5, 6 y 7 de marzo 2008, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

CENTRALIDADES Y AGLOMERACIONES DE EMPLEO EN BOGOTÁ

Alex Smith Araque Solano
Universidad Sergio Arboleda
alex.araque@usa.edu.co
4287158 – 310 5595701

Jaime Rafael Vizcaíno Pulido
Universidad Nacional de Colombia
jrvizcainop@unal.edu.co
8709163 – 310 7902480

Adriana Parias Durán
Instituto de Estudios Urbanos - Universidad Nacional de Colombia
ampariasd@unal.edu.co
311 5926788

Resúmen: En este documento se evalúa la correspondencia entre la propuesta de centralidades del POT de Bogotá y su estructura urbana actual, a la luz de la concentración espacial del empleo. Para ello, reseña el sentido estratégico que tienen las centralidades y las operaciones estratégicas en el POT para el logro del equilibrio territorial, con el fin de comparar su propuesta con la estructura urbana de concentración del empleo. Los resultados de la exploración de la estructura urbana de precios del suelo y localización del empleo conducen concluir que la notable concentración de la actividad económica se aleja del modelo de ciudad planteado en el POT. La metodología usada en la identificación de aglomeraciones de empleo en los años 1990, 1994 y 2001, se encuentra que la expansión de la actividad económica se ha dado principalmente alrededor del núcleo duro de concentración de empleo, aunque se evidencia la aparición de pequeños centros alejados de este núcleo, cuyas características de concentración de empleo son insuficientes para argumentar la desconcentración de la actividad económica. Con esta evidencia se plantea un modelo de factores asociados a la aglomeración de empleo en la ciudad que permita alcanzar el equilibrio territorial, en el que se enceuntra que la accesibilidad es el elemento más influyente. Finalmente se realiza una verificación gráfica de la relación entre empleo, población y distancia al centro.
.

Palabras claves: Centralidades, precios del suelo, aglomeraciones de empleo, operaciones estratégicas, estructura urbana

LAS CENTRALIDADES EN EL POT

La ley 388 de 1997, y la consecuente implementación de los POT, pretenden alcanzar un nuevo paradigma de desarrollo urbano. Lo público se define con precisión para establecer límites al interés individual. Lo interesante es que en la definición de lo público se obvian las desigualdades en el mismo proceso de acumulación. El principio del reparto equitativo de las cargas y los beneficios homogeniza las captaciones de valor por parte de los particulares evitando las loterías derivadas de la técnica planificadora. De otro lado, la ley 388 se constituye en un poderoso instrumento, que poseen las administraciones municipales para potenciar la planeación económica y social. De hecho, en el artículo 6º de la ley se establece como objeto del ordenamiento territorial su complementariedad con la planificación económica y social. Las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo están sujetas a los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.

Lo urbano se entiende, por lo menos, en cuatro dimensiones: economía, sociedad, entorno ambiental y territorio. Las intervenciones urbanísticas sobre el territorio no pueden soslayar esta complejidad so pena de retroceder en la historia al paradigma aleatorio marcado por la unidimensionalidad del entendimiento urbano. Los objetivos de las intervenciones no pueden ser letra muerta, requieren de programas y proyectos que les den concreción y fundamentalmente, se requieren instrumentos de gestión y la necesaria concurrencia armoniosa de actores tanto públicos como privados[1].

La ley de ordenamiento territorial no es el resultado de un ejercicio de urbanistas progresistas con un alto espíritu altruista. Es el resultado de cierta conciencia colectiva de la urgencia de incrementar la competitividad de las economías de manera que se facilite la inserción de las regiones en el circuito mundial de comercio. Ya se señaló que la competitividad es un concepto amplio y principalmente incluyente en el cual el territorio juega un papel demasiado importante en la medida en que elimina los obstáculos físicos al desarrollo económico pero igual tiene la fuerza para equilibrar las desiguales relaciones sociales desde los principios de defensa de lo público.

El Plan de Ordenamiento Territorial

El ordenamiento del territorio o plan del suelo en Bogotá se establece con el decreto 619 de 2000 y su revisión y compilación con el Decreto 190 de 2004. La revisión del POT tiene algunos hechos quizás innovadores como el intento de superar la miopía regional de la ley 388 de 1997, el establecimiento de un marco general de políticas públicas y el decidido impulso al desarrollo de los instrumentos de gestión del suelo. De hecho, la ley tiene poca referencia a la dinámica regional y el papel de cada municipio dentro de las redes de ciudades propias de la configuración territorial regional. De otra parte, si bien el Decreto 619 realizó avances en la defensa de lo público, se requería el marco general de política y el desarrollo de los instrumentos de gestión del suelo que limitara el alcance del interés privado.

En el primer aspecto, Artículo 1 del Decreto 190 POT, objetivos del POT, se puntualiza la perspectiva regional mediante la incorporación del esfuerzo y los resultados del trabajo de varios años de los agentes regionales. Hace consistencia entonces el cambio de modelo de ordenamiento cerrado a abierto que admita espacios de planeación y concertación en la solución de los problemas económicos, sociales y ambientales que desbordan las frágiles fronteras físicas y político administrativas de los municipios.

El Decreto 190 de 2004 introduce, en la perspectiva regional, un principio de asociatividad para la competitividad, innovador desde la óptica del ordenamiento territorial, con una visión de futuro inserta en el circuito mundial de comercio. En esta revisión se reconoce la baja competitividad de la región y la necesidad de una visión sistémica de la misma. Se hace referencia a las ventajas de aglomeración, economías de escala, mejoras en la comercialización, profundización financiera,

[1] En este último aspecto la ley desde el primer artículo, numerales 4 y 5, dejó en claro que la concurrencia pública tiene como objetivo facilitar la ejecución de actuaciones urbanísticas que permitan el mejoramiento de la calidad de vida.

desarrollo científico y tecnológico, formación de capital humano, información, seguridad ciudadana y modificación del patrón de asentamiento poblacional factores claves en la ampliación de la base económica y del mercado que requieren de la acción conjunta de diversos agentes e instancias externos al proceso productivo.

La competitividad en el POT es un elemento fundamental se podría señalar que es el eje sobre el cual giran todos los elementos del territorio y las intervenciones sobre la ciudad. Esta se lleva fija dentro de las políticas generales en el Artículo 8 Decreto 190. Este artículo es contundente. En primer lugar, define el marco de referencia de las actuaciones urbanísticas, amplía el concepto de la competitividad al territorio y señala la importancia del centro como el espacio físico cuya funcionalidad es ser el vínculo internacional de la región.

Las centralidades y las Operaciones estratégicas

Dentro de la política de competitividad de la ciudad quisiéramos hacer énfasis en el numeral 5, del Artículo 8, por cuanto señala una relación entre las inversiones públicas, las centralidades y las Operaciones estratégicas. En primer lugar, la inversión pública, ejecutada a través de proyectos específicos de renovación urbana deben ser utilizados como detonantes de la inversión privada. Estos proyectos, y las consecuentes inversiones públicas y privadas, deberán ser priorizados y jerarquizadas de forma que se conviertan en operaciones estratégicas que fortalezcan el centro tradicional y las centralidades.

Las centralidades se constituyen en los espacios de la ciudad que soportan la competitividad de la ciudad. No es extraño entonces que todas las políticas del POT hagan referencia clara y precisa a las centralidades. La de movilidad prioriza inversiones de la malla vial y el sistema de espacio público para mejorar la conectividad entre el centro, las centralidades y la región. La de dotación de equipamientos tiene como objetivo mejorar el nivel de vida de los habitantes de la ciudad y la región a través de fortalecer la estructura urbana, la red de ciudades de la región, el centro y las centralidades y las áreas estratégicas de integración regional. La política de dotación de servicios públicos domiciliarios tiene como primera estrategia ajustar las inversiones en redes y ampliación de cobertura a indicadores de competitividad con énfasis en las centralidades.

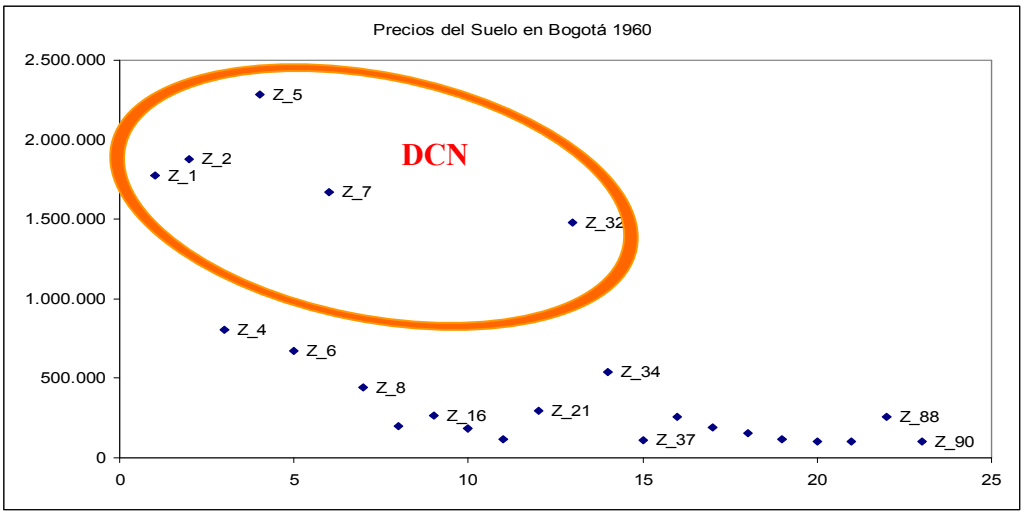
El artículo 16 del POT, por su parte, establece como principios básicos de la estrategia de ordenamiento la protección de la estructura ecológica principal, la optimización de la estructura funcional y de servicios y la integración socio económica y espacial del territorio. En esta estructura final se encuentran las centralidades como porciones del territorio sobre las cuales se dirigirían los recursos de manera estratégica con el propósito de equilibrar el territorio para el disfrute de todos los habitantes no solo del distrito capital si no de la región. Una concepción e interpretación del fenómeno urbano realmente interesante.

DINÁMICA Y ESTÁTICA COMPARATIVA DE LA ESTRUCTURA URBANA

El Distrito Central de Negocios

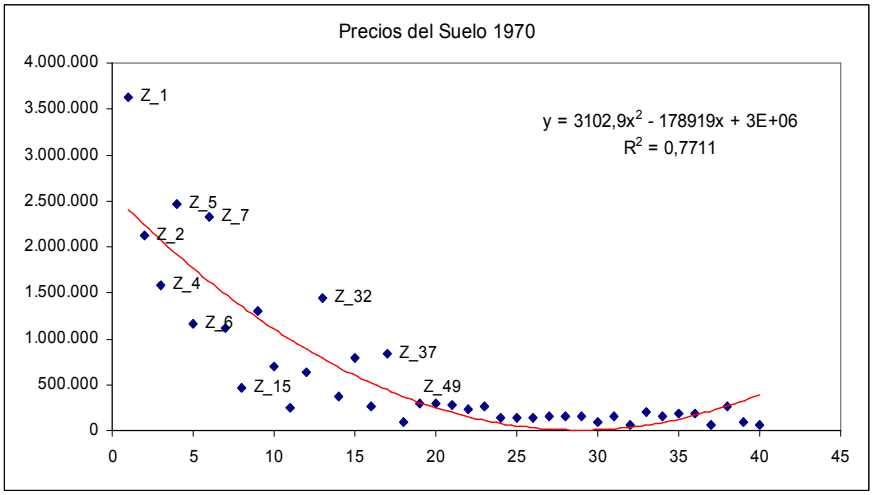
La revisión de la dinámica de la estructura urbana del Distrito se realiza a través de los precios del suelo de la LPRB. Si nos atenemos al simple hecho que el Distrito Central de Negocios es aquel de mayor precio del suelo de la ciudad se puede tener una aproximación de la evolución de la estructura urbana *formal.* Se evalúa no solo la dinámica de estas zonas sino con otras zonas por supuesto con otros usos. La dinámica temporal de los precios ha dejado su huella en el territorio en el largo plazo; en los años sesenta el Centro Internacional y la Avenida Jiménez configuran la zona de mayores precios de la ciudad, el dominio de la actividad comercial es notorio. Las pocas zonas indican el bajo nivel de urbanización de la ciudad en 1960.

Figura 1. Precios del suelo en Bogotá 1960



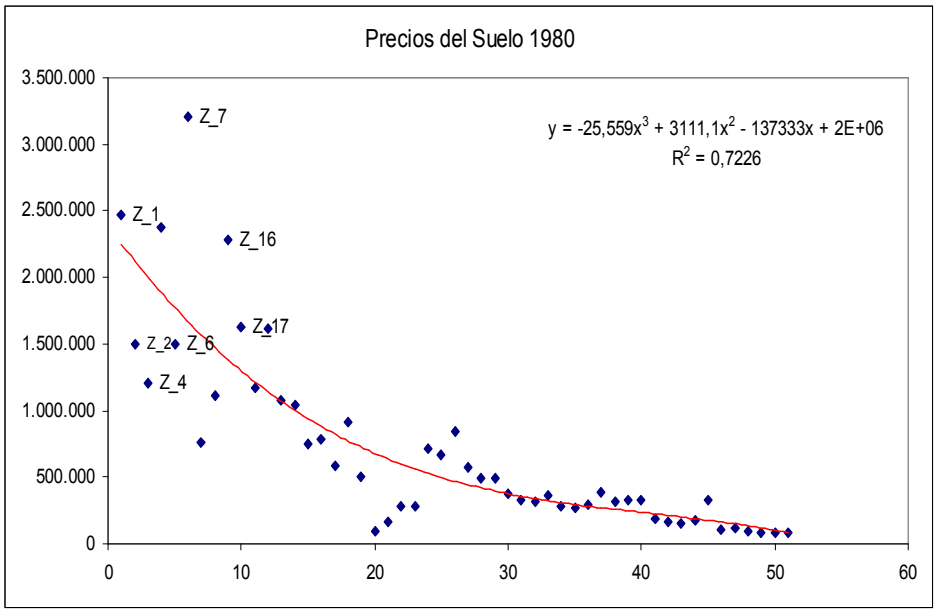
En la década de los setenta el DCN domina las preferencias de localización de las actividades urbanas. La ciudad exhibe un núcleo comercial sólido y unas zonas residenciales sin diferenciación, la Cabrera; zona Z_52, tenía un precio del suelo igual al sector Nueva Santa Fe, Z_88. Si bien los niveles de precios guardan una marcada diferencia entre el uso comercial y el residencial, las diferencias al interior del residencial se sesgan hacia el sector residencial cercano al DCN. Al igual, el alto nivel de los precios del suelo anuncia la invasión de población rural a la ciudad y las dificultades de la respuesta de la administración a las demandas de vivienda, los precios de zonas marginales igualan a las de Sur Oriente, Z_90.

Figura 2. Precios del suelo en Bogotá 1970



Si se toma como indicador de la expansión del mercado del suelo la aparición de nuevas zonas, es evidente su incremento; en este año la LPRB reporta 40 zonas, es decir, un 79 por ciento más de las reportadas en 1960. El ordenamiento de los precios del suelo muestra los suelos comerciales con los niveles más altos, seguidos de dos zonas industriales Ejido Gorgonzola y Puente Aranda, zonas, Z_48 y Z_49 respectivamente. Posterior a los precios industriales se encuentran los de los suelos residenciales liderados por La Cabrera y Nueva Santa Fe.

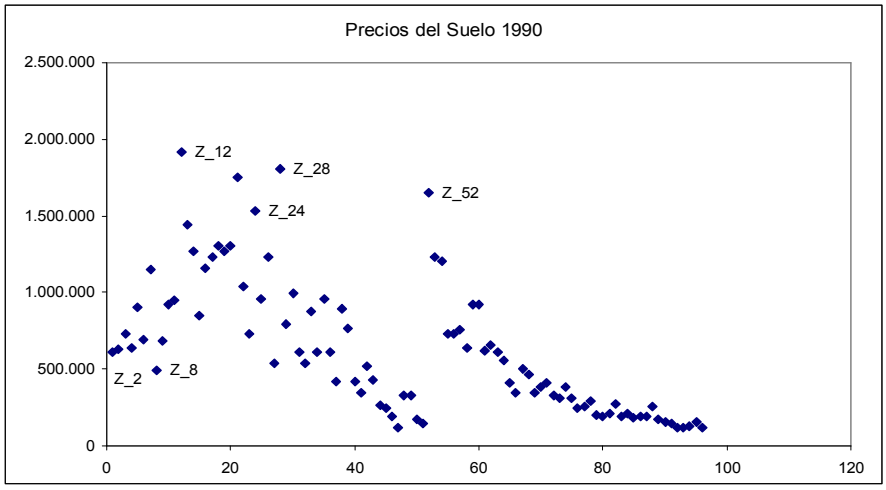
Figura 3. Precios del suelo en Bogotá 1980



Los precios del DCN, en los años ochenta, continúan siendo los más altos. No obstante Chapinero se perfila como un competidor y San Victorino pierde importancia dentro del DCN. Esta aparición de Chapinero advierte sobre el desplazamiento del centro de masa del DCN hacia el norte de la ciudad. Consistente con estos hechos se muestran los niveles de precios de sectores de estratos altos como Rosales y Chicó Refugio que compiten seriamente con Nueva Santa Fe. Once nuevas zonas son incorporadas en este periodo. Para la época La Avenida Jiménez continúa con el segundo lugar y el Centro Internacional con el tercero, pero aparece el segundo tramo de la carrera 15 y un conjunto de sectores con precios altos que crean una nube de zonas comerciales de gran dispersión. Si bien es Chapinero el sector que lidera los precios del suelo, se está cocinando el surgimiento de un nuevo sector comercial jalonado por una pujante localización de sectores de altos ingresos entre las calles 73 y 127. La Cabrera, Z_52, Rosales, Z_54, Chicó Refugio, Z_57, Multicentro Santa Bárbara, Z_60, Santa Bibiana, Z_61 y Santa Bárbara Occidental, Z_62 se distancian significativamente de los restantes sectores residenciales.

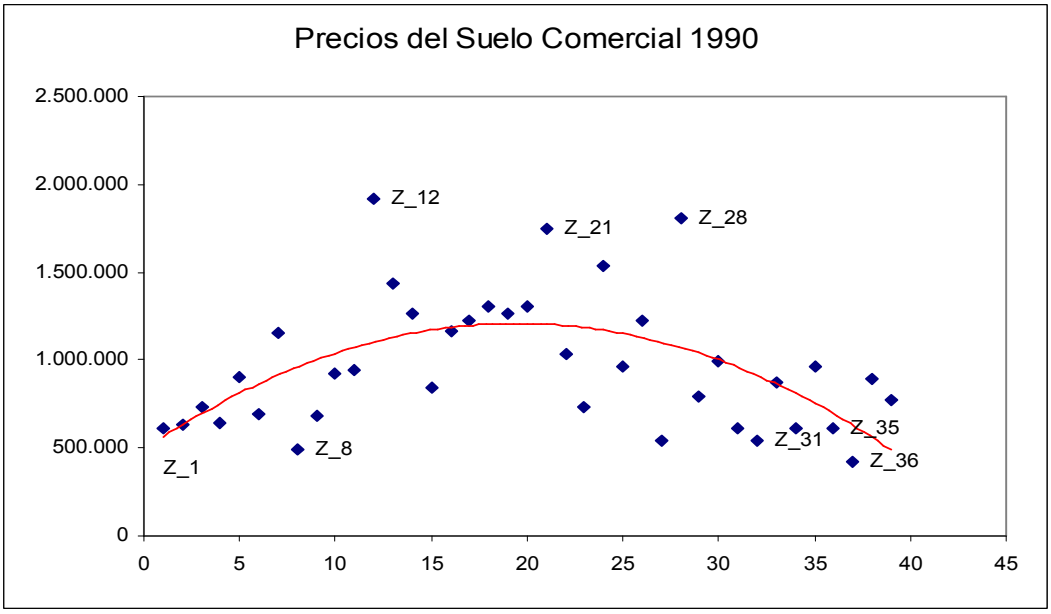
En 1990 culmina el proceso de desaceleración de precios iniciado desde mediados de los setenta. La amplia dispersión de precios de los suelos comerciales rompe la envolvente de precios que se había observado en los setenta y ochentas para marcar una clara separación entre los usos comerciales y los residenciales como se puede observar en la figura 5. Esta década marca el deceso del tradicional DCN y del fugaz reinado de Chapinero como el sector de mayores precios, al igual que el surgimiento de la zona norte. Si se acepta que las actividades económicas de mayor rentabilidad son las que ofrecen mayor renta y estas conforman una aglomeración de empleo se debe concluir que estos sectores de altos ingresos se han convertido en un espacio urbano en donde se localizan actividades comerciales y de servicios del terciario superior. Si el centro no ha perdido su importancia dentro de la oferta de servicios de la ciudad, su centro de masa se ha desplazado o el centro se ha expandido.

Figura 4. Precios del suelo en Bogotá 1990



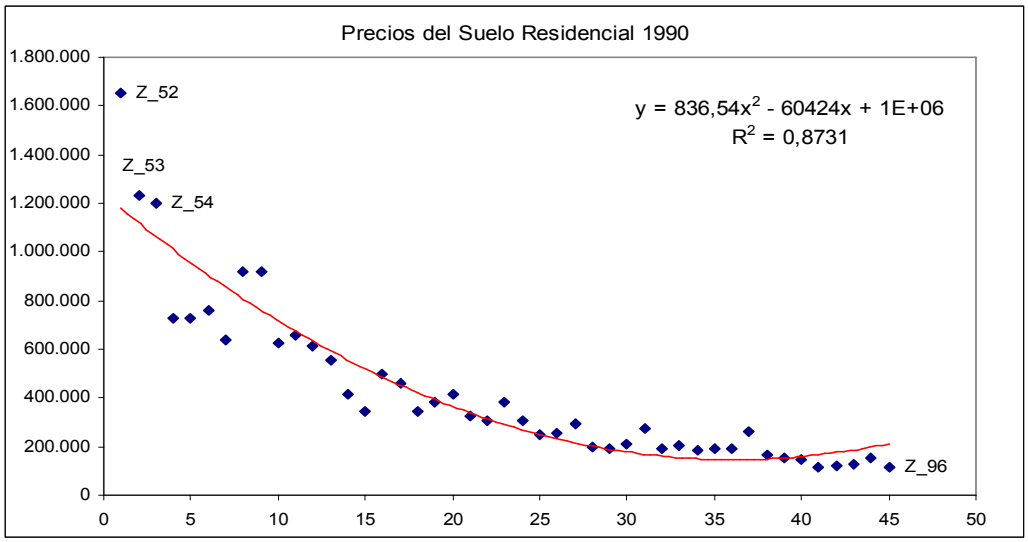
En esta década, las zonas reportadas son 96, es decir un incremento *sólido* del mercado del suelo y un cambio importante en la estructura de asentamiento de las actividades urbanas. Las zonas comerciales tienen un sistema de ordenamiento cuyo núcleo se encuentra en el Centro Andino, Z_12, la Calle 100 y la Zona Rosa.

Figura 5. Precios del suelo comercial 1990



En la figura se aprecia como el DCN perdió su importancia en la ciudad, en términos de precio del suelo. Las zonas del DCN se localizan en el margen izquierdo de la figura. En la derecha se tienen zonas de comercio popular como Fontibón, Z_36 y las Ferias, Z_35. Las zonas comerciales de precios superiores son el referente de las residenciales. En la figura 6 se presenta el ordenamiento de precios del suelo residencial de la ciudad. El mayor precio se alcanza en la Cabrera y de allí desciende hasta los de los precios del suelo de zonas de estratos bajos localizados en Ciudad Bolívar, Z_96.

Figura 6. Precios del suelo residencial 1990



En la figura se observa como La Cabrera es una *zona distinta*, allí se asientan los hogares de ingreso superior, de hecho el precio de las zonas que le siguen, El Nogal – Retiro y Rosales son un 25 por ciento inferiores al de La Cabrera. De allí las siguientes zonas tienen precios inferiores en un 50 por ciento y posteriormente las diferencias entre zonas tienen distancias menores. Respecto de los habitantes de bajos ingresos el precio de la Cabrera es 14,3 veces el de Ciudad Bolívar, la zona de menor precio de la ciudad.

Figura 7. Precios del suelo en Bogotá 2000

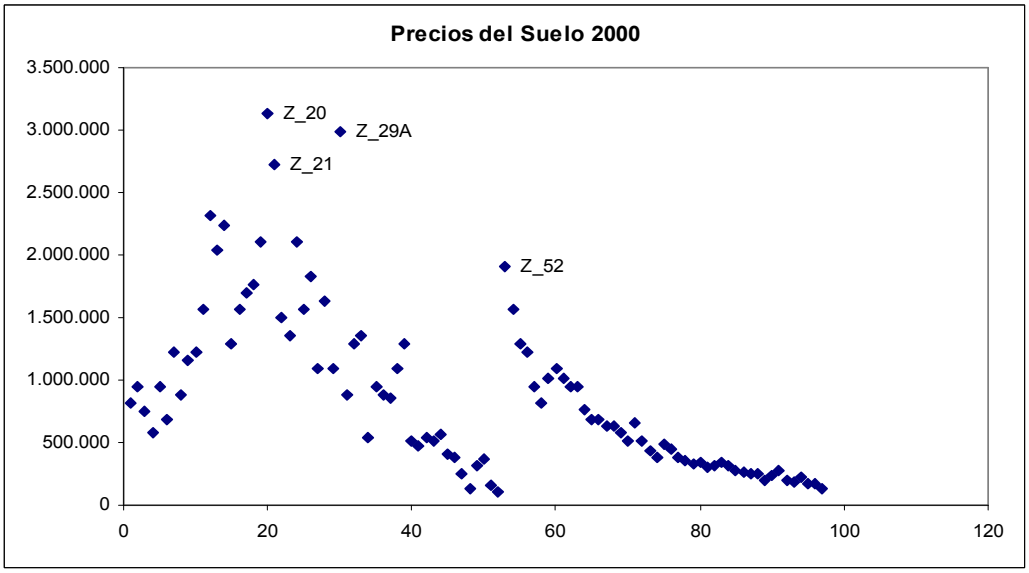
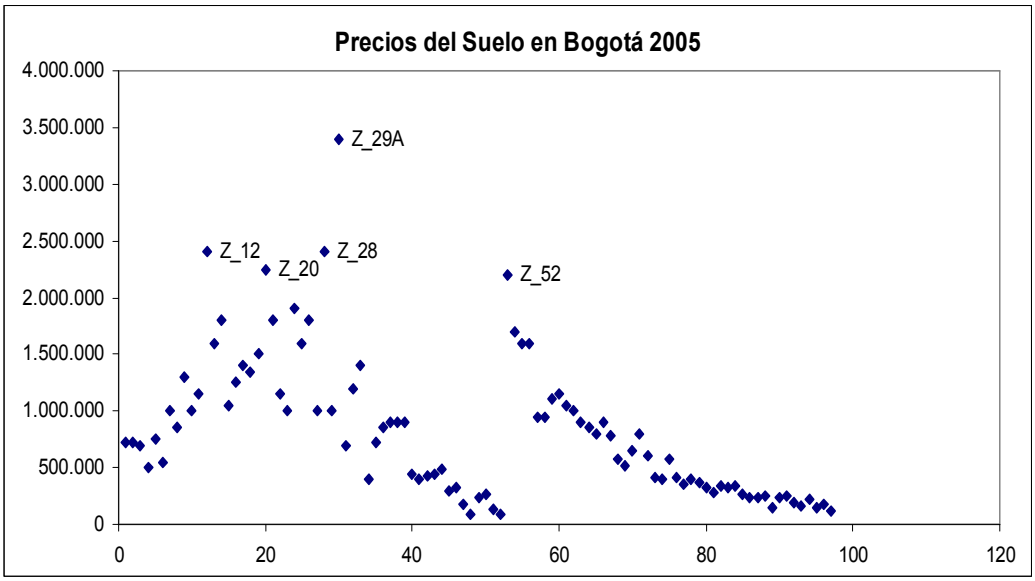


Figura 8. Precios del suelo en Bogotá 2005



Para el año 2000 el Teleport Bussines, Z_20, es la zona de la Ciudad con mayor precio del suelo seguida de cerca por el Parque de la 93, Z_29A y la Avenida Chile, Z_21. Estas son zonas que ofrecen actividades del terciario superior que en términos teóricos estrictos configuran una centralidad. El hecho de resaltar es el distanciamiento de los precios de estos sectores comerciales y residenciales del resto de los de la ciudad. En el año 2005 es el Parque de la 93 el de mayor precio. Al igual que la Zona Z_29A, La Cabrera se aleja de las zonas que le seguían y estas a su vez de las restantes zonas de la ciudad. El precio de la Cabrera es, en este año 2005, 19,13 veces el precio de Ciudad Bolívar. Es decir, en este periodo de cinco años los ricos de la ciudad son mucho más ricos, incrementaron su nivel de riqueza frente a los más pobres de la ciudad. La comparación del precio del suelo del Parque de la 93 frente al de la zona Industrial de Cazucá indica que la primera es 37,7 veces la de esta última.

Los estratos y las centralidades

Se puede describir la lógica del desarrollo de las centralidades en Bogotá desde una perspectiva histórica siguiendo una cadena de hechos que han sido descritos y serán desarrollados en mayor detalle haciendo un seguimiento de la localización de algunas empresas. No obstante se puede adelantar un breve resumen de la historia del centro de la ciudad. En primer lugar, debe ser mencionado que el modelo de Von Thünen - Alonso permite tener una idea de la localización de actividades respecto de lugares significativos para el colectivo. Los sitios de mayor convergencia de individuos serán los preferidos por todos los agentes urbanos sean estos hogares o empresarios de los diversos sectores económicos. La graduación de la oferta de renta del suelo es uno de los instrumentos que juega un papel determinante en la posibilidad de localización. Las actividades más rentables, las que mas ofrecen renta, serán las de la primera opción de localización, las restantes se localizarán de manera gradual hasta llegar al uso residencial en donde opera un proceso de selección similar.

En Bogotá ocurrió un fenómeno consistente con esta aproximación teórica. No muy lejos del pasado los hogares de estratos altos se localizaban cerca del centro pero luego de los hechos violentos de 1948 estas clases iniciaron su trashumancia hacia el norte de la ciudad en busca del reposo que trae la distancia entre ricos y pobres y el agite de la actividad económica. De hecho, en la medida en que se han desplazado por todo el corredor norte han dejado una huella imborrable sobre el territorio por dos razones. La primera los empresarios tienden a localizarse cerca de estos estratos altos, es decir quieren estar cerca de la demanda de manera que en este afán tienden a

aglomerarse en las cercanías de la localización de estos hogares. En segundo lugar estos movimientos reflejan las macro tendencias del desarrollo capitalista. Finalmente existe una notable coincidencia de la localización del empleo, los estratos altos, la accesibilidad de la ciudad y los precios del suelo

IDENTIFICACIÓN DE CENTROS

Son varias las metodologías de identificación de centros aquí se realizará un breve resumen de ellas tomadas de Muñiz (2003, 6). Una primera metodología hace referencia al *conocimiento a priori del área objeto de estudio.* La mayor crítica de esta metodología radica en su subjetividad reconocidos investigadores la han utilizado para identificar los centros. La identificación se realiza con base en información como población, polos recientes o históricos sobre ejes radiales de transporte, intensidad de uso del suelo, movilidad, especialización sectorial y relaciones con el distrito central de negocios mediante modelos estadístico econométricos de la densidad de empleo y poblacional en la que la distancia es variable explicativa.

Una segunda realiza el *Análisis de los flujos de movilidad*. Se realiza una inspección de las relaciones de movilidad obligada, o los saldo netos positivos de entradas y salidas por trabajo en los cuales puede ser relevante la generación de viajes. Los *Umbrales de densidad de empleo y número de puestos de trabajo* es un tercer criterio de identificación de centros. Una cuarta aproximación se realiza sobre los *Picos de densidad de empleo* en los cuales se compara las densidades de empleo o población superiores a zonas contiguas. Un quinto grupo se obtiene de los trabajos que estiman una función de densidad exponencial negativa de la cual se toman las zonas en las cuales los *Residuos positivos en una estimación econométrica* están significativamente por debajo del valor real. Como aproximación alternativa a la caracterización de las centralidades se propone múltiples métodos de *agrupamiento* mediante la utilización de procedimientos estadísticos que establecen grupos.

Hasta aquí se debería estar de acuerdo en que. Por citar un caso, un centro es un lugar de concentración de actividades productivas cuya formación es el resultado del equilibrio de fuerzas centrífugas que impulsan la dispersión de actividades y centrípetas que van en la dirección contraria. La población a caracterizar probablemente esté por fuera del perímetro de la centralidad.

Uno de los criterios de mayor utilización para identificar los centros es el empleo. Como variable económica, el empleo actúa como un atractor de población, tanto para la ocupación de puestos de trabajo como para el comercio, que crea una fuerza centrípeta alrededor de los lugares donde se aglomera, provocando la movilización de otras variables económicas y sociales, lo que contribuye, finalmente, a la conformación y consolidación de lugares centrales en la ciudad. A ello se debe su importancia dentro de la estructura de la ciudad y su difundida utilización en las diversas investigaciones sobre economía urbana.

Desafortunadamente para el planeamiento urbano y la investigación en economía urbana de Bogotá, el último reporte de distribución y localización de la actividad económica es del año 1990. Tener la distribución del empleo en la ciudad es realmente difícil por cuanto desde aquel año a hoy son muchas las transformaciones urbanas ocurridas en la ciudad, la actividad económica se incrementa de manera tendencial cada año, la ciudad se expande y se compacta, de manera que lo óptimo en la descripción de la dinámica de la actividad económica y el territorio sería el censo económico. Con el propósito de superar estas dificultades se creó un mecanismo que permita tener una idea de la distribución del empleo en la ciudad.

Metodología de proyección de los datos de empleo

El ideal de distribución del empleo en la ciudad parte de dos consideraciones. En primer lugar, se reconoce que si bien el empleo, cuantificado por el Censo Económico de 1990, no coincide con el empleo capturado por la Encuesta Nacional de Hogares, ENH, se acepta que la estructura de

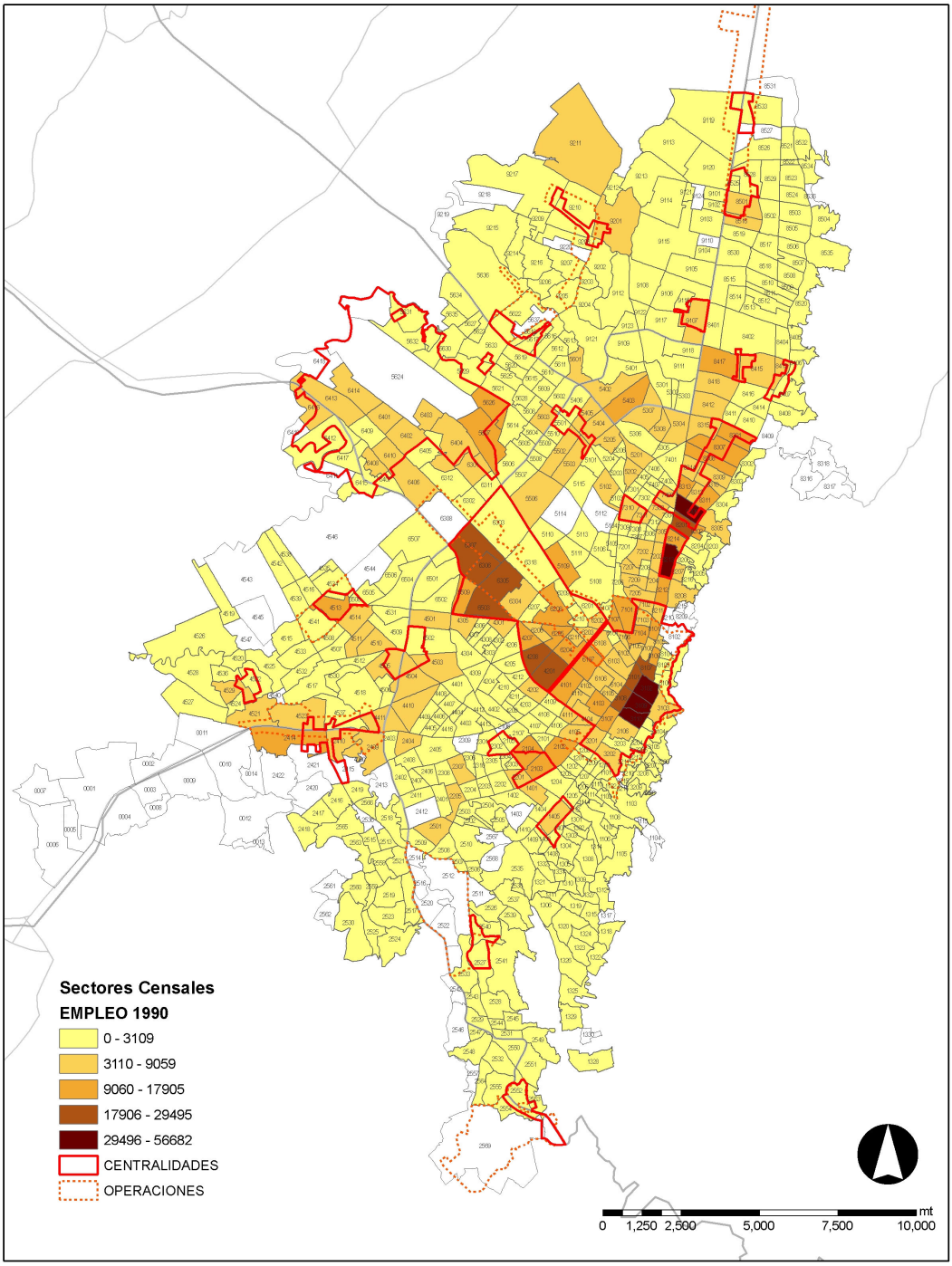
distribución del empleo por sector censal del Censo de 1990 es la adecuada pero no las cifras de empleo. En segundo lugar, se asume que el empleo en la ciudad es el que señala las ENH.

No se discute sobre la validez de la información solo que no existe otro censo que permita estudiar la evolución del patrón de distribución del empleo en Bogotá. De otra parte, la representatividad de las encuestas de hogares no permite inferir el empleo siquiera a nivel de localidad de manera que esta información en términos territoriales es irrelevante.

En este sentido, se tomó la estructura del empleo por sector censal capturada por el Censo económico del año 1990. Es decir, se calcula la participación del empleo por sector censal en el año 1990 y se toma como la mejor aproximación a la localización del empleo en este territorio. Estas participaciones son aplicadas al empleo que calcula la ENH para Bogotá de manera que se tiene la distribución del Censo y el volumen de la ENH sobre el sector censal.

En el mapa se tiene el empleo del censo en donde se han superpuesto la delimitación de las centralidades y las Operaciones Estratégicas. Se aprecian tres grandes núcleos censales en donde se concentra el empleo. Uno en el centro tradicional compuesto por los sectores 3102, 3109 y 3110. Se aprecia en este núcleo una sombra de concentración de empleo en los sectores 3108, 3101 y 8107. Los otros dos núcleos se localizan en Chapinero, los sectores de Puente Aranda y El Restrepo presentan unos núcleos de localización de empleo también alto pero de inferior nivel a los tres mencionados.

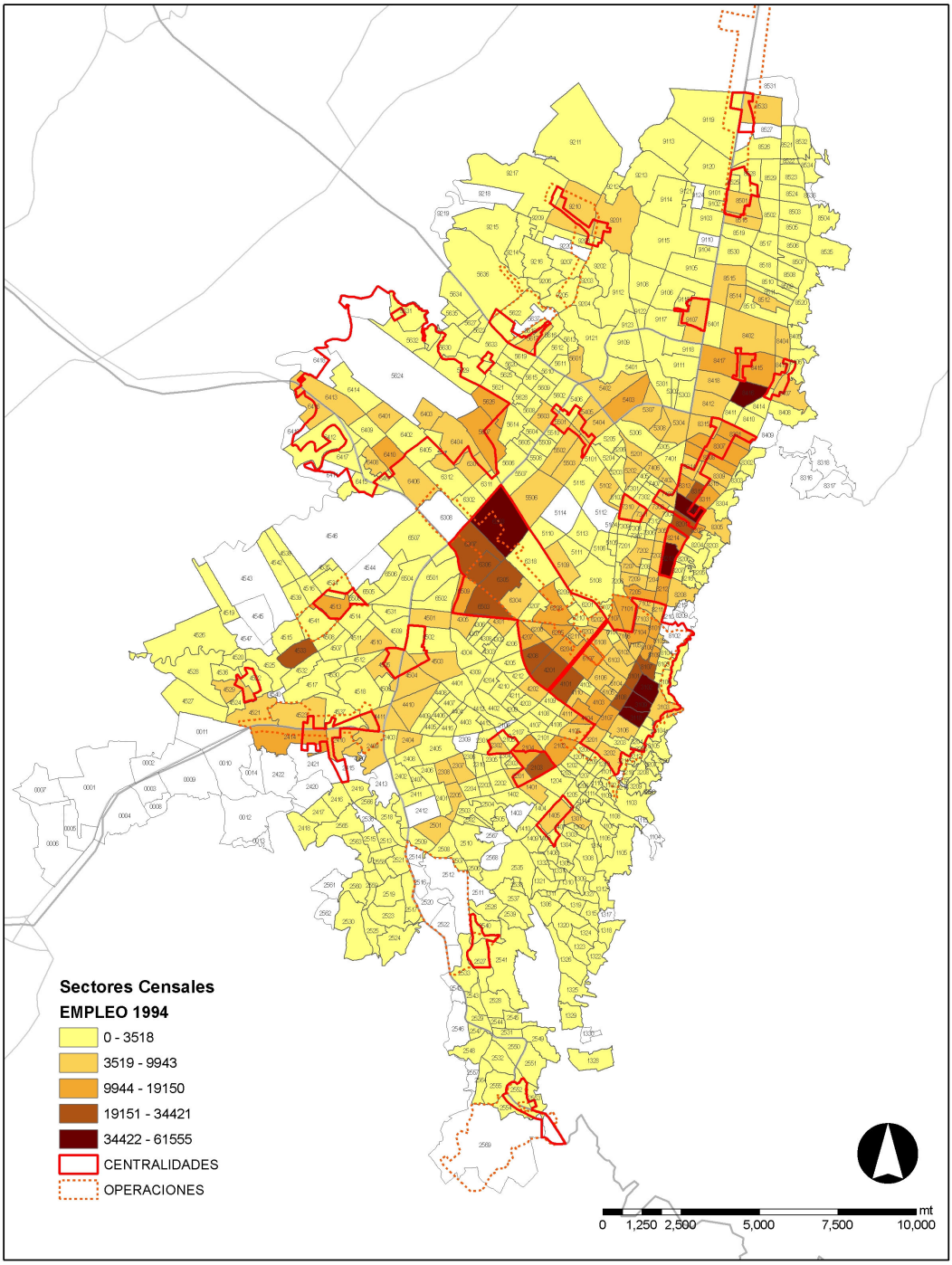
Mapa 1. Empleo en Bogotá 1990



El empleo estimado así es el referente sobre el cual se realizarán las comparaciones de la evolución del asentamiento del empleo en la ciudad. Para ir hacia delante en los siguientes años se supone que la estructura de participaciones del año 1990 se mantiene estable hasta el año 1994 y se ajustan los incrementos anuales de empleo estimados por la ENH en este período. El Departamento Administrativo de Planeación Distrital, hoy Secretaría Distrital de Planeación, posee

una base de información anual del área licenciada en construcción en la ciudad hasta el año 2001. En este período, 1990 1994 se supone que el empleo creció sobre estos sectores censales en la misma participación. Es decir, estos incrementos deberán ser distribuidos por cada sector.

Mapa 2. Empleo en Bogotá 1994



Este primer resultado muestra la aparición de dos nuevos sectores en donde se localizó un buen volumen de empleo. El primero de ellos se encuentra en el centro expandido y el otro entre la

Avenida 68 y la Boyacá en el sector de Ciudad Salitre. Lo interesante de este período es el asentamiento del empleo por el centro expandido hacia el norte, no se llenan los espacios vacíos entre los dos núcleos de empleo de Chapinero. Adicional, también surgen tres sectores censales con aglomeración de empleo. El 4101, la Sabana, el 2103 el Restrepo y el 4533 Kennedy central en la cercanía de Corabastos.

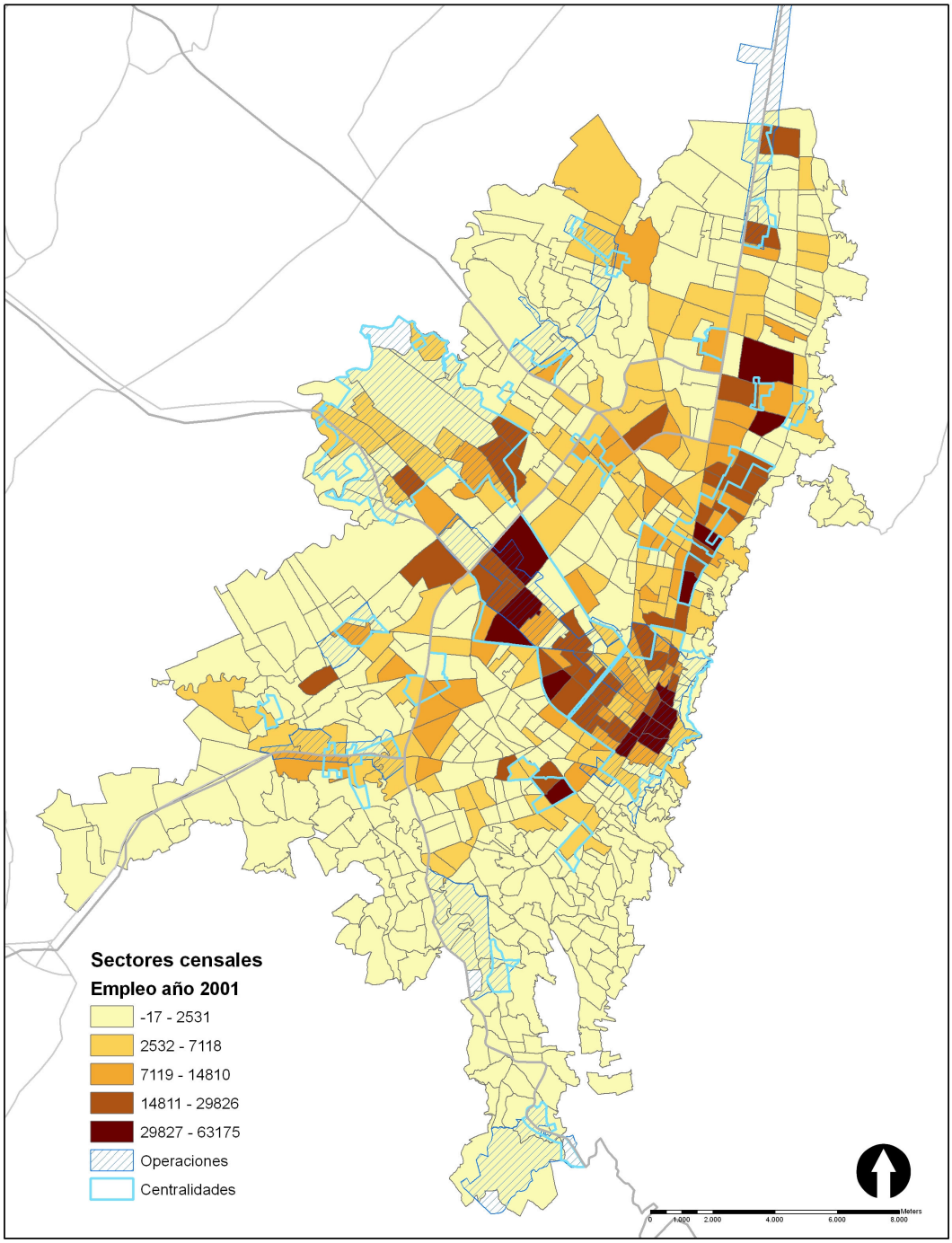
Para los años restantes se toman las licencias de construcción para usos diferentes a vivienda y se asigna esta edificación al sector en donde se aprobó la construcción. Esta área nueva permite calcular la participación del área licenciada por sector censal que posteriormente será aplicada al cambio en el empleo para todos los años hasta el 2001.

Parte de los resultados del ejercicio se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Empleo en Bogotá, 1990, 1994 y 2001, 30 sectores principales

Sector Censal	Empleo 1990	Empleo 2001	Agreg de empleo	Δ generación
6303	2.979	54.241	51.261	17,2
8416	1.922	37.751	35.829	18,6
8402	2.652	32.262	29.611	11,2
8533	664	23.945	23.281	35,1
4533	2.267	23.038	20.772	9,2
2301	1.175	21.654	20.479	17,4
6507	2.335	22.736	20.400	8,7
3110	36.719	55.929	19.211	0,5
3107	12.681	30.939	18.258	1,4
2103	15.084	33.309	18.225	1,2
5403	13.461	29.555	16.093	1,2
4110	5.868	20.610	14.741	2,5
8501	4.215	17.126	12.910	3,1
8212	12.321	25.149	12.827	1,0
8306	37.521	49.460	11.939	0,3
8307	9.465	21.016	11.551	1,2
4208	25.162	36.140	10.978	0,4
6305	23.710	34.287	10.577	0,4
8310	6.157	16.732	10.575	1,7
8417	10.463	20.057	9.594	0,9
6307	20.515	29.826	9.311	0,5
7205	7.671	16.754	9.083	1,2
6410	7.741	16.013	8.272	1,1
5501	1.458	9.195	7.737	5,3
8418	4.629	12.146	7.517	1,6
6503	27.113	34.423	7.310	0,3
8415	7.553	14.548	6.995	0,9
5405	5.318	12.234	6.915	1,3
3109	56.682	63.175	6.493	0,1
8308	9.559	15.914	6.355	0,7
6204	12.326	18.433	6.107	0,5
4101	17.793	23.889	6.096	0,3
8515	822	6.911	6.089	7,4
8108	6.189	12.276	6.087	1,0
4504	7.109	13.060	5.951	0,8

Mapa 3. Empleo en Bogotá 2001



En la tabla se presentan los resultados de los principales 30 sectores en donde se concentró el empleo entre los años 1990 y 2001. Los resultados no son contrarios a la realidad, son consistentes con la localización del empleo. Quizás el mayor problema podría ser el empleo generado por actividades económicas itinerantes como la construcción y la misma estructura de la informalidad del empleo que debería ser revisada para filtrar estos eventos, pero es importante

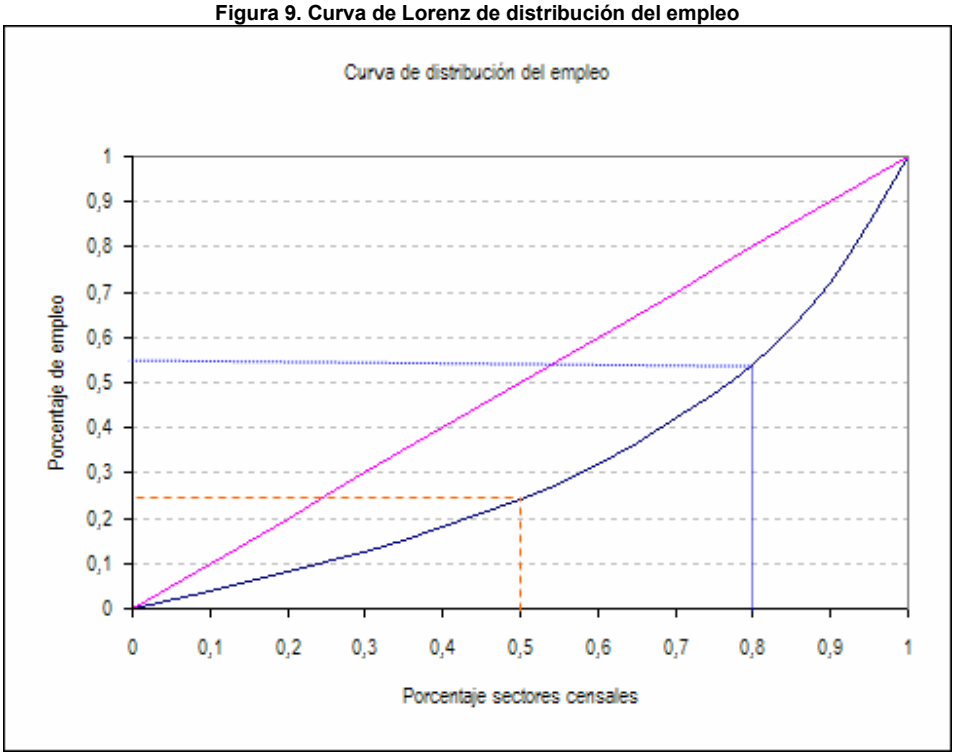
resaltar que el empleo de sectores como la construcción no se asienta de manera permanente, solo está el lugar mientras se construye el edificio.

A pesar de las anteriores objeciones es innegable que el método es un buen indicador del patrón de asentamiento del empleo. El mapa anterior presenta los resultados para el año 2001. Los hechos sobre el centro tradicional son contundentes, allí se está concentrando más empleo a pesar de la sugerida pérdida de importancia del centro. El segundo hecho relevante hace relación al proceso de llenado del centro expandido y el fortalecimiento del eje comprendido entre la calle 26 y la 13. Aparecen o se fortalecen el Restrepo, zonas cercanas al Aeropuerto y Toberín la Paz.

Consideraciones sobre la concentración del empleo

La identificación de los núcleos de empleo de la ciudad se realizó utilizando un par de criterios de selección. El primero, se tomó la media y la desviación estándar de todos los sectores censales; el segundo, se toman los sectores cuyas desviaciones de la desviación de todos los sectores son positivas. De los 545 sectores de la muestra, 141 tienen niveles de empleo superiores a la media. Estos últimos se clasifican por deciles y se calculan los puntos para la curva de Lorenz y el Coeficiente de Gini.

Figura 9. Curva de Lorenz de distribución del empleo



El eje vertical de la figura es el porcentaje de empleo y el horizontal el de los sectores censales. La curva de distribución del empleo permite establecer que el 50 por ciento de los sectores censales con niveles de empleo superior a la media concentran el 24,2 por ciento del empleo. El 80 por ciento de los sectores censales concentra el 54,4 por ciento del empleo. El decil superior concentra el 28 por ciento del empleo de los sectores que tienen desviaciones positivas del empleo. De hecho el primer filtro indica que los 141 sectores concentran el 77 por ciento del empleo de la ciudad en el año 2001. El coeficiente de Gini, de 0,81, indica que el empleo se concentra en los tres deciles superiores, estos acumulan el 58 por ciento del empleo. El percentil décimo concentra 586763 empleos.

Los niveles de empleo derivados de la estimación y la localización del mismo sobre el territorio, de acuerdo con la información de las UPZ, es consistente. Por ejemplo, sectores censales dentro de Chapinero y Santa Bárbara están dentro del decil superior.

Metodología de identificación de centros

Para los fines de este documento interesa el trabajo realizado por Giuliano & Small (1991) (en adelante G&S), en el que identifican centros en la región de Los Ángeles (LA) a partir del volumen y la densidad de empleo de las "zonas de análisis de transporte" (AZs) que la conforman. En dicho trabajo, se adoptan algunas definiciones importantes para la identificación de los centros en Bogotá. En principio, un *centro* se define como un conjunto continuo de AZs que tienen una densidad de empleo superior a *DE* y que juntas reúnen al menos *E* empleos. Así, todas las zonas inmediatamente adyacentes a un centro tienen una densidad inferior a *DE*. Además, todas las zonas que presenten alta densidad de empleo serán pertenecientes a un centro, a menos que al mismo tiempo tengan empleo menor a *E* y sean aisladas, es decir, que no compartan al menos *d* millas de límite común con otras zonas de alta densidad. De esta manera, se puede señalar que el criterio dominante para la identificación de centros es la densidad de empleo.

Se identifican además dos tipos de centros. Por un lado, el *centro principal* (*main center*) se le denomina al centro que tiene la mayor densidad de empleo y que reúne la mayor cantidad de puestos de trabajo de toda la región. Por otro lado, los *centros "externos"* (*outer centers*) corresponden a tres centros alejados de la zona metropolitana de LA cuya densidad de empleo es alta, pero su concentración de empleo en conjunto es menor que *E* pero superior a otro límite *E'*. Los centros restantes son denominados *subcentros*. Finalmente, se identifica un *núcleo duro* (*core*) de concentración de empleo como un conjunto continuo conformado por los centros de más altas densidades y volúmenes de empleo.

Los valores de los parámetros *E*, *E'*, *DE* y *d* fueron escogidos por los autores atendiendo a la coherencia con los conceptos teóricos y la manejabilidad del análisis estadístico, de manera que cada centro identificado fuera compacto y contuviera una base de empleos mensurable. Estos valores son de 10.000 empleos para *E*, 7.000 empleos para *E'*, 10 empleos por acre para *DE* y 0,25 millas para *d*.

Antes de aplicar estos criterios empíricos para un análisis en Bogotá, vale la pena comparar las magnitudes de las zonas de estudio. Por un lado, G&S realizan su identificación de centros en un área de 3.536 millas cuadradas, que equivalen a 915.820 has, repartidas en AZs de 911 has de tamaño promedio. Por otra parte, la zona de estudio de Bogotá, correspondiente al área urbana, tiene una extensión total de 47.791 has, repartidas en sectores censales de 58 has de tamaño promedio. Como se puede ver, las diferencias de tamaño son enormes, tanto entre las regiones como entre las unidades de análisis, por lo cual es necesario redefinir los criterios utilizados por G&S para aplicarlos al caso bogotano. Vale aclarar que, en este caso, dada la variable de interés, hablar de *centros* es equivalente a hablar de *aglomeraciones de empleo*.

En primer lugar, dado que la unidad de medida de superficie de referencia para este estudio es la hectárea, realizando las conversiones necesarias se tiene que la densidad de empleo propuesta por G&S equivaldría a aproximadamente 25 empleos por hectárea y la distancia mínima de límite común a 400 metros. Ambos valores son compatibles con un estudio regional, pero para un estudio urbano como el pretendido resultan inoperantes, dado que las zonas de interés son más reducidas en tamaño. Por un lado, adoptar el criterio de densidad equivale a clasificar como alta presencia de actividad económica la existencia de un empleo por cada cuatrocientos metros cuadrados. Por otro, 400 metros de límite común entre sectores censales supera la longitud propia de los lados de sus polígonos. De esta manera, se decide no tomar la densidad de empleo ni la frontera común mínima como criterios de identificación de centros.

En segundo lugar, se adopta un mínimo de 7.000 empleos para cada sector censal y se exige que cada centro tenga por lo menos dos sectores censales, para que de esta manera se garantice una suma superior a 10.000 empleos por centro. Esto implica que no se consideran como centros

aquellos sectores que tengan más de 7.000 empleos, pero que no tengan a su alrededor inmediato sectores con características similares. Adicional a lo anterior, dado que la extensión promedio de los sectores censales es de 58 has, un volumen de empleo exigido de 7.000 implica una densidad promedio de 120 empleos por hectárea, valor elevado que justifica la decisión de no tomar en cuenta la densidad de empleo como criterio de identificación de centros.

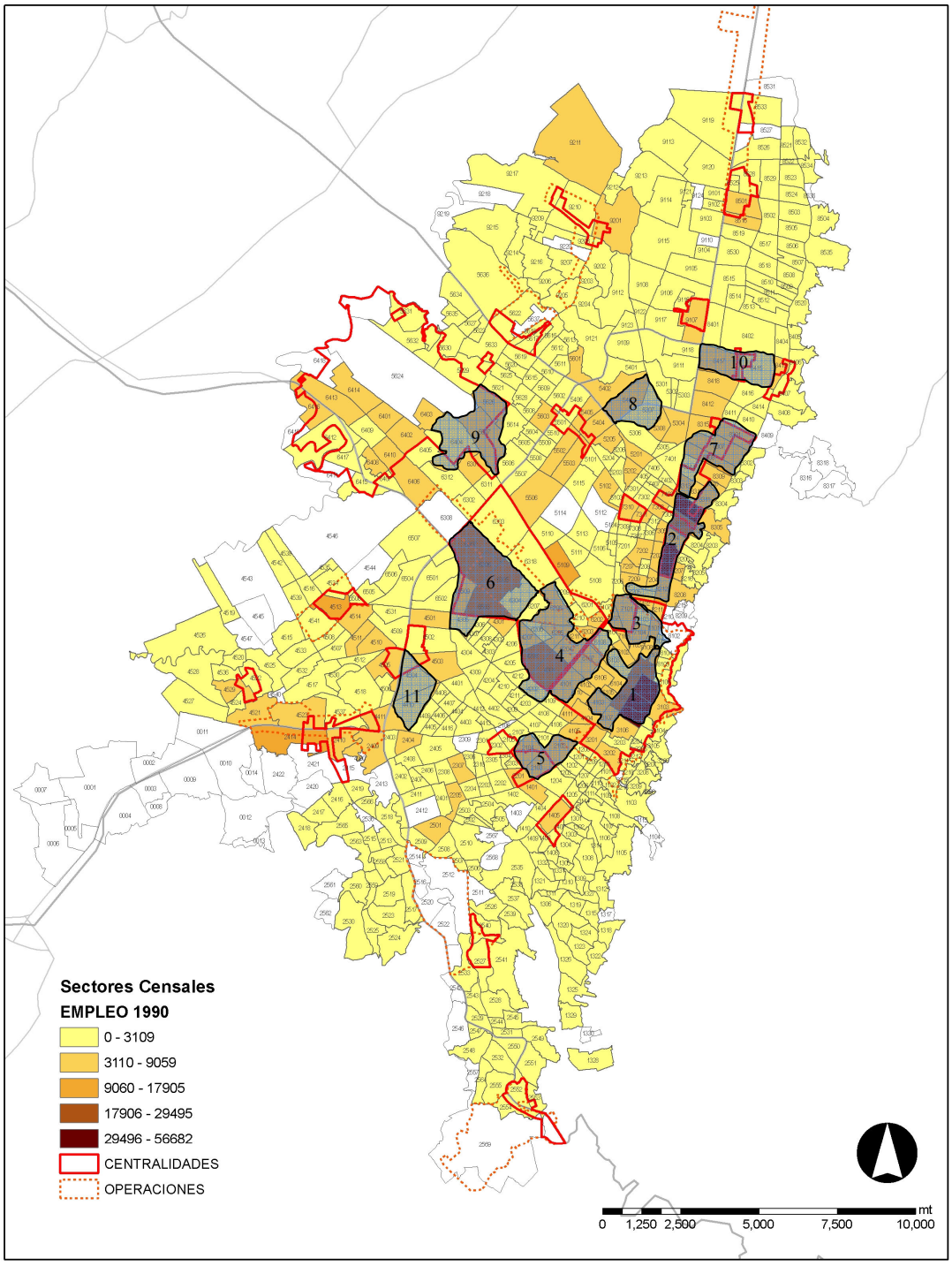
En tercer lugar, se suprime la regla de incluir en los centros a los sectores con alta densidad pero volumen de empleo menor al mínimo adyacentes a sectores de alta densidad y volumen, de modo que aquellos sectores con alta densidad sólo se integran a un centro si al mismo tiempo presentan más de 7.000 empleos. De esta manera, dado que la intención es identificar aglomeraciones de empleo, la variable dominante ya no es la densidad sino el volumen de empleo. Finalmente, luego de la identificación de centros, se realiza además una jerarquización, esta vez partiendo de considerar la densidad de empleo de cada centro, con el fin de no crear sesgos de clasificación debidos al tamaño. Así, el centro que mayores valores de densidad y volumen de empleo presente, será el *centro principal* de la ciudad.

Teniendo en cuenta estos criterios, se procedió a identificar las aglomeraciones de empleo de Bogotá a partir de los datos de empleo según sector censal, obtenidos del censo económico de 1990. Las aglomeraciones se enumeran en la siguiente tabla y su localización se aprecia en el mapa subsiguiente.

Tabla 2. Aglomeraciones de empleo 1990

#	Aglomeraciones	Empleo	Área	DE	Orden DE	Orden E
1	Centro internacional - Centro tradicional	271,950	330.34	823.24	1	1
2	Chapinero	172,415	310.67	554.97	2	2
3	Teusaquillo	76,699	172.14	445.56	3	5
4	Puente Aranda - Zona Industrial	166,236	607.77	273.52	4	3
5	Restrepo	42,126	167.45	251.57	5	6
6	Salitre	122,171	570.30	214.22	6	4
7	Calle 100 - Calle 72	39,169	252.37	155.21	7	8
8	Ferias	21,000	192.72	108.97	8	9
9	Zona industrial Aeropuerto	39,627	388.87	101.90	9	7
10	Unicentro - Santa Bárbara	18,016	211.41	85.22	10	10
11	Carvajal	16,168	200.84	80.50	11	11

Mapa 4. Aglomeraciones de empleo 1990



Como se puede ver, es clara la dominación del Centro Internacional – Centro tradicional como el *centro principal* de la ciudad. Los siguientes cuatro centros en jerarquía se configuran a su alrededor, y alrededor de ellos hacen lo propio gran parte de los que les siguen. Así, dada la continuidad espacial de los centros 1 a 7, excepto el 5, se puede catalogar la zona conformada por ellos como el *núcleo duro* de la ciudad. Sólo se aprecian cuatro centros alejados de este núcleo duro, los cuales corresponden a los de menor densidad y volumen de empleo.

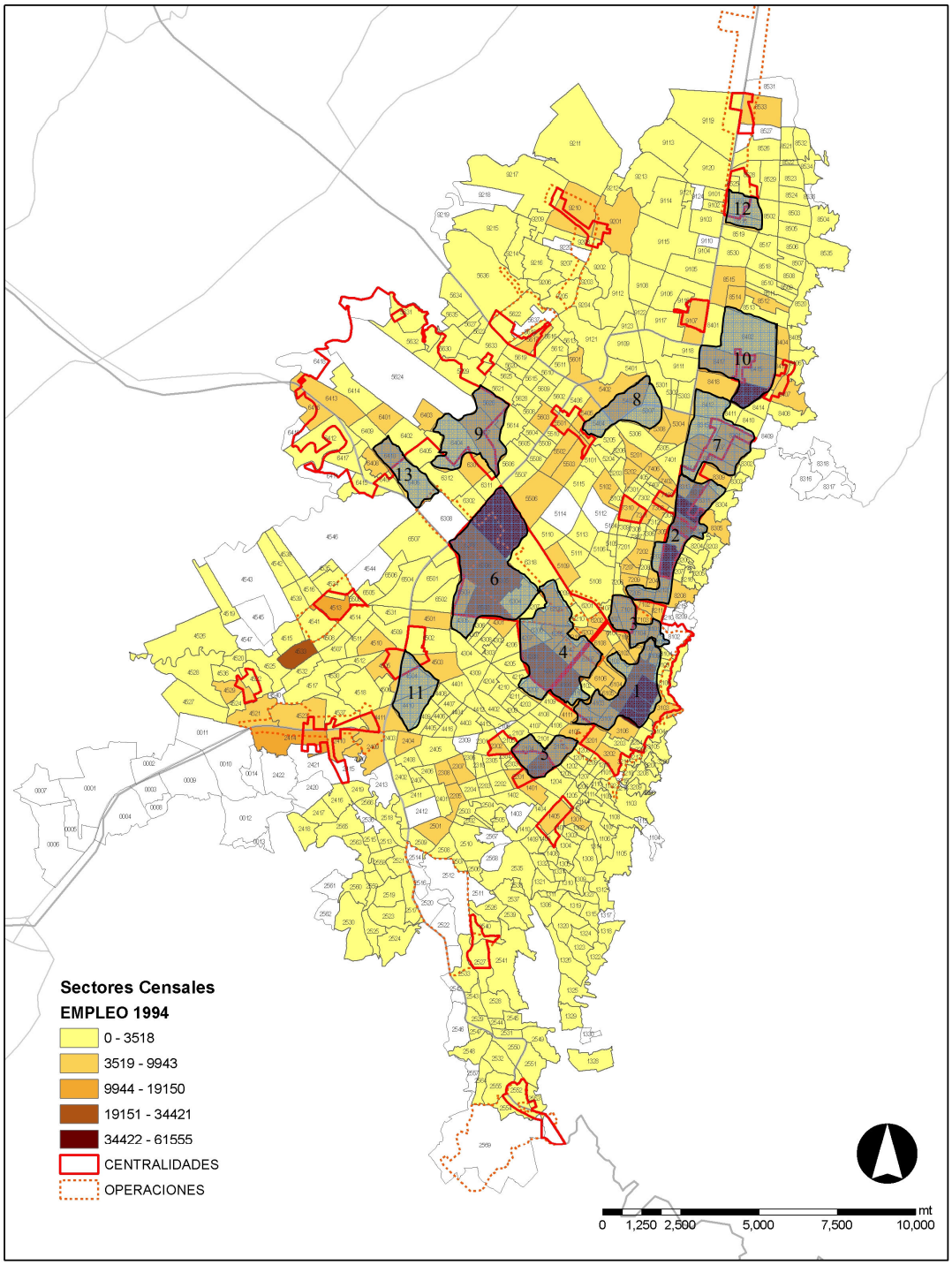
Con esta estructura urbana, es posible afirmar que la configuración del empleo para 1990 obedece a un modelo altamente concentrado alrededor del centro tradicional. En este sentido, el contraste entre los centros identificados y las centralidades definidas en el POT salta a la vista, pues la estructura muestra que las aglomeraciones alejadas del centro no actúan como focos de concentración de actividad económica, por lo cual el modelo de centralidades no es consistente con la localización del empleo en la ciudad. Es más, muchos de los polígonos de estas últimas están totalmente alejados de los lugares de concentración de empleo. Asimismo, cuando hay alguna coincidencia entre las aglomeraciones identificadas y las centralidades, la intersección no es total, lo que significa que algunas partes de los territorios pertenecientes a las centralidades no se pueden catalogar como sitios de concentración de empleo.

Una vez identificados estos centros, se procedió a realizarles un seguimiento en el tiempo. Una revisión de los datos de empleo proyectados a 1994, empleando la metodología explicada atrás, da cuenta de una expansión de gran parte de los centros tanto en términos de área como de empleo. Además, permite verificar la existencia de nuevos sitios de aglomeración que en 1990 no eran significativos. Esta aparición de nuevos centros y su expansión se traduce en modificaciones de la jerarquía presentada en el cuadro anterior, así como de la estructura urbana de aglomeración del empleo. La siguiente tabla y su correspondiente mapa muestran con más detalle estos resultados:

Tabla 3. Aglomeraciones de empleo 1994

#	Aglomeraciones	Empleo	Área	DE	Orden DE	Orden E
1	Centro internacional - Centro tradicional	308,849	395.07	781.76	1	1
2	Chapinero	224,651	389.23	577.16	2	2
3	Teusaquillo	77,415	172.14	449.72	3	6
4	Puente Aranda - Zona Industrial	189,221	631.49	299.64	5	4
5	Restrepo	55,343	167.45	330.50	4	8
6	Salitre	191,262	797.57	239.81	6	3
7	Calle 100 - Calle 72	67,917	395.72	171.63	7	7
8	Ferias	31,517	255.58	123.31	10	10
9	Zona industrial Aeropuerto	42,277	388.87	108.72	11	9
10	Unicentro - Santa Bárbara	77,486	481.06	161.07	8	5
11	Carvajal	17,503	200.84	87.15	13	12
12	Toberín	15,866	123.95	128.00	9	13
13	Fontibón	20,696	190.53	108.62	12	11

Mapa 5. Aglomeraciones de empleo 1994



Como se puede observar, la predominancia de los centros 1 a 7 no se modifica. Por el contrario, se aprecia una estructura más compacta entre ellos, lo que indica que la actividad desarrollada en ellos se irrigó a los sectores aledaños de baja concentración de empleo, resultando en una mayor continuidad del *núcleo duro*. Incluso el centro 5 se puede adicionar a él, dada la expansión hacia el

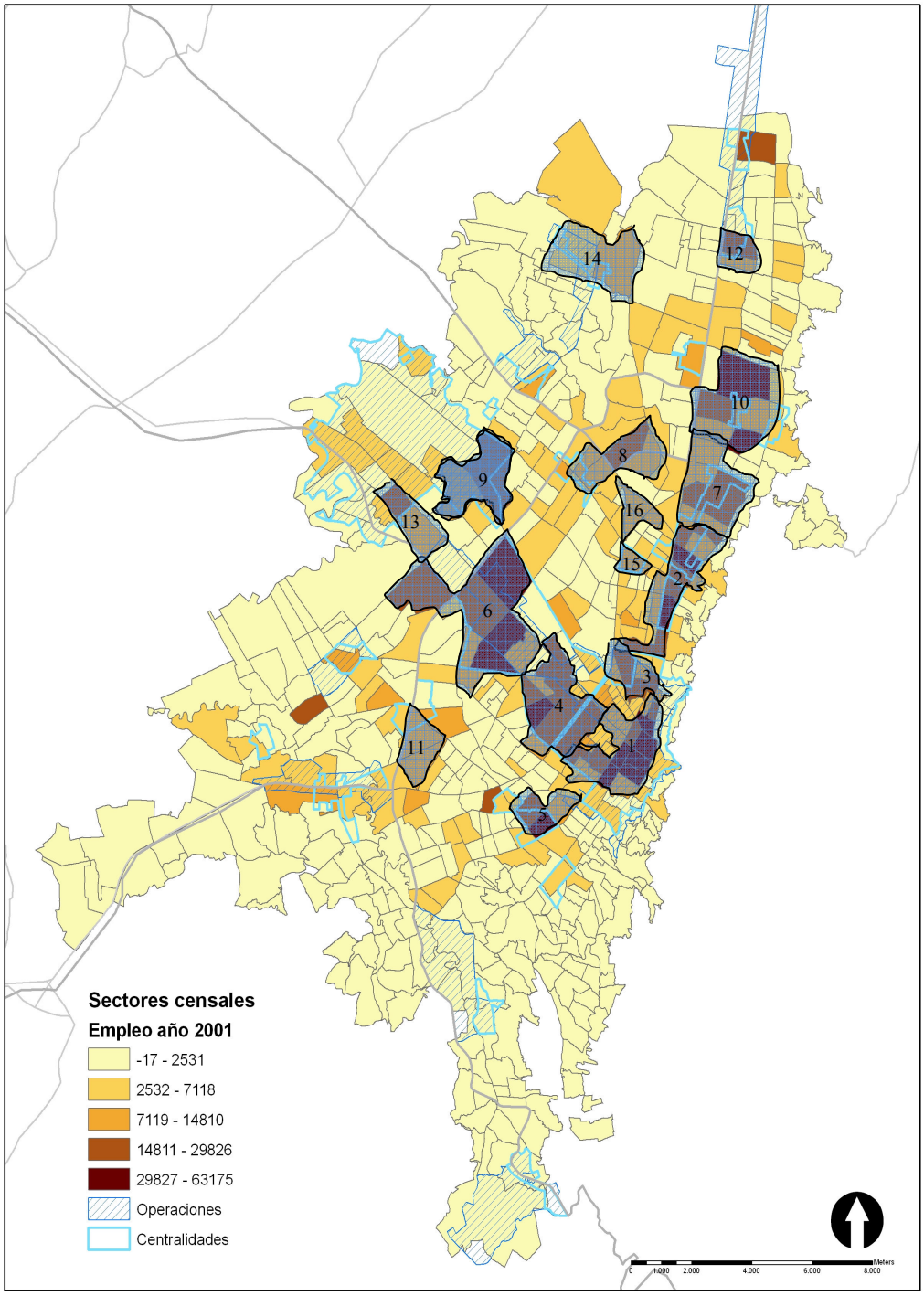
sur que se observa en el centro 1. Se puede señalar también una expansión del centro 10 en dirección al núcleo duro, lo que contribuye a su fortalecimiento con respecto a lo observado en 1990. Finalmente se destaca la expansión del centro 8 y la aparición de los centros 12 y 13, aunque sus niveles de densidad y volumen de empleo aún pertenecen a la parte baja de la jerarquía. Con estos resultados, se ratifica la estructura concentrada de la ciudad en términos de empleo y se remarca la no correspondencia con las centralidades del POT.

Una proyección más alejada, correspondiente al año 2001, permite observar la aparición de nuevos centros, el fortalecimiento de los existentes y su expansión respecto 1990. Los detalles se aprecian en la siguiente tabla y el siguiente mapa:

Tabla 4. Aglomeraciones de empleo 2001

#	Aglomeraciones	Empleo	Área	DE	Orden DE	Orden E
1	Centro internacional - Centro tradicional	372,252	475.46	782.92	1	1
2	Chapinero	258,283	412.11	626.74	2	2
3	Teusaquillo	80,611	172.14	468.28	3	7
4	Puente Aranda - Zona Industrial	229,367	649.79	352.99	6	4
5	Restrepo	64,909	167.45	387.63	4	8
6	Salitre	231,406	999.05	231.63	8	3
7	Calle 100 - Calle 72	92,492	438.94	210.72	9	6
8	Ferias	62,316	301.69	206.56	11	9
9	Zona industrial Aeropuerto	41,945	388.87	107.86	14	10
10	Unicentro - Santa Bárbara	116,764	568.51	205.39	12	5
11	Carvajal	32,208	307.50	104.74	15	11
12	Toberín	26,051	123.95	210.17	10	12
13	Fontibón	24,860	190.53	130.48	13	14
14	Suba	14,354	413.83	34.69	16	16
15	Siete de agosto	21,897	59.87	365.75	5	15
16	Doce de octubre	25,925	103.75	249.89	7	13

Mapa 6. Aglomeraciones de empleo 2001



Cuatro resultados son particularmente importantes. Primero, se observa una total compactación del centro 10 con el 7, uniéndose de esta manera al núcleo duro identificado atrás. Se puede observar el mismo efecto entre los centros 2 y 7. Este resultado indica que durante la década de los noventa el fortalecimiento de la actividad económica localizada en el núcleo duro se ha dado básicamente

en dirección norte, puesto que han sido pocos los sectores hacia los cuales se ha expandido el centro 1. Segundo, se puede observar una expansión notable del centro Salitre, que indica, complementariamente al resultado anterior, que la expansión de la actividad económica del núcleo duro se ha dado de manera centrífuga. Tercero, se destaca el surgimiento de dos pequeños centros con una alta densidad de empleo localizados en cercanías al núcleo duro, sumado a la expansión del centro Ferias en dirección al núcleo duro, que podrían reforzar la mencionada tendencia de expansión del núcleo en dirección opuesta al centro. Cuarto, sobresale la aparición del centro 14, pues se muestra bastante alejado del centro, aunque su jerarquía es la menor.

De la evolución de la estructura urbana vista a través del comportamiento de las aglomeraciones de empleo identificadas mediante la metodología propuesta, se puede concluir *grosso modo* que la tendencia de expansión del empleo se ha dado alejándose del centro. Por un lado, el núcleo duro ha crecido en dirección norte y occidente. Por otro lado, cada vez se observan más centros periféricos que, aunque no se fortalecen rápidamente, indican el agotamiento del centro tradicional para el desarrollo de la actividad económica. Aunque no se ha hecho explícito, cada vez hay más sectores aislados con alta densidad y volumen de empleo alejados del centro, que en un futuro podrían propiciar el surgimiento de centros en las zonas periféricas de la ciudad. Cabe resaltar que esta tendencia no se cumple hacia el sur, pues allí no se ha observado ninguna señal de fortalecimiento de la actividad económica durante los tres momentos analizados.

De este análisis también se puede derivar que la evolución de los centros identificados no concuerda con las centralidades señaladas en el POT. Por un lado, gran parte de las aglomeraciones de empleo agrupan un territorio distinto o desbordan las delimitaciones de las centralidades. Por otro lado, varias centralidades se delimitan en zonas en las que el empleo no se aglomera. Finalmente, la propia expansión de los centros es una muestra de la inoperatividad de la definición de límites geográficos para las centralidades, pues su propia naturaleza dinámica implica que el territorio asociado cambia de forma y tamaño constantemente.

En este punto vale la pena aclarar que la identificación de centros no tiene como intención proponer una nueva delimitación de las centralidades, pues la utilización de los sectores censales como unidad de análisis impide utilizar criterios urbanísticos detallados para realizar tal ejercicio. En este sentido, la utilización de sectores censales sirve como instrumento para señalar las zonas de aglomeración de empleo, pero no para establecer sus límites concretos. Es más, la intención del ejercicio es que no se delimiten los centros, pues el propio análisis ha mostrado que la dinámica urbana conduce a que la estructura cambie de forma.

FACTORES ASOCIADOS A LA AGLOMERACIÓN DE EMPLEO EN BOGOTÁ

A continuación se presenta el modelo de análisis y se estima para explicarlo en detalle, en la siguiente sección se ajusta la misma ecuación para el año 1994, posteriormente para el año 2001. Las razones de hacerlo así son principalmente tres. La primera es probar si existen cambios en los parámetros en todo este período, la segunda, probar el modelo en períodos de auge y de recuperación y, finalmente, probar que tan sólida y estable resultaba la metodología de aproximación al empleo. La hipótesis de trabajo supone que el empleo se aglomera determinado por ciertas condiciones del territorio como es la accesibilidad, las sinergias creadas por un conjunto de dotaciones de equipamiento que tienen un alcance urbano o metropolitano, adicional existen factores de aglomeración no explicados que pueden influir en la localización pero que en promedio su efecto es nulo y no exhiben un patrón sistemático de asociación. La ecuación expresa este planteamiento.

$$ECS = \beta_1 ACS + \beta_2 DC + \beta_3 Est + \beta_4 EQCU + \beta_5 EQCM + \beta_6 SBU + \beta_7 SBM + \beta_8 CM + \beta_9 CU + \mu$$

En donde ACS es la accesibilidad, DC es la distancia al centro, tomada como la distancia entre el centroide de cada sector censal respecto al del sector 3106 del centro tradicional, Est corresponde al Estrato, EQCU es el Equipamiento colectivo urbano, EQCM el equipamiento colectivo metropolitano, SBU los servicios urbanos básicos, SBM los servicios básicos metropolitanos, CM

el equipamiento comercial metropolitano, CU el comercio urbano, μ es un ruido blanco. En virtud del alto grado de asociación de la accesibilidad precio del suelo, se toma como un indicador de la accesibilidad el precio del suelo. De otra parte, los residuos de los modelos estimados originalmente tienen autocorrelación de segundo orden. La corrección es la siguiente:

Tabla 5. Resultados del modelo de factores asociados a la aglomeración de empleo

Dependent Variable: LOG(EMP_90)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 18 617
Included observations: 450 after adjustments
Convergence achieved after 8 iterations

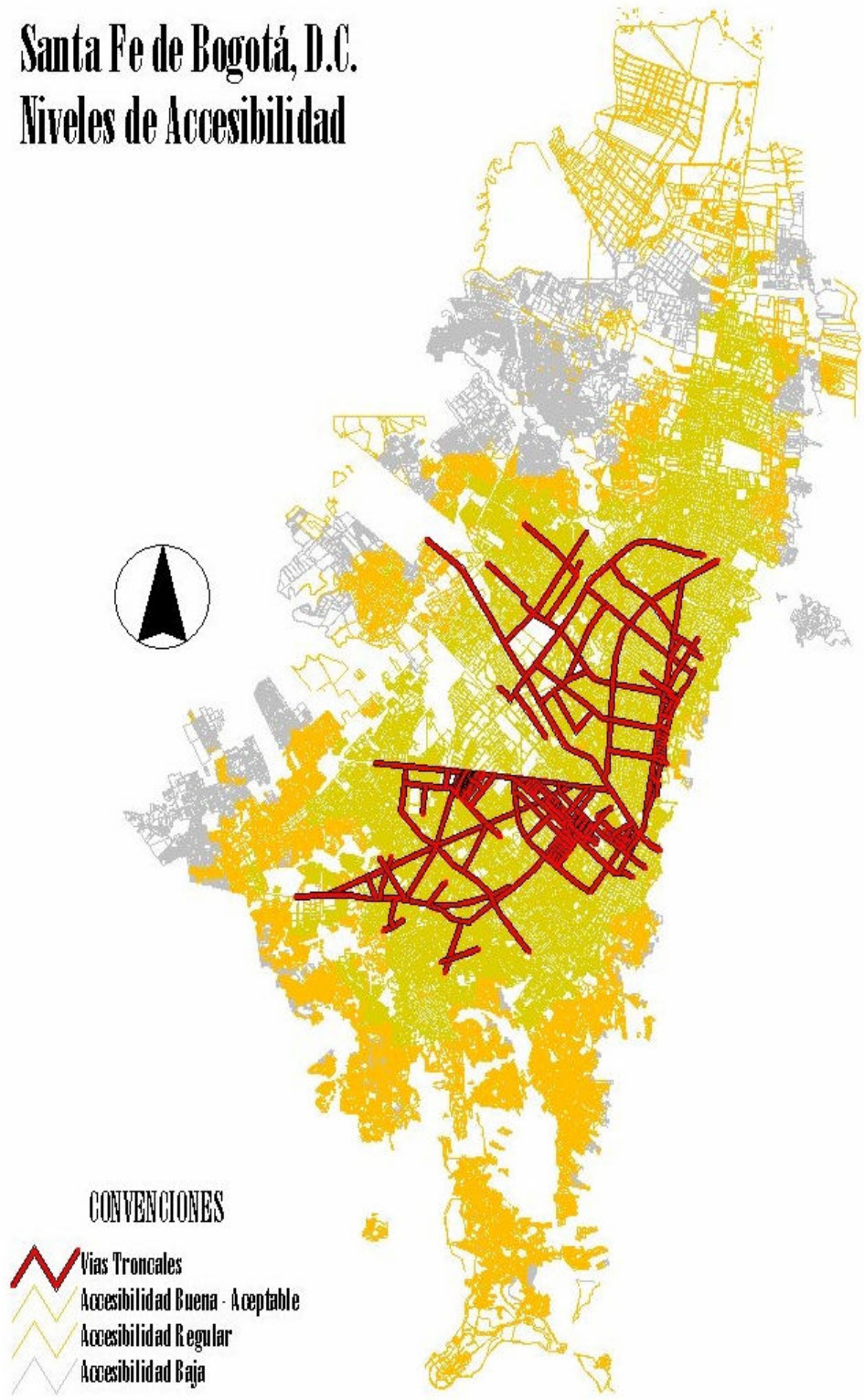
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(VALOR_M2_T)	0.934533	0.076152	12.27193	0.0000
LOG(DIST_TO_C)	-0.474723	0.103186	-4.600633	0.0000
EQUIPCOLM	0.218228	0.050004	4.364178	0.0000
SERBASU	0.346391	0.131596	2.632225	0.0088
SERBASM	0.301801	0.111858	2.698076	0.0072
COMERU	0.266958	0.127225	2.098316	0.0364
AR(1)	0.253648	0.048903	5.186786	0.0000
AR(2)	0.197840	0.050896	3.887129	0.0001

R-squared	0.445588	Mean dependent var	7.291696
Adjusted R-squared	0.436808	S.D. dependent var	1.377925
S.E. of regression	1.034080	Akaike info criterion	2.922519
Sum squared resid	472.6400	Schwarz criterion	2.995572
Log likelihood	-649.5668	Durbin-Watson stat	1.807496

Inverted AR Roots	.59	-.34

De acuerdo con los resultados, la variable precio del suelo, valor_m2_t, tiene un efecto notorio sobre el nivel de empleo en el sector censal. Se puede entonces señalar que incrementar la accesibilidad tiene un efecto palmario en la localización empresarial y la localización del empleo. Incrementar la accesibilidad de una zona de la ciudad es un atractor poderoso de la localización del empleo en esta zona. No obstante, se debe señalar que altos precios del suelo implican igualmente la presencia en sectores aledaños de hogares con un poder de compra consistente con estos precios. El coeficiente indica que ahora un incremento en el 100 por ciento de la accesibilidad incrementa el empleo en un 93,4 por ciento.

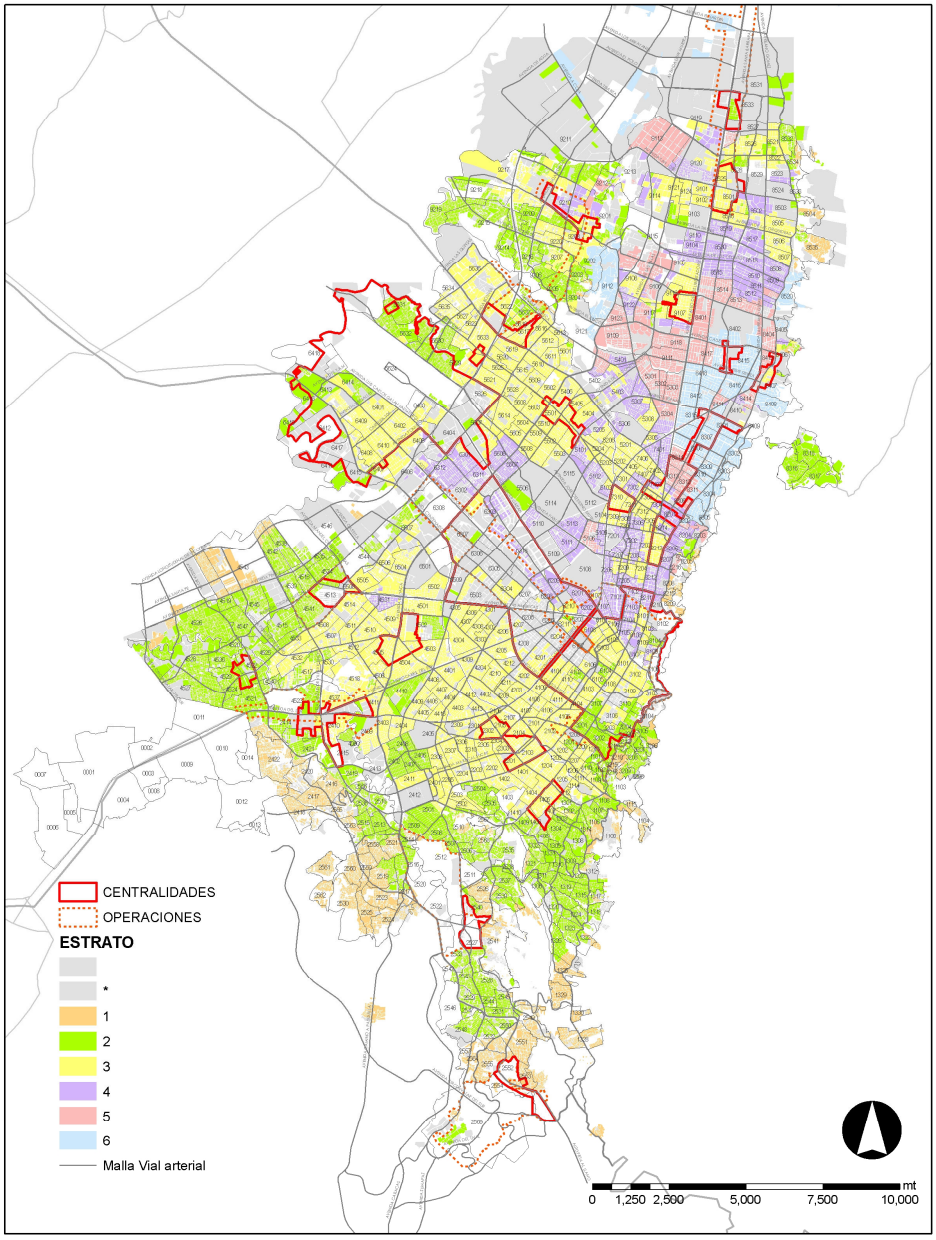
Mapa 7. Accesibilidad en Bogotá



Esta múltiple asociación entre accesibilidad, localización del empleo, precios del suelo y estratos altos debe ser analizada en términos de la causalidad. El incremento de accesibilidad de algunas

zonas de la ciudad implica que la competencia por localización de hogares y empresas lo que se traduce en el incremento de precios. Si el sector empresarial se queda con los sitios más accesibles a los estratos altos les corresponde el segundo óptimo que no es precisamente dentro del sector de localización del empleo sino en las cercanías. A los estratos bajos les corresponde localizarse a mayores distancias. En el siguiente mapa se presenta la distribución de estratos sobre la ciudad; se puede observar la estrecha cercanía entre accesibilidad y estrato. Los estratos en los cuales se encuentra la población de ingresos superiores poseen la mayor accesibilidad, los de ingresos bajos se localizan en los extramuros de la ciudad en donde la accesibilidad es baja.

Mapa 8. Estratos en Bogotá



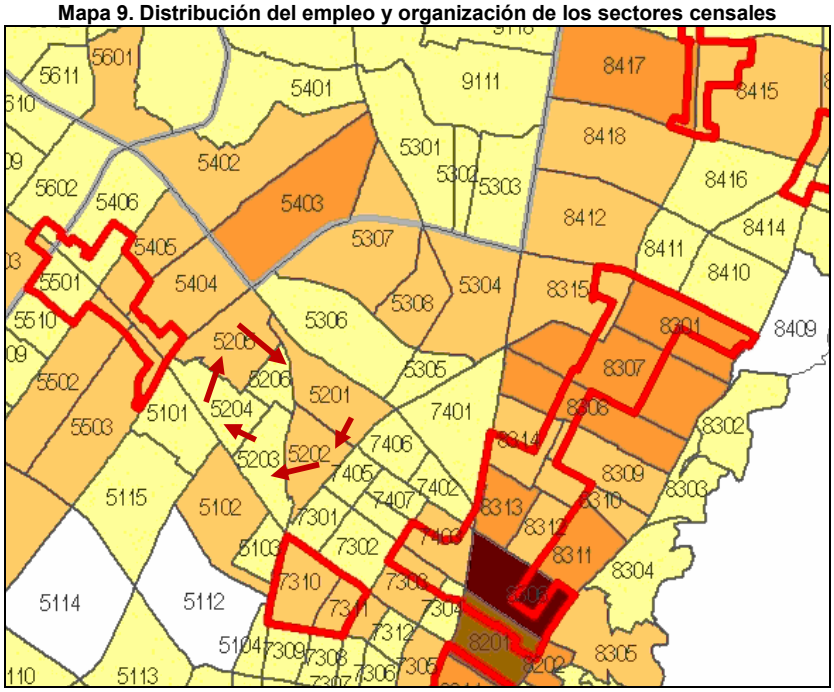
Este último hecho es el cuantificado por la variable distancia al centro, Dist_to_c, el coeficiente nos indica que si la distancia al centro, el sitio de mayor accesibilidad se incrementa en 100 por ciento el empleo se reduce en 47,4 por ciento. La información muestra en la ciudad un alto porcentaje de sectores censales tiene un bajo nivel de empleo, de hecho con grandes esfuerzos llegan a los 5 mil

empleos. De igual manera se aprecia que los sectores que concentran empleo por encima de 10 mil ocupados se encuentran a menos de 8000 metros del centro. Los sectores de mayor concentración del empleo se encuentran en el centro.

Si en el sector censal se encuentra un equipamiento colectivo de alcance metropolitano incrementa el empleo en 21 por ciento si se incrementa este tipo de edificaciones en una unidad en el sector censal. Es obvio que esta afirmación es un argumento estadístico y que debe ser complementada con el económico. De hecho, estos equipamientos no se encuentran en todos los sectores, de nuevo, por su alcance. La afirmación debe tomarse respecto de aquellas aglomeraciones de la ciudad en donde se desee potenciar la localización del empleo y no se encuentre o haya este tipo de edificación en cantidades reducidas.

Finalmente, parece obvio que ante dificultades de accesibilidad se localicen los equipamientos en aquellas zonas de la ciudad con alta accesibilidad. No obstante, esta localización puede ser no óptima frente a la rentabilidad económica y social de su localización. Los equipamientos se concentran en predios en donde los precios del suelo bajos. Es decir, su localización en los suelos más caros no son *económicamente* rentables, otros usos los desplazan. Socialmente es mas rentable localizarlos en donde hay población de menores ingresos.

Mapa 9. Distribución del empleo y organización de los sectores censales



Se puede apreciar en este acercamiento que el territorio fue sistemáticamente dividido y organizado por sectores que siguen en su ordenamiento las manecillas del reloj. La significancia estadística de la variable AR(1) indica que la porción no explicada del empleo por las variables introducidas, esta asociada con el empleo no explicado del sector censal vecino inmediatamente anterior, la magnitud del coeficiente indica que la asociación del tercer sector con el primero se reduce a cero. El componente AR(2) indica una asociación directa del empleo en un sector con su vecino localizado a dos sectores de distancia. Unidos estos dos componentes nos dicen que el empleo tiende a aglomerarse alrededor de un sector líder y que, en promedio, máximo al cuarto sector esta asociación de diluye.

El empleo en 1994

La regresión para el año 1994 muestra las mismas relaciones con las del año 1990. Las magnitudes cambiaron como se puede observar en la tabla 6. Estas variaciones podrían generar

un conjunto de hechos interesantes. Si se toma el caso de la accesibilidad, este coeficiente pasa de 0.93 a 0.98, es decir, se incrementa. Este aumento, de ser significativa implicaría un mayor grado de concentración del empleo en este período originado en un mayor incremento de la actividad económica respecto del incremento de la accesibilidad de la ciudad. Se realizó un test de Wald para probar que estos coeficientes son estadísticamente iguales, los resultados señalan que la evidencia estadística que se posee no permite rechazar la hipótesis de igualdad de estos dos coeficientes, el impacto de la accesibilidad mantiene el mismo efecto en este periodo 90 – 94. Se realizó el mismo test para todas las variables y los resultados se mantienen iguales, esto significa que los estimadores son *robustos*. Solo las raíces de la ecuación en diferencia de segundo orden en los residuos se reducen, lo que implica que el empleo no explicado por las variables del modelo pierde asociación en la medida en que se incrementa la distancia entre sectores censales.

El empleo en 2001

El modelo para el año 2001 no se presenta ninguna variación significativa en los coeficientes; es decir, todas las variables guardan robustez intertemporal. Este último hecho unido a la reducción del coeficiente distancia nos lleva a la conclusión que se obtuvo desde la perspectiva de la cuantificación del número de centros de la ciudad. La ciudad es monocéntrica. Es decir, en la medida en que el tiempo transcurre el empleo tiende a desconcentrarse, quizás por una razón fundamental: los niveles de accesibilidad de la ciudad han mejorado en el período 1990 – 2001. La elevación del coeficiente del precio del suelo así lo indica.

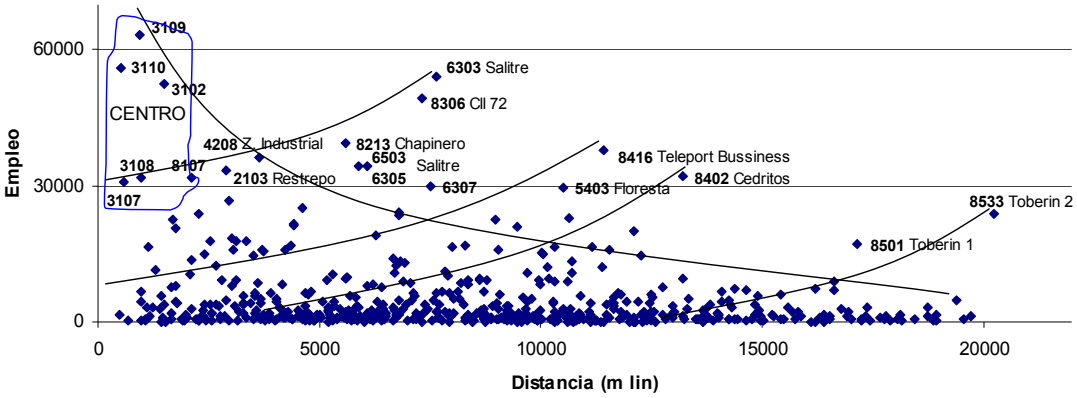
Verificación gráfica de las relaciones entre empleo, población y distancia al centro

La teoría de la economía urbana señala la existencia de una relación inversa entre el empleo y la distancia al centro de la ciudad, de manera que la mayor cercanía al centro implica mayor concertación de empleo y viceversa. Gran parte de los resultados mostrados en el análisis anterior corroboran en principio este hecho. Con la población se plantea lo contrario, es decir, que la mayor concentración de población se presenta en la periferia de la ciudad y a medida que se acerca al centro disminuye para darle cabida al empleo. Esta relación se plantea para las variables tanto en nivel como en densidad.

Dado que se cuenta con los datos necesarios para comprobar esta relación, se procedió a buscar su forma para Bogotá utilizando los datos de empleo y población por sector censal para 2001. Por su parte, para determinar la distancia de cada sector censal al centro, se midieron las distancias lineales entre los centroides de cada sector respecto a uno escogido como centro, que para este caso corresponde al sector 3106, correspondiente al sector de mayor volumen y densidad de empleo del *centro principal* identificado atrás. Con base en estos datos, se verificaron las relaciones entre: i) empleo y distancia al centro, ii) población y distancia, y iii) población y empleo.

El resultado para el primer caso se muestra en la siguiente gráfica:

Figura 10. Empleo vs. Distancia al centro

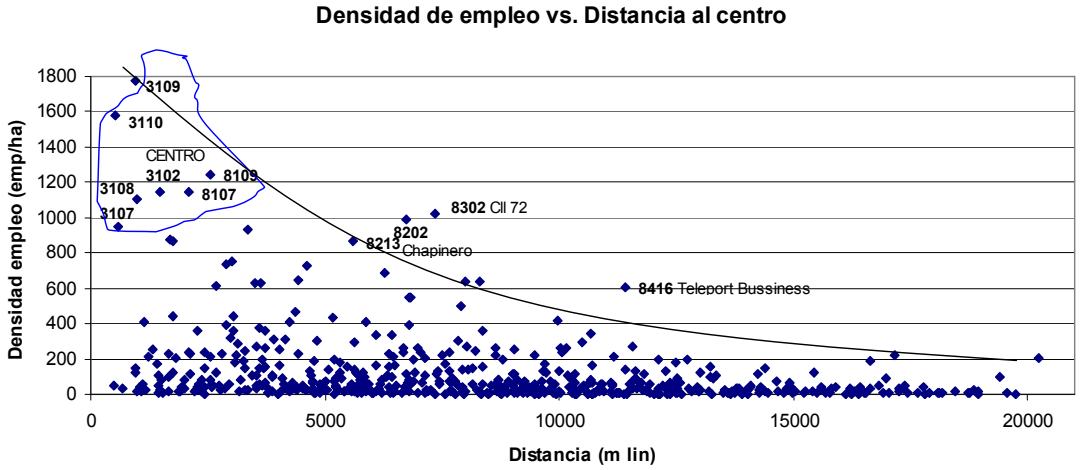


A primera vista no se evidencia con claridad la relación inversa entre las variables puesto que antes que una relación lineal se observa una región, pero esto se debe a que los datos son apenas bidimensionales, es decir, que se pueden encontrar distancias iguales al centro de lugares que están en puntos cardinales diferentes. Por tanto, se procede a identificar específicamente los sectores censales a los que se refieren los datos, con los cuales se pueden encontrar resultados más interesantes. De esta manera, como se puede observar, el centro de la ciudad no está conformado sólo por el sector censal 3106, sino que se complementa con los otros sectores que conforman el centro principal y que en la gráfica se identifican por encontrarse dentro del contorno denominado como “Centro”. Pero este no es el único resultado interesante. Obsérvese con atención los sectores 6303 y 8306, correspondientes a Salitre y Calle 72, respectivamente. Los volúmenes de empleo que concentran son bastante cercanos a los de los sectores del centro y su distancia a él es similar, pero si tiene en cuenta su ubicación geográfica, el primero está al occidente y el segundo hacia el norte. Con esta evidencia, se puede sugerir el fortalecimiento de dos sectores alternativos al tradicional, a la misma distancia pero en distintas direcciones, los cuales se conectan y alimentan del centro principal a través de corredores viales troncales, con el cual conforman el núcleo duro de concentración de empleo de la ciudad.

De esta gráfica resulta interesante observar también la existencia de sectores censales intermedios entre estos centros alternativos y el tradicional, como es el caso de Chapinero y la Zona Industrial, que sirven de drenadores de las relaciones económicas entre ellos. Asimismo, se destaca la existencia de otros centros de empleo alrededor de estos tres grandes, como ya se señalaba anteriormente, y finalmente de otros centros de menor jerarquía expandidos hacia el norte y el occidente, como es el caso de Toberín y Fontibón. Dado que algunos puntos de la gráfica se salen de la relación inversa planteada, esta observación de otros centros permite sugerir que la estructura de empleo sea como den la gráfica, en la que se estos puntos por fuera de la relación respecto al centro principal podrían responder a la relación inversa respecto a estos otros centros.

Vale la pena ahora verificar la relación, pero esta vez partiendo de la densidad de empleo. La siguiente gráfica muestra los resultados que arrojan los datos:

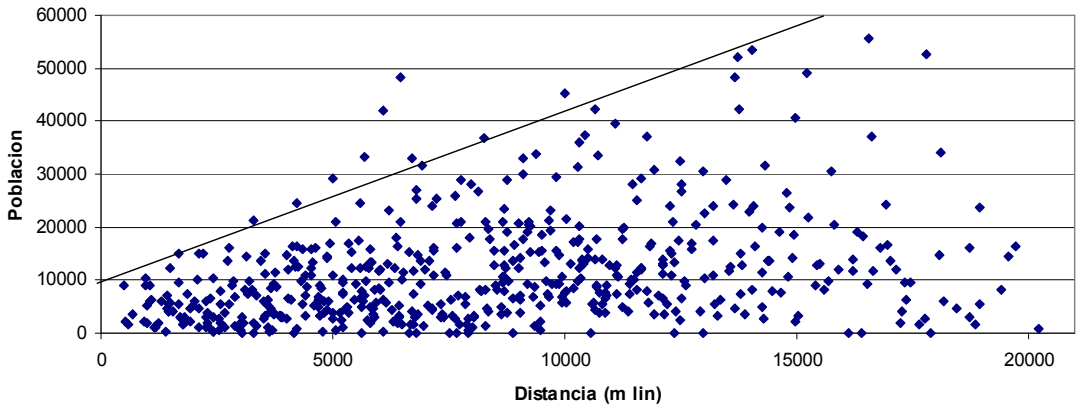
Figura 11. Densidad de empleo vs. Distancia al centro



Como se puede ver, en el caso de esta variable es más clara la relación inversa con la distancia y más dominante la superioridad del centro, pues de nuevo los sectores del centro tradicional se destacan por las densidades más altas, confirmando con ello su condición de centro principal de la ciudad. Sin embargo, nuevamente surgen la Calle 72, Chapinero y el Teleport Bussiness como sectores por fuera de la curva de influencia del centro, constituyéndose con ello como centros alternativos de empleo al centro tradicional y confirmándose al tiempo la inferencia extraída del gráfico en niveles. Vale la pena resaltar que Salitre desaparece del panorama de empleo en esta variable porque es un sector de gran extensión territorial y por eso su densidad se ve disminuida.

Ahora bien, la comparación entre la población y la distancia al centro se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Figura 12. Población vs. Distancia al centro



La relación esperada es directa, la cual se cumple parcialmente a partir de esta gráfica. La línea ajustada a la relación no corresponde a una regresión lineal, sino simplemente a la identificación de la posible frontera de su región representativa que se advierte en el gráfico. Cabe resaltar que los puntos que se encuentran por fuera de esta región delimitada no representan preocupación alguna

de incumplimiento de la relación, ya que pertenecen a sectores censales que están ubicados hacia el sur del centro, cuya distancia a él es similar a la que guarda con la Calle 72, lugares donde no hay localización de altos volúmenes de empleo.

Finalmente, queda por verificar la relación inversa entre el volumen de empleo y la población en la ciudad. Es inversa porque se puede comprobar, tanto lógica como empíricamente, que en los lugares donde se concentran grandes cantidades de empleos, son pocos los habitantes, y viceversa. Esta relación se probó tanto en el nivel como en la densidad, mediante las siguientes graficas:

Figura 13. Población vs. Empleo - Volumen

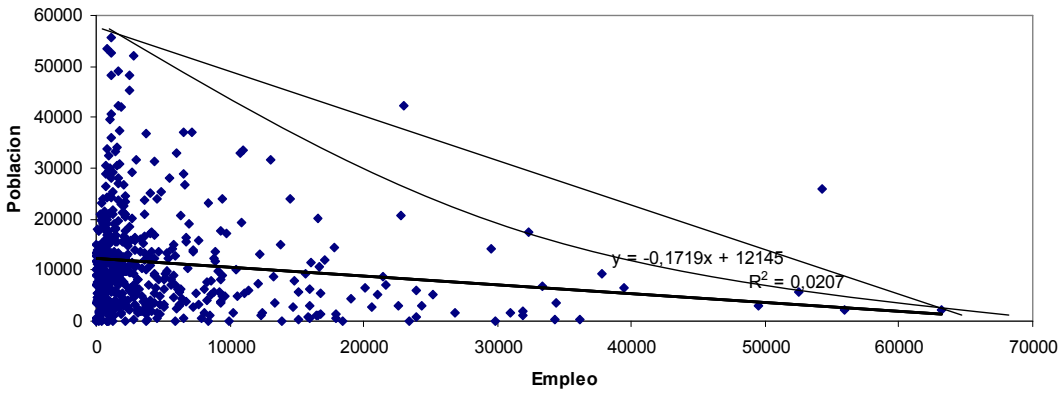
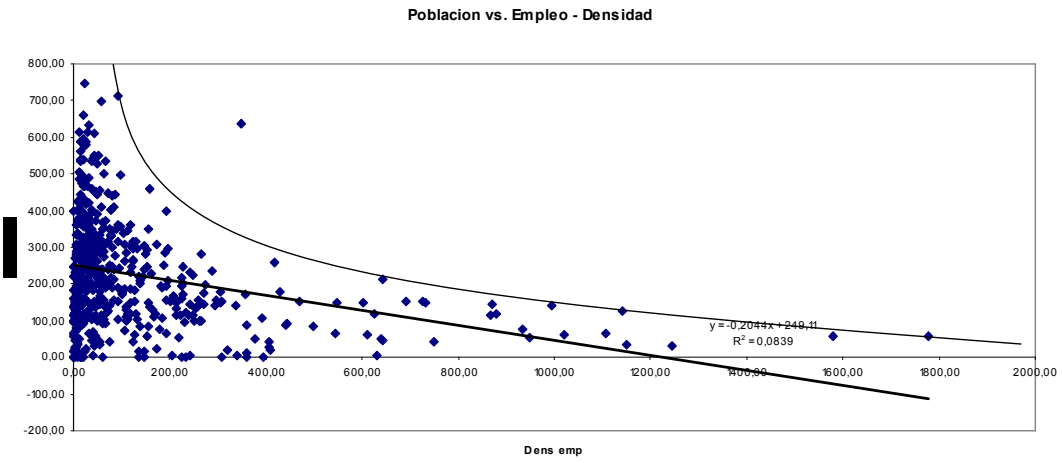


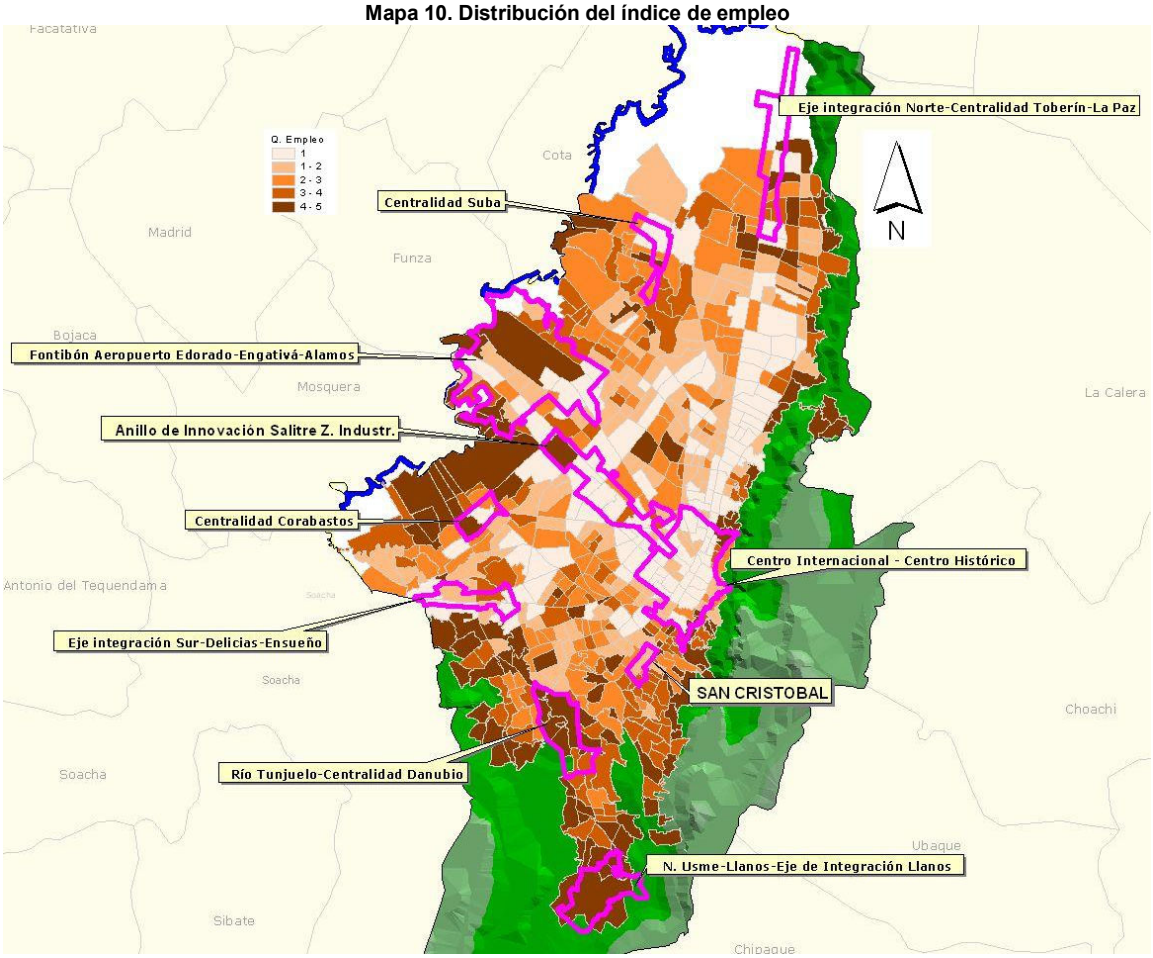
Figura 14. Población vs. Empleo - Densidad



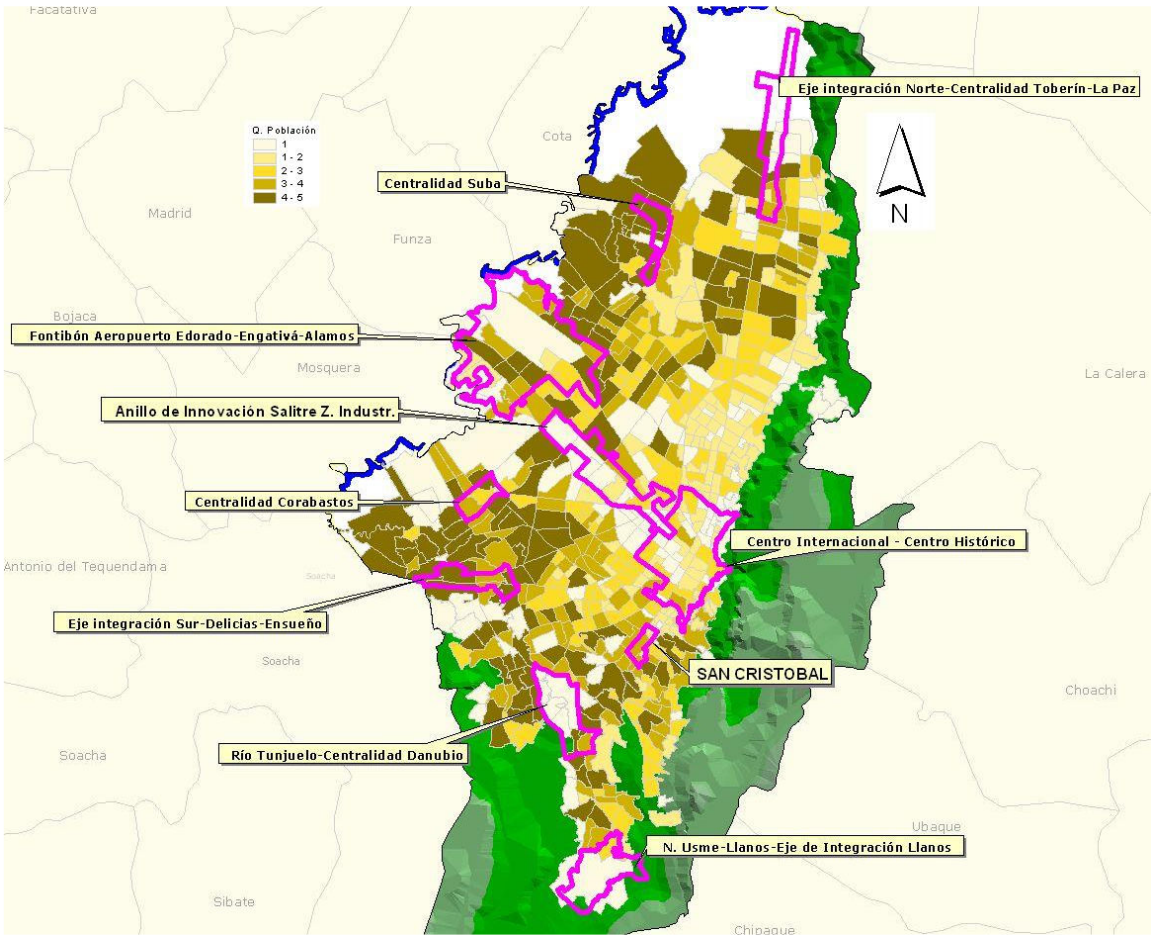
Tal como se aprecia, la relación inversa se cumple para ambas variables. Incluso se puede identificar que no se trata de una relación de igualdad sino de desigualdad, tal como lo muestran los bajos valores del R^2 de cada regresión estimada. En consecuencia, la relación entre estas variables en el plano cartesiano no da como resultado una función sino una región, que bien puede estar limitada por una línea recta o por una curva de función recíproca, según como se quiera interpretar la relación.

En la superficie de la ciudad, la relación inversa entre estas variables se puede evidenciar mediante los siguientes mapas:

Mapa 10. Distribución del índice de empleo



Mapa 11. Distribución del índice de población



Estos mapas muestran la distribución de unos índices de empleo y población calculados como el cociente entre el empleo y la población de cada sector respecto a los máximos valores respectivos en toda la ciudad. En el caso del empleo, el índice es un inverso, de manera que los quintiles más bajos representan los valores más altos de empleo. Como se puede ver, se encuentra coincidencia entre la zona más clara del primer mapa y la del segundo, correspondiente al núcleo duro de la ciudad, lo que significa que los mayores volúmenes de empleo se localizan donde se encuentran las menores cantidades de población. El caso contrario también aplica: los sitios donde menos empleo se observa coinciden con lugares de alta concentración de población.

Referencias

ALCALDÍA MAYOR De BOGOTÁ. (2000) Decreto 619 “Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital”

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ- DAPD (2001) Operaciones Estructurantes. Serie Cuadernos del POT, Bogotá.

ALCALDÍA MAYOR De BOGOTÁ. (2003) Decreto 190 “Por el cual se modifica el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital”

ALCALDÍA MAYOR De BOGOTÁ. (2005). Decreto 215. Documento técnico de soporte del Plan Maestro de Espacio Público

ARAQUE SOLANO, ALEX (2007).” Los precios del suelo en Bogotá: una aproximación econométrica”. Informe elaborado para el Lincoln Institute of Land Policy

BORJA, J. y M. Castells (1998). Local y global, La gestión de las ciudades en la era de la información, 3ª. Ed., Edit. Tauros, Madrid.
GIULIANO, R. Et al. (2006). “Changes in Spatial and Sectoral Patterns of Employment in Ile-de-France”, 1978-97, Urban Studies, Vol. 43, No. 11, October.
GUILLAIN, R. y K. A. Small (1991) “Subcenters in the Los Angeles region” Regional Science and Urban Economics 21.
GUILLAIN, R. y S. Musterd (2001). “The Polycentric Urban Region: Towards a Research Agenda”, Urban Studies Vol. 38 No. 4.
MUÑIZ I. et al. (2003) “¿Es Barcelona una ciudad policéntrica?” Departament Economia Aplicada Universitat Autònoma de Barcelona. En: http://ideas.repec.org/p/uab/wprdea/wpdea0309.html