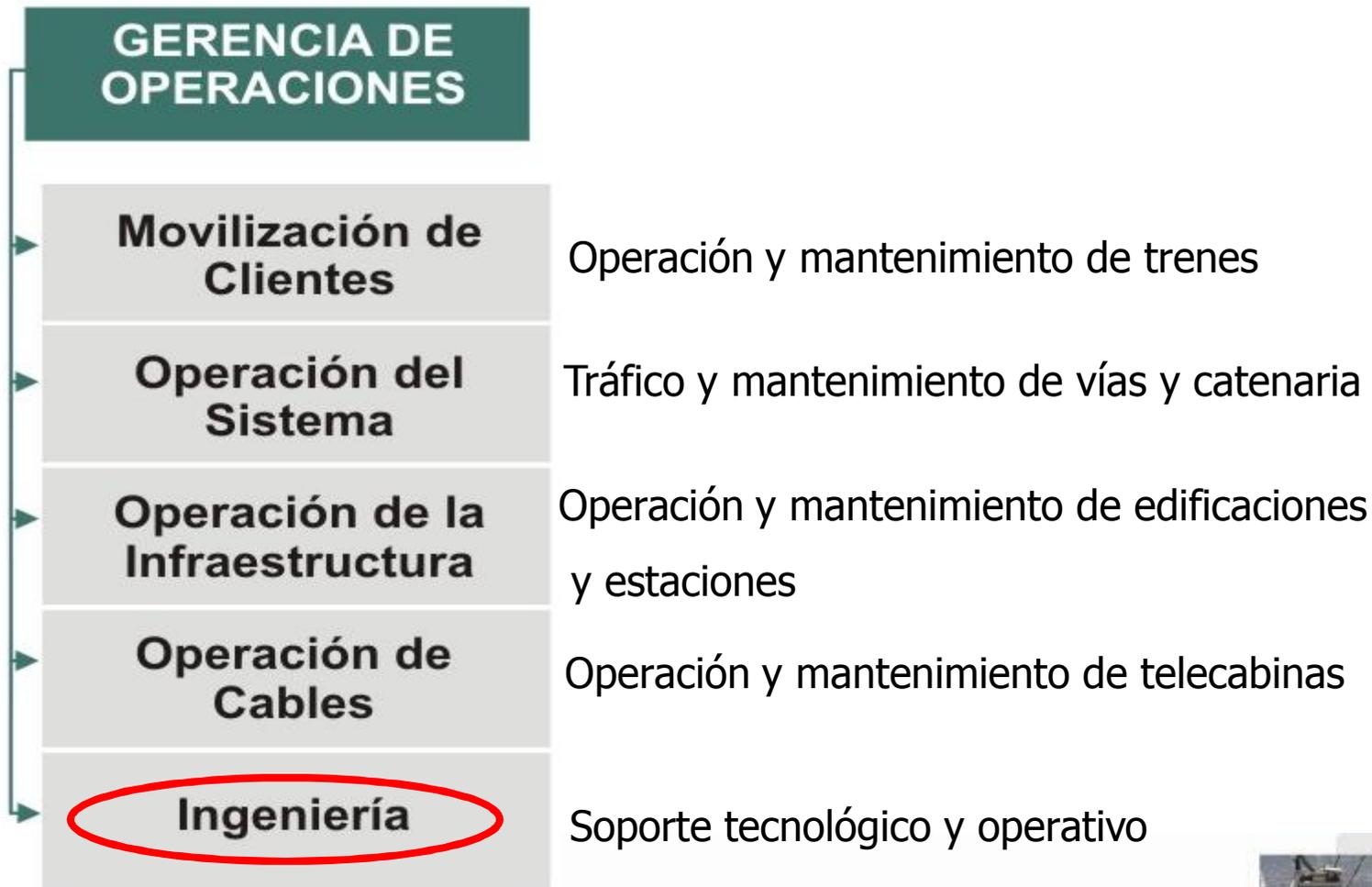
10



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA



# Gerencia de Operaciones



# Ingeniería en el plan estratégico 2006-2010 , 2011-2015

- Área estratégica clave: excelencia organizacional
- Factor clave de éxito: gestión de tecnologías

# Área de Ingeniería

## Responsabilidades:

- Velar por el sostenimiento y el mejoramiento continuo de los procedimientos operativos y de mantenimiento: mejoramiento de procesos.
- Garantizar la mantenibilidad y operatividad de los equipos (supervivencia tecnológica) aplicando I+D+i.



# Innovación tecnológica

## Plan de Tecnología Operacional – PETO:

1. Sustitución de importaciones  
(Primera instancia para garantizar la mantenibilidad)
2. Proyección de inversiones y gastos operativos:
  - LCC (Life Cycle Cost)
  - Reposiciones de equipos y actualización de tecnologías (Ataque a la obsolescencia)



# Innovación tecnológica

## Propósito general:

- Garantizar la mantenibilidad de los equipos
- Contrarrestar la dificultad para adquirir un repuesto en los países de origen
- Reducir tiempos de entrega de repuestos (Líneas de producción inactivas)
- Disminuir costos de repuestos (Patentes vencidas)

PUERTO DE BARRANQUILLA



# Innovación tecnológica

## Propósitos:

- Contrarrestar obsolescencia de partes, equipos y sistemas
- Mitigar la dependencia tecnológica
- Dinamizar inventarios



Conjuntos motrices en reconstrucción



Ejes en inventario



# Innovación tecnológica

## Requisitos del personal:

- Experiencia en mantenimiento y operación ferroviarios
- Orientación a los resultados acordes con el Plan Maestro
- Conocimiento del entorno industrial
- Pensamiento innovador



# Innovación tecnológica

## Requisitos del personal:

- Estudio permanente de normas ferroviarias
- Respeto por la propiedad intelectual



# Innovación tecnológica

## Estrategias:

Asociatividad en conocimiento (Universidad-Empresa-Estado)



Investigación aplicada con la Universidad EAFIT



# Innovación tecnológica

## Estrategias:

Ingeniería de materiales (Apoyo a estudiantes de pregrado, pruebas a metales, caucho, plástico, desarrollo electrónico).



Piñón motriz hecho en Medellín



Caracterización de materiales en Universidad de Antioquia



# Innovación tecnológica

## Estrategias:

- Apoyo a la industria nacional (Desarrollo Industrial)



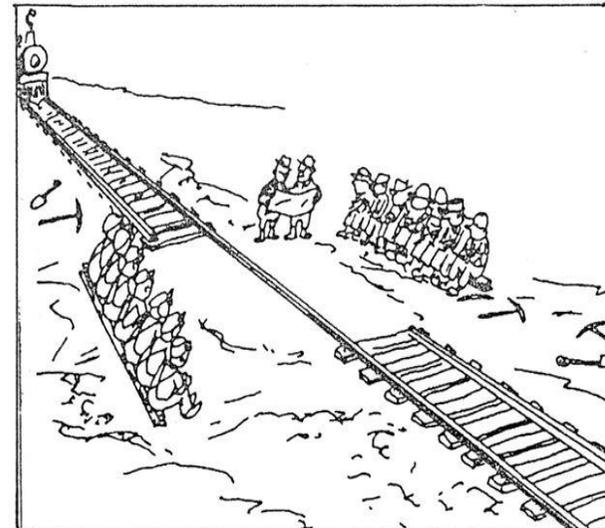
Maquinado de piñones en Medellín



# Innovación tecnológica

## Estrategias:

- Gana-gana como base para lograr beneficios (innovación: resultado del trabajo en equipo y sostenimiento de la calidad)
- Compartir conocimiento
- Compartir riesgos
- **Asociatividad:** trabajar para el mismo lado



# Innovación tecnológica

**Resultados: Tiempos de entrega**

**Ejemplos:**

- **Montaje de ruedas:**  
3 meses en Alemania Vs. 1 semana en Medellín
- **Reparación motores de tracción:**  
15 meses en España Vs. 1 mes en Medellín



# Innovación tecnológica

Resultados: tiempos de entrega

Ejemplos:

- **Fabricación empaques neumáticos:**  
3 meses en Alemania Vs. 1 semana en Medellín
- **Fabricación piñones plásticos para sistemas de telecabinas:** 4 meses en Francia Vs. 2 semanas en Medellín



Empaques válvula de purga



Bujes plásticos dispositivos de tracción y empuje

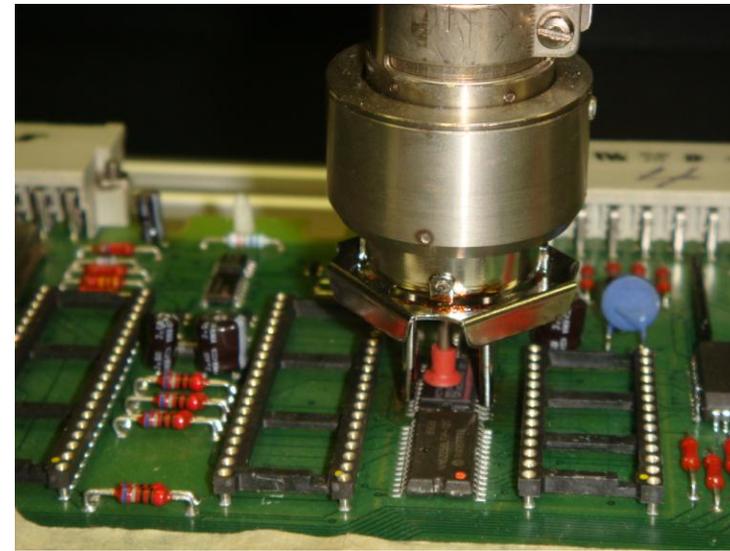


# Innovación tecnológica

**Resultados: tiempos de entrega**

**Ejemplos:**

- **Reparación tarjetas electrónicas:**  
15 meses en Alemania Vs. 2 semanas en Medellín



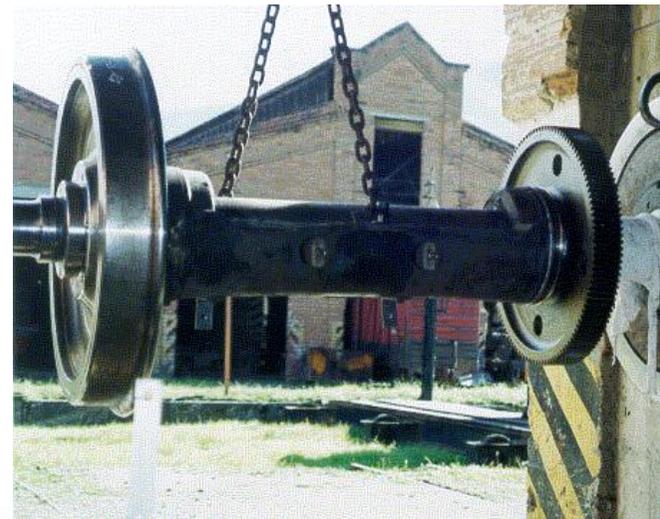
Laboratorio de electrónica Metro



# Innovación tecnológica

## Resultados: Costos de repuestos y reparaciones

- Cambio de ruedas en Medellín (primera fase, 1999-2001): ahorros superiores a los USD 10 millones  
A partir de 2003 se continúa con otros proveedores locales



# Innovación tecnológica

## Resultados: costos de repuestos y reparaciones

- Reparación de motores de tracción:  
Ahorros USD 25.000 en cada motor
- Sólo 16 motores de repuesto Vs. 336 en trabajo permanente



# Innovación tecnológica

## Resultados: costos de repuestos y reparaciones

Poleas para guarniciones de balancines de telecabinas:



Reparaciones

Año	Ahorro en USD
2007	100.930
2008	32.945
2009	14.316
<b>Total</b>	<b>148.191</b>



Detalle	Ahorro (millones)COP
Reparaciones año 2009	48
Fabricacion Nacional 2009	5
<b>Total</b>	<b>53</b>



# Innovación tecnológica

Sustitución de importaciones

## Ejemplos de obsolescencia de partes

En la actualidad se desarrollan cilindros neumáticos para las puertas de los vehículos de pasajeros con la empresa Festo para reemplazar cilindros que no tienen línea de producción vigente.

Originales



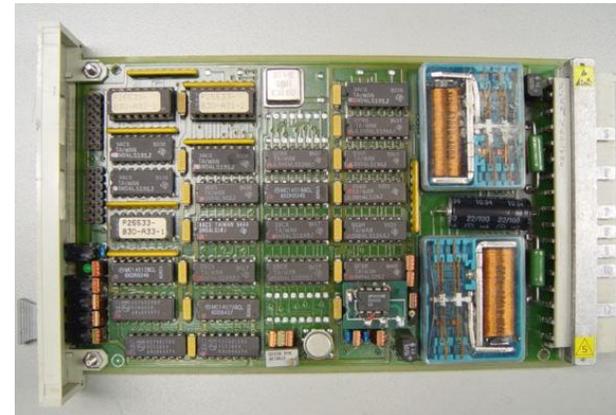
Reemplazo



# Innovación tecnológica

## Ejemplos de obsolescencia de partes

Para garantizar la supervivencia tecnológica en el campo de la electrónica, se han desarrollado proveedores de reparación y reconstrucción de tarjetas electrónicas siguiendo las normas UE 50126, UE 50128 y UE 50129.



Tarjetas electrónicas del sistema de tracción de los vehículos ferroviarios

# Innovación tecnológica

## Sustitución de importaciones

### Ejemplos de obsolescencia de partes

#### Elementos de caucho y plástico

Ya hacen parte de la fabricación local, pues se hacen a menor costo en el país y algunos de ellos no se suministran originalmente. Se sigue la cadena de caracterización del material, control dimensional y acompañamiento a diferentes industriales locales para su fabricación.



Ruedas plásticas telecabinas



Bujes plásticos dispositivo de tracción y empuje

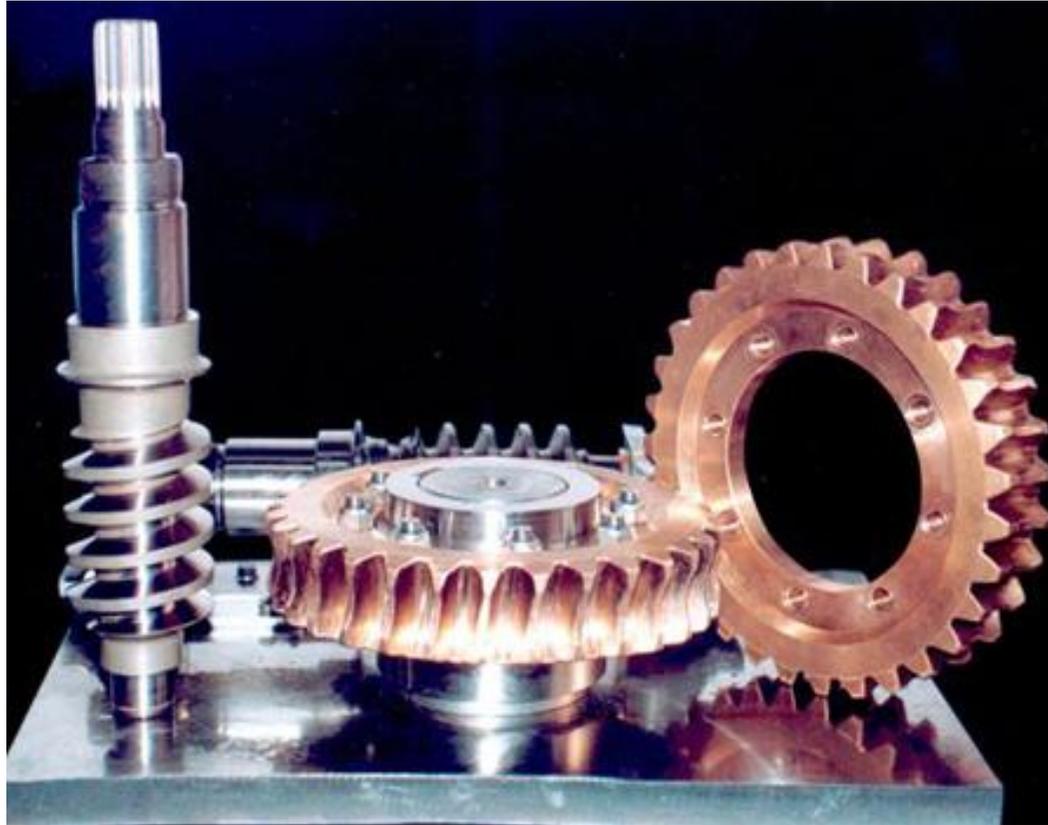


Empaque motor de tracción



# Innovación tecnológica

Piñones de las escaleras electromecánicas



Año	Ahorro (millones) COP
2009	108



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

# Innovación tecnológica

## Ejemplos de independencia tecnológica:

Reparación de corazones de cambiavías con mano de obra local



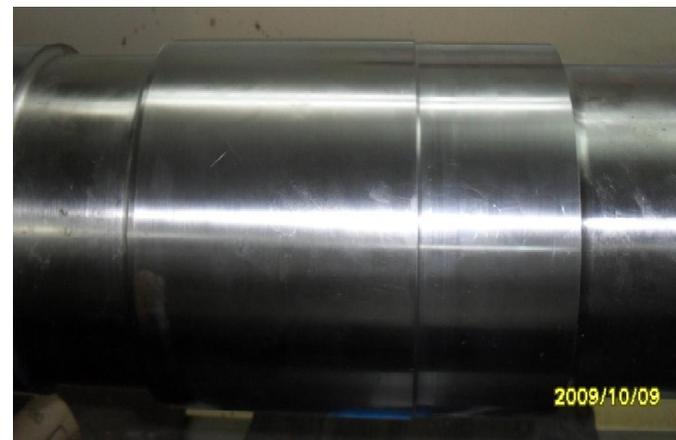
Año	AhorroCOP (millones)
2007	\$ 48
2008	\$ 125
2009	\$ 229
<b>Total Ahorros</b>	<b>\$ 402</b>



# Innovación tecnológica

## Ejemplos de independencia tecnológica

Reparación cuellos del eje motriz



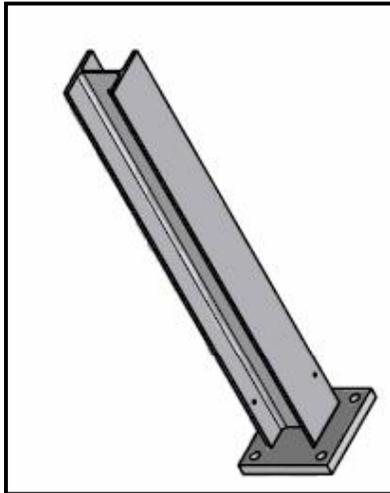
Año	Ahorro (millones) <sup>COP</sup>
2009	\$ 34



# Innovación tecnológica

## Ejemplos de independencia tecnológica

Fabricación local de mástiles para la catenaria de Extensión al Sur



Diseños y cálculos



Fabricación local



Control calidad

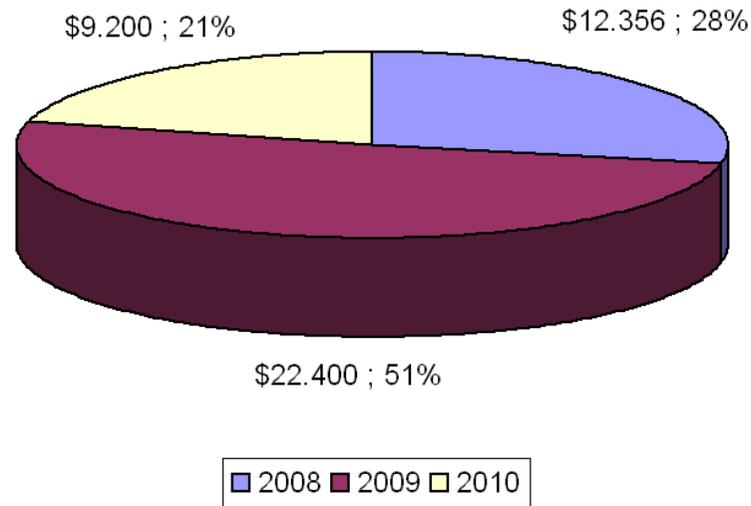
Detalle	Ahorro (millones) COP
Fabricacion Nacional 2009	288
<b>Total</b>	<b>288</b>



# Servicios tecnológicos a terceros

## Ejemplos:

Fabricación local de suministros para el sistema Metro de Puerto Rico



Año	Valor (U\$)
2008	\$12.356
2009	\$22.400
2010	\$9.200
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$43.956</b>



# Conclusiones



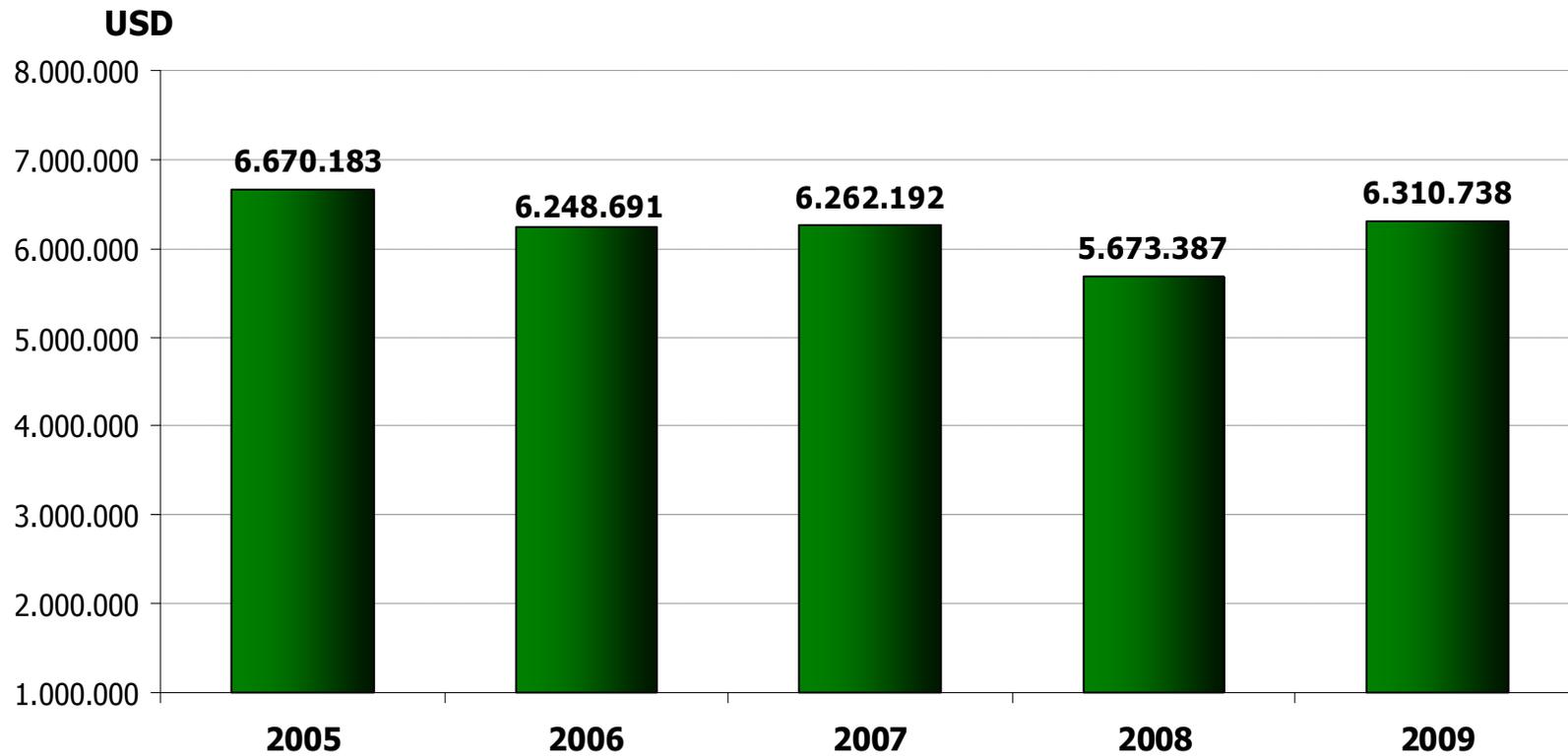
37



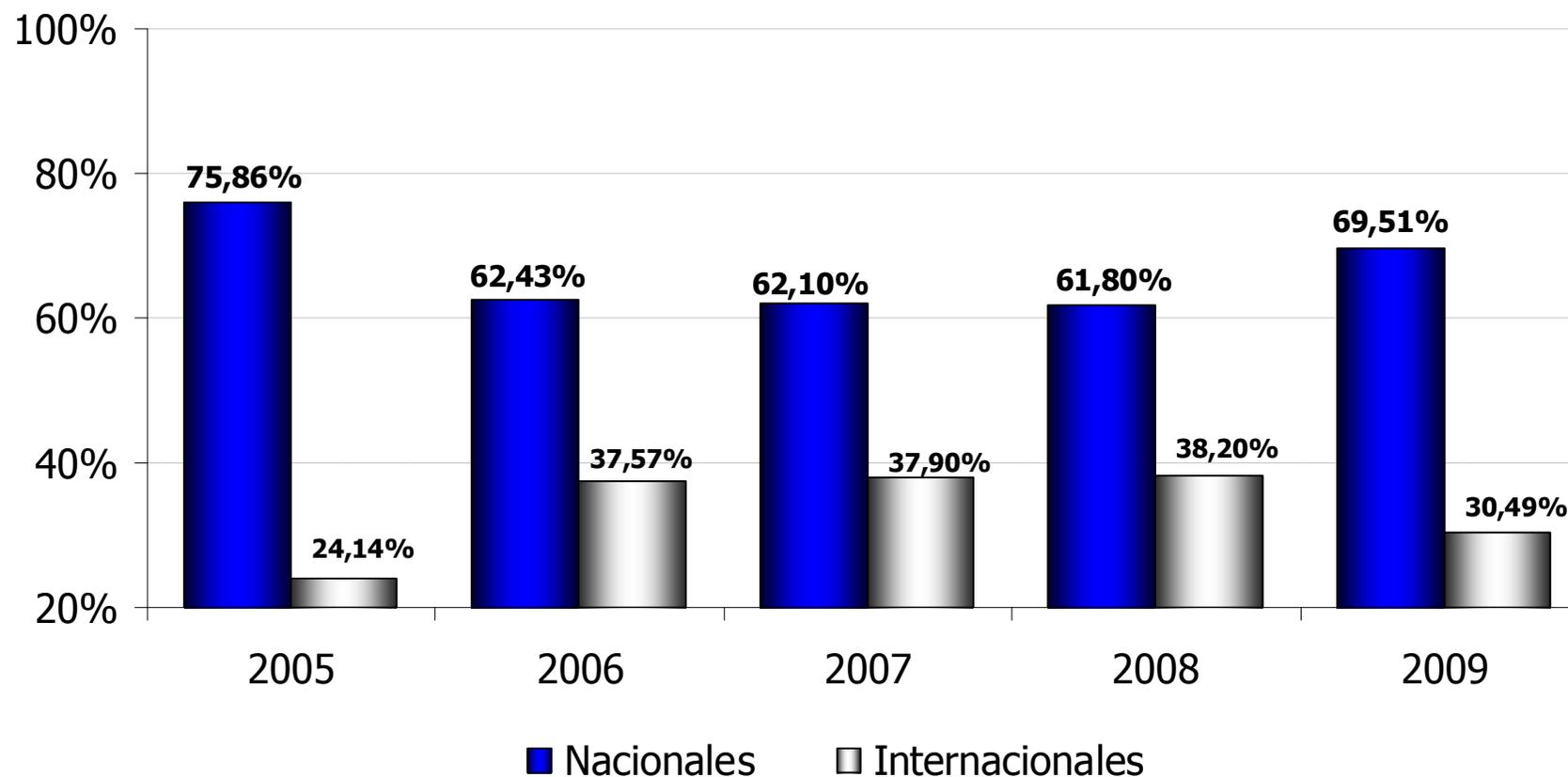
EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA



# Ejecución presupuestal en repuestos e insumos

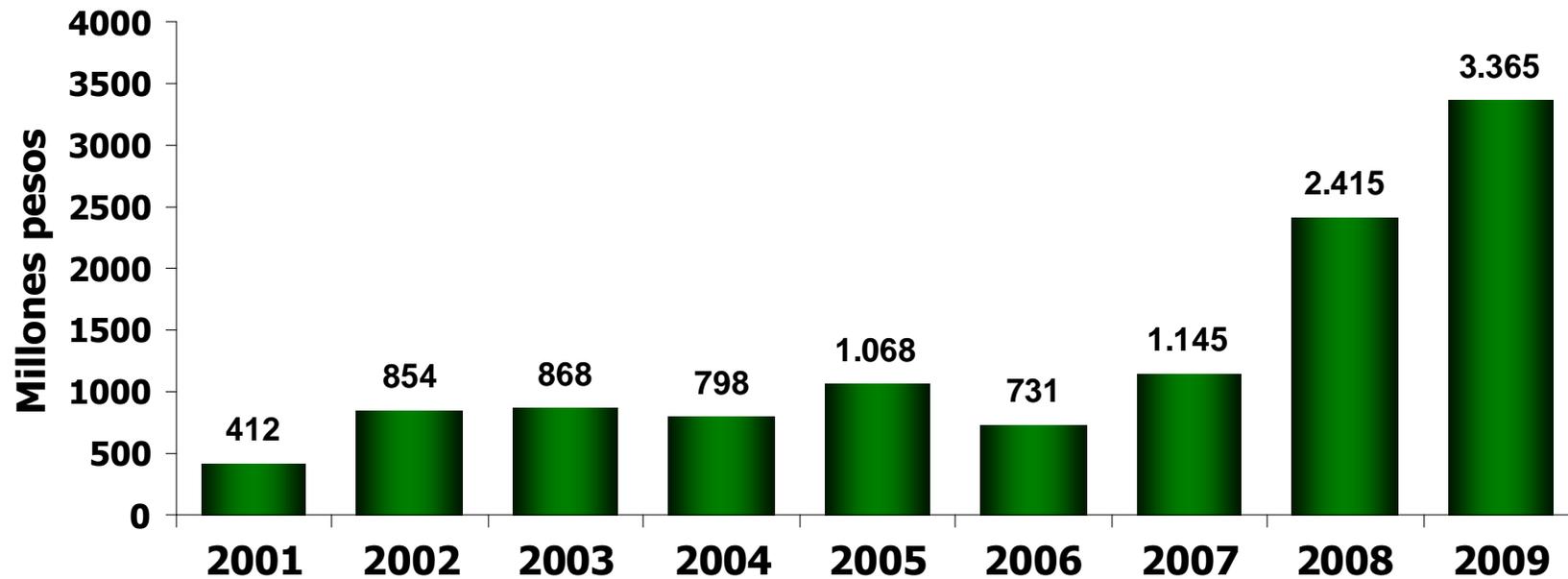


# Distribución compra de repuestos e insumos



# Ahorros en compras y reparaciones locales 2001 - 2009

Histórico de ahorros



# Innovación tecnológica

Consolidado de Ahorros en el 2009

Detalle	Valor (Millones \$)
Desarrollo de elementos electromecánicos	\$ 1.215
Reparación de elementos mecánicos	\$ 1.570
Reparación y fabricación de elementos electrónicos	\$ 351
Reparación de corazones de Cambiavías	\$ 229
<b>Total Ahorro 2009</b>	<b>\$ 3.365</b>



# Ejemplo de empleo y asociatividad

Pisos para vehículos de pasajeros (fibras naturales)



Mujeres cabezas de familia laborando en el proceso de fibras naturales - Urabá



# Proyectos y trabajos con universidades 2004-2009

Descripción del proyecto	Año Ejecución	Valor TOTAL (dinero liquido + Especie)
Sistema Portátil de Diagnóstico SPD <b>Metro - Eafit - Colciencias</b>	2004	\$ 2.278.065.594
Promoción de dos (2) Jóvenes investigadores. <b>Metro - Eafit - Colciencias</b>	2005	\$ 35.460.000
Modelación geométrica y dinámica del vehículo de pasajeros. <b>Metro - Eafit - Colciencias</b>	2005	\$ 2.418.241.590
Optimización del desempeño de vehículos - Fase 1. Desarrollo de un prototipo. <b>Metro - Eafit - Colciencias</b>	2007	\$ 2.023.033.946
Investigación aplicada de cargas verticales y conteo de usuarios mediante el pesaje de trenes en San Antonio A. <b>Metro - Eafit</b>	2007	\$ 158.917.967
Desarrollo de materiales compuestos para partes de los vehículos del METRO DE MEDELLÍN (MACOFER) <b>Metro - UPB - Colciencias</b>	2005	\$ 241.324.000
Incremento de la eficiencia energética y el confort del usuario en el Metro de Medellín mediante simulación computacional de fluidos fase i: resistencia aerodinámica y ventilación. <b>Metro - UPB - Colciencias</b>	2009	\$ 874.274.000
análisis de tribología aplicado al sistema rueda riel del Metro de Medellín <b>Metro - Universidad Nacional</b>	2008	\$ 28.993.080
Resistencia a la fatiga de un sistema rueda-riel, bajo condiciones de operación del Metro de Medellín. <b>Metro - Universidad Nacional - Colciencias</b>	2009	\$ 329.286.080
Realizar pruebas, ensayos de laboratorio y análisis de fallas a diferentes elementos de los sistemas que componen el Metro de Medellín. <b>Metro - Universidad de Antioquia</b>	2004 a 2010	\$ 407.089.500

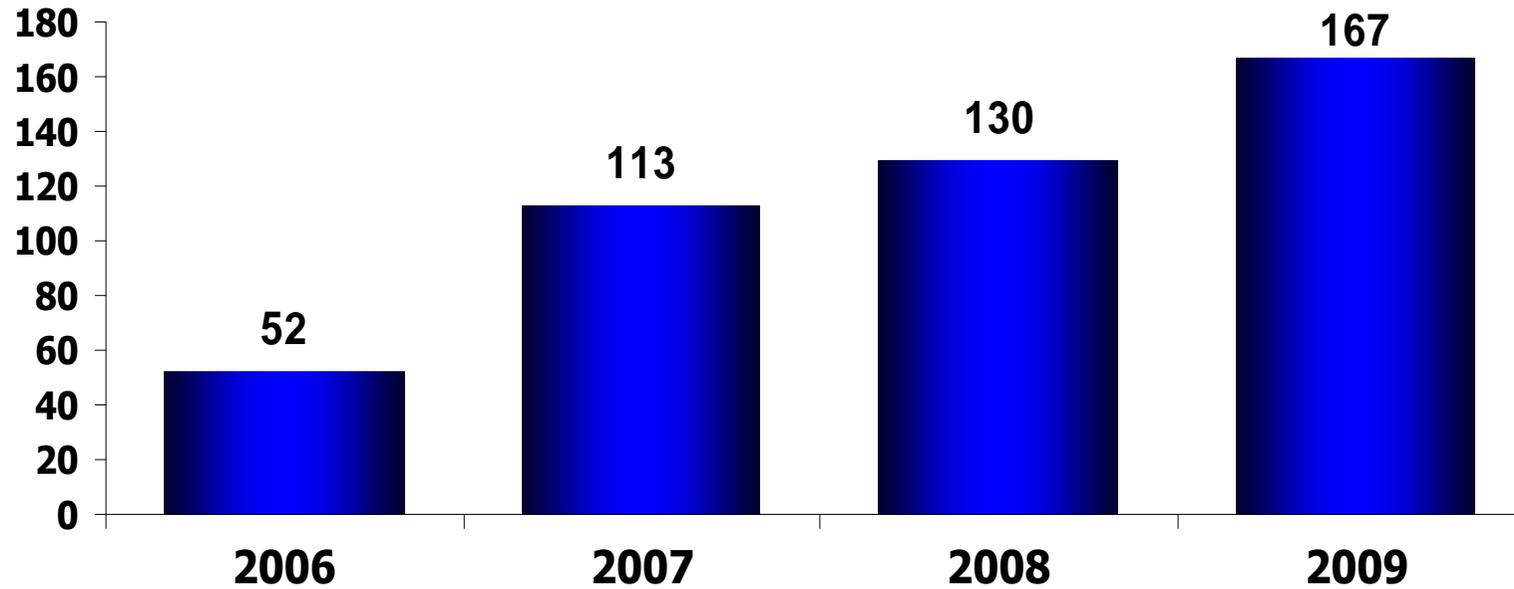


# Proyectos y trabajos en maduración con universidades 2010

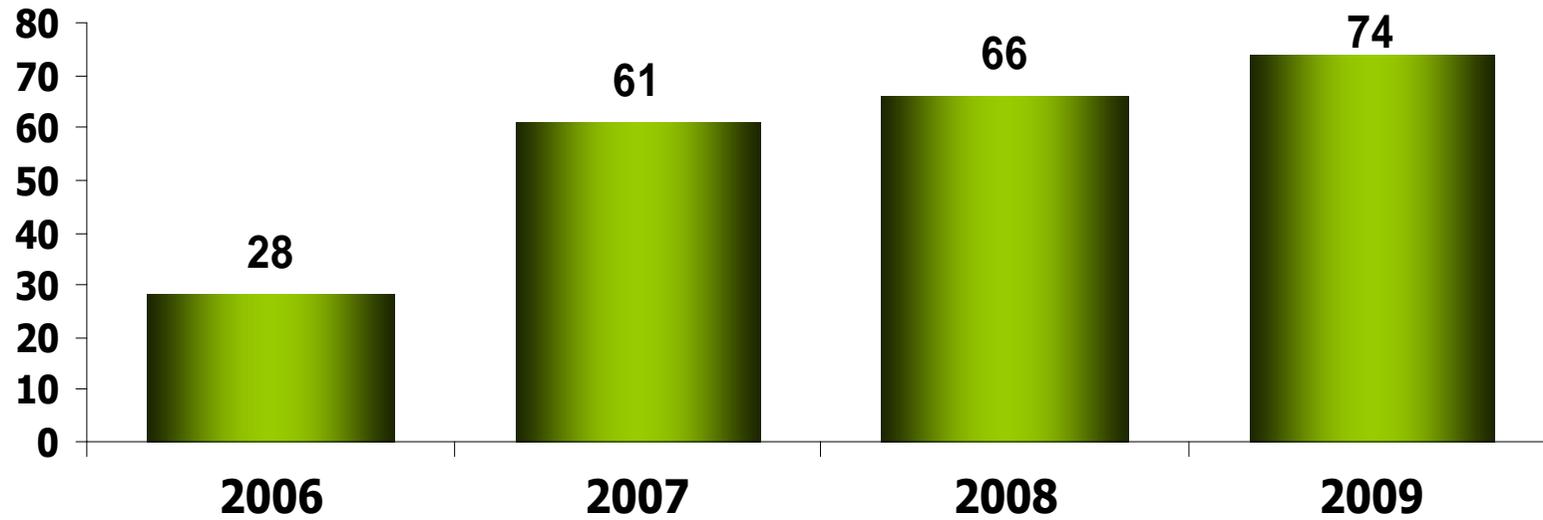
Descripción del proyecto	Año Ejecución	Valor TOTAL (dinero liquido + Especie)
Sistema medición ruedas sin contacto y análisis de defectos en ruedas <b>Metro - Eafit - Colciencias</b>	2010 a 2012	\$ 2.336.014.060
Promoción de un (1) Joven investigador. <b>Metro - UPB - Colciencias</b>	2010 a 2011	\$ 20.000.000
Realizar pruebas, ensayos de laboratorio y análisis de fallas a diferentes elementos de los sistemas que componen el Metro de Medellín. <b>Metro - Universidad de Antioquia</b>	2010 a 2012	\$ 273.287.622



# Empleos generados 2006-2009 por las empresas con las que trabajamos



# Empleos generados universidades 2006-2009



# Otras actividades desarrolladas con universidades 2004-2009

Universidad	Actividades
Universidad de Antioquia	Convenio - Conducción de Trenes
Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA)	Convenios marcos de investigación ( I+D+i). Participación en Concejo Asesor Ingenierías. Proyectos de investigación propios.
Universidad EAFIT	Proyectos de investigación con Colciencias. Contratación de servicios de Ingeniería. Servicios de laboratorio.
Universidad Pontificia Bolivariana UPB	Análisis de fallas. Visitas guiadas a la Empresa.
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Conferencias Académicas del sistema. Participación en seminarios locales y nacionales.
Universidad Nacional de Colombia	Participación en pasantías internacionales. Participación en artículos científicos ferroviarios.
Universidad de Medellín	Participación en encuentro de ingenierías (ACOFI) Participación en Congresos nacionales.
Universidad de Envigado	Certificación SENA del módulo de Conducción Certificación SENA del módulo de Cultura Metro. Certificación SENA del módulo Operador de Estación
Politécnico Marco Fidel Suárez	Ponencias internacionales. Trabajos de Grado.
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Estudiantes en prácticas profesionales. Capacitación y formación.



# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>ABRASIVOS GENERALES</b>	Abrasivos en general
<b>ABRATEC</b>	Abrasivos en general
<b>ACEROS BÖHELER</b>	Tratamientos térmicos y maquinados especiales
<b>ASELLASEG</b>	Sellos y empaquetaduras para la industria
<b>ASEVER LTDA.</b>	Contactos eléctricos
<b>ASMECON</b>	Metrología y Calidad
<b>ASTECO</b>	Soldadura y equipos
<b>BRONCES MEDELLÍN</b>	Suministro y fabricación de elementos en bronce
<b>CARBOPLAST S.A.</b>	Plásticos de Ingeniería
<b>CARBORUNDUM</b>	Abrasivos en general
<b>CARTAMA. MECÁNICA INDUSTRIAL</b>	Metalmecánica en general
<b>CAUCHOS MC</b>	Elastómeros y plásticos
<b>CENTRAL DE RESORTES</b>	Resortes en general
<b>CENTRO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA METALURGICA</b>	Institución universitaria



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
CIDET	Institución universitaria
COLFIBRAS	Fibra de vidrio - Resinas
COMPAÑÍA DE CAUCHOS MÁLACA	Fabricaciones especiales en caucho
CONCAUCHOS LTDA.	Elastómeros y plásticos
CORTAR S.A. CONTROL NUMÉRICO	Fabricación de piezas metálicas autónomas, dobladas y cortadas.
CORTEACEROS S.A	Importadores, transportadores, comercializadores de Acero inoxidable
CTA. CENTRO TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Proyectos Especiales de Ciencia y Tecnología
DESTISOL	Productos químicos
ELECTRÓNICAS LÁSER	Fabricación de balastos y transformadores
EMPAQUETADURAS Y EMPAQUES	Elastómeros y plásticos
ENDICONTROL	Ensayos no destructivos
ENECOM	Equipos industriales
ESMAUTO	Mecánica y Cojinería



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>ESTRUSIONES S.A</b>	Elastómeros y plásticos
<b>ETERNA LTDA</b>	Elastómeros y plásticos
<b>FERROCORTES Y CIA LTDA</b>	Corte y suministro de aceros para ejes, lámina metálica. Suministro de material versabar y material en general
<b>FERROMOLDES LTDA.</b>	Elastómeros y plásticos
<b>FESTO LTDA</b>	Sistemas neumáticos
<b>FIMÁQ</b>	Fundiciones aluminio y zamac
<b>FIRE PROTECCION DE COLOMBIA</b>	Seguridad industrial
<b>FLUROPLÁSTICOS Ltda.</b>	Plásticos de ingeniería
<b>FORJAS BOLIVAR</b>	Metalmecánica en general
<b>FREMUN S.A.</b>	Elastómeros y plásticos
<b>FUNDICIONES SPITIA</b>	Fundición en general
<b>GLASURIT</b>	Pinturas
<b>HENAO LTDA.</b>	Elastómeros y plásticos
<b>HYCO</b>	Motores hidráulicos



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>ICIPC</b>	Institución universitaria
<b>ICONTEC</b>	Normas técnicas
<b>IDERNA</b>	Resortes en general
<b>IMA BRONCES</b>	Fundición de bronces, hierro gris y nodular.
<b>INDRA</b>	Electrónica telecomunicaciones
<b>INDURES</b>	Resortes
<b>INDURETME</b>	Perfiles y repuestos en plástico
<b>INDUSTRIA DEL CAUCHO</b>	Cauchos en general
<b>INDUSTRIAS DE RESORTES WHÖELER</b>	Resortes
<b>INDUSTRIAS EDAFA</b>	CNC Mecanizados
<b>INDUSTRIAS FAMEC LTDA</b>	Metalmecánica en general, ejes, platinas rectificadas y varios
<b>INDUSTRIAS JAVI</b>	Metalmecánica en general
<b>INDUSTRIAS METÁLICAS GALÁN</b>	Estructuras metálicas, Diseños mecánicos
<b>INDUSTRIAS METÁLICAS MILLER</b>	Metalmecánica en general



# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>INDUSTRIAS OVI</b>	Repuestos metalmecánicos en general. Fundiciones en aluminio y zámac por inyección
<b>INDUSTRIAS REYMO</b>	Fundición de aluminio en coquilla
<b>INGENIERÍA ESPECIALIZADA</b>	Ingenieros Electricistas Consultores
<b>INGENIERÍA INTEGRADA</b>	Mantenimiento y ampliación de redes de telecomunicaciones y sis. electrónicos
<b>INTERNACIONAL DE EMPAQUES</b>	Sellos y empaquetaduras para la industria
<b>JN INDUSTRIAL</b>	Distribuidora de Herramienta y Equipos Industriales.
<b>LUCAR</b>	Películas de protección vidrios y plásticos
<b>M&amp;M. MONTAJES</b>	Estructuras metálicas, Diseños mecánicos
<b>MAGESA</b>	Metalmecánica en general
<b>MAIMON LTDA</b>	Ejes y repuestos metalmecánicos
<b>MANOPLAS. METAL ACRILATO S.A.</b>	Acrílicos



# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
MAQUEHI LTDA	Plásticos de Ingeniería
MAQUINADOS Y PROCESOS S.A.	Estructuras cable, equipos industriales repuestos
MAQUINAMOS	Repuestos industriales
MAQUISOL	Metalmecánica
MASTIL DE COLOMBIA ESTRUFORMAS	Policarbonatos Estructuras metálicas
MAT QUIMICA LTDA	Productos químicos
MAYRA	Elastómeros y plásticos
MECÁNICA SISTEMATIZADA. S.A	Metalmecánica en general. Elaboración de trabajos en CNC y fresadora
MECINTRAC	Mecanica en general.
METAL INDUSTRIAL J y C	Metalmecánica en general
METÁLICAS CALDAS	Estructuras metálicas, Diseños mecánicos
METALMECÁNICA INTERNACIONAL	Metalmecánica en general y cauchos
METALÚRGICA DE SANTANDER	Metalúrgica



# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>MOLDES Y MECANIZADOS</b>	Fabricación de moldes
<b>MOTOCOL</b>	Electrónica en general. Mecanizado
<b>MUNDIAL DE VIBRACIONES</b>	Balanceo dinámico y análisis de vibraciones
<b>NICOL UNICILINDROS</b>	Reparación ejes metálicos. Proceso aplicación de cromoduro
<b>POLYRES</b>	Resortes
<b>PRODATEC LTDA.</b>	Abrasivos en general
<b>PRODIMET</b>	Metalmecánica en general
<b>R y R ASOCIADOS S.A</b>	Elastómeros y plásticos
<b>RESMAN</b>	Resortes en general.
<b>RESORTES SAYVA LTDA</b>	Resortes en general.
<b>RETEC y CIA LTDA</b>	Metalmecánica en general
<b>RETEXCO</b>	Resortes y repuestos industriales
<b>RUBBER BAKER-</b>	Cauchos y plásticos en general
<b>SEMPAC</b>	Sellos y empaquetaduras para la industria



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
<b>SENA CENTRO METALMECÁNICO</b>	Institución universitaria
<b>SERLOMPA. TECNOLOGÍA 19</b>	Materiales compuestos
<b>SHELL</b>	Análisis de aceites
<b>SIKA</b>	Productos químicos
<b>SPARCOL CHEMICAL &amp; LIFE S.A. SPARTAN</b>	Productos químicos
<b>SUMICOL</b>	Plásticos en general
<b>SUSTIMPORT</b>	Metrología y Calidad
<b>SYSTECH LTDA</b>	Mantenimiento vehículos férreos
<b>TABLEMAC</b>	Maderas industriales
<b>TALLER INDUSTRIAL GAVI</b>	Metalmecánica en general
<b>TALLER INDUSTRIAL REINMOL</b>	Metalmecánica en general
<b>TALLER INDUSTRIAL RALVHER</b>	Piñonería, ejes rectificados y mecánica en general.
<b>TALLER JARAMILLO</b>	Estructuras metálicas, Diseños mecánicos
<b>TALLER LUÍS ADOLFO RUÍZ</b>	Metalmecánica en general



# Innovación tecnológica

## Empresas con desarrollo industrial al lado de la ETMVA

EMPRESA O PERSONA NATURAL	ESPECIALIDAD
TAMAYO PALACIO Y CIA LTDA	Taller eléctrico
TAO QUÍMICA	Productos químicos
TECNIGAL LTDA.	Eléctricos en general
TEMPLAMOS LTDA	Tratamientos térmicos y maquinados especiales
TORNI – LEO	Tornillería en general
TRATAR S.A	Tratamientos térmicos y maquinados especiales
TYCO ELECTRONICS	Terminales eléctricas
UNICILINDROS	Cilindros hidráulicos Recubrimientos en cromo



# Muchas gracias por su atención

María Elena Restrepo Vélez  
Directora de Planeación  
Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Ltda.



57



EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRÁ LIMITADA

