

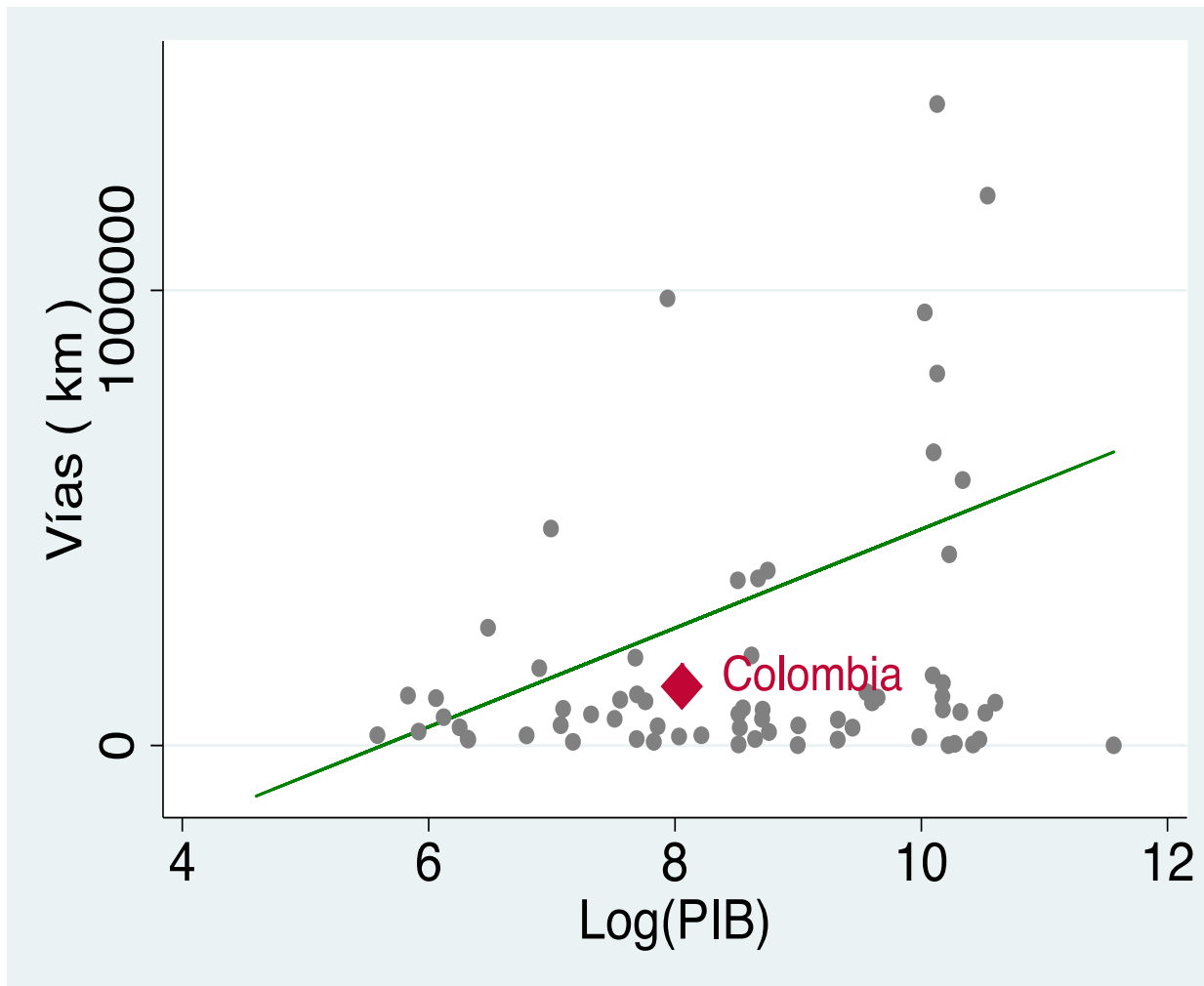
Requerimientos de inversión para infraestructura

Tito Yepes
Sebastián Martínez
Juliana Aguilar



Colombia está rezagada en infraestructura

Carreteras



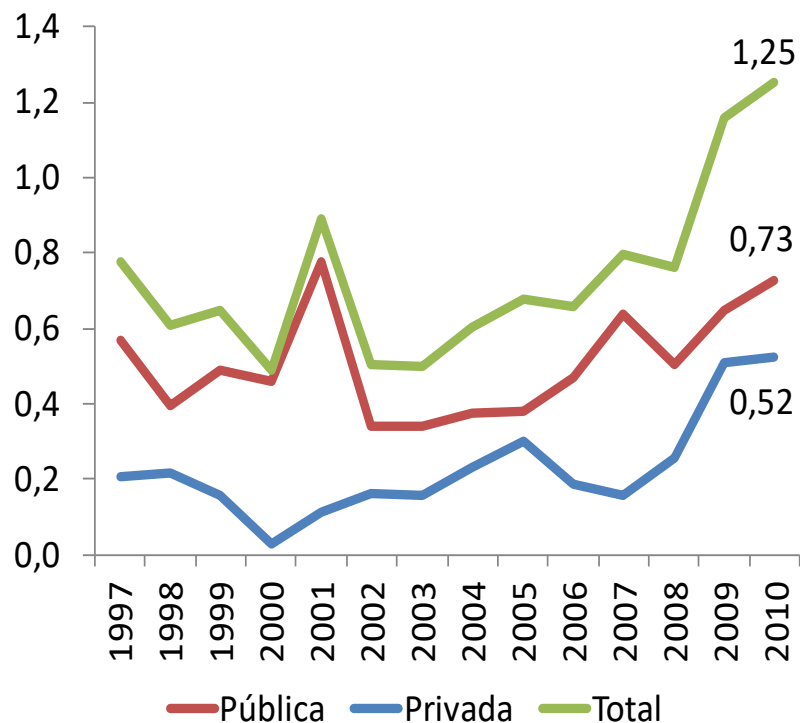
¿A qué responde el rezago?

- **Geografía económica**
 - Topografía montañosa
 - Centros de demanda alejados entre sí y de las costas
 - Fenómenos climáticos que conllevan altas tasas de depreciación del capital
- **Bajos niveles históricos de inversión pública**
 - Disyuntiva entre inversión social e inversión productiva establecida en la Constitución.
 - Visión de corto plazo de la política fiscal
 - Sesgos asimétricos en los ciclos: Lo primero que se recorta en las crisis y lo último que aumenta en los auges
 - Baja inversión en mantenimiento y rehabilitación
- **Instituciones que no han estimulado suficientemente la inversión privada en el sector de infraestructura**

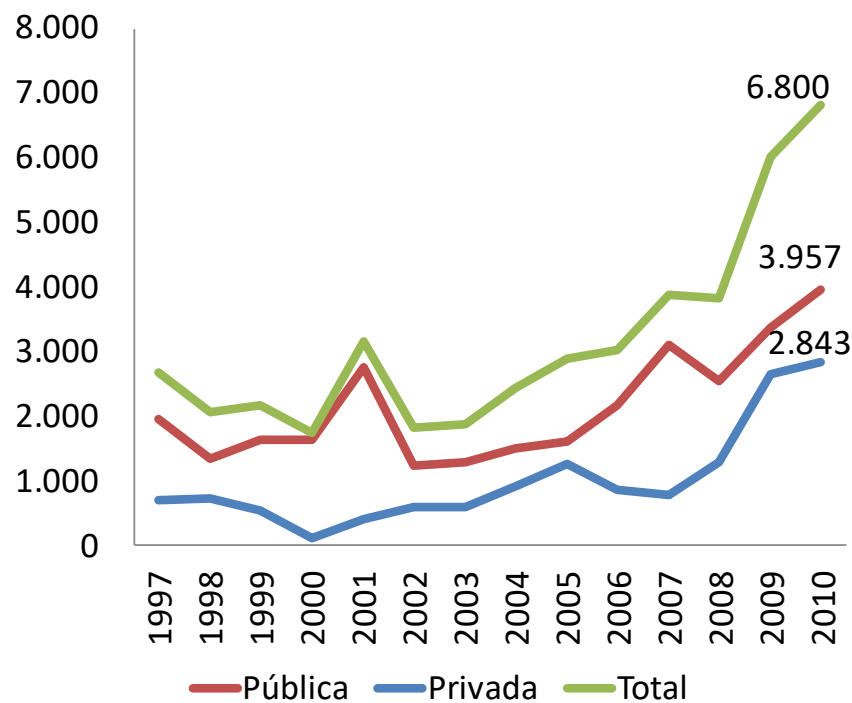
La tendencia está cambiando:

La inversión en infraestructura de transporte, tanto pública como privada, creció significativamente en los últimos años

Inversión en infraestructura de transporte no urbana
% del PIB



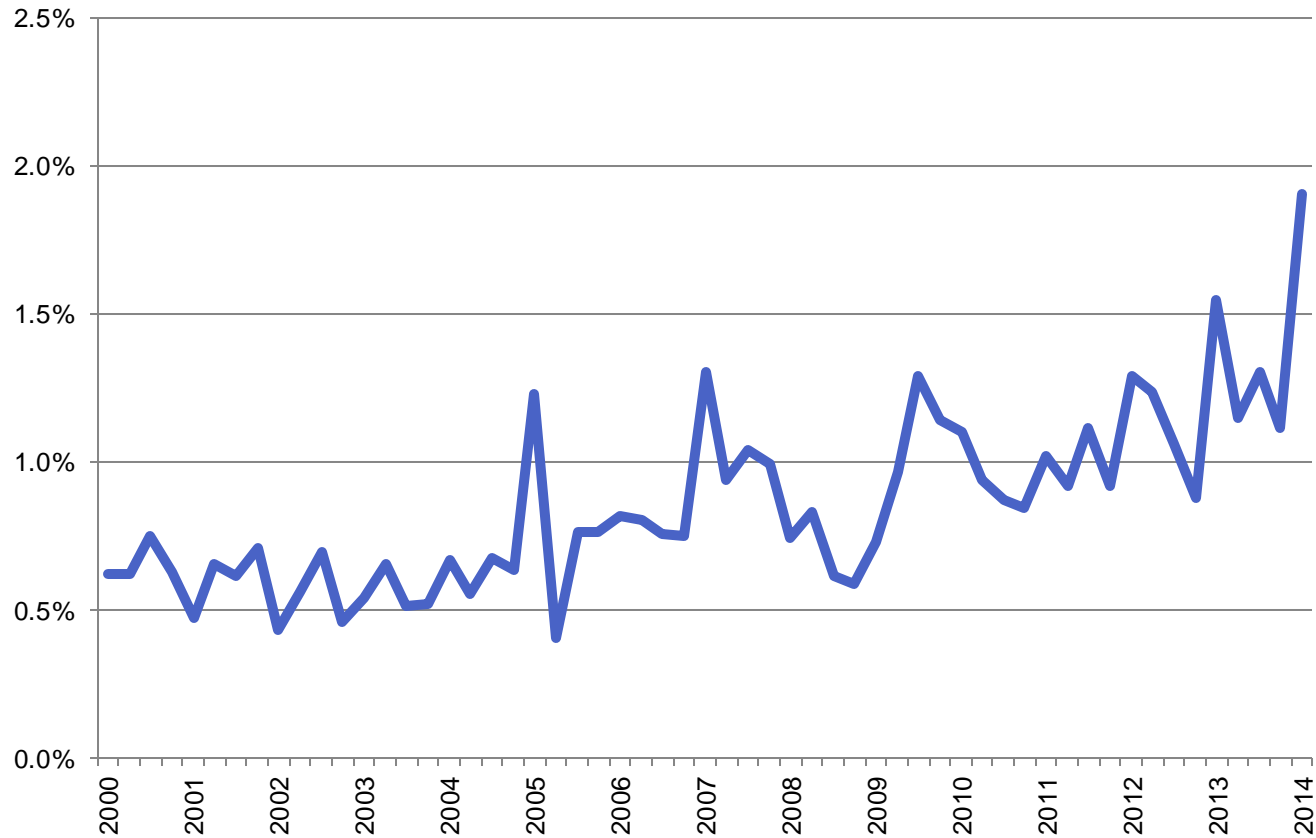
Inversión en infraestructura de transporte no urbana
MM pesos constantes de 2010



Fuente: Cálculos propios basados en DNP y DANE

El indicador de obra lo confirma

% del PIB



Fuente: DANE

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA INFRAESTRUCTURA

Requerimientos de inversión para infraestructura en Colombia

Necesidades de inversión anuales (Billones de pesos de 2010)

	Ciudades 2010-2035			Municipal 2010-2035	Nacional 2010-2020
	Pequeña	Mediana	Grande		
	Cierre de Brecha	0,21	0,82	0,75	1,78
Metas de Infraestructura Urbana	0,00	0,00	0,36	0,36	7.50
Mantenimiento	0,47	2,60	2,48	5,55	8,9
Expansión	0,28	1,40	1,30	2,98	9,9
TOTAL	0,96	4,82	4,89	10,67	26,3

Cómo porcentaje del PIB

Brecha actual	0,03	0,12	0,16	0,31	1,09
Brecha proyectada	0,04	0,20	0,19	0,43	1,45
Matenimiento	0,07	0,38	0,36	0,81	1,30
Total	0,14	0,70	0,71	1,56	3,84

¿Cómo se miden las necesidades de inversión para infraestructura?



¿Cuáles sectores se analizan?

Nivel Nacional	Áreas Urbanas
1. Red Nacional Primaria y Secundaria	5. Servicios Básicos
2. Capacidad de Generación Eléctrica	5.1. Acueducto
3. Red Férrea	5.2. Alcantarillado
4. Cárceles	5.3. Basuras
	6. Equipamientos
	6.1. Hospitales
	6.2. Educativos
	6.3. Culturales
	6.4. Recreativos
	7. Malla Vial
	7.1. Arteriales
	7.2. Intermedias
	7.3. Locales
	7.4. Alcantarillado Pluvial

Fuente: Fedesarrollo.

?

¿Cómo se estiman las necesidades de inversión?

Necesidades de inversión en infraestructura

Nueva
infraestructura

1. Unidades necesarias para cubrir el rezago en infraestructura

X

2. Costos unitarios de provisión

+

Mantenimiento

3. Inventarios

X

4. Tasa de depreciación

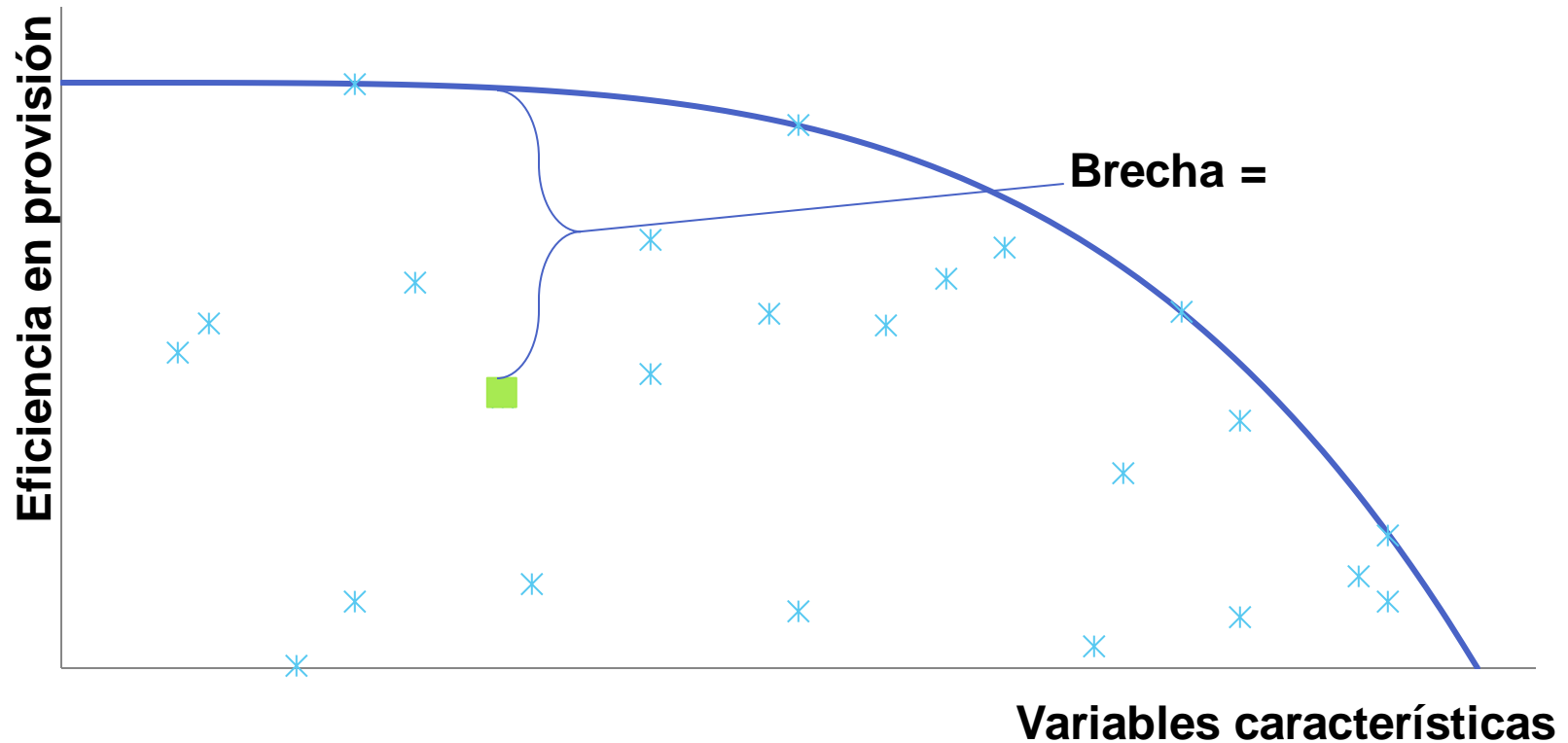
X

Costos unitarios de provisión

ESPECÍFICO DEL NIVEL MUNICIPAL

1. Frontera: quién lo hace mejor

Regresión no paramétrica: $Y_{it}=X_{it}\beta+(v_{it}-u_{it})$

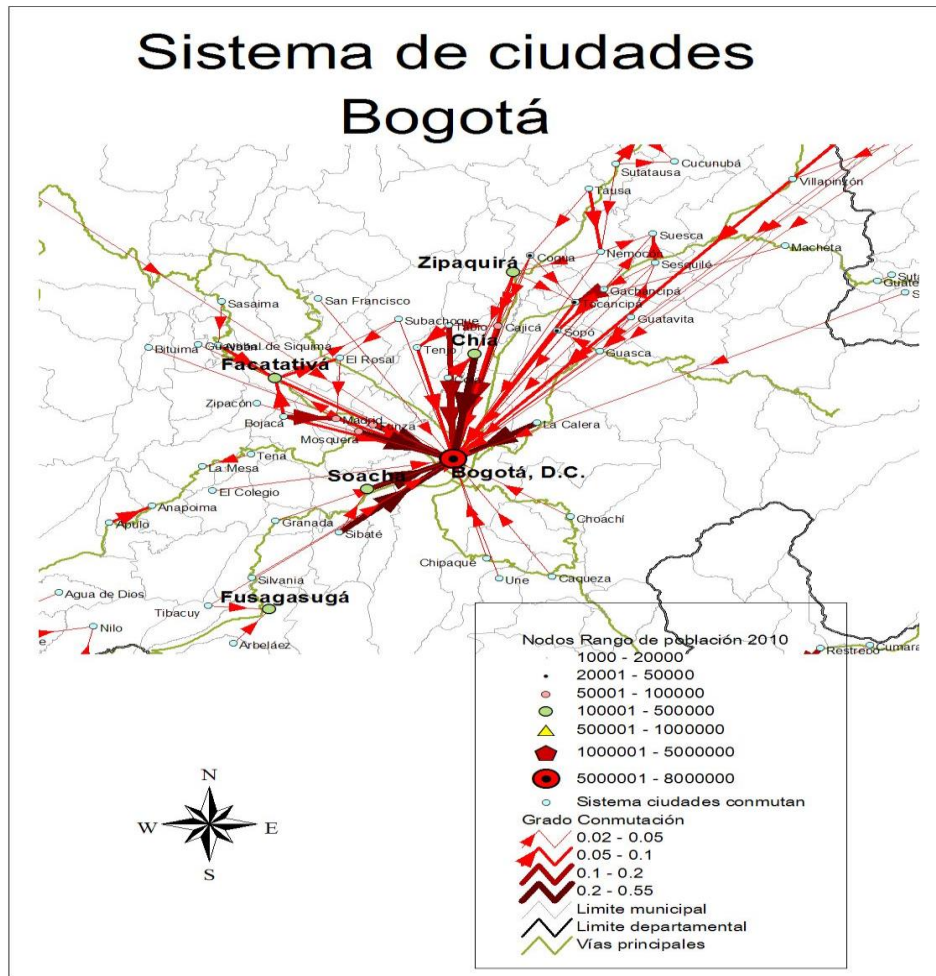


* Resultados de aglom. urbana

Frontera estocástica

- Se corre una regresión no paramétrica
- $Y_{it} = X_{it}\beta + (v_{it} - u_{it})$
- Donde
 - Y_{it} es el indicador de densidad de provisión de infraestructura de la ciudad $i=1, \dots, N$ en el periodo $t=1, \dots, T$
 - X_{it} son las características de la ciudad correlacionadas con la provisión Y_{it}
 - *PIB per cápita captura las diferencias en el nivel de actividad*
 - *Población y crecimiento poblacional mide las diferencias de escala*
 - *Participaciones en PIB capturan participaciones en la estructura económica*
 - β es el vector de parámetros desconocidos a estimar
 - $v_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ (*i.i.d.*) es una variable aleatoria que refleja los choques al proceso de producción Y_{it}
 - u_{it} es una variable aleatoria no negativa que refleja las ineficiencias técnicas en la producción.

2. Los municipios se comparan por ejes



- Para aprovechar las economías de escala de las aglomeraciones
- **1 etapa:** las ciudades deben igualar la eficiencia de la ciudad más eficiente en el eje
- **2 etapa:** las ciudades más eficientes al interior de cada eje se comparan entre ellas y se impone la meta de 100%

La brecha en la malla vial se estima diferente

- **Objetivo:** no expandir las ciudades → las vías intermedias aumentan su capacidad
- **En ciudades grandes:** Alcanzar a Bogotá

Relación Troncales/intermedias: 27%

- **En pequeñas y medianas:** Alcanzar a la mejor

Relación Intermedias/locales: 12%

Costo de mantenimiento

Costo anual de mantenimiento			Porcentaje de las vías en mal estado	% de vías en buen estado por tipo de mantenimiento:		
Rutinario	Periódico	Rehabilitación		Rutinario	Periódico	Rehabilitación
A	B	C	D	Kr	Kp	Kh

Costo del mantenimiento por kilómetro:

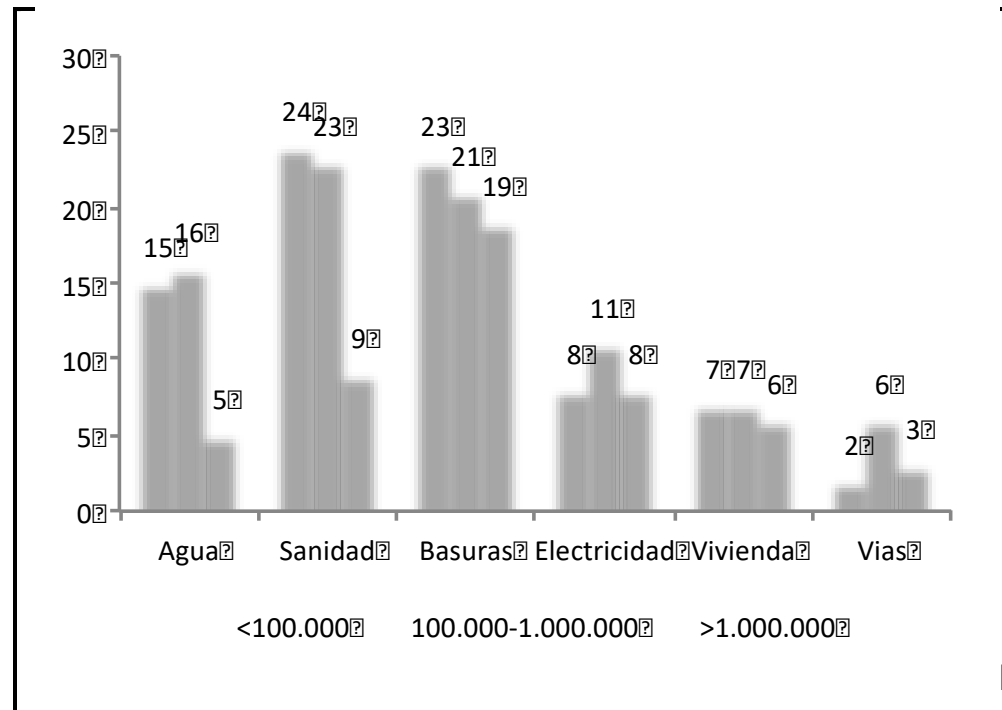
$$A*(Kr-D/2)+B*Kp+C*(Kh+D/10)$$

Es decir, la suma de lo siguiente:

- Costo de las vías en buen estado que requieren mantenimiento rutinario
- Costo de las vías en buen estado que requieren mantenimiento periódico
- Costo de las vías en buen estado que requieren rehabilitación

Siguiendo el cronograma, se el porcentaje de carreteras malas se reduce en 10 años

Brechas de eficiencia



Fuente: Fedesarrollo. Agua, saneamiento y déficit de vivienda con base en el Censo 2005. Electricidad y aseo con base en SUI, datos de 2011.

?

Unidades actuales y adicionales requeridas para cerrar la brecha a nivel urbano

?

Tamaño	Agua*		Saneamiento*		Basuras*		Electricidad*		Déficit Cuantitativo*		Vías	
	Actual	Extras	Actual	Extras	Actual	Extras	Actual	Extras	Actual	Extras	Actual	Extras
<100.000	620	38	551	37	391	37	583	37	604	40	6.446	257
100.000-1.000.000	2.884	93	2.565	170	2.292	240	2.890	170	2.777	131	35.956	2.485
>1.000.000	3.298	4	3.276	73	1.991	496	3.137	212	2.919	147	30.282	515

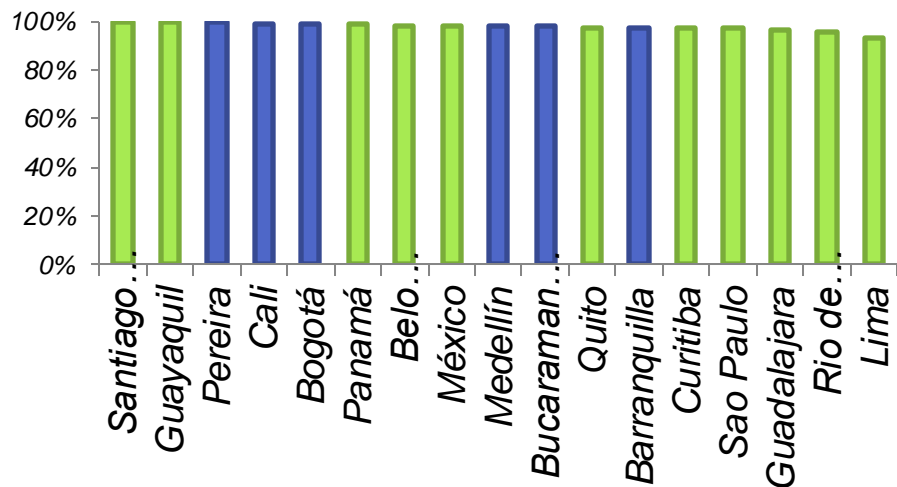
Fuente: Fedesarrollo. Agua, Saneamiento y Déficit de Vivienda con base en el Censo 2005. Electricidad y Vías con base en SUI, datos de 2011.

*Datos en miles

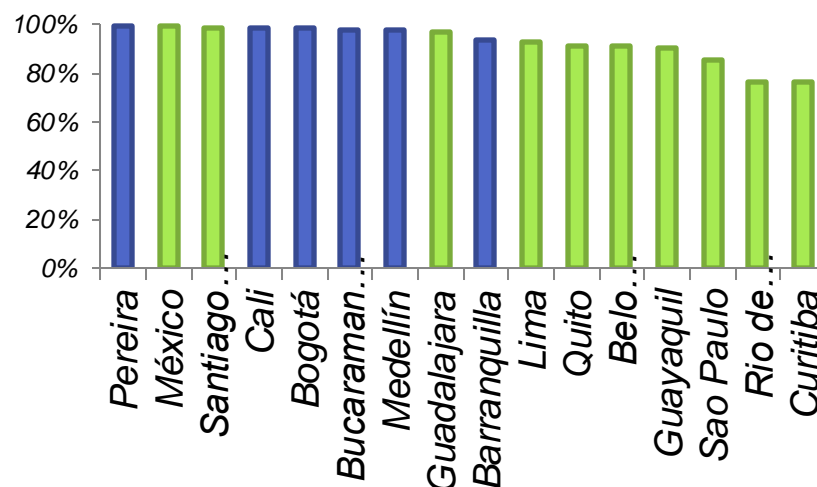
?

3. Son suficientemente ambiciosas las metas para grandes ciudades?

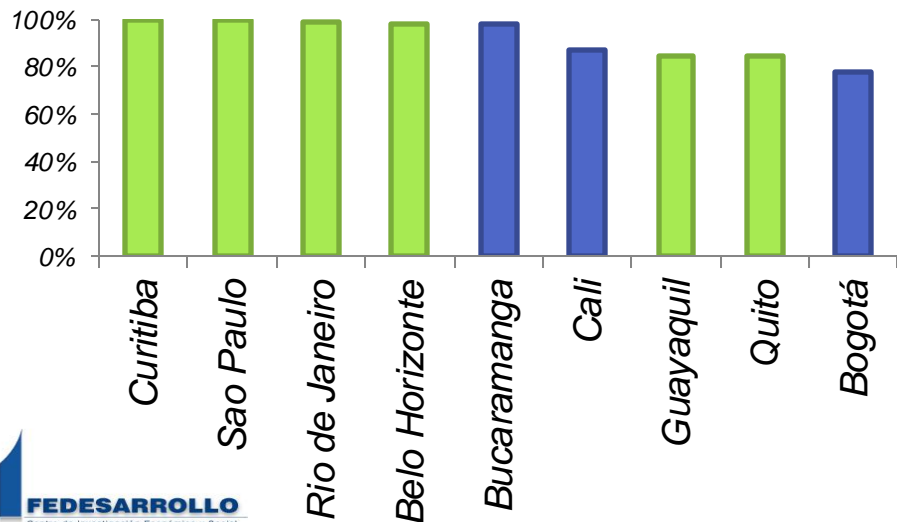
Agua



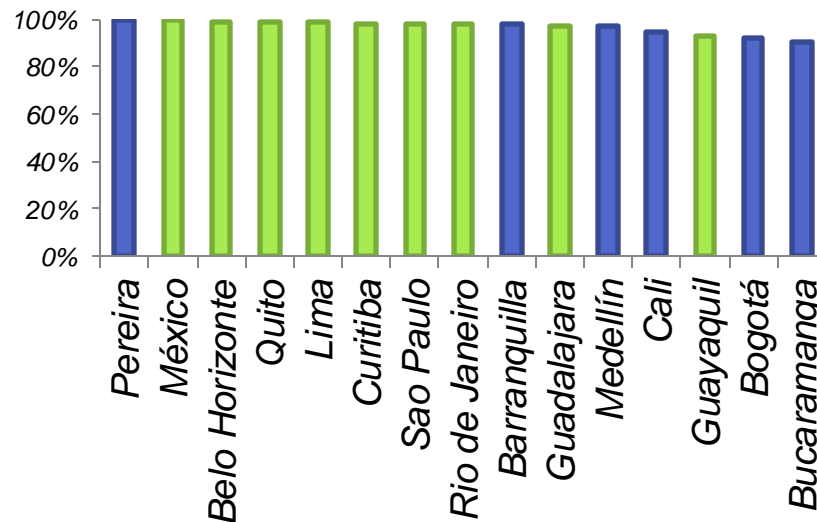
Saneamiento



Basuras

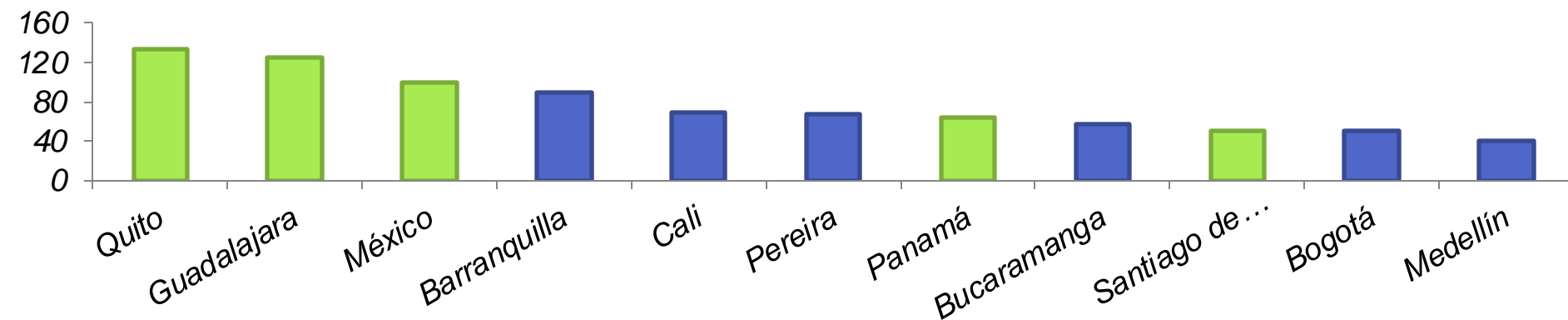


Electricidad

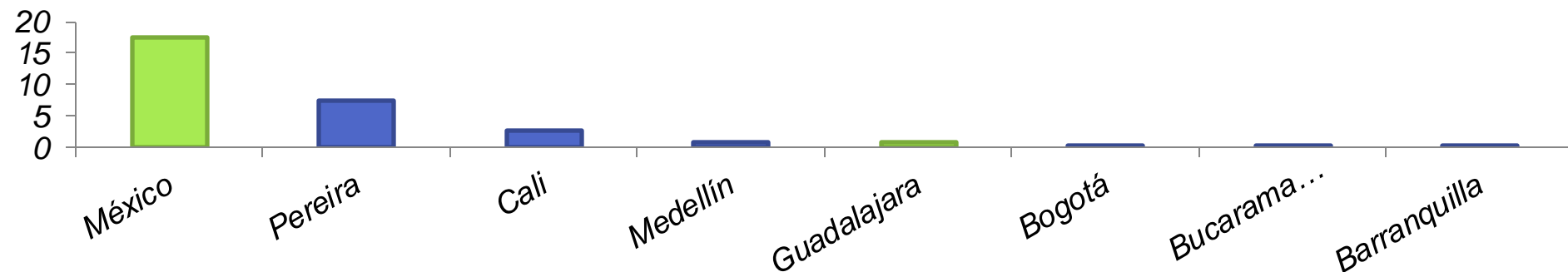


El atraso parece estar en equipamientos

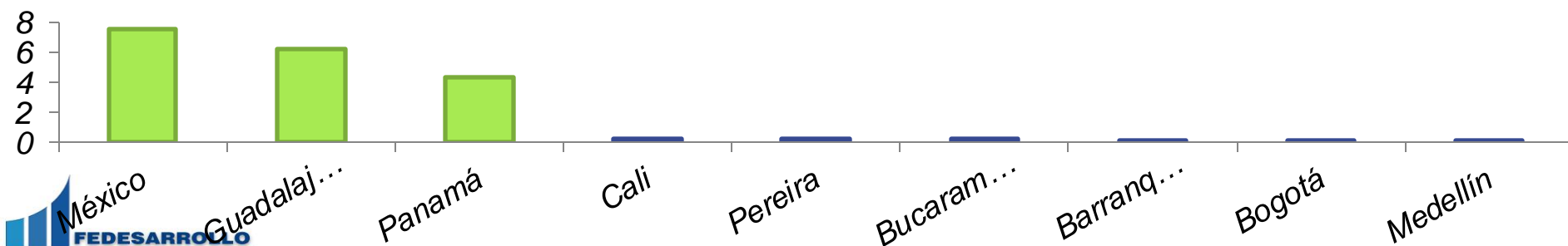
Colegios



Bibliotecas



Hospitales



Metas de Infraestructura Urbana 2035 para las grandes ciudades

Propuestas por Fedesarrollo

?

Sector?	Meta?
ASA?	Cobertura de 100%?
Vías?	Alcanzar la relación vías troncales/vías residenciales del promedio de países latinoamericanos?
Vivienda?	Reducir en 2/3 el déficit actual?
Hospitales?	Reducir en 2/3 el déficit actual, suponiendo que debería contar con 10 hospitales por 100.000 habitantes?
Colegios?	Reducir en 2/3 el déficit actual, suponiendo que debería contar con 40 hospitales por 100.000 habitantes?
Biblioteca?	Reducir en 2/3 el déficit actual, suponiendo que debería contar con 10 bibliotecas por 100.000 habitantes?

Fuente: Fedesarrollo. Estándares de hospitales, colegios y bibliotecas con base en Universidad de los Andes (2009).

?

RESULTADOS DE REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN EN EL NIVEL MUNICIPAL

Se requieren relativamente menos recursos en las ciudades pequeñas

Requerimientos de inversión anuales per cápita a nivel urbano (Miles de pesos)

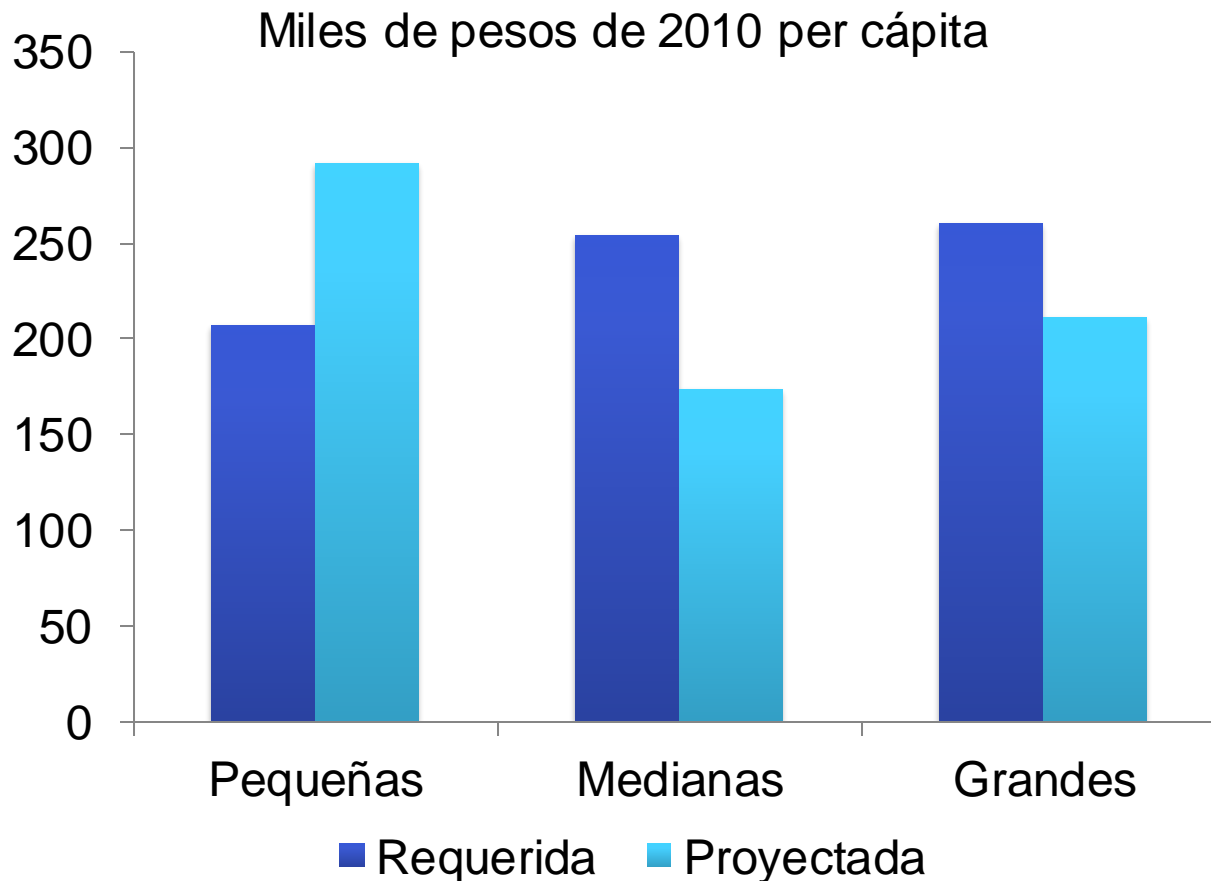
Sector	Requerimientos de inversión 2010-2035		
	Pequeñas	Medianas	Grandes
ASA	37,9	42,8	59,2
Transporte	78,6	102,5	82,7
Vivienda	18	16,2	18,2
Salud	11,7	11,7	9,8
Educación	58,3	80,1	89,5
Equipamiento	3	1	1
Alcantarillado Pluvial	6,5	8,3	6,7
Total	207,5	254,3	260,4

Fuente: Inversión 2000-2010 con base en DDTs. La inversión en Transporte incluye otros gastos como puertos, Equipamientos incluye el gasto en cultura, recreación y deporte. ASA es Agua, Sanidad y Aseo.

?

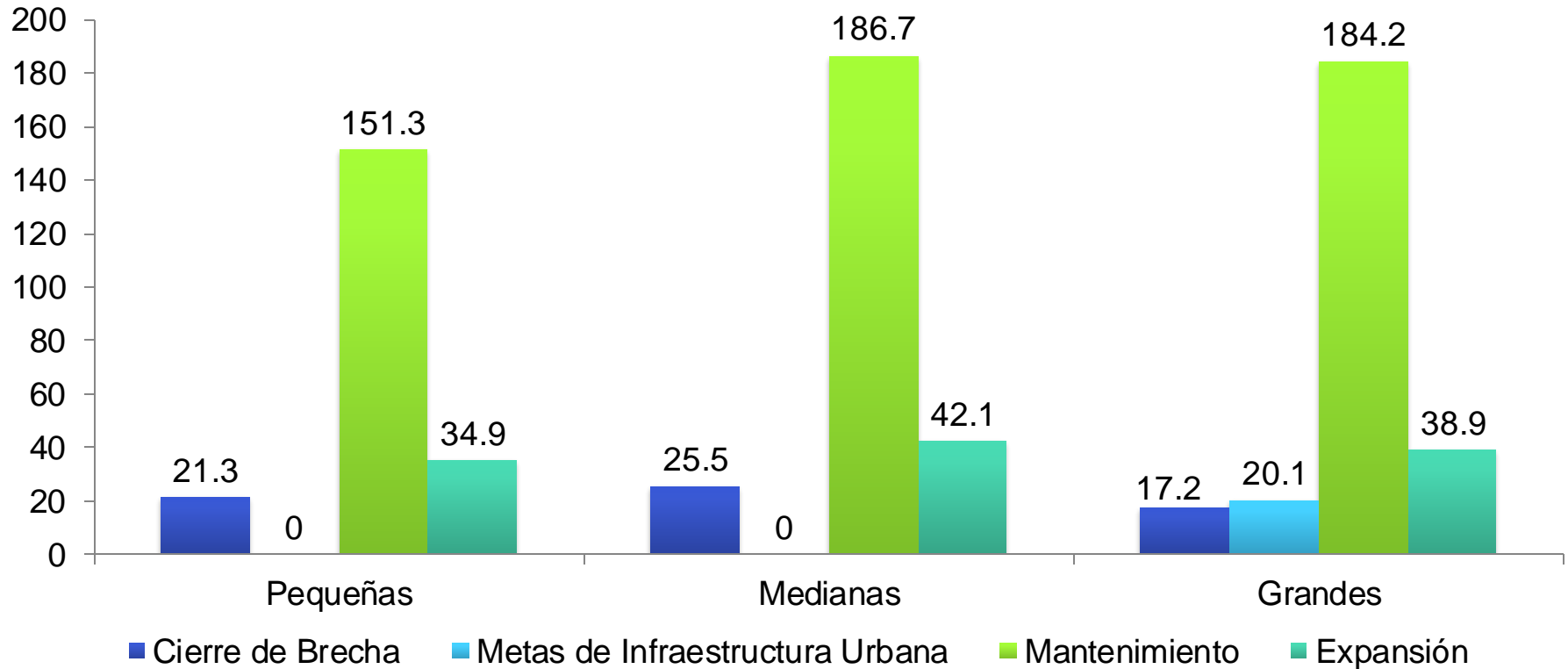
Pero se preve un déficit de financiamiento en las medianas y pequeñas

Requerimientos anuales de inversión y proyección de inversión potencialmente disponible



Mantenimiento, el reto más grande

Distribución de los requerimientos de inversión



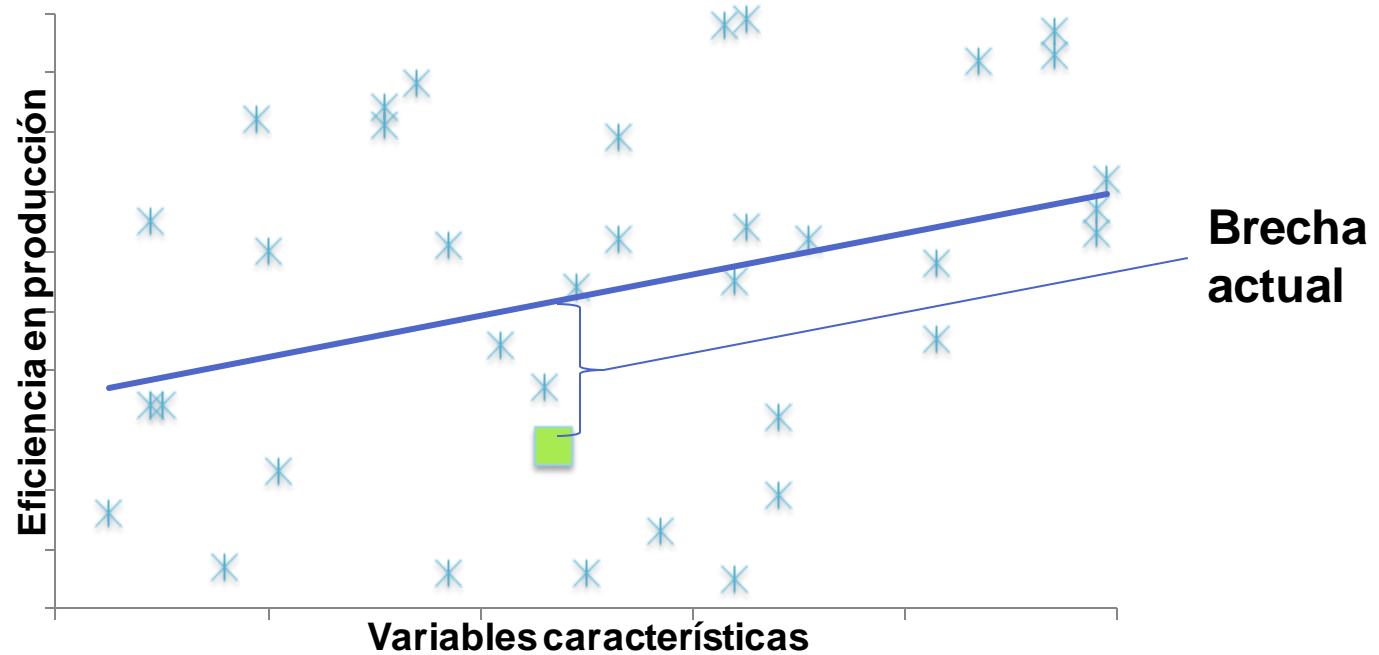
Principales mensajes hasta aquí

- Actualmente
 - Ciudades pequeñas y medianas están rezagadas por falta de inversión
 - Ciudades grandes muestran un estancamiento en equipamientos
- En cuanto a financiamiento
 - Se preve que harán falta recursos de inversión en ciudades medianas y grandes.
 - Para cerrar brecha de financiamiento es necesario mejorar el uso de los instrumentos de financiación actuales como el predial -> Mejores catastros con mayores tasas
 - Los municipios pequeños necesitan acompañamiento institucional pero sobretodo revisar la descentralización.
 - Fortalecimiento de los Planes Maestros de la Ley 388 -> Iniciativa debe provenir de la nación

INFRAESTRUCTURA DE RESPONSABILIDAD DEL NIVEL NACIONAL

Benchmark promedio

El modelo



Estimación de necesidades a nivel nacional

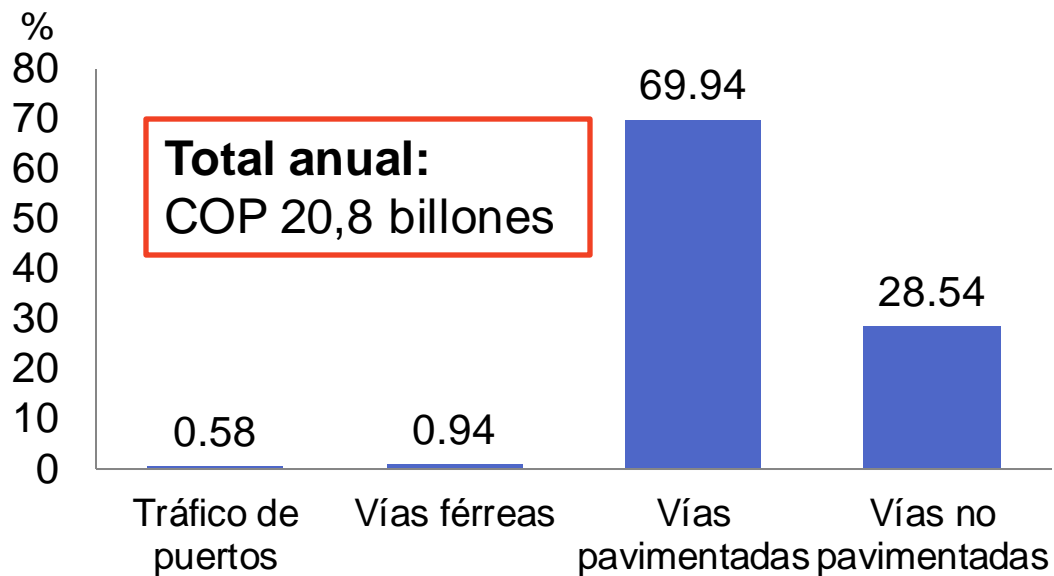
- Se proyectan las variables independientes:
 - PIB, participaciones de manufactura y agricultura, etc
 - Para obtener los valores requeridos por infraestructura en el futuro
- Los requerimientos de infraestructura son lo que el país debería tener, dada su estructura económica

Se necesita 3% del PIB por año para transporte

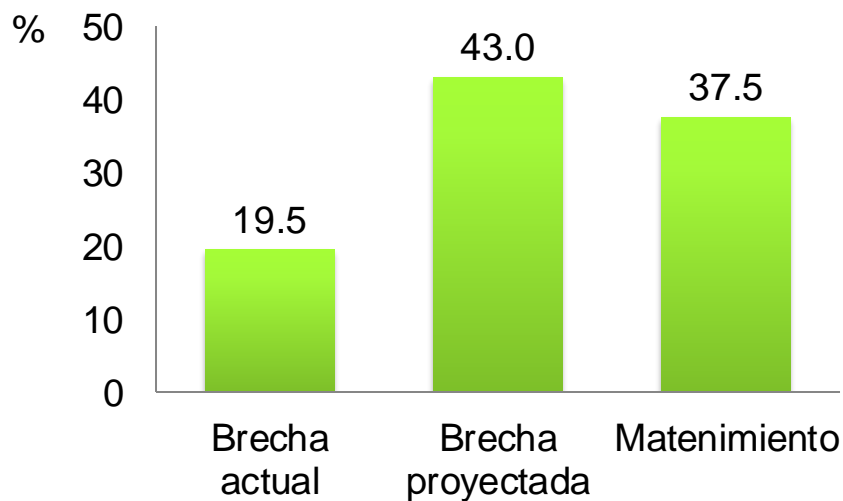
Necesidades de inversión anuales como porcentaje del PIB, 2010-2020

	Brecha actual (2010)		Inversión anual 2011-2020			Inversión anual 2011-2020 con cierre de brechas
	Calidad	Dotaciones	Expansión de capital	Mantenimiento	Total	
Tráfico de puertos**		0,011	0,01	0,01	0,02	0,02
Vías férreas			0,01	0,02	0,03	0,03
<i>Vías pavimentadas</i>	0,99	3,71	1,30	0,48	1,78	2,13
<i>Vías no pavimentadas</i>		3,13	0,00	0,63	0,63	0,87
Total Vías*	1,0	6,8	1,3	1,1	2,4	3,0
Total	1,0	6,8	1,3	1,1	2,5	3,1

Requerimientos de inversión anual 2010-2020



- Las vías necesitan mayores inversiones (**98,5%**)
- En especial las pavimentadas



- Las brechas futuras y el mantenimiento tienen una participación similar

Mensajes del nivel nacional

- La agenda actual se debe consolidar
- Hay que planear la infraestructura que el país necesita. Es una discusión sobre el nivel óptimo.
- También hace falta un planeamiento detallado sobre la infraestructura a ser construida con criterios discrecionales
 - Grandes puentes
 - Aeropuertos
 - Puertos

MUCHAS GRACIAS