# ESTACIONAMIENTOS Equilibrio entre el Estado y el Mercado. Impactos sobre el consumo del suelo





- Diagnóstico técnico y urbanístico en cinco centralidades de Bogotá.
- 2. Estimación de un modelo para la generación de oferta de parqueaderos para la ciudad en función de los tres principales tipos de usos de suelo.
- 3. Propuesta para Parqueaderos por uso según MEPOT.
- 4. Orientaciones para la Política de Provisión de parqueaderos en el Distrito





1. Diagnóstico técnico y urbanístico en cinco centralidades de Bogotá.

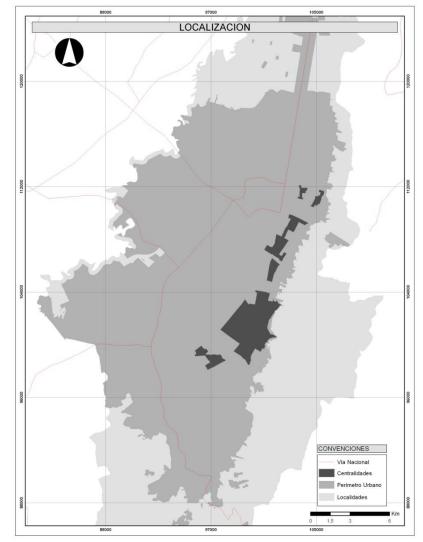




## **INFORMACION UTILIZADA**

Se recopiló, revisó, seleccionó, analizó y sintetizó información existente:

- Parqueaderos en vía y fuera de vía
- Malla vial arterial.
- Lotes con Usos y tratamientos del suelo, lotes destinados a los estacionamientos y áreas construidas destino Catastro.
- Viajes por Centralidad





(Centro, Calle 100 – Calle 72, Usaquén, Restrepo, Chapinero)



### INFORMACION UTILIZADA POR PREDIO

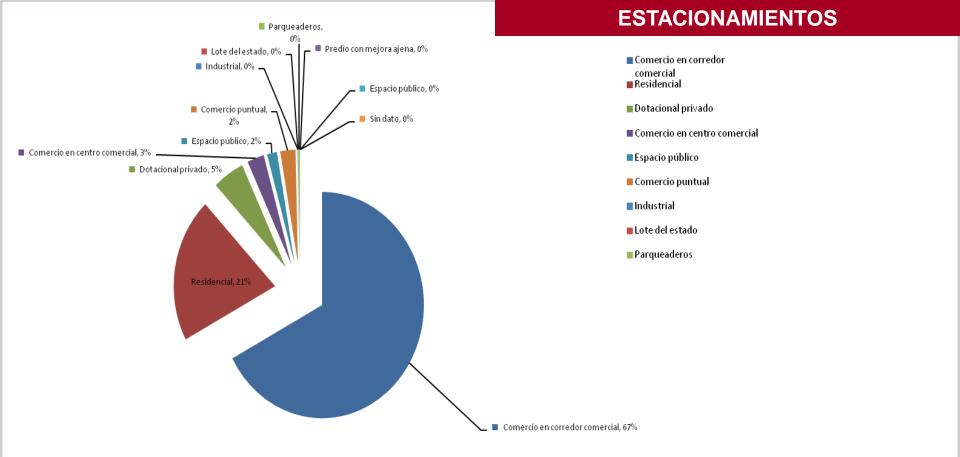
- Código
- Estrato
- Porcentaje de uso tanto por POT como el destino Catastro
- Valor del metro cuadrado terreno y construido, con propiedad horizontal y sin propiedad horizontal.
- Uso del suelo por estrato en las áreas residenciales.

•Comercio en centro comercial	•Sin dato
•Comercio en corredor comercial	•Urbanizado no edificado Industrial
•Comercio puntual	•Lote del estado
•Dotacional privado	•Parqueaderos
•Industrial	•Predio con mejora ajena
•Lote del estado	•Residencial
•Parqueaderos	•Sin dato
•Predio con mejora ajena	•Urbanizado no edificado
•Residencial	

Usos del suelos destino Catastro y POT





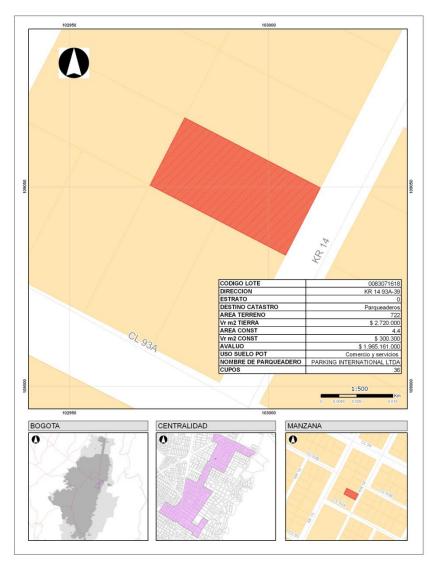


### Se reagruparon usos comerciales y dotacionales:

- COMERCIO: Todo las área identificadas como comercio se totalizaron en una sola área denominada comercio (Comercio en centro comercial, Comercio en corredor comercial y Comercio puntual).
- DOTACIONAL: Todas las áreas identificadas como dotacional se totalizaron en una sola área denominada Dotacional (Dotacional privado, otacional público).

## **PARQUEADEROS**

- Se identifico el código del lote, cupos existentes, el uso del suelo, área de terreno y área construida.
- Se realizó la proyección de cupos de parqueaderos que no tenían información.







### •PARQUEADEROS EN ZONAS DE USO RESIDENCIAL

Para los parqueaderos asociados a las zonas residenciales tanto privados como visitantes, la información existente sobre licencias aprobadas es limitado, dado la existencia de construcciones dedicadas a uso de vivienda mucho antes del POT, por lo que fue necesario parametrizar la cantidad de estacionamientos por unidad habitacional o de vivienda





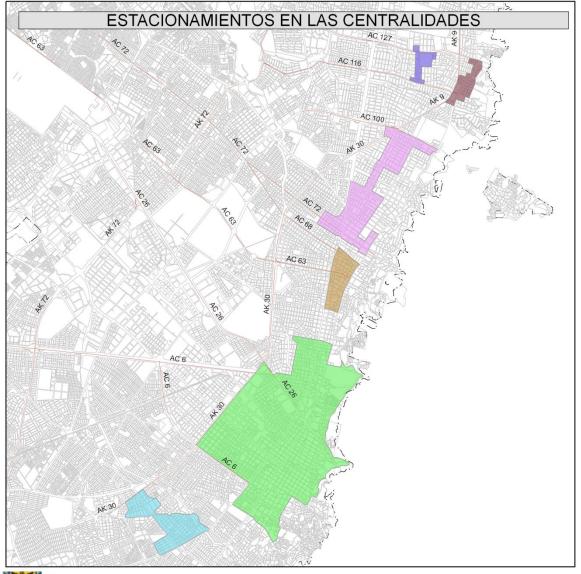
### Parametrización

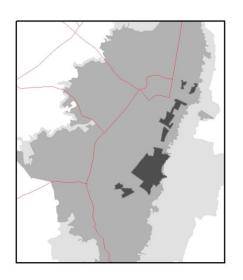
•De las unidades habitacionales de uso residencial se identifico las que tuvieran más de 60 metros cuadrados construidos y se les asignó un cupo de estacionamiento para los estratos 3, 4 y dos cupos de estacionamientos para los usos de tipo residencial en unidades habitacionales de más de 60 metros cuadrados para los localizados en estrato 5 y 6.

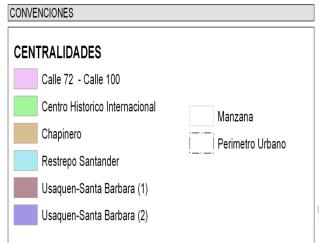




### **ESTACIONAMIENTOS**



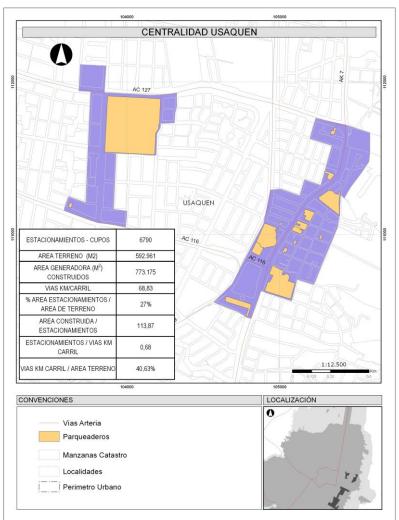








## OTRA INFORMACIÓN UTILIZADA

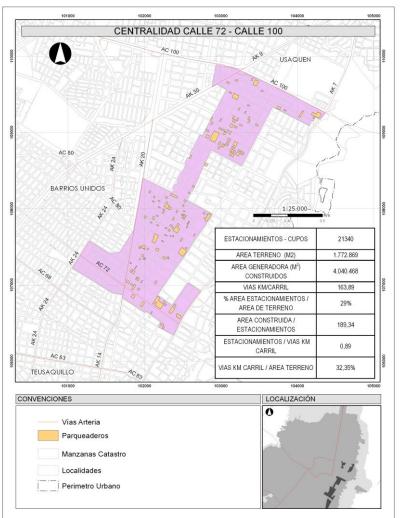


 Información de los viajes que llegan a las 5 centralidades identificadas en el Plan de Estacionamientos (SDM).





## OTRA INFORMACIÓN UTILIZADA



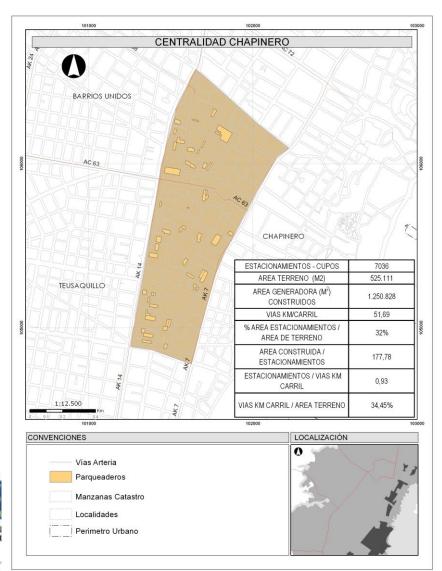
 Información de estacionamientos fuera de vía.

 Información de estacionamientos en vía





# INFORMACIÓN DE VIAS EN LA CENTRALIDAD

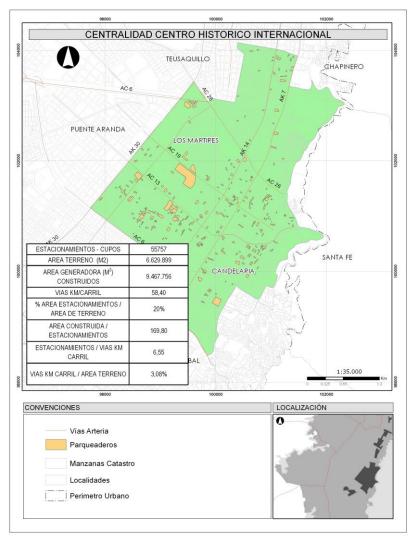


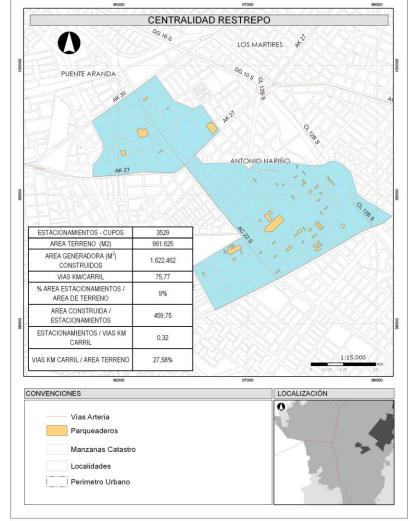
 Las vías arterias asociadas a la centralidad se incluyeron en km carril.





## **CENTRALIDADES CENTRO Y RESTREPO**



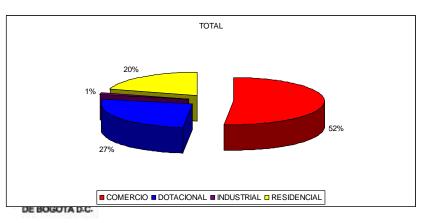


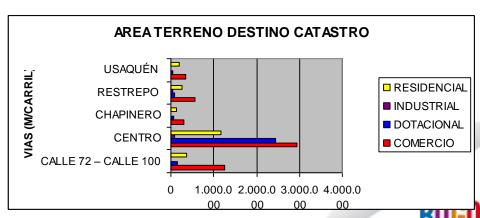




## **AREAS TERRENO DESTINO CATASTRO**

	AREA TERRENO DESTINO CATASTRO										
	CALLE 72 – CALLE 100	CENTRO	CHAPINERO	RESTREP O	USA QUÉN	TOTAL	PORCENTAJES				
COMERCIO	1.256.380	2.937.534	311.111	567.614	352.476	5.425.115	52%				
DOTACIONAL	143.219	2.452.715	73.697	87.757	39.525	2.796.913	27%				
INDUSTRIAL	1.876	79.696	0	48.332	0	129.904	1%				
RESIDENCIAL	371.394	1.159.954	140.303	257.922	200.960	2.130.533	20%				
AREA TOTAL	1.772.869	6.629.899	525.111	961.625	592.961	10.482.465	100%				





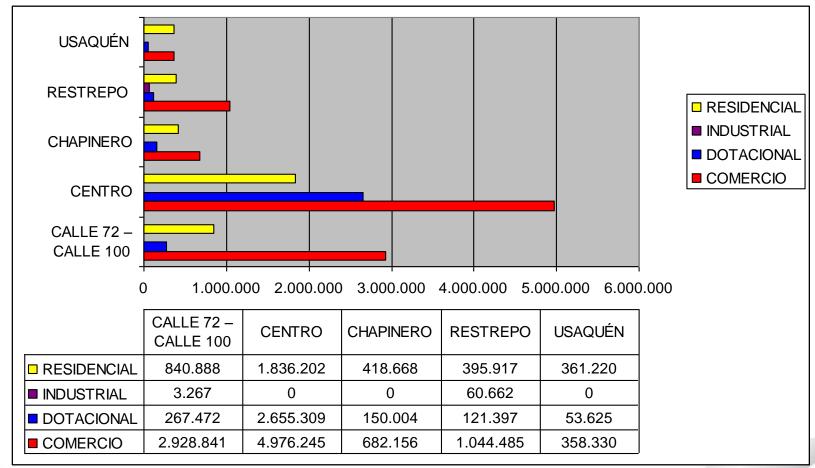
# AREAS CONSTRUIDAS SEGÚN DESTINO CATASTRO

	AREA CONSTRUIDA DESTINO CATASTRO										
	CALLE 72 – CALLE 100	CENTRO	CHAPINERO	RESTREPO	USA QUÉN	TOTAL	Porcentaje s				
COMERCIO	2.928.841	4.976.245	682.156	1.044.485	358.330	9.990.057	58%				
DOTACIONAL	267.472	2.655.309	150.004	121.397	53.625	3.247.807	19%				
INDUSTRIAL	3.267	0	0	60.662	0	63.929	0%				
RESIDENCIAL	840.888	1.836.202	418.668	395.917	361.220	3.852.895	22%				
AREA TOTAL	4.040.468	9.467.756	1.250.828	1.622.461	773.175	17.154.688	100%				





### AREAS CONSTRUIDAS DESTINO CATASTRO







# RELACION DE ÁREAS / NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS

RELACIONES AREAS / ESTACIONAMIENTOS								
	AREA TERRENO AREA CONSTRUIDA							
		M2/ESTACIO	ONAMIENTOS					
	SIN C. CENTRO	C. CENTRO	SIN C. CENTRO	C. CENTRO				
ADEA TOTAL / FETA GLONANIENTOS TOTALES								
AREA TOTAL / ESTACIONAMIENTOS TOTALES	99,56	118,91	198,65	169,80				
AREA COMERCIO /ESTACIONAMIENTOS COMERCIO								
	272,64	120,86	549,52	204,74				
AREA DOTACIONAL /ESTACIONAMIENTOS								
DOTACIONAL	67,61	598,37	116,38	647,79				
		,		,				
AREA INDUSTRIAL /ESTACIONAMIENTOS INDUSTRIAL								
	N/A	805,01	N/A	0,00				
AREA RESIDENCIAL /ESTACIONAMIENTOS								
RESIDENCIAL	52,63	130,10	109,35	205,94				

### **AREAS TOTALES**

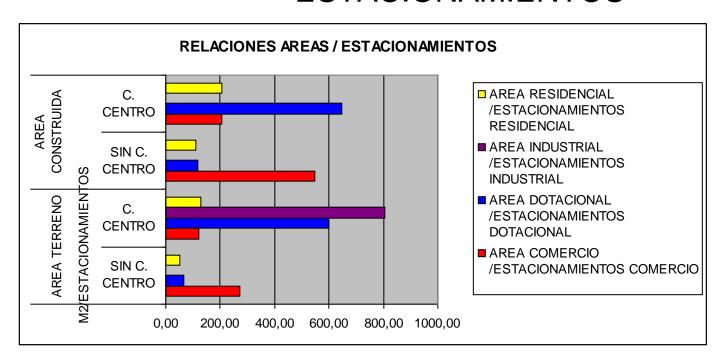
198.65 m2 de área construida por cada estacionamiento en las Centralidades (sin C. centro)

169.80 m2 de área construida por cada estacionamiento en la Centralidad Centro



#### **ESTACIONAMIENTOS**

# RELACION DE ÁREAS / NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS



#### **AREAS COMERCIO Y SERVICIOS**

272.64 m2 de área terreno por cada estacionamiento en las Centralidades (sin C. centro) . La Centralidad Centro 120.86 m2



549.52 m2 de área terreno por cada estacionamiento todas las centralidades (sin C. Centro). La Centralidad Centro 204.74



#### **ESTACIONAMIENTOS**

### INFORMACION RESUMEN

	ESTACIONAMIE NTOS - CUPOS	VIAJES PRIVADOS COMO CONDUCTOR	VIAJES TOTALES	AREA TERRENO (M2)	AREA GENERADORA (M²) CONSTRUIDOS	VIAS KM/CARRIL	IC
USAQUEN	6790	4,862	67,142	592.961	773.175	68,83	1,30
CLL72_CLL100	21340	11,89	145,131	1.772.869	4.040.468	163,89	2,28
CHAPINERO	7036	9,828	97,073	525.111	1.250.828	51,69	2,38
CENTRO	55757	52,804	568,421	6.629.899	9.467.756	58,40	1,43
RESTREPO	3529	23,029	92,993	961.625	1.622.462	75,77	1,69

Por cada m<sup>2</sup> dedicado a vía arteria hay 6.55 m<sup>2</sup> dedicados al estacionamiento en la Centralidad Centro

La relación de área dedicadas a las vías arterias corresponde al 3.08% del área del terreno de la centralidad Centro

ESTACIONAMIENTOS - CUPOS	% AREA ESTACIONAMIE NTOS / AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA / ESTACIONAMIE NTOS	ESTACIONAMIENTOS / VIAS KM CARRIL	VIAS KM CARRIL / AREA TERRENO
USAQUEN	27%	113,87	0,68	40,63%
CLL72_CLL100	29%	189,34	0,89	32,35%
CHAPINERO	32%	177,78	0,93	34,45%
CENTRO	20%	169,80	6,55	3,08%
RESTREPO	9%	459,75	0,32	27,58%



Estimación de un modelo para la generación de oferta de parqueaderos para la ciudad en función de los tres principales tipos de usos de suelo.





#### **ESTACIONAMIENTOS**

Se generó un modelo de estacionamientos para la ciudad en función de los tres principales tipos de usos de suelo

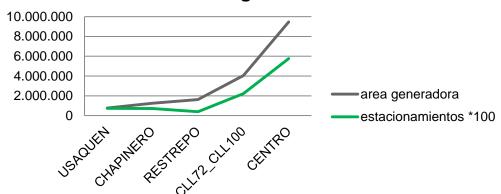




## MODELO ANALÍTICO DE PARQUEADEROS

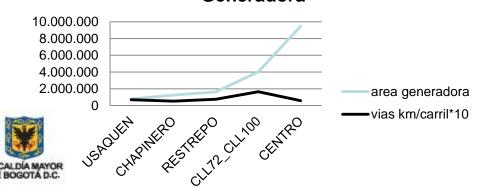
Se planteó análisis que relaciona el área de uso de suelo destino catastro con el numero de estacionamientos por centralidad, y diferentes combinaciones. El modelo se plantea con base en la información estadística extractada de las gráficas.

## Tendencia estacionamientos x100 - area generadora



La tendencia observada entre la curva área generadora (construidas) y los estacionamientos es similar en función de los tamaños de las áreas

#### Tendencia vias /km - carril - Area Generadora

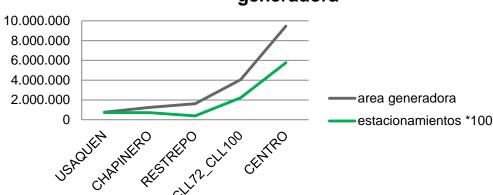


La tendencia observada entre la curva área generadora (construidas) y las vias (km/carril) es similar en función de los tamaños de las áreas, pero difiere para la centralidad Centro



## MODELO ANALÍTICO DE PARQUEADEROS

## Tendencia estacionamientos x100 - área generadora



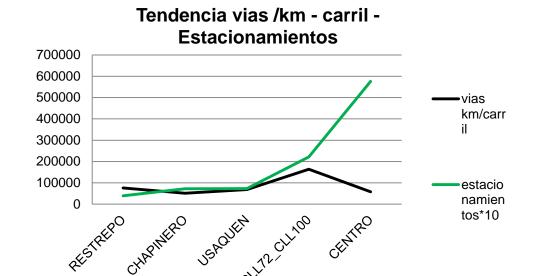
La tendencia observada entre la curva área generadora (construidas) y los estacionamientos es similar en función de los tamaños de las áreas

#### Tendencia vias /km - carril - Area Generadora



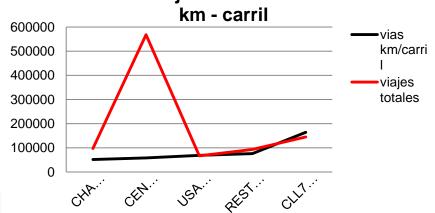
La tendencia observada entre la curva área generadora (construidas) y las vías (km/carril) es similar en función de los tamaños de las áreas, pero difiere para la centralidad Centro

## MODELO ANALÍTICO DE PARQUEADEROS



La tendencia observada entre la curva vías (km / carril) y los estacionamientos es similar en función de los tamaños de las áreas, varía para la centralidad Centro.

### Tendencia Viajes atraidos totales - vias



La tendencia observada entre la curva vías (km / carril) y los viajes atraídos es similar, varía para la centralidad Centro.



#### **HIPOTESIS**

## MODELO ANALÍTICO DE PARQUEADEROS

El número de estacionamientos en una zona está directamente relacionado con el uso del suelo y sus áreas construidas, multiplicados por un factor de cada uso de suelo.

$$ET = A_{RES} * F_{RES} + A_{DOT} * F_{DOT} + A_{CYS} * F_{CYS} + A_{I} * F_{IND}$$
(Ecuación 1)

 $E_T$  = Estacionamientos totales en una Centralidad.

A<sub>RES</sub> = Área residencial de la Centralidad

F<sub>RES</sub> = Factor del área residencial de la centralidad

A<sub>DOT</sub> = Área dotacional de la Centralidad

F<sub>DOT</sub> = Factor del área dotacional de la centralidad

A<sub>CYS</sub> = Área comercio y servicios de la Centralidad

F<sub>CYS</sub> = Factor del área de comercio y servicios de la centralidad

A<sub>IND</sub> = Área Industrial de la Centralidad

F<sub>IND</sub> = Factor del área industrial de la centralidad

El valor  $F_{DOT}$  = Factor del área dotacional de la centralidad, tiende a Cero entonces.

Ecuación para calcular el número de estacionamientos en función de las áreas construidas

ET =  $A_{RES}$  \* 0.017281238 +  $A_{DOT}$  \* 0.005632941 +  $A_{CYS}$  \* 0.002189594 (ECUACIÓN 2)



## **CONCLUSIONES**

- Existe una relación directa de las áreas construidas con el número de viajes generados por centralidad, al igual que con el número de estacionamientos, observándose los mayores valores para la centralidad centro.
- Las áreas en las centralidades dedicadas a uso industria son mínimas en relación con las áreas de comercio y servicios y residencial.
- El modelo que se está ajustando a toda la ciudad es una herramienta básica de planeación asociada, en función de las áreas construidas o proyectadas por UPZ o por localidad.





## **CONCLUSIONES**

- Debe existir un balance en las variables tratadas: estacionamientos, área generadora, las vías y los viajes. El aumento de áreas generadoras implica mayores viajes específicamente hacia áreas de comercio y servicios, que no implican necesariamente mayores ofertas de estacionamientos, dado que la malla vial es limitada. Instrumentos de Política
- En casos como el de la centralidad Centro la limitada oferta vial, la gran cantidad de áreas generadoras, así como viajes y estacionamientos, asociad una mayor presencia de vehículos (efecto llamado), por lo que es necesario controlar estas situaciones en otras zonas de la ciudad con una adecuada planeación o con medidas que disminuyan o mitiguen estas condiciones.





Propuesta para parqueaderos según MEPOT.





# MEPOT- Versión radicada al concejo Artículo 331. Metodología para el cálculo de la cesión de suelo derivada de las cargas urbanísticas por edificabilidad.

### Cuadro para calculo de obligaciones urbanísticas

.000 m2	I: C Basico	I: C Adicional	I:C Total	Obligaciones	Area Util	Area Construida
1.0	2,00	0	2,00	0,00%	100,00%	2000
	2,00	1	3,00	25,00%	75,00%	3000,00
predial	2,00	2	4,00	40,00%	60,00%	4000,00
pre	2,00	3	5,00	50,00%	50,00%	5000,00
Área	2,00	4	6,00	57,14%	42,86%	6000,00
Ár	2,00	5	7,00	62,50%	37,50%	7000,00
	2,00	6	8,00	66,67%	33,33%	8000,00

**Índice de construcción base (lb).** Corresponde a los índices de construcción de la edificabilidad base. Es igual a 0 para los predios con tratamiento de desarrollo y 2.0 para los otros tratamientos.

Índice de construcción adicional (la). Corresponde al índice de construcción de la edificabilidad adicional y resulta de la diferencia entre el índice de construcción maximo y el índice de construcción base.

**Índice de construcción máximo:** Corresponde a los índices de construcción de la edificabilidad máxima definidos en el mapa Nº 29 "Edificabilidad máxima".

ALCALDÍA DE BOGO

Para Índices de Construcción adicional se generan obligaciones urbanísticas y esto hace que el área útil resultante se reduzca a medida que el Índice de construcción aumenta.

## **MEPOT-** Versión radicada al concejo ESTACIONAMIENTOS POR USO

Artículo 285. Estacionamientos por uso. Los estacionamientos se deben prever en el área que resulte de multiplicar el área del predio por el factor que se determina en la siguiente tabla. No obstante, cuando se requiera un área superior para la ubicación de estacionamientos, el área adicional se sumará al área construida del proyecto para el cálculo del índice de construcción, inclusive si no está cubierta. El área del predio corresponde a la que tiene antes de descontar las cargas urbanísticas, salvo en el tratamiento de desarrollo, en donde se calcularán estas áreas sobre el área útil que resulte del proceso de urbanización.

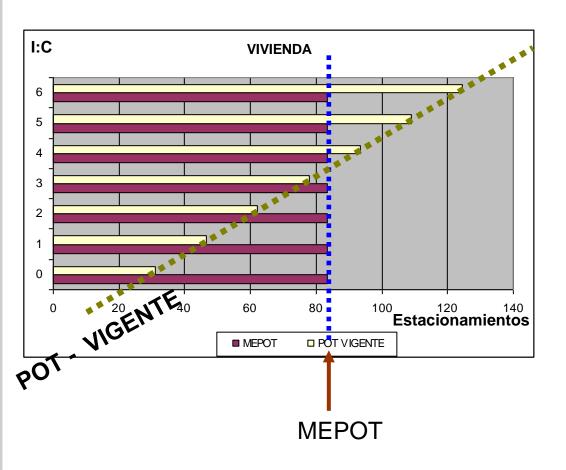
### Área máxima permitida para estacionamientos según el uso.

USO	FACTOR
Vivienda	2
Comercial y de Servicios	0,8
Industria	0,25
Dotacional en general	0,7
Dotacional Equipamiento específico - Bienestar Social - Deportivos y Recreativos	0,5
Dotacional- equipamiento específico - Cementerios	0,1
Parques red general - sobre área construida	0,05

**Parágrafo 1**. La provisión de estacionamientos que resulte de la aplicación del factor de la tabla anterior no es una obligación para el funcionamiento del uso, excepto para los equipamientos de salud.



#### MEPOT Vs POT VIGENTE



Los estacionamientos en MEPOT son **MAXIMOS** a diferencia del POT Vigente que son **mínimos**.

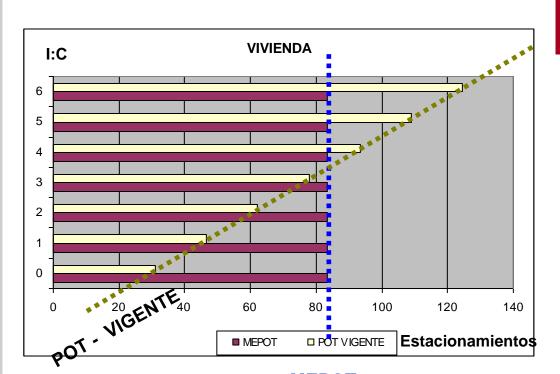
Con lo anterior el desarrollador podrá según la zona, las condiciones de accesibilidad a sistemas de transporte masivo y la dinámica comercial desarrollar el proyecto sin ofrecer estacionamientos, en caso de que así lo considere pertinente sin ninguna penalización como pasa hoy con el POT, esto va de la mano con la estrategia de desincentivar el auto.

Los estacionamientos según MEPOT son constantes según el factor, en el POT Vigente estos crecen a medida que el área construida aumenta.

En MEPOT se puede sobrepasar el área establecida según el factor de cada producto inmobiliario pero esta área va dentro del I:C total el cual además es objeto de calculo de obligaciones.







### Según MEPOT para VIVIENDA

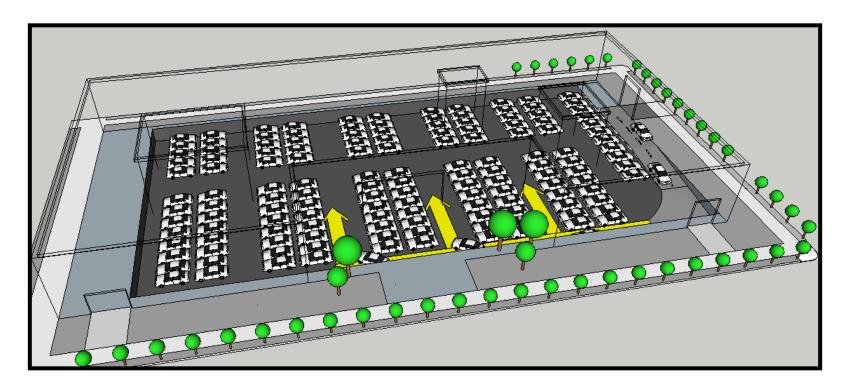
Factor: 2 (Área del predio x este factor)

En MEPOT los estacionamientos previstos son mayores o iguales a los establecidos por POT vigente hasta I.C Total de 6, a partir de ese Índice de Construcción se requiere que una parte del área construida habilitada valla a estacionamientos en un % entre el 4 y 12%.

#### **MEPOT**

	VIVIENDA								
	Estac	ionamientos Resul	tantes						
I:C Total	MEPOT	POT VIGENTE	Diferencia Parquea.	Area Construida total x IC	Area Construida para localizar Parqueaderos según POT Vigente	% sobre el area total construida			
2,00	83	31	52	2000	N/A	N/A			
3,00	83	47	37	3000	N/A	N/A			
4,00	83	62	21	4000	N/A	N/A			
5,00	83	78	6	5000	N/A	N/A			
6,00	83	93	-10	6000	240,00	4%			
7,00	83	109	-26	7000	613,33	9%			
8,00	83	124	-41	8000	986,67	12%			





### **MEPOT**

Area predio: 1000m2

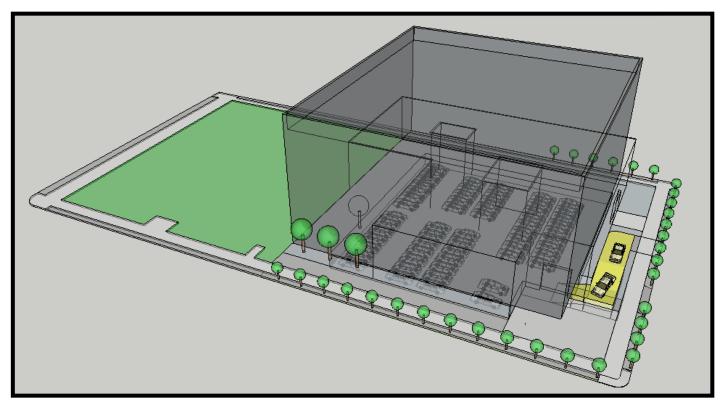
Vivienda I.C. 2,00

Area útil: 100% del predio

Obligaciones:0% del predio







### **MEPOT**

Area predio: 1000m2

Vivienda I.C. 6,00

Area util: 33,33% del predio

Obligaciones: 66,67%





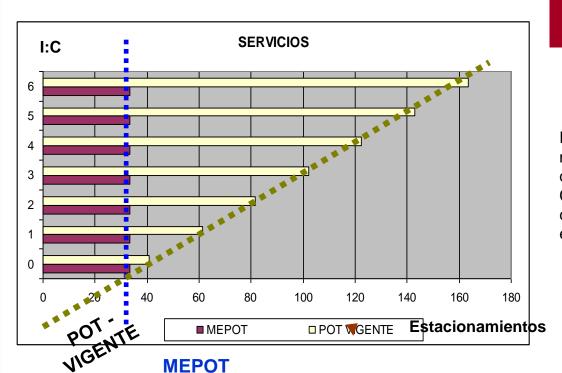
	Estaci	onamientos Resul	tantes				
I:C Total	MEPOT	POT VIGENTE	Diferencia Parquea.	Area Construida total x IC	Area Construida para localizar Parqueaderos según POT Vigente	% sobre el area total construida	
2,00	83	31	52	2000	N/A	N/A	
3,00	83	47	37	3000	N/A	N/A	
4,00	83	62	21	4000	N/A	N/A	
5,00	83	78	6	5000	N/A	N/A	
6,00	83	93	-10	6000	240,00	4%	
7,00	83	109	-26	7000	613,33	9%	
8,00	83	124	-41	8000	986,67	12%	

Es importante señalar que entre mas suba el I.C las obligaciones aumentan por tanto el área útil disminuye por tanto la capacidad del suelo para contener estacionamientos disminuye.

Si para un IC-Total de 6 el área util resultante es 42,86% en un lote de 1000 equivaldría a 428 m2 pero para ese I.C se requiere en MEPOT 83 estacionamientos "máximos" (1.992 m2 es decir 4.28 pisos de parqueadero)

000 m2	I: C Basico	I: C Adicional	I:C Total	Obligaciones	Area Util	Area Construida
1.0	2,00	0	2,00	0,00%	100,00%	2000
	2,00	1	3,00	25,00%	75,00%	3000,00
predial	2,00	2	4,00	40,00%	60,00%	4000,00
pre	2,00	3	5,00	50,00%	50,00%	5000,00
Área	2,00	4	6,00	57,14%	42,86%	6000,00
Ár	2,00	5	7,00	62,50%	37,50%	7000,00
à	2,00	6	8,00	66,67%	33,33%	8000,00





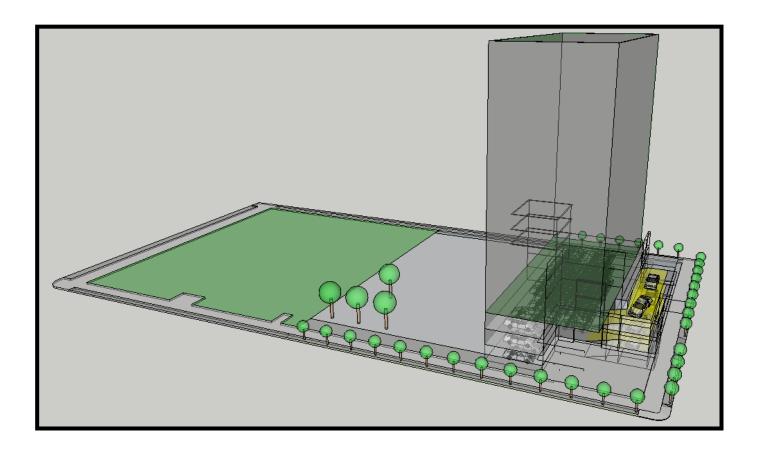
### Según MEPOT para SERVICIOS

Factor: 0.8 (Área del predio x este factor)

En MEPOT los estacionamientos previstos son menores a los establecidos por POT vigente desde I.C Total de 2, a partir de ese Índice de Construcción se requiere que una parte del área construida habilitada se destine a estacionamientos en un % entre el 9 y 39%.

	SERVICIOS							
	Esta	cionamientos Resul	tantes					
I:C Total	MEPOT	POT VIGENTE	Diferencia Parquea.	Area Construida total x IC	Area Construida para localizar Parqueaderos según POT Vigente	% sobre el area total construida		
2,00	33	41	-7	2000	180	9%		
3,00	33	61	-28	3000	670	22%		
4,00	33	82	-48	4000	1160	29%		
5,00	33	102	-69	5000	1650	33%		
6,00	33	123	-89	6000	2140	36%		
7,00	33	143	-110	7000	2630	38%		
8,00	33	163	-130	8000	3120	39%		





### **MEPOT**

Area predio: 1000m2

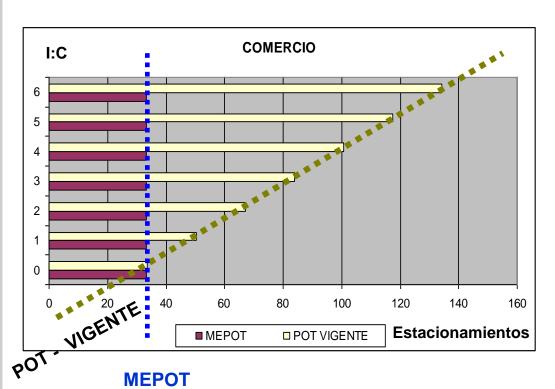
Servicios: I.C. 8,00

Area útil: 33,33% del predio

Obligaciones: 66,67% del predio







### Según MEPOT para COMERCIO Factor: 0.8 (Área del predio x este factor)

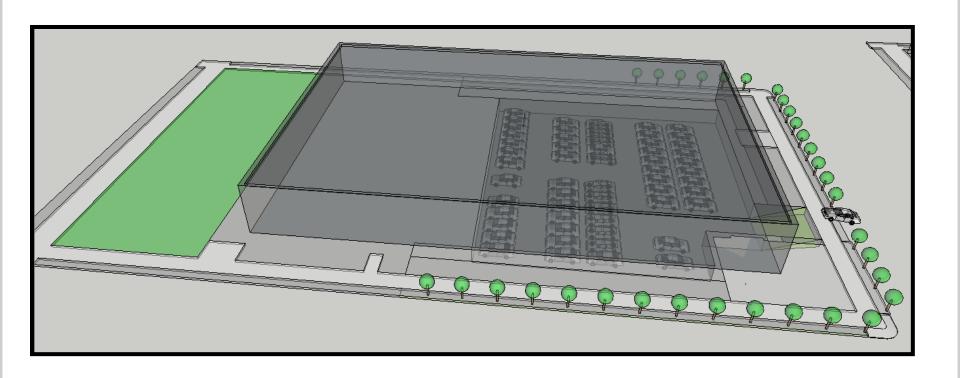
En MEPOT los estacionamientos previstos son menores a los establecidos por POT vigente desde I.C Total de 3, a partir de ese Índice de Construcción se requiere que una parte del área habilitada construida se destine estacionamientos en un % entre el 14 y 30%.

#### **MEPOT**

	COMECIO								
	Estacionamientos Resultantes								
I:C Total	MEPOT	POT VIGENTE	Diferencia Parquea.	Area Construida total x IC	Area Construida para localizar Parqueaderos según POT Vigente	% sobre el area total construida			
2,00	33	34	0	2000	N/A	N/A			
3,00	33	50	-17	3000	409	14%			
4,00	33	67	-34	4000	811	20%			
5,00	33	84	-51	5000	1214	24%			
6,00	33	101	-67	6000	1617	27%			
7,00	33	118	-84	7000	2020	29%			
8,00	33	134	-101	8000	2423	30%			



SECRETARIA DE PLANEACION



### **MEPOT**

Area predio: 1000m2

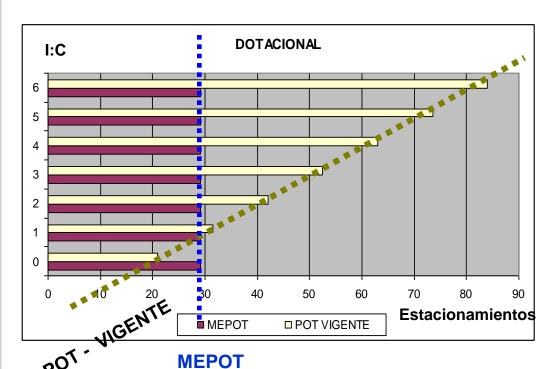
Comercio: I.C. 3,00

Area util: 75% del predio

Obligaciones:25% del predio







# Según MEPOT para DOTACIONAL Factor: 0.7 (Área del predio x este factor)

En MEPOT los estacionamientos previstos son menores a los establecidos por POT vigente desde I.C Total de 3, a partir de ese Índice de Construcción se requiere que una parte del área construida habilitada se destine a estacionamientos en un % entre el 2 y 16%.

	DOTACIONAL								
	Estacionamientos Resultantes								
I:C Total	MEPOT	POT VIGENTE	Diferencia Parquea.	Area Construida total x IC	Area Construida para localizar Parqueaderos según POT Vigente	% sobre el area total construida			
2,00	29	21	8	2000	N/A	N/A			
3,00	29	31,5	-2	3000	56	2%			
4,00	29	42	-13	4000	308	8%			
5,00	29	52,5	-23	5000	560	11%			
6,00	29	63	-34	6000	812	14%			
7,00	29	73,5	-44	7000	1064	15%			
8,00	29	84	-55	8000	1316	16%			



# Orientaciones para la Política de Provisión de parqueaderos en el Distrito





## A manera de reflexiones finales.

- La provisión es una tarea entre el sector público y el sector privado.
- El MEPOT genera incentivos para la provisión de estacionamientos en todos los usos, induciendo a una generación racional de la oferta y promoviendo la mezcla de usos con vivienda.
- La provisión de estacionamientos como actividad exclusiva, se orienta desde la Política Pública, a partir de análisis zonal y con base en información catastral.
- Los nuevos intercambiadores podrán proveer oferta de estacionamientos que se incorporaran en los proyectos de construcción de estos intercambiadores.
- En las áreas cercanas a TP, podrán determinarse las zonas y el número de estacionamientos a proveer, en la perspectiva de metodologías de DOTS, para todos los usos.



# GRACIAS



