



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**EFFECTOS DE LA POLÍTICA DE ZONIFICACIÓN EN LOS
PRECIOS DEL SUELO: EL CASO DEL BANDO2 EN LA
CIUDAD DE MÉXICO**

DURFARI JANIVE VELANDIA NARANJO

PROMOCIÓN 2003-2005

ASESOR:

CARLOS CHIAPA LABASTIDA

2011

Efectos de la Política de zonificación en los Precios del Suelo: el caso del Bando2 en la Ciudad de México

Durfari Janive Velandia Naranjo

Esta investigación fue financiada por el Lincoln Institute of Land Policy. Las conclusiones presentadas no necesariamente coinciden con el punto de vista y las políticas de éste instituto. Una versión preliminar de este artículo fue realizada en coautoría con Oscar Sanora Quintero (de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal) y entregado al Lincoln Institute of Land Policy como informe de investigación.

Agradezco al El Colegio de México la beca para llevar a cabo los estudios de Maestría, a mi asesor por el acompañamiento activo en el desarrollo de la tesis, y a Oscar Sanora especialmente por el apoyo en la fase de recolección de la información.

Contacto: durfari@gmail.com

Resumen

Este artículo busca estimar el efecto de la zonificación en los precios del suelo entre 2001 y 2005 en la Ciudad de México. El Bando2 dividió el suelo urbano en una zona designada para redensificación habitacional, otra para restricción de la producción de vivienda y una zona no regulada. La estrategia empírica implementada fue la estimación de una regresión discontinua con diferentes especificaciones, incluyendo controles para covariantes observados no balanceados entre grupos. La covariación entre no observables fue manejada seleccionando observaciones muy próximas, fronteras, entre las áreas reguladas y las no reguladas. Como principales resultados se tiene que la regulación tuvo un efecto positivo en el precio del suelo en las zonas de redensificación, mientras que en la zona de restricción no se encontraron efectos significativos. Estas conclusiones son robustas a diferentes estimaciones. La elección de observaciones fronteras en vecindades muy estrechas es una buena herramienta para corregir por sesgos debido a no observables pero limita la extensión de las conclusiones a la muestra seleccionada.

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. El Bando2 como política urbana	8
3. Los datos y estadísticas	13
Análisis estadístico.....	16
4. Estrategia de análisis empírico	19
5. Principales resultados.....	22
Teoría y evidencia empírica en el mercado de suelo.....	27
6. Discusión y principales conclusiones.....	30
Anexos.....	39
Bibliografía	42

1. Introducción

Este artículo busca estimar el efecto de la zonificación en los precios del suelo urbano en el Distrito Federal Mexicano. Esta medida de regulación de uso del suelo buscó concentrar la producción de vivienda, en especial la de interés social, en la zona central y detener el crecimiento de los límites periféricos de la ciudad. La importancia de estudiar el comportamiento del precio del suelo radica en que éste entra en el vector de costos de producción en el mercado de vivienda, y por tanto determina en gran medida el precio de la vivienda y la franja de demanda del mercado que satisface.

Las evaluaciones de esta política de ordenamiento habitacional, llamada Bando², concluyen que la regulación produjo un incremento excesivo de los precios del suelo, lo cual no fue un obstáculo para la saturación habitacional de la zona por redensificar pero los altos precios finales de las viviendas no permitieron satisfacer el déficit de vivienda de interés social objetivo de la política (Esquivel, 2007). Esta responsabilidad que recae en los precios y comportamiento del mercado de suelo se sustenta en el análisis descriptivo de la dinámica de los precios de la vivienda y el suelo en el tiempo y en diferentes contornos de la ciudad. Así que el propósito de este artículo es ir más allá de esta asociación, y contribuir a la discusión estimando el efecto de la política de redensificación y de restricción en los precios del suelo urbano en el Distrito Federal.

El análisis empírico hace énfasis en la estimación paramétrica del efecto medio de la regulación en los precios del suelo tomando como grupo de control la zona no regulada de la ciudad. El reto del análisis se encuentra pues, en corregir los sesgos por desbalances entre variables observables y no observables en las diferentes zonas puesto que nos encontramos en un escenario cuasi-experimental donde las áreas sujetas a regulación no fueron elegidas aleatoriamente.

La estrategia de implementación empírica parte del análisis de diferentes especificaciones de regresión discontinua para toda la ciudad controlando por aquellas variables heterogéneas entre zonas reguladas y de control. Posteriormente, teniendo en cuenta las diferencias persistentes en variables no observables que afectan el precio del suelo y que no pueden ser incluidas explícitamente como controles, se seleccionaron diferentes muestras y se realizaron estimaciones solo con aquellas observaciones con alto grado de vecindad geográfica entre las áreas reguladas y

de control: observaciones vecinas en un rango de 500 y 1.500 metros respecto al límite fronterizo entre zonas reguladas y de control. Adicionalmente, utilizando las variables de densidad habitacional y poblacional como variables proxies de las curvas de oferta y demanda de vivienda en la Ciudad de México, se realizó un ejercicio de estática comparativa para ilustrar el cambio en el mercado de suelo ocurrido entre 2001 y 2005 en cada zona regulada.

El periodo de estudio abarca los años 2001-2005 y la información para el análisis empírico proviene de diversas fuentes. El precio del suelo urbano por metro cuadrado fue obtenido de los avalúos comerciales que registra la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal en cada transacción inmobiliaria realizada en el mercado formal. Las demás variables utilizadas como controles fueron obtenidas de los institutos nacionales de estadística y de vivienda (INEGI y CONAFOVI).

Como principal resultado encontramos que la zonificación con miras a redensificar y eliminar ineficiencias por vacancia y subutilización del suelo tuvo un efecto promedio positivo del orden del 21% al 35% entre 2001 y 2005. Por su parte, el efecto de la restricción de grandes desarrollos habitacionales no tuvo efectos significativos en el precio. Los aumentos en los precios del suelo no aparecen cercanos a aquellos que llegaron a ser publicados en la prensa y comunicados de las delegaciones, hasta del 500% (Boletines de prensa, 2006). Sin embargo, la escasa producción de este tipo de vivienda por parte del sector privado indica que la zonificación, acompañada de medidas de tipo fiscal y administrativas, no fueron suficientes para completar el mercado de vivienda.

En cuanto a los efectos del Bando² en la zona de restricción no se encontraron indicios que indicaran alguna incidencia de la regulación en el precio del suelo. Los efectos calculados del cambio regulatorio en las densidades habitacional y poblacional indican que en el caso de la redensificación las presiones al alza de la demanda indujeron aumentos en la oferta lográndose un punto de mayor precio y cantidad de suelo comercializado en el mercado en 2005. Entre tanto, en el caso de la restricción disminuyeron tanto la demanda como la oferta de mercado, se llegó en 2005 a tener menos suelo (ofrecido y demandado) en el mercado formal pero el precio se mantuvo en el mismo nivel.¹

¹ El mercado formal se define como aquel en donde el suelo que se comercializa (se encuentre construido o no) cumple con la normatividad en cuanto a suelo urbanizable tal como el adecuado permiso de uso de suelo,

En términos metodológicos, para obtener estimaciones más precisas del efecto del tratamiento se considera apropiado la selección de observaciones vecinas como forma de controlar por covariantes no observables que sesgarían los estimadores. Sin embargo, al hacerlo se limitan las conclusiones del análisis a la muestra seleccionada sin que sea posible generar conclusiones para toda la ciudad.

Este artículo se presenta en seis secciones contando esta introducción. En la segunda se describe la normatividad y su implementación, en la tercera se presentan los datos y la descripción de las variables. En la cuarta se explica la estrategia de implementación empírica y en las dos últimas secciones se presentan los resultados y principales conclusiones.

dotación de infraestructura urbana y de servicios, y pagos fiscales entre otros. En mercado informal el suelo frecuentemente no cuenta con el permiso de uso ni con infraestructura de servicios. Esta segmentación del mercado deriva en diferencias en precio, tamaño de la demanda, y en capacidad y localización geográfica de la oferta.

2. El Bando2 como política urbana

El propósito central del Bando2 fue marcar el lineamiento conductor del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito Federal con la intención de “*revertir el crecimiento desordenado de la ciudad*” (Bando2, 2000). Esto es, el Bando2 intentaba reducir la presión demográfica en las zonas periféricas con miras a detener la expansión de la mancha urbana e incrementar la densidad poblacional en la Ciudad Central.

De acuerdo al crecimiento histórico del Distrito y a la división administrativa territorial, las cuatro delegaciones centrales se designaron como la zona de redensificación urbana en la cual se impulsó la creación de vivienda de interés social con el objetivo de absorber allí la creciente demanda habitacional de la zona periférica y al mismo tiempo, eliminar la ineficiencia en el uso del suelo e infraestructura urbana en estas delegaciones. Esta zona es la llamada Ciudad Central y está conformada por las demarcaciones territoriales Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza, las cuales en conjunto perdieron el 41.7% de población residente entre 1970 y 2000 (Programa de Desarrollo Urbano, 2003), y sufrieron un proceso de transformación en el uso de suelo cambiando su vocación residencial mixta a comercial y de servicios o quedando vacante en algunos casos.

Las delegaciones ubicadas al sur y oriente de la ciudad fueron designadas como zona de restricción por razones ambientales, de preservación ecológica y de costos económicos asociados a la urbanización del suelo. Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco, son las entidades territoriales que concentran el suelo de conservación en la ciudad el cual es indispensable para el mantenimiento del equilibrio ambiental (la recarga del manto acuífero que abastece el 57% del agua de la ciudad y evita el proceso de hundimiento diferencial de la zona central del Distrito son las principales preocupaciones). El Bando2 dispuso pues, que en esta área se limitaría “*la construcción de unidades habitacionales y desarrollos comerciales que demanden un gran consumo de agua e infraestructura urbana, en perjuicio de los habitantes de la zona y de los intereses generales de la ciudad*” (Bando2, 2000).

Las tres delegaciones restantes de las 16 que componen el Distrito Federal quedaron libres de regulación en la norma, estas son: Azcapotzalco, Gustavo A. Madero e Iztacalco (Ver Mapa 1. Anexo 2).

Aunque las disposiciones regulatorias referentes al suelo en la ciudad se encuentran definidas en 28 Normas de Ordenación General las cuales enmarcan el plan de desarrollo urbano, el Bando2 se aplicó mediante la modificación e instauración de herramientas administrativas de rápida aplicación más que con base en cambios legislativos que debían ser aprobados por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal.

En primer lugar, teniendo en cuenta que uno de los principales problemas que enfrenta la oferta formal de vivienda es el periodo requerido para la obtención de los diferentes permisos y licencias previas al proceso de construcción, se creó un certificado Único de Zonificación de Uso de Suelo Específico y Factibilidades como principal mecanismo para flexibilizar la oferta de suelo. A partir del Bando2 La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) emite este certificado único en treinta días, y reúne allí permisos de uso específico de suelo; disponibilidad de agua, infraestructura de servicios urbanos y vialidades; e impacto urbano y ambiental. Estos permisos se expedían anteriormente en diferentes dependencias del gobierno del Distrito Federal antes del Bando2 y podían tomar hasta 6 meses para su aprobación.

Por otra parte, teniendo en cuenta los diferentes niveles de gobierno que intervienen en la planeación de desarrollo urbano de la ciudad, las delegaciones centrales utilizaron sus facultades administrativas y reglamentarias para dirigir los nuevos desarrollos habitacionales. Por medio de los programas parciales de desarrollo urbano delegacional, estas entidades territoriales pudieron solicitar la aprobación de cambios en el uso de suelo y densidades para áreas específicas de la delegación de manera que pudieran ser utilizadas intensivamente sin tener que reformar el plan de desarrollo delegacional completo reduciendo así el tiempo de espera para poner a disposición del mercado una mayor oferta de suelo.

La redensificación de vivienda fue llevada a cabo sobre todo en las áreas de actuación establecidas en los programas de desarrollo urbano delegacional, en particular en aquellas correspondientes a zonas con potencial de reciclamiento donde se fortaleció la aplicación de la Norma 26 de Ordenación General, que establece las disposiciones específicas para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social. El rápido desarrollo de proyectos habitacionales estuvo directamente asociado con las decisiones de las autoridades delegacionales

más que con las federales, pues en virtud de la Norma 26 para la construcción de desarrollos de interés social sólo era requerida la licencia de construcción, la cual es facultad de las entidades territoriales, y no era requerida la obtención del Certificado Único de uso de Suelo.

En las zonas restringidas, en contraste, el Programa de Desarrollo especificó como prioridad la regeneración habitacional y el rescate de zonas ecológicas mediante apoyos al mejoramiento y ampliación de la vivienda en lotes familiares, de manera que por medio de la SEDUVI se restringió la expedición de certificados de uso de suelo y factibilidades para desarrollos habitacionales que aumentaran densidades.

Adicionalmente, el Bando2 puso en marcha la política de vivienda con miras a facilitar y asegurar la demanda efectiva de las viviendas nuevas que serían creadas. Para ello, aumentó los presupuestos destinados a los programas de vivienda, en particular los recursos para el Instituto de Vivienda del Distrito Federal, INVI, quien ejerció sus labores como institución crediticia para la población de escasos recursos pero además cumplió el papel de facilitador para la adquisición de suelo en la zona de redensificación para la construcción de vivienda de interés social. El INVI tuvo un papel preponderante en la expropiación de predios (en donde los moradores estaban en situación de riesgo o la tenencia era irregular), para ser vendidos a los desarrolladores inmobiliarios especializados en la construcción de vivienda de interés social (Organizaciones del Movimiento Urbano Popular y Asamblea de Barrios, por ejemplo) que operaban sobretodo en la zona periférica de la ciudad.²

La evaluación del Bando2 como política habitacional para el Distrito Federal ha sido realizada por agentes del sector inmobiliario desde diversas perspectivas. En particular se considera que esta normatividad tuvo un impacto diferencial, con éxito limitado en la generación de viviendas de interés social pero exitosa en términos de saturación habitacional (Guadarrama, 2007). Incluso se menciona la existencia de exceso de oferta en el mercado inmobiliario en la zona de redensificación.

De las 145,711 viviendas construidas entre 2001 y 2005 el 79% fueron desarrolladas por el sector privado predominantemente para los rangos de población de mediano y alto ingreso, pues los precios y características de estas unidades habitacionales no se encuentran al alcance de la

² En algunos casos, el INVI permutó los terrenos adquiridos en la Ciudad Central con los terrenos periféricos que habían sido comprado por estas organizaciones en áreas periféricas (Esquivel, 2007).

población de bajos ingresos. Los intentos de generación de oferta de vivienda de interés social por parte del sector privado no fueron en general exitosas lo cual se alude al incremento en los precios del suelo, pues los constructores generaron viviendas del tamaño específico de interés social pero con acabados y precios que corresponden a viviendas de lujo y semi-lujo para personas con ingreso medio y alto (Esquivel, 2006).

El interés de los constructores privados en generar viviendas de interés social radicó principalmente en el disfrute de los beneficios fiscales, administrativos y de uso intensivo del suelo posibles al registrar un desarrollo como de “interés social” aunque el precio de su producto final se dirigiera a otros sectores de mayor ingreso. Siguiendo el Código Financiero del Distrito Federal (Art. 308) los promotores de vivienda de interés social o popular obtienen reducciones de entre el 100% y el 80% de las contribuciones por concepto de Impuesto Sobre Adquisiciones Inmobiliarias (ISAI), registro de la propiedad, y reducción y/o excepción en el pago de derechos (de construcción y operación hidráulica, uso de redes de agua y drenaje; subdivisión, relotificación o fusión de predios, entre otros).³

A pesar de que el precio de las viviendas de interés social está regulado, la facultad de verificación y sanción sobre el cumplimiento de la norma 26 recae en las delegaciones quienes tienen menguada capacidad de manejo en términos de vigilancia. Así pues, existió la oportunidad para el sector privado para registrar un proyecto como de interés social, construirlo de acuerdo a las condiciones de máxima densidad pero con acabados que encarecen el precio final de la vivienda y por tanto solo accesible a la población de ingresos medio.⁴

La generación de vivienda para la población de bajos ingresos fue numerosa en la zona céntrica de la ciudad, el 21% del total de nuevas construcciones habitacionales, pero el déficit de vivienda para este segmento poblacional continúa. En vista de estos resultados en la

³ Según las definiciones del Código Financiero y del Plan de Desarrollo del Distrito Federal, la vivienda para los sectores de escasos recursos son de dos tipologías según el precio y las características de construcción que posibilitan el máximo aprovechamiento del suelo. Para la “vivienda de interés social” el precio no es superior a 15 salarios mínimos mientras que la “vivienda popular” no excede los 25 salarios mínimos legales vigentes. En este texto, cuando mencionamos vivienda de interés social nos referimos a estos dos tipos de vivienda descritos.

⁴ Los requisitos de áreas libres que deben dejarse en el terreno respecto al área construida son menores para vivienda de interés social en comparación con lo exigido en otros casos, también se exceptúa la construcción total o parcial de estacionamientos y el área de donación. Estos elementos permiten el uso del suelo de manera más intensiva.

implementación del Bando², en este artículo se estima el efecto que la redensificación y la restricción tuvieron sobre el precio del suelo, puesto que la regulación se basó en la premisa de que era posible técnicamente hacer compatible la densidad y los precios del suelo con la creación de vivienda para la población de bajo ingreso en zonas deterioradas de la ciudad donde los bajos precios de suelo permitirían llevar a cabo un proceso de reciclamiento del suelo. Como hipótesis principales tenemos que la redensificación tuvo un impacto positivo en el precio del suelo en la Ciudad Central debido mientras que en la zona de restricción los precios del suelo disminuyeron como consecuencia de la disposición normativa.

3. Los datos y estadísticas

La información utilizada para el análisis empírico provino de diferentes fuentes de manera que se construyó una base de datos en la cual se agregó la variable de resultado de interés y otras variables que intervienen en su determinación.

El precio del suelo de uso habitacional que se comercializa en el mercado formal fue obtenido de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal para el periodo comprendido entre enero de 2001 y abril de 2005. Esta variable se genera en el proceso de compra-venta de un inmueble en el mercado formal, en particular, en el proceso del pago del Impuesto Sobre Adquisición de Inmuebles (ISAI) que el Distrito cobra en este tipo de transacciones.

La base gravable del ISAI es el valor más alto entre el Valor de Adquisición, el Valor Catastral y el Valor de Avalúo Comercial asociados al inmueble negociado. En consideración a que el catastro no se actualiza constantemente y por tanto no refleja los precios de mercado, y teniendo en cuenta además que el precio de adquisición de una propiedad puede ser subreportado con el objetivo de reducir el monto del impuesto a pagar, la Secretaría de Finanzas controla el pago del impuesto exigiendo un avalúo comercial (no anterior a seis meses) realizado por peritos valuadores registrados ante la misma Secretaría la cual evalúa su desempeño y tiene la facultad de sancionarlos en caso de irregularidades en la práctica del avalúo. Se considera pues, que la variable de resultado, el precio del suelo por metro cuadrado reportado en el avalúo comercial, mide debidamente el comportamiento del mercado del suelo: poco rezago en el tiempo y un buen ajuste a los precios del mercado.

El periodo de análisis fue determinado tanto por la disponibilidad de los datos como por cambios en las normas urbanísticas que podrían afectar el precio del suelo y generar sesgos en la estimación del efecto del Bando². La Secretaría solo suministró información a partir de 2001 y en abril de 2005 la norma 26, que define los lineamientos para impulsar la construcción de vivienda de interés social y popular, fue modificada.

Junto con los valores de precio en cada transacción inmobiliaria se obtuvo también la información geográfica que permitió localizar cada precio en un punto en el mapa del Distrito

Federal;⁵ y aunque cada observación generada en una transacción contaba con un código de ubicación región-manzana-lote (la máxima desagregación geográfica) por diferencias entre los sistemas cartográficos de la Secretaría y el del INEGI (el sistema disponible para realizar este análisis) solo fue posible su ubicación en una unidad geográfica más agregada llamada región-manzana. Por tanto, cuando se tuvo más de una observación del precio de suelo por m² en una misma región-manzana (porque más de un inmueble fue comercializado en esta unidad geográfica en el mismo año) se calculó la media de éstos para obtener una sola observación y organizar la información en formato de panel.⁶

Para corregir por correlación geográfica en los precios del suelo se utilizaron diferentes cluster en la implementación empírica: el área de valor, que es la unidad geográfica que la Secretaría ha definido anualmente donde se agrupan varias regiones-manzana con valores de suelo homogéneos; el ageb, la unidad geoestadística básica definida por el INEGI y por último se utilizaron las colonias.⁷

Teniendo en cuenta que el suelo en las áreas reguladas y las no reguladas no es homogéneo ni antes ni después de la aplicación de la regulación, y que tales características disímiles generarían sesgos en la medición del efecto causal del Bando2, se construyeron variables que controlan por diferentes atributos socioeconómicos en cada ageb, y de calidad de vida, de infraestructura urbana y de servicios para cada delegación.

Se tomó el índice de marginalidad calculado para 2000 por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) que combina el porcentaje de distintas variables socioeconómicas de la población. A partir de la información del INEGI se calculó la tasa de homicidios para cada delegación como

⁵ La Secretaría de Finanzas tiene su propio sistema de información cartográfico que define una región-manzana-lote para cada cuenta catastral el cual no coincide completamente con el sistema que utiliza el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI, quien se encarga en el país de generar e integrar la información estadística y geográfica como los Censos y Conteos de población. Puesto que el sistema cartográfico de la Secretaría es exclusivo para usos internos, la información cartográfica tuvo que ser trasladada de un sistema a otro lo cual demandó mayor tiempo en la ubicación de las observaciones y la pérdida de cerca de menos del 1% de los datos que no pudieron ser ubicados geográficamente.

⁶ También se calculó la mediana puesto que no es sensible a valores extremos como la media, pero no se encontraron diferencias significativas entre el uso de estas medidas de tendencia central.

⁷ La significancia de los coeficientes estimados se mantiene con estas diferentes opciones de cluster pero presentamos los resultados de las estimaciones corrigiendo los errores estándar por correlación entre colonias ya que reporta los estadísticos t más conservadores. En los estadísticos t de las Tablas 1 y 3 que presentan la diferencia en la distribución de los covariantes entre áreas de tratamiento, se utilizaron agebs como cluster

indicador de calidad de vida; y se construyeron variables dummy con valor de 1 si la manzana en la cual se efectuó por lo menos una compra/venta de vivienda en el periodo estudiado se encuentra en el área de influencia de una vialidad primaria, de una estación del metro, de un centro comercial; y de un hospital y/o centro de salud en el año 2003 (Ver Anexo 1).

Las variables de equipamiento urbano influyen el precio del suelo e influyeron en la selección de las áreas de regulación según el texto del Bando2. La relación inversa se descarta en este caso, puesto que el diagnóstico de subutilización de esta infraestructura urbana promovió la construcción de viviendas sin un aumento paralelo de la inversión pública en términos de ampliación de vías y redes de servicios públicos lo cual es una queja recurrente entre los residentes de la ciudad central (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Miguel Hidalgo, 2008). Se considera pues que no hay endogeneidad entre el equipamiento urbano y el precio del suelo.

En cuanto al índice de marginalidad no puede asegurarse lo mismo puesto que allí se consideran variables de ingreso y educación de los habitantes de cada delegación, y aunque no existen estudios empíricos que prueben que el Bando2 produjo cambios en la composición de la población, teóricamente se espera que la valorización o revitalización de una zona urbana se acompañe de algún grado de gentrificación, esto es, la llegada de residentes de niveles socioeconómicos mayores al de la población habitual de la zona.

Se construyeron también las variables de densidad poblacional y habitacional en cada ageb. Estas dos variables influyen en la determinación del precio del suelo y a su vez son también variables de resultado dado que la política implementada buscaba modificar la densidad de uso habitacional del suelo y la cantidad de población residente. Más que incluir las densidades como controles observables en la estimación del efecto del Bando2 en los precios del suelo, se optó por tratarlas como variables dependientes y estimar el efecto de la zonificación en cada una de ellas. De esta manera no se introdujeron sesgos por endogeneidad (por simultaneidad) entre el precio del suelo y las densidades en las estimaciones, y se utilizaron como variables proxies para analizar los movimientos de las curvas de oferta y demanda en el mercado del suelo.

El número de créditos otorgados anualmente para la adquisición de vivienda nueva terminada en el Distrito Federal se incluyó como medida de demanda de suelo en el mercado puesto que fue el principal mecanismo de impulso a la demanda efectiva que acompañó la zonificación. Durante

el periodo 2000-2006 los recursos disponibles para el financiamiento de la vivienda aumentaron sustancialmente a través del Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI) que es el instituto de crédito que atiende a la población de escasos recursos, y adicionalmente, quienes tenían acceso a los recursos provenientes de las otras dos entidades de crédito público (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT; y Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguro Social para Trabajadores del Estado, FOVISSSTE) pudieron combinarlos con los de la banca privada para la compra de vivienda. La información fue obtenida de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAFOVI) para cada delegación desde el año 2001 hasta 2005.

Por último, como variable que da cuenta de la segmentación del mercado en cuanto a la clase de vivienda producida (vivienda social, económica, media, media alta o residencial, ver Anexo1) se incluyó el tamaño del terreno en donde está edificada la propiedad como variable proxy del tamaño de la vivienda. Observaciones que reportaban tamaño del terreno mayor a 1500m² fueron descartadas para el análisis empírico con el fin de reducir la dispersión de los datos y obtener un mejor ajuste en las estimaciones.⁸

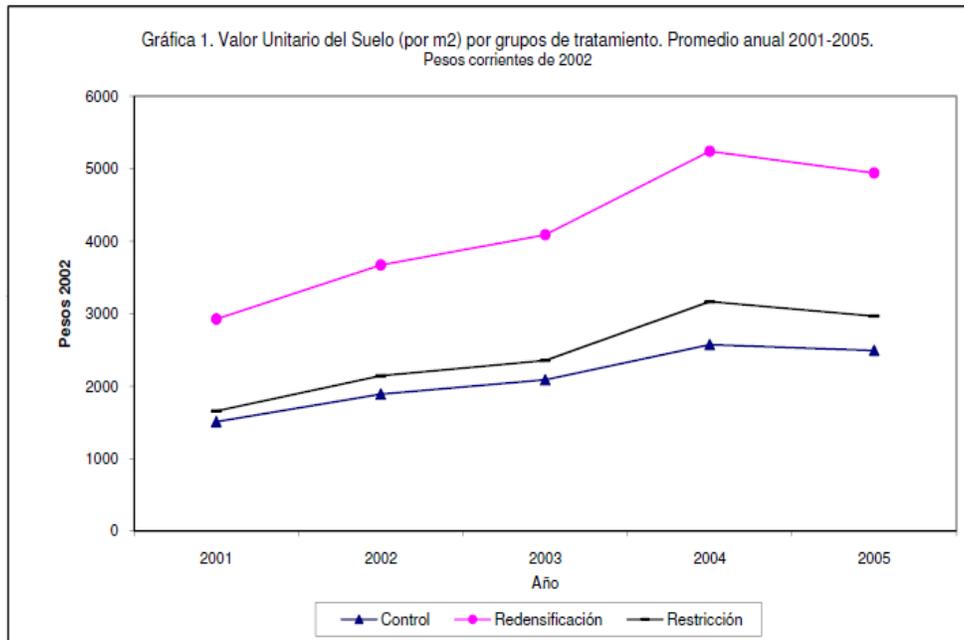
Análisis estadístico

En total contamos con 39,508 observaciones de las cuales el 44.86% (17,722) se localizan en la zona de restricción, el 30.33% (11,983) en el área de redensificación y 24.81% (9,803) conforman el grupo de control. La gráfica1 ilustra el comportamiento de los precios del suelo durante el periodo 2001-2005; las líneas conectan los precios promedio por año en valores constantes de 2002 para cada zona de la ciudad según la disposición del Bando2.

La zona de redensificación presenta los mayores precios durante todo el periodo mientras que el grupo de delegaciones que no fueron reguladas (serie control) presentan los precios más bajos. La línea intermedia correspondiente a la zona donde se restringió la actividad del sector de la construcción de vivienda, muestra valores de suelo cercanos a los del área de control durante todo el periodo, y son especialmente cercanos en el año 2001, momento en el cual comenzó a implementarse la regulación.

⁸ Se realizaron también las estimaciones sin descartar observaciones con tamaño de terreno mayor a 1500m² y se encontraron resultados que son robustos a esta inclusión.

El análisis estadístico de los precios del suelo y las demás variables incluidas en las estimaciones empíricas para toda la ciudad se presenta en las cuatro primeras columnas de las tablas 1 y 3 para los casos de redensificación y control, respectivamente. Allí se reportan las medias muestrales para cada área y su diferencia se evalúa con el estadístico t, el cual fue obtenido de regresiones lineales individuales de cada variable contra una variable dummy de tratamiento que corrigen el estadístico por correlación entre agebs (unidad utilizada como cluster).



Fuente: elaboración propia con los valores unitarios de suelo de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal. Valores promedio por año

Nota: La correspondencia entre área de regulación y Delegaciones se describe a continuación

Tipo de área	Delegaciones del Distrito Federal
--------------	-----------------------------------

Redensificación	Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza
-----------------	--

Restricción	Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco
-------------	---

Control	Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Iztacalco
---------	--

De primera línea en la tabla 3 (columna 4) se observa un estadístico $t=1.59$ lo cual indica que los precios del m² de suelo en la zona de control y de restricción no fueron estadísticamente diferentes en 2001, en contraste, en la zona de redensificación y la de control el valor $t=7.41$, en la primera línea de la tabla 1, indica que los precios promedio en estas zonas si fueron diferentes al momento del cambio regulatorio. Confirmando lo que se intuye de la gráfica 1 los cálculos del estadístico t para cada año desde 2002-2005 indican que la variable de resultado principal no se

distribuye de manera homogénea entre la zona de control y las diferentes zonas de tratamiento en el resto del periodo analizado.⁹ El balance de los covariantes entre tratamientos y control expone también la heterogeneidad de los grupos de manera que para hacerlos comparables es necesario incluir las variables no balanceadas en cada caso y controlar así por estas diferencias.

Las observaciones pertenecientes al grupo de redensificación (ver Tabla 1) no difieren estadísticamente de aquellas en el grupo de control en las variables densidad habitacional ($t = -0.93$) y dummy de dotación de infraestructura urbana hospitales ($t = -0.72$). Por otra parte, las observaciones en el grupo de restricción y control (Tabla 3) no difieren en cuanto al indicador de estratificación y a su ubicación dentro de un radio de mil metros respecto a un centro comercial ($t = -0.80$ y $t = 1.08$, respectivamente).

La diferencia entre las medias de las variables *densidad habitacional* y *densidad poblacional* e infraestructura urbana reflejan las heterogeneidades que inspiraron la zonificación. La zona de redensificación estaba menos densamente poblada y construida que la zona de control al momento de implementarse el Bando2 mientras que las variables *metro*, *vialidad primaria* y *centros comerciales* indican que un mayor porcentaje de las observaciones en la zona-redensificación están ubicadas geográficamente en el área de influencia del equipamiento urbano definido en esta investigación. El 41% de las observaciones en el grupo de redensificación se encuentran a 500m (metros) o menos de una estación del metro; el 72% a 200m o menos de una vialidad primaria y el 57% se encuentra en el área de influencia de un centro comercial, en contraste con el grupo de control en donde las proporciones para estas variables son 19%, 49% y 45%, respectivamente (Tabla 1).

El índice de marginación y de homicidios entre grupos también es diferente estadísticamente indicando que las zonas no son homogéneas en cuanto a sus características socioeconómicas y de calidad de vida, las delegaciones no reguladas presentan menos homicidios por cada 100mil habitantes que el resto de la ciudad y al mismo tiempo presentan niveles bajos en la variable *indicador estratificación* construida en a partir de los datos censales. La cantidad de créditos para vivienda en 2001 presenta la misma tendencia que la densidad habitacional entre grupos.

⁹ Los estadísticos t anuales para el precio del suelo 2002-2005 no se presentan en el artículo por razones de concreción pero están disponibles a solicitud del lector, todos fueron significativos al 95% de confianza.

4. Estrategia de análisis empírico

Puesto que el objetivo es estimar el efecto de la zonificación en los precios del suelo, la ecuación a estimar es la siguiente

$$y_{i,t} = \beta_0 + \alpha \text{bando2} + \beta_1 X_{i,t} + e_{i,t} \quad (1)$$

Donde el precio del suelo, $y_{i,t}$ es la variable dependiente de un conjunto de variables $X_{i,t}$ y de la dummy indicadora de tratamiento, *bando2*, que toma el valor 1 si el precio observado es de una propiedad ubicada en una zona regulada (restricción o redensificación) y 0 si no es el caso.

El coeficiente α recoge el efecto que la regulación tuvo sobre el precio, así que el interés recae en estimarlo de la forma más certera posible.

Nos encontramos en un escenario cuasi-experimental, en el cual las zonas reguladas no fueron seleccionadas de manera aleatoria por lo cual el suelo demarcado entre áreas de regulación y áreas no reguladas no es homogéneo, y por tanto, al comparar directamente el comportamiento de los precios entre zonas estaremos observando el efecto del Bando2, si es que hubo alguno, y el efecto de otros factores que influyen también en la determinación del precio del suelo.

Para estimar acertadamente el efecto promedio de la regulación, reunimos en el vector $X_{i,t}$ el conjunto de variables observables que intervienen en la determinación del precio del suelo en la Ciudad de México, y que como fue mencionado en la sección anterior, se encuentran desbalanceadas entre grupos regulados. Estas variables dan cuenta de la dotación de infraestructura urbana, características socioeconómicas y de calidad de vida de los vecindarios, además de aquellas que influyeron en la designación de una zona como regulada o no.

Además, teniendo en cuenta que existen variables no observables en la determinación del precio del suelo que pueden sesgar los resultados de la estimación (tales como la edad de las colonias o las características físicas de las viviendas circundantes) hemos tomado ventaja de que las zonas reguladas y el área de control son fronteras para seleccionar submuestras de observaciones equidistantes en lados opuestos de este límite fronterizo.

Bajo el supuesto de que observaciones más próximas son también más homogéneas en no-observables, estimamos de nuevo la ecuación (1) para aquellas observaciones localizadas a una

distancia de entre 0 y 500 metros, y entre 0 y 1500 metros del límite delegacional entre las diferentes zonas de regulación y la de control. La ecuación (1) en este caso corresponde a una estimación de regresión discontinua donde el punto de discontinuidad es la frontera.

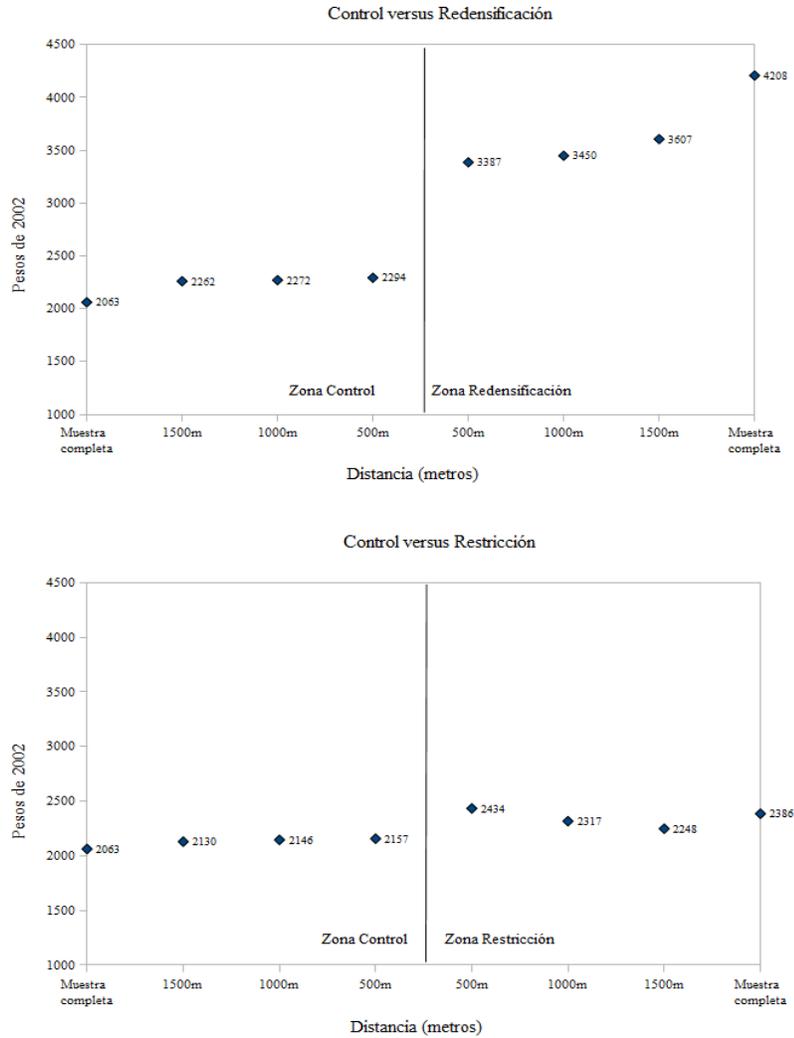
En el Anexo 3 se incluyen los mapas que ilustran las submuestras zonales mencionadas para los grupos de control, redensificación y restricción. La gráfica 2 por su parte ubica los precios promedio del suelo de 2001-2005 en cada zona según la distancia respecto al punto de discontinuidad, esto es, respecto al límite delegacional que está representado gráficamente por la línea vertical en medio de la serie de datos.

En el panel superior de la Gráfica 2 se aprecia un salto en los precios a un lado y otro de la frontera entre las delegaciones no reguladas y las sujetas a redensificación, lo cual indica que controlando por características no observables los precios del suelo difieren entre estas zonas, con la estimación de la regresión discontinua se espera ver si controlando por variables observables y no observables esta diferencia en precios puede adjudicarse al efecto del Bando². También es posible observar que cuanto más lejos se está de la frontera la distancia entre la dispersión entre los precios promedio del suelo también aumenta: en un rango de 500m la diferencia entre promedios es de 1,093 pesos mientras que al considerar todas observaciones (la muestra completa) esta diferencia es 96% superior.

En el panel inferior de la Gráfica 2 se contraponen los precios promedio del periodo analizado entre la zona de control y la de restricción notándose que aquellos en la zona regulada son superiores a la zona de control aunque las diferencias a un lado y otro de la frontera no son tan marcadas.

Es importante mencionar aquí, que a pesar de que los esfuerzos se dirigen a hacer los grupos regulados y de control “comparables” entre sí controlando por observables y no-observables, existe la posibilidad de que la regulación haya tenido efectos generalizados en toda la ciudad, esto es, efectos en el precio del suelo que afecten tanto a las zonas reguladas como a la de control. En este artículo no se realiza un análisis de equilibrio general y por tanto no se corrige por este factor, pero bajo el supuesto de que si hubo algún efecto éste se distribuyó de manera homogénea en toda la ciudad, consideramos que los resultados de las estimaciones siguen siendo válidos.

Gráfica 2. Precios promedio del suelo a partir de la frontera delegacional, punto de discontinuidad



Además, teniendo en cuenta las diferencias en precios mostradas en la gráfica 1 y 2, en particular la marcada separación de los precios promedio del suelo de la zona de redensificación y control desde 2001 hasta 2005, y desde la frontera de 500m hasta considerar la ciudad completa, permite considerar los mercados de las diferentes zonas como segmentados, con precios de equilibrio diferentes (con diferentes curvas de oferta y/o demanda) y por tanto argumentar que los efectos de la redensificación y/o la restricción son independientes y no se traslapan entre zonas.

5. Principales resultados

Las estimaciones de la ecuación (1) utilizando las observaciones de toda la ciudad se presentan en las tablas 2 y 4 para los casos de redensificación y control respectivamente. En las columnas (1), (4) y (7) se muestran los resultados para diferentes especificaciones; en la primera de ellas se regresó la variable de resultado sobre la dummy de tratamiento, en la segunda se incluyeron como controles las variables observables, que según el estadístico t resultante de comparación entre muestras tienen distribuciones diferentes, y por último se regresó el precio del suelo contra todas las variables observables consideradas sin importar la significancia encontrada en el estadístico t y dummies de año.

El coeficiente estimado es significativo en el caso de la redensificación sin importar las diferentes especificaciones, y su magnitud va de \$2145.57 en la estimación más básica donde no se controla por covariantes observables a \$1330.93 en la estimación que incluye todos los controles balanceados y no balanceados entre grupos y dummies de año. Al incluir dummies de año en las regresiones que solo controlan por covariantes desbalanceados entre grupos el valor más bajo estimado como efecto de tratamiento es \$1,240.97 (fila 2 de la Tabla 5) y casi todas las variables de control conservan su significancia, signo y magnitud.

A pesar de que las estimaciones de la ecuación (1) sean consistentes con lo esperado en términos de la significancia y signo de las variables explicativas, y que el efecto promedio del tratamiento se mantenga con las diferentes especificaciones, se conservan los problemas asociados a las características territoriales no observables que influyen en la determinación del precio del suelo.

Como se mencionó en la sección anterior una forma de hacer frente a esta situación es restringir la muestra a aquellas observaciones que son frontera entre las zonas de tratamiento y las de control, de manera que los factores no observables asociados al vecindario sean tan homogéneos que la única diferencia entre un lado y otro de la frontera delegacional después de controlar por variables observables sea la regulación sobre el suelo.

Se presentan pues los estadísticos asociados al balance de covariantes asociados a estas dos muestras en las tablas 1 y 3 en donde puede verse claramente que a medida que la frontera se hace más chica las diferencias entre las medias de las variables observables pierden significancia. Esto es más evidente al considerar el caso de restricción, Tabla 3, donde al considerar las

observaciones para toda la ciudad solo dos de los once controles considerados se encuentran balanceados (columna 4), mientras que al considerar las observaciones más cercanas, ubicadas a 500m del límite delegacional, solo la variable que indica la distancia de las observaciones respecto a un centro comercial local no está balanceada en 2001 año en el cual el Bando2 comenzó a implementarse (columna 12).

Prestando atención a lo que sucede en 2001 con la variable de resultado que nos interesa medir, vemos cómo las diferencias en los precios del suelo entre regulados y controles disminuye sistemáticamente a medida que se reduce la muestra solo a observaciones en una vecindad más pequeña. En el caso de la redensificación, la primera línea de la Tabla 1 muestra que el grupo de control y tratamiento siempre difieren estadísticamente en el precio del suelo y el estadístico se mantiene significativo aunque la diferencia sea menor. Este patrón se observa también cuando la regulación considerada es la restricción; en la primera línea de la Tabla 3 la diferencia en medias de los precios del suelo entre las manzanas observadas que hacen parte de la frontera de 500m se reduce sistemáticamente aunque su diferencia en 2001 nunca es significativa.

Lo mismo ocurre con las otras dos variables de resultado observadas en este análisis. La diferencia en medias de la densidad poblacional y habitacional en 2001 se reduce entre grupos e incluso pierde significancia a medida que estrechamos la frontera. La segunda y tercera línea en las Tablas 1 y 3 muestran los promedios y estadísticos t para las diferentes muestras de datos consideradas para los casos de redensificación y restricción, respectivamente. Con este análisis inicial descriptivo de los datos, se concluye que la presencia de covariantes no observables está influyendo en los precios del suelo y que la selección de observaciones más próximas nos permite mitigar el sesgo.

En las Tablas 2 y 4 se presentan las estimaciones de la ecuación (1) utilizando diferentes tamaños muestrales. Las columnas (1), (4) y (7) corresponden a las estimaciones utilizando los datos para toda la ciudad y fueron comentados al comienzo de esta sección. En las columnas restantes se muestran los resultados de estimación utilizando las observaciones en las áreas designadas como submuestras fronterizas. Las especificaciones (2) y (3) no tienen en cuenta los covariantes observables; luego se incluyen las variables no balanceadas entre grupos, estimaciones (5) y (6); y por último, se corren regresiones con dummies de año y todos los covariantes observables sin importar su balance entre grupos, especificaciones (8) y (9).

El efecto de la redensificación (Tabla 2) más bajo se obtiene de la especificación (9), \$930.56, donde se comparan las observaciones más próximas incluyendo todos los controles y corrigiendo por la tendencia temporal en un área de 500m desde la frontera delegacional. Cuando solo se introducen los controles necesarios identificados en la exploración estadística, el efecto calculado de la redensificación es de \$1,201.13 (columna (6)), mayor que el anterior indicando que el desbalance entre covariantes sesga el efecto estimado hacia arriba.

Los resultados obtenidos cuando consideramos el efecto de la restricción sobre el precio del suelo no son significativos (Tabla 4), esto nos dice que en promedio entre 2001-2005 el Bando2 no alteró los precios del suelo en esta zona. Esta conclusión la tenemos de todas las estimaciones que no usaron la muestra completa de los datos (especificaciones (1), (4) y (7)), aquellas que precisamente no corrigen por la presencia de variables no observables afectando el precio del suelo.

Las Tablas 5 y 6 presentan los efectos medios estimados en regresiones que incluyen solamente los covariantes no balanceados entre grupos, regresiones equivalentes a las especificaciones (4), (5) y (6) de las Tablas 2 y 4 para los casos de redensificación y restricción, respectivamente. En la primera fila se presenta el efecto medio estimado del Bando2 en el periodo 2001-2005 para las diferentes muestras y variables observables desbalanceadas. La segunda fila presenta los efectos medios de la regulación en el periodo 2001-2005 cuando se incluyen variables dummies de año para corregir por la tendencia temporal. Finalmente, se cruzaron las dummies de año con la variable de tratamiento para encontrar los efectos anuales.

Los coeficientes se reportan en niveles (a precios constantes de 2002) en la parte superior de las tablas y en proporción respecto a la media muestral del precio del suelo por año en la parte inferior. Se conserva en las cifras reportadas allí el indicador de significancia del estimador para tener una imagen completa de los efectos, su dirección y fortaleza estadística. Los estimadores corresponden a las regresiones que controlan por covariantes no observables en el caso de las muestras frontera, y solo por aquellos observables que estaban balanceados entre grupos en el momento de implementación del Bando2.

Las observaciones en fronteras de 1500m y 500m muestran con significancia estadística que la redensificación dispuesta en el Bando2 produjo un aumento en los precios del suelo por metro cuadrado de 23.19% y 21.76% (controlando tendencias temporales con variables dummy) durante

los años 2001-2005. Prestando atención a los efectos estimados por año vemos que para 2001 y 2002 no se encuentran impactos significativos, y es solo a partir de 2003 cuando el precio del suelo comienza a incrementar hasta un 23.22% y 18.11% en 2005 respecto a la media muestral del precio (Tabla 5, sección inferior) ¹⁰.

Aunque la regulación dictada en el Bando2 fue implementada de inmediato, estos efectos anuales coinciden temporalmente con el proceso de discusión sobre la legalidad y obligatoriedad de su cumplimiento, pues solo en 2003 se incluyeron estas disposiciones como ley en el Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Además, durante este periodo de controversia acerca de la legalidad normativa, los constructores comenzaron a comprar suelo en las delegaciones centrales previendo la aprobación final de la norma, lo que indicaría que el Bando2 no solo tuvo un efecto directo sobre el precio del suelo sino que también se dio a través de la congestión de la zona de densificación.

En el caso de la restricción, los efectos encontrados carecen de significancia estadística, tanto cuando se controla por covariantes observados y no observados como cuando se incluyen variables dummy corrigiendo la tendencia temporal o buscando efectos anuales (Tabla 6, parte superior).

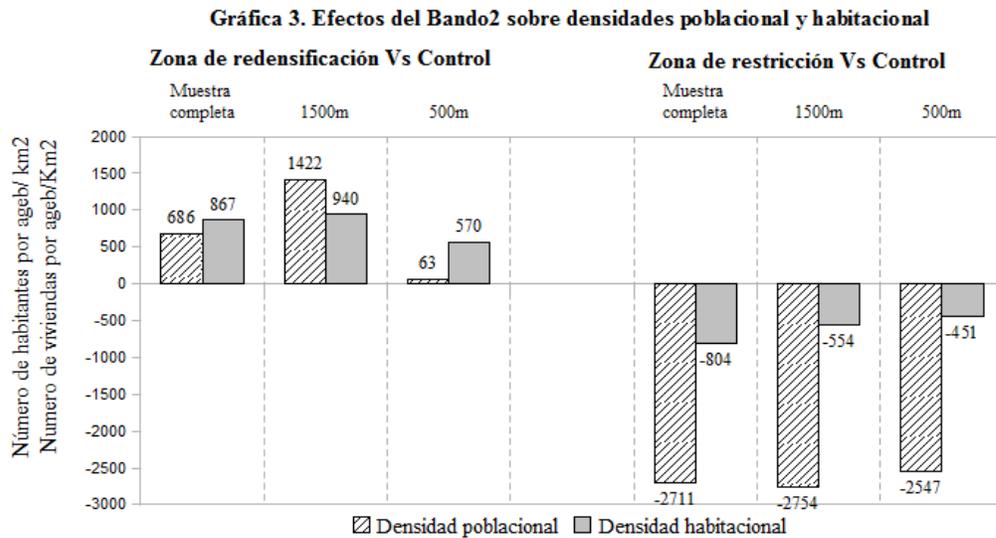
Hemos centrado la atención en el cálculo del efecto del Bando2 en el precio del suelo de manera directa, pero la densidad habitacional y poblacional mencionadas como variables de control también son variables de resultado, esto es, variables que fueron afectadas por la norma y que a su vez afectan el precio del suelo. Estas variables no fueron incluidas en las estimaciones ya discutidas para evitar problemas por posible endogeneidad con el precio del suelo, se prefirió pues prescindir de buscar los efectos que el Bando2 tuvo sobre el precio del suelo de manera indirecta, es decir, a través del aumento en las densidades.

No obstante, se corrieron por separado regresiones con las densidades como variables independientes, una dummy indicadora de tratamiento y los covariantes no balanceados como controles para ver el efecto del Bando2 sobre el número de habitantes y de viviendas construidas

¹⁰ La magnitud del efecto en porcentajes fue obtenido de la razón entre el coeficiente estimado como efecto del Bando2 y la media de los precios del suelo en la zona de tratamiento. El 12.10% de aumento en los precios del suelo en 2001 (Tabla 5 columna 2), es el resultado de la operación $(285.73/2,362.37)*100$, donde \$285.73 es el aumento de los precios del suelo en la zona de redensificación considerando las observaciones fronterizas en un área de 1500metros para 2001 (Tabla 5 columna2); y donde \$2,362.37 es el la media de los precios del suelo en la zona de rdensificación en el mismo año (Tabla 1 columna 6).|

en cada zona. La Gráfica 3 enseña los efectos encontrados y, aunque solamente en cuatro de las doce estimaciones los coeficientes estimados fueron significativos (la significancia se presenta en la nota al pie de la gráfica), sobresale el aumento de las densidades en el caso de la redensificación y disminución de las mismas en el caso de la restricción. Esto es, puede asociarse un aumento entre 940 y 867 viviendas por agéb/Km² con la política de redensificación, mientras que una reducción de 2,711 habitantes y 804 viviendas por agéb/Km² pueden asociarse a la política de restricción en toda la ciudad.

Los efectos estimados de la mutación regulatoria en las tres variables de resultado mencionadas (precio de suelo, número de habitantes y viviendas por área) permite vincular los resultados empíricos con elementos teóricos que como guía de análisis del mercado de suelo en el Distrito Federal. En siguiente apartado se expone este análisis.



Densidad poblacional: habitantes por agéb/km². Densidad viviendas:: viviendas por agéb/km². Datos del Censo de 2000 y del Conteo Nacional de Vivienda 2005, INEGI.

Los efectos del Bando 2 sobre la densidad poblacional y habitacional se obtuvieron al regresar las variables de densidad sobre los covariantes observables no balanceados para cada grupo muestral siguiendo las Tablas 1 y 3 para redensificación y restricción respectivamente. Se muestra como efecto en esta gráfica el coeficiente de la variable dummy de tratamiento incluida en cada especificación.

Teoría y evidencia empírica en el mercado de suelo

El siguiente ejercicio de estática comparativa permite reflexionar sobre las consecuencias del cambio regulatorio en el mercado de suelo utilizando los efectos encontrados en las tres variables de resultado. La densidad habitacional y de población se tomaron como variables proxies de la oferta y demanda efectiva en el mercado de suelo del Distrito Federal.

La Tabla 7 presenta el cambio de densidades entre los años 2000 y 2005 en las zonas de control, redensificación y restricción utilizando los datos disponibles para toda la ciudad; se presenta también el estadístico t como medida de significancia de las diferencias entre un año y otro. La única variación significativa (al 90%) es la reducción de 411 personas por Km^2 en la zona de restricción (Columna 3); y aunque la medida es agregada para toda la ciudad y las diferencias no son significativas, los cambios en la población residente y viviendas existentes en el área de redensificación guardan coherencia con los objetivos propuestos por el Bando 2: en 2005 hay 285 personas y 172 viviendas más por km^2 .

En la Gráfica 4 se ilustra el efecto del Bando2 como resultado de los movimientos de oferta y demanda en cada caso regulatorio. La situación inicial en 2001 corresponde a las curvas con subíndice “0” mientras que la final, en 2005, se identifica con el subíndice “1”. La zona de restricción y de redensificación se consideran mercados diferentes con precios de suelo iniciales dispares, mayores en la zona de redensificación (Panel A), y por simplicidad de la exposición, se consideran funciones de oferta y demanda lineales con iguales elasticidades en las dos zonas de regulación las cuáles no se varían durante el ejercicio.¹¹

Las curvas en el panel izquierdo ilustran la zona de redensificación con la situación de equilibrio inicial en E_0 y los correspondientes precio y cantidad de equilibrio p_0 y q_0 , respectivamente, los cuales están definidos por el cruce de las curvas de oferta, O_0 , y demanda iniciales, D_0 . La reacción ante el Bando2 fue la gran concentración de la demanda de suelo en la Ciudad Central lo cual se representa en el desplazamiento de la curva de demanda hacia arriba (a

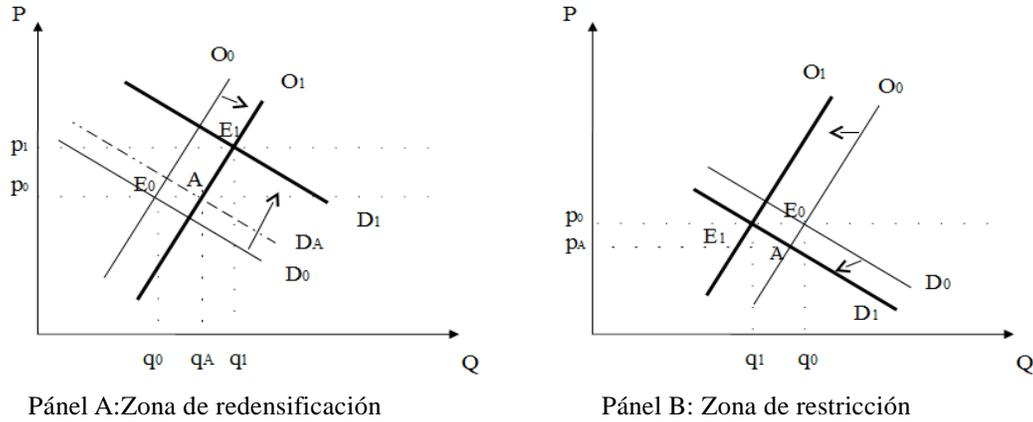
¹¹ El mercado de suelo puede considerarse segmentado no sólo en términos geográficos, como en este caso en el cual se asumen mercados diferentes por zonas de regulación, sino también en términos del rango de ingreso de la población residente en un área, la edad e historia de la colonia y el tamaño del terreno, entre otras variables.

Para propósitos de este ejercicio de estática comparativa mantenemos el supuesto de independencia del tratamiento, esto es, que la regulación efectuada en una zona tiene efectos exclusivos en aquella área y no se transfiere a otra.

la derecha), y el precio final dependería tanto de la magnitud de ese desplazamiento de la demanda como de la respuesta de la oferta ante el aumento en precios. En un punto como A en el Panel A, la Gráfica 4, se tiene un aumento moderado de la demanda (hasta D_A) y uno muy superior por parte de la oferta (O_1) con lo cual el nivel de equilibrio en el mercado de suelo, el punto A, se lograría sin que hubiese variación respecto al precio inicial pero sí un aumento de la cantidad de suelo, $q_A > q_0$. El efecto final del Bando2 en el precio del suelo que se encontró en esta investigación (junto con los efectos positivos estimados en las proxies de oferta y demanda) nos indican que en 2005 se tenía una situación de equilibrio como la descrita en E_1 , en la cual el aumento en la demanda de suelo excede la capacidad de respuesta de la oferta desplazando las curvas hasta D_1 y O_1 , y obteniendo como valores finales un precio de suelo mayor al inicial, $p_1 > p_0$, e igualmente aumentos en la cantidad de suelo comercializado $q_1 > q_0$.

En la zona de restricción (panel B de la Gráfica 4) tenemos como primera reacción ante el cambio regulatorio una reducción de la demanda de suelo. Gráficamente esto implica un desplazamiento de la demanda hacia la izquierda y del punto de equilibrio en el mercado desde E_0 hasta A, donde la nueva demanda, D_1 , y la misma curva de oferta inicial, O_0 , determinan el precio promedio de suelo en p_A el cual es menor al que teníamos inicialmente, p_0 . Esta disminución del precio del suelo y la cantidad demandada es el resultado esperado desde el punto de vista teórico. Sin embargo, el resultado de esta investigación indica que la restricción no afectó el precio del suelo, y las estimaciones del efecto del bando 2 sobre las densidades poblacionales y habitacional (Gráfica 3 y Tabla 7) que utilizamos como variables proxies de la oferta y demanda indican que ocurrió también una contracción de la oferta de suelo en esta zona. Así pues, tenemos como resultado final en 2005 el equilibrio E_1 , donde la cantidad de suelo ofrecida/demandada es menor a la inicial, $q_1 < q_0$, y el precio no fue afectado, continúa siendo p_0 .

Gráfica 4. Efectos de la zonificación



Aunque no se calcularon las curvas de oferta y demanda de suelo en el Distrito Federal a partir de los efectos estimados en las variables de resultado, puede intuirse que la oferta de suelo es sensible a cambios en el precio. Aumentos en la demanda del suelo aumentan su escasez relativa, lo cual a su vez aumenta su precio y genera incentivos suficientes para que mayor cantidad de suelo ingrese al mercado formal de suelo. Sin embargo, los aumentos en la demanda en el caso particular de la Ciudad Central superaron la capacidad de generación de oferta del suelo y como resultado el precio en esta zona se elevó a partir de la medida de redensificación. La situación contraria se da en el caso de una disminución de la demanda, los precios caen y por tanto hay un desincentivo al intercambio en el mercado formal de suelo y los terrenos salen del mercado.

6. Discusión y principales conclusiones

Para listar las contribuciones del trabajo empírico que se presentó es importante hacer énfasis en el alcance de los resultados de las estimaciones. Puesto que la estrategia para evitar sesgos por variables no observables fue obtener submuestras de observaciones localizadas a lo largo del límite entre las zonas de regulación, los coeficientes estimados son representativos de estas áreas geográficas y las conclusiones no pueden extenderse a toda la ciudad sin caer en errores puesto que los datos utilizados son más representativos del mercado de suelo local que del mercado en toda la ciudad.

El efecto medio del Bando² es claro en el caso de la redensificación, el efecto fue positivo y elevó los precios del suelo en un rango de 21% a 35% durante 2001- 2005, los cuales son sustanciales pero distan de ser exorbitantes de hasta el 500% mencionado por agentes en el sector inmobiliario. Por el contrario, el efecto medio de la restricción sobre los precios del suelo aparece como no significativos aún cuando se controla por variables no observables.

Las estimaciones son los efectos promedio de todo el suelo considerado, ya sea a nivel de ciudad o nivel de las muestras seleccionadas, no se considera el efecto específico de la regulación para submercados de vivienda donde pueda decirse algo sobre efectos diferenciados en el caso de viviendas nuevas y usadas; o sobre viviendas desarrolladas por inmobiliarios privados quienes se especializan en generar viviendas para los sectores de medios y altos ingreso de la población en comparación con las generadas por organizaciones que gestionan el desarrollo de vivienda para los sectores de bajos ingresos.

Tampoco se consideró en las estimaciones que el efecto en el precio del suelo puede ser diferente según quien fuera el propietario del suelo en el momento de la mutación regulatoria puesto que no se tuvo acceso a esta información. Este elemento es importante si se tiene en cuenta la información asimétrica entre agentes en el sector inmobiliario, donde corredores de bienes raíces y/o desarrolladores tienen más información de mercado lo cual les da ventaja a la hora de negociar en comparación con propietarios individuales. Así que, quién sea el propietario en el momento de la implementación de la zonificación y quién adquiera el terreno para redensificar puede influir en el precio final del suelo.

Aunque aquí no se demuestra cuál fue el papel del aumento en el precio del suelo en la limitada construcción de vivienda de interés social por parte del sector privado, los aumentos moderados del precio del suelo indican que el alto costo de las viviendas puede deberse más a una elevación individual del precio de las viviendas que hacen los vendedores (desarrolladores) mediante los acabados finales de las construcciones más que a un aumento del precio del suelo en las áreas de reciclamiento.

La diferencia significativa inicial en el precio del suelo en la Ciudad Central comparada con la zona de control y redensificación a la entrada en vigencia del Bando 2 nos indica la existencia de un mercado segmentado que atiende funciones de oferta y demanda distintas a este nivel de desagregación geográfica, lo cual va en coherencia con el tratamiento diferencial dado en la regulación a estas dos zonas. Sin embargo, desde este nivel agregado los mayores precios del suelo en la zona de redensificación no coincide con el supuesto de disponibilidad de suelo urbano barato que pudiera ser aprovechado para la producción intensiva de vivienda para sectores de bajos ingresos de la población.

El suelo de uso habitacional de la Ciudad Central era elevado desde antes de la zonificación y no tanto debido a ésta, de manera que no parece claro que los incentivos administrativos, fiscales y de intensidad de aprovechamiento del suelo fuesen suficientes para compensar esta diferencia en precios y pudiera impulsar la producción de vivienda dirigida a satisfacer la demanda de la población de bajos ingresos, lo cual constituye una de las más fuertes críticas al Bando 2: su éxito en la generación de viviendas pero limitación en cuanto a estrategia para completar el mercado.

El Bando 2 afectó las densidades habitacional y poblacional en la dirección propuesta en la norma: aumentaron en la zona de redensificación y disminuyeron en la de restricción, pero pese a que es posible realizar esta afirmación con base en los resultados de las estimaciones realizadas, no se puede asegurar con la información disponible para esta investigación que se haya contribuido a “revertir el crecimiento de la ciudad” puesto que no se calcularon las funciones de oferta y demanda de suelo en las diferentes zonas de regulación y no puede concluirse que la demanda de vivienda que tiene lugar en la periferia y es causante del aumento de la mancha urbana sea la misma, o sea susceptible de trasladarse a la Ciudad Central.

Las estimaciones del efecto de la zonificación sobre las otras variables de resultado, población y vivienda, nos permite ver que la oferta de suelo es elástica en un periodo de 5 años aunque no puede concluirse con lo realizado en este artículo cuál es su magnitud.

Tabla 1. Estadística descriptiva por zonas de control y redensificación. Balance entre covariantes en 2001 en diferentes muestras de datos

	Muestra completa				1500m				500m			
	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Precio de suelo (m2)	1444.49	2780.60	1336.10	7.41	1614.12	2362.37	748.25	4.09	1616.43	2243.10	626.67	3.19
Densidad poblacional	19466.68	15838.01	-3628.67	-3.64	17812.71	16229.15	-1583.56	-1.32	18251.48	16056.79	-2194.69	-1.42
Densidad habitacional	4789.42	4580.76	-208.67	-0.93	4588.36	4540.20	-48.16	-0.16	4715.63	4425.76	-289.88	-0.76
Indicador estratificación	0.15	0.68	0.53	5.17	0.36	0.61	0.24	2.06	0.32	0.32	0.56	1.76
Marginación^b				3.16				1.73				0.43
Alta	0.36	0.13	-0.23		0.67	0.21	-0.46		0.34	0.20	-0.14	
Media	1.39	0.08	-1.31		0.56	0.14	-0.42		0.00	0.00	0.00	
Baja	98.26	99.79	1.53		98.77	99.65	0.88		99.66	99.80	0.14	
Índice de Homicidios	11.41	20.86	9.44	12.67	9.81	21.38	11.57	10.65	10.07	21.31	11.23	8.60
Metro^a	0.19	0.41	0.22	4.18	0.22	0.42	0.20	2.61	0.33	0.52	0.19	1.57
Vialidad primaria^a	0.49	0.72	0.23	5.83	0.56	0.72	0.15	2.94	0.67	0.76	0.09	1.38
Centros comerciales^a	0.45	0.57	0.12	1.99	0.39	0.59	0.20	2.66	0.43	0.45	0.02	0.24
Hospitales^a	0.96	0.94	-0.02	-0.72	0.97	0.93	-0.04	-1.20	0.94	0.89	-0.05	-0.89
Créditos para vivienda	2186.86	1472.80	-714.06	-4.46	2112.20	1233.79	-878.41	-5.46	2097.12	1119.18	-977.94	-5.49
Tamaño del terreno	160.00	223.50	63.50	6.46	164.00	217.50	53.50	3.98	173.50	216.00	42.50	3.50
N	2237	2364			896	1428			290	507		

Se presentan medias, sus diferencias y estadístico t para cada muestra. En la variable Tamaño del terreno se presentan las medianas.

Todos los estadísticos t fueron corregidos por correlación entre clusters (ageb): estadístico de la regresión entre la variable de interés y una dummy indicadora de tratamiento.

^b El estadístico t para el indicador de Marginación es el resultante del modelo ordered probit que corrige por correlación entre clusters (ageb) entre el la variable categórica Marginación y la dummy de tratamiento.

^a Dummy de localización igual a 1 si la observación está a 500m o menos de una estación del metro; a 200m o menos de una vialidad primaria; a 1km o menos de un centro comercial u hospital.

Densidad poblacional: habitantes por ageb/km2. Densidad viviendas: viviendas por ageb/km2. Datos del censo de 2000, INEGI.

Indicador de marginación a partir del Censo de 2000 por ageb, CONAPO.

Índice de homicidios: (homicidios totales/población total)* 100000, INEGI.

Índice de estratificación. Análisis factorial (componentes principales) calculado con datos del Censo de 2000.

Cantidad de créditos para vivienda nueva terminada reportados por la Comisión Nacional de Vivienda.

Tabla 2. Resultados de regresiones para el área de redensificación
Variable dependiente: Precio del suelo por metro cuadrado

Distancia desde la frontera:	Muestra completa (1)	1500m (2)	500m (3)	Muestra completa (4)	1500m (5)	500m (6)	Muestra completa (7)	1500m (8)	500m (9)
Redensificación	2,145.57*** (285.67)	1,345.71*** (207.4)	1,092.99*** (224.07)	1,588.10*** (244.54)	1,317.68*** (215.01)	1,201.13*** (304.73)	1,330.93*** (276.38)	989.52*** (195.65)	930.56** (287.13)
Indicador de estratificación				999.27*** (100.61)	942.23*** (120.79)	969.56*** (121.99)	886.76*** (88.73)	869.99*** (107.76)	884.11*** (111.77)
Índice de homicidios				-2.6 (35.18)	-25.72 (24.36)	-34 (26.27)	12.46 (38.96)	-13.78 (18.76)	-16.07 (16.81)
Créditos				0.07* (0.03)	0.02 (0.02)	0.03 (0.03)	0.09** (0.03)	0.01 (0.01)	0.004 (0.02)
Tamaño del Terreno				1.36*** (0.32)	1.44*** (0.4)	1.45*** (0.37)	1.28*** (0.3)	1.11*** (0.23)	0.99*** (0.2)
Vialidad Primaria				312.59* (122.09)	188.98* (85.08)		282.52* (115.85)	207.04* (82.84)	41.77 (86.41)
Metro				-382.42** (126.93)	-494.43** (189.15)		-346.19** (114.18)	-406.17** (138.44)	-321.52* (141.86)
Centros Comerciales				190.4 (202.4)	250.1 (166.29)		201.86 (184.63)	355.20*** (100.06)	342.95* (144.02)
Hospitales							-670.87 (388.66)	-1,371.60** (514.37)	-1034.06 (569.32)
Año 2002							477.49*** (68.16)	660.49*** (50.02)	681.22*** (73.83)
Año 2003							1,053.22*** (48.4)	1,114.14*** (50.04)	1,047.90*** (79.33)
Año 2004							2,169.31*** (191.91)	2,124.34*** (110.91)	2,101.72*** (177.1)
Año 2005							2,144.36*** (192.89)	2,075.83*** (119.76)	2,012.26*** (149.4)
Marginación Media				2,749.01*** (751.59)	1,043.63** (366.19)				
Marginación Baja				1,610.86* (689.12)	494.58 (303.65)				
Constante	2,062.53*** (68.79)	2,261.53*** (68.13)	2,294.31*** (98.5)	-383.53 (1001.81)	1,192.43* (469.32)	1,847.77*** (376.75)	853.03 (907.96)	2,051.41*** (421.77)	1,908.25*** (502.74)
N	21786	10876	3595	21564	10796	3581	21564	10796	3581
R-squared	0.22	0.12	0.09	0.32	0.25	0.21	0.44	0.42	0.41

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

Las regresiones (4), (5) y (6) incluyen como variables explicativas los covariantes desbalanceados entre los grupos para cada muestra. Las regresiones (7), (8) y (9) incluyen todos los covariantes y dummies de tiempo

a Dummy de localización igual a 1 si la observación está a 500m o menos de una estación del metro; a 200m o menos de una vialidad primaria; y a 1km o menos de un centro comercial comercial u hospital

Indicador de marginación a partir del Censo de 2000 y del Censo de Población y Vivienda 2005 por ageb, CONAPO.

Índice de homicidios: (homicidios totales/población total)*100000, INEGI.

Índice de estratificación: Análisis factorial (componentes principales) calculado con datos del Censo de 2000.

Cantidad de créditos para vivienda nueva terminada reportados por la Comisión Nacional de Vivienda 2001-2005.

Tabla 3. Estadística descriptiva por zonas de control y restricción. Balace entre covariantes en 2001 en diferentes muestras de datos

	Muestra completa				1500m				500m			
	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t	Control	Redensificación	Diferencia	Estadístico t
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Precio de suelo (m2)	1444.49	1602.58	158.09	1.59	1540.04	1584.71	44.67	0.24	1527.43	1641.52	114.09	0.44
Densidad poblacional	19466.68	14978.32	-4488.36	-5.20	22043.36	18255.95	-3787.41	-1.70	21982.57	18308.30	-3674.27	-1.38
Densidad habitacional	4789.42	3584.41	-1205.01	-6.49	5243.57	4477.89	-765.68	-1.72	5204.63	4458.68	-745.95	-1.37
Indicador estratificación	0.15	0.06	-0.08	-0.80	0.15	0.31	0.17	0.78	0.20	0.35	0.15	0.43
Marginación^b				-7.40								
Alta	0.36	7.67			0.00	0.00			0.01	0.00		
Media	1.39	13.39			0.00	0.00			0.00	0.00		
Baja	98.26	78.94			1.00	1.00			0.98	1.00		
Índice de Homicidios^c	11.41	8.07	-3.35	-5.36	6.56	10.83	4.27		6.56	10.83		
Metro^a	0.19	0.06	-0.13	-3.31	0.14	0.15	0.01	0.15	0.09	0.13	0.04	0.43
Vialidad primaria^a	0.49	0.41	-0.09	-2.34	0.56	0.68	0.12	1.14	0.64	0.79	0.15	1.10
Centros comerciales^a	0.45	0.50	0.06	1.08	0.36	0.48	0.12	0.91	0.36	0.68	0.32	2.10
Hospitales^a	0.96	0.85	-0.11	-4.61	0.98	0.93	-0.05	-1.28	0.98	0.96	-0.01	-0.42
Créditos para vivienda	2186.86	2641.02	454.16	2.07	1441.00	5783.00	4342.00		1441.00	5783.00	4342.00	
Tamaño del terreno	160.00	180.00	20.00	4.49	146.00	126.00	-20.00	0.47	150.00	147.00	-3.00	-0.26
N	2237	3808			375	239			171	85		

Se presentan medias, sus diferencias y estadístico t para cada muestra. En las muestras de 500m y 1500m las observaciones pertenecen a dos delegaciones, una de control y otra de tratamiento.

Todos los estadísticos t fueron corregidos por correlación entre clusters (ageb): estadístico de la regresión entre la variable de interés y una dummy indicadora de tratamiento.

^b El estadístico t para el indicador de Marginación es el resultante del modelo ordered probit que corrige por correlación entre clusters (ageb) entre el la variable categórica Marginación y la dummy de tratamiento.

^a Dummy de localización igual a 1 si la observación está a 500m o menos de una estación del metro; a 200m o menos de una vialidad primaria; a 1km o menos de un centro comercial u hospital.

^c Índice de homicidios por delegación: (homicidios totales/población total)* 100000, INEGI.

Indicador de marginación a partir del Censo de 2000 por ageb, CONAPO.

Densidad poblacional: habitantes por ageb/km2. Densidad viviendas: viviendas por ageb/km2. Datos del censo de 2000, INEGI.

Índice de estratificación. Análisis factorial (componentes principales) calculado con datos del Censo de 2000.

Cantidad de créditos para vivienda nueva terminada reportados por la Comisión Nacional de Vivienda.

Tabla 4 Resultados de regresiones para el área de restricción
Variable dependiente: Precio del suelo por metro cuadrado

Distancia desde la frontera:	Muestra completa	1500m	500m	Muestra completa	1500m	500m	Muestra completa	1500m	500m
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Restricción	323.02** (98.64)	118.27 (184.61)	277.22 (281.92)	216.51* (85.87)	109.19 (186.69)	313.02 (294.23)	181.34** (55.57)	94.8 (163.09)	-12.23 (373.36)
Indicador de estratificación							664.75*** (31.22)	634.81*** (96.24)	799.97*** (133.21)
Índice de Homicidios				-78.65*** (12.15)			-40.22*** (7.58)	42.82 (60.77)	115.59 (112.51)
Créditos				-0.07*** (0.01)			-0.02** (0.01)	-0.08 (0.05)	-0.11 (0.06)
Tamaño del Terreno				0.72*** (0.13)			0.86*** (0.11)	1.02 (0.77)	2.08 (1.83)
Vialidad Primaria				315.47*** (44.99)			152.20*** (36.78)	200.25*** (33.41)	111.1 (55.82)
Metro				213.15** (79.53)			114.04 (65.54)	-168.31*** (40.34)	-128.14 (70.76)
Centros Comerciales						-139.48 (152.98)	360.70*** (51.09)	-117.34* (45.03)	-198.41 (106.41)
Hospitales				-174.48 (118.33)			-90.3 (101.85)	29.15 (54.28)	58.64 (174.32)
Año 2002					578.17*** (83.41)		615.25*** (36.67)	759.16*** (145.87)	986.67** (281.02)
Año 2003					737.01*** (45.50)		772.06*** (21.5)	681.28*** (55.9)	722.26*** (49.59)
Año 2004					1,125.45*** (81.00)		1,498.95*** (45.27)	1,152.88*** (79.56)	1,290.40*** (146.37)
Año 2005					1,271.62*** (54.49)		1,467.67*** (38.7)	1,193.65*** (81.96)	1,307.23*** (144.55)
Marginación Media				205.03** (76.94)			-35.37 (77.79)		
Marginación Baja				1,130.30*** (95.3)			120.73 (85.09)		
Constante	2,062.53*** (68.75)	2,129.92*** (110.62)	2,156.67*** (133.38)	1,869.34*** (193.04)	1,514.93*** (133.35)	2,211.28*** (167.32)	1,332.21*** (142.16)	888.65** (321.97)	379.71 (835.63)
N	27525	2731	1194	27525	2731	1194	27370	2712	1192
R-squared	0.01	0.1	0.01	0.16	0.1	0.01	0.38	0.22	0.2

Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

Las regresiones (4), (5) y (6) incluyen como variables explicativas los covariantes desbalanceados entre los grupos para cada muestra. Las regresiones (7), (8) y (9) incluyen todos los covariantes y dummies de tiempo.

a Dummy de localización igual a 1 si la observación está a 500m o menos de una estación del metro; a 200m o menos de una vialidad primaria; y a 1km o menos de un centro comercial comercial u hospital.

Indicador de marginación a partir del Censo de 2000 y del Censo de Población y Vivienda 2005 por ageb, CONAPO.

Índice de homicidios: (homicidios totales/población total)* 100000, INEGI.

Índice de estratificación: Análisis factorial (componentes principales) calculado con datos del Censo de 2000.

Cantidad de créditos para vivienda nueva terminada reportados por la Comisión Nacional de Vivienda 2001-2005.

(5) Se incluyeron dummies de año. Todos los controles entre el grupo de control y tratamiento para observaciones a 1500m del límite delegacional están balanceados

Tabla 5. Efectos del Bando2 sobre el precio por año y para diferentes muestras en la zona de redensificación (Precios de 2002).

Distancia desde la frontera:	Muestra completa	1500m	500m
Efecto/ coeficientes estimados (a)			
Efecto promedio estimado del periodo			
2001-2005	1,588.10***	1,317.68***	1,201.13***
2001-2005 (b)	1,240.97***	836.41***	737.24*
Efecto promedio estimado por año			
2001	491.79	285.73	261.43
2002	652.49***	252.29	273.69
2003	608.56***	487.90***	530.58***
2004	1,543.94***	1,091.54***	902.49**
2005	1,451.09***	1,136.63***	842.42**
Magnitud del efecto respecto a la media de los precios del suelo (%)			
Promedio estimado del periodo			
2001-2005	37.74	36.53	35.46
2001-2005 (b)	29.49	23.19	21.76
Promedio estimado por año			
2001	17.69	12.10	11.65
2002	17.78	7.95	9.09
2003	14.23	13.27	15.31
2004	26.87	21.95	19.13
2005	25.95	23.22	18.11

Errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05. Regresiones MCO corrigiendo por correlación entre colonias.

(a) Los efectos son resultado de la estimación de las especificaciones (4), (5) y (6) la tabla 2, donde solo se controla por covariantes desbalanceados entre grupos.

(b) Estimaciones incluyendo dummies de año.

Los efectos por años se obtienen de efectuar las regresiones con cruces entre las dummies de año y la dummy indicadora de tratamiento.

La magnitud del efecto del Bando en porcentajes se obtiene de la razón entre el coeficiente estimado como efecto y la media de precios del suelo en la zona de redensificación.

Tabla 6. Efectos del Bando2 sobre el precio por año y para diferentes muestras en la zona de restricción (Precios de 2002)

Distancia desde la frontera:	Muestra completa	1500m	500m
Efecto/ coeficientes estimados (a)			
Efecto promedio estimado del periodo			
2001-2005	216.51*	118.27	313.02
2001-2005 (b)	221.10**	109.19	298.53
Efecto promedio estimado por año			
2001	113.02	44.67	164.89
2002	105.85*	139.59	332.9
2003	95.08	-15.76	42.16
2004	465.51***	101.93	147.67
2005	166.96*	203.84*	165.1
Magnitud del efecto respecto a la media de los precios del suelo (%)			
Promedio estimado del periodo			
2001-2005	9.08	5.26	12.86
2001-2005 (b)	9.27	4.86	12.27
Promedio estimado por año			
2001	7.05	2.82	10.04
2002	4.89	6.21	13.05
2003	3.85	-0.68	1.71
2004	13.58	3.68	4.99
2005	4.97	6.84	5.35

Errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05. Regresiones MCO corrigiendo por correlación entre colonias.

(a) Los efectos son resultado de la estimación de las especificaciones (4), (5) y (6) la tabla 4, donde solo se controla por covariantes desbalanceados entre grupos.

(b) Estimaciones incluyendo dummies de año.

La magnitud del efecto del Bando en porcentajes se obtiene de la razón entre el coeficiente estimado como efecto y la media de precios del suelo en la zona de redensificación.

La magnitud del efecto del Bando en porcentajes se obtiene de la razón entre el coeficiente estimado como efecto y la media de precios del suelo en la zona de redensificación.

Tabla 7. Cambios en otras variables de resultado 2000-2005: densidad habitacional y poblacional

	<i>Zona</i>		
	Control	Redensificación	Restricción
Densidad poblacional			
2001	19467 (7637.51)	15838 (7362.67)	14978 (8246.296)
2005	19367 (7746.97)	16123 (8217.00)	14568 (8741.12)
Diferencia	-100	285	-411
Estadístico t	-0.32	0.54	-1.67
Densidad habitacional			
2001	4789 (1777.60)	4581 (1952.93)	3584 (1868.53)
2005	4831 (1892.43)	4753 (2300.86)	3575 (2079.81)
Diferencia	41	172	-9
Estadístico t	0.5	1.12	-0.15

Las densidades por grupo de control/ tratamiento corresponden a la muestra completa.
 Densidad poblacional: habitantes por ageb/km2. Densidad viviendas: viviendas por ageb/km2. Datos del Censo de 2000 y del Censo Nacional de Vivienda 2005, INEGI.
 Estadístico t indica si la diferencia en densidades entre 2000 y 2005 es estadísticamente significativa. Errores estándar en paréntesis.

Anexos

Anexo1. Definición de Variables utilizadas en el análisis empírico

El vector x incluye como variables de control obligatorio (conocidas como “confounders”) puesto que tienen influencia sobre el precio del suelo por m^2 y de no incluirse su efecto sobre la variable y_i estaría siendo atribuido al tratamiento. Estas variables son atributos socioeconómicos y de infraestructura urbana en el área geográfica en donde está ubicada la observación y tienen influencia sobre el precio del suelo:

Índice de homicidios: Indicador de calidad de vida. Tasa de homicidios por cada 100 mil habitantes por año por delegación

Índice de Marginación: año 2000 y 2005. Calculados para cada ageb por el Consejo Nacional de Población y vivienda, CONAPO.

Se construyeron las siguientes variables de dotación de infraestructura urbana utilizando la información disponible en el INEGI. Son variables dummy que toman el valor de 1 si la observación (el precio del m^2 de suelo) está ubicada en dentro del buffer de distancia definido y 0 si no lo está:

Vial: dummy de influencia en una vialidad primaria (buffer de 200mts respecto a una vialidad primaria)

Metro: dummy de influencia en una estación del metro (buffer de 500mts respecto a las estaciones de la red de metro en la ciudad)

Centros comerciales: dummy de influencia de un centro comercial (buffer de 1km respecto a un centro comercial)

Hospitales: dummy de influencia de un hospital (buffer de 1km respecto a un hospital)

Escuelas: dummy de influencia de instituciones educativas (buffer de 200mts)

Adicionalmente, atendiendo a que el mercado de suelo para vivienda es segmentado de acuerdo al tipo de vivienda construida, utilizamos el tamaño del terreno como un indicador del tipo de vivienda. Así pues construimos las siguientes variables siguiendo las tipologías de vivienda definidas por el Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006 (Esquivel, 2007)

terreno 31-45m ² :	vivienda social
terreno 46-55m ² :	vivienda económica
terreno 56-100m ² :	vivienda media
terreno 100-200m ² :	vivienda media alta
terreno más de 200m ² :	vivienda residencial

También se incluyeron entre las variables de control aquellas que pueden considerarse variables de resultado puesto que querían ser modificadas con el Bando², y que tienen influencia en las condiciones de oferta de suelo urbano para uso habitacional y en la saturación del mercado de inmuebles de uso habitacional:

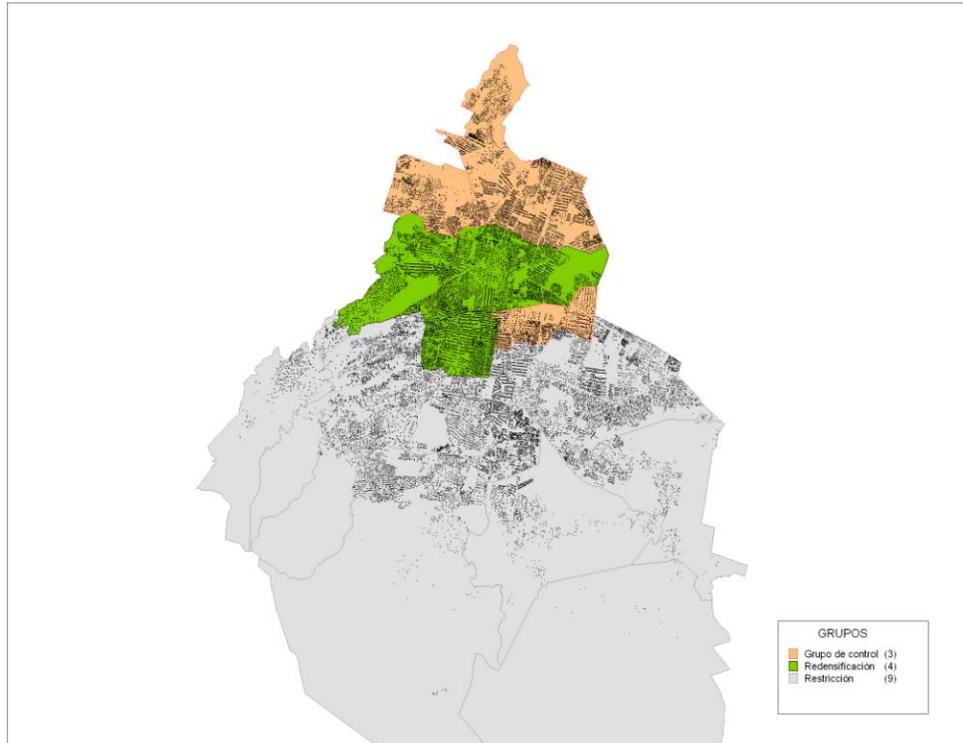
Densidad poblacional para los años 2000 y 2005. Población por ageb/por km²

Densidad habitacional para los años 2000 y 2005. Total de viviendas habitadas por ageb/km²

Créditos: número de créditos para vivienda nueva terminada, por delegación para los años 2001-2005

Indicador de estratificación: construida a partir de los datos censales de 2000 y calculada por componentes principales. Buscar variables incluidas

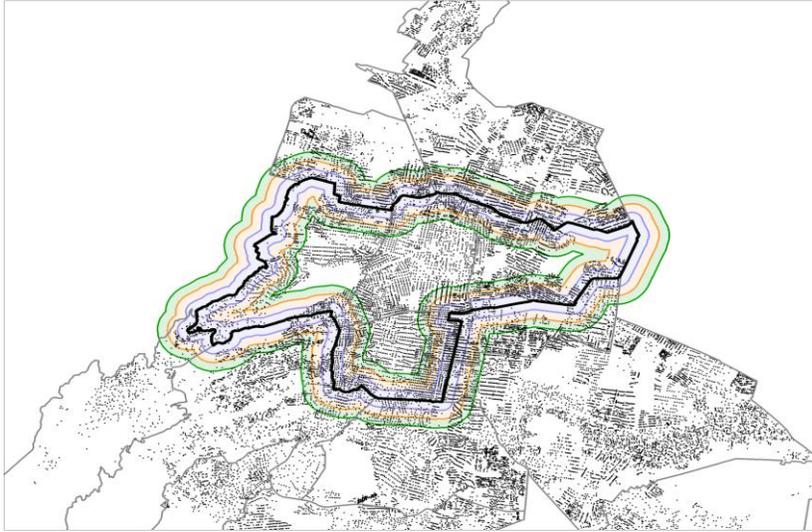
Anexo 2. Mapa 1. Ubicación geográfica por zonas de tratamiento y control de los inmuebles comercializados formalmente en el de los Distrito Federal. 2001-2005



Fuente: Elaboración propia usando la cartografía del INEGI y datos de Avalúos Comerciales de la Secretaría de Finanzas

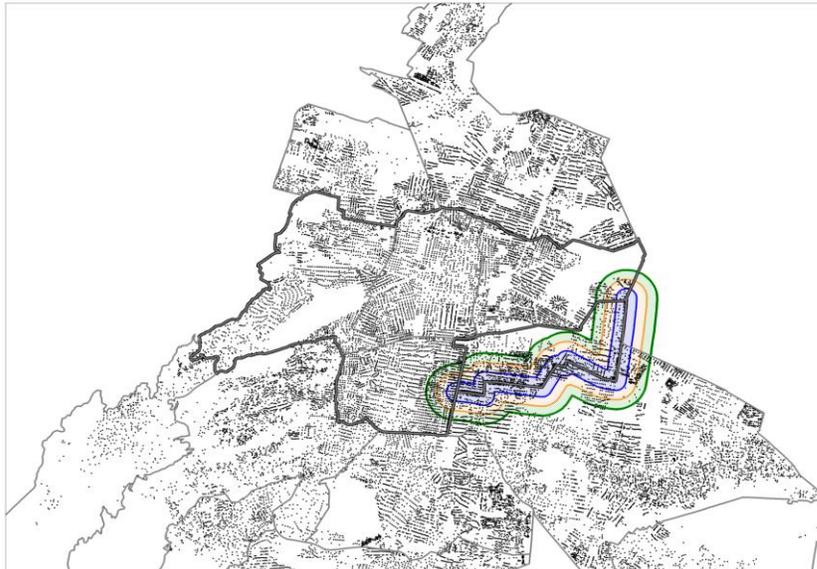
Anexo 3. Muestra de observaciones frontera en el límite delegacional para diferentes distancias

Buffers de distancia a partir del límite de la Ciudad Central



La línea negra más oscura es el límite de la Ciudad Central (zona de redensificación) que limita al norte con dos delegaciones de la zona de control y al suroriente con la otra delegación de control. Las observaciones para las estimaciones discontinuas fueron seleccionadas de estas áreas. La Ciudad Central también limita al suroriente-centro con cuatro delegaciones del grupo de restricción. La línea oscura al centro es el límite delegacional a partir del cual se agrupan observaciones a 500m (zona azul), 1000m (zona azul y amarilla) y a 1500m (zona azul, amarilla y verde)

Buffers de distancia a partir del entre el grupo de control y redensificación



Aunque el grupo de control está compuesto con tres delegaciones, Iztacalco se encuentra geográficamente separada de las otras dos y su ubicación entre las zonas reguladas nos permitió obtener observaciones fronterizas entre el área de control y de restricción y de esta manera controlar por no observables.

Bibliografía

Bryan, Ellickson (1971). Jurisdictional Fragmentation and Residential Choice. En: *The American Economic Review*, Vol. 61, No. 2, Papers and Proceedings of the Eighty-Third Annual Meeting of the American Economic Association (May), pp. 334-339

Dehejia, Rajeev and Wahba, Sadek (1999). Causal Effects in Nonexperimental Studies: Reevaluating the Evaluation of Training Programs. En: *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 94, No. 448 (Dec., 1999), pp. 1053- 1062

Esquivel, María Teresa (2007). La actuación de los desarrolladores habitacionales privados. Capítulo en: *Los desafíos del Bando 2. Evaluación multidimensional de las políticas habitacionales en el Distrito Federal 2000-2006*. (2007). Sergio Tamayo Coordinador.

Guadarrama, Marco Antonio (2007). Políticas de Gestión y dinámica del mercado en materia de suelo. Capítulo en: *Los desafíos del Bando 2. Evaluación multidimensional de las políticas habitacionales en el Distrito Federal 2000-2006*. (2007). Sergio Tamayo Coordinador.

LaLonde, Robert J. (1986). Evaluating the Econometric Evaluations of Training Programs with Experimental Data. En: *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 4, (Sep., 1986), pp. 604-620

Lee, Myoung-Jae (2005). *Micro-Econometrics for Policy, Program, and Treatment Effects* (Advanced Texts in Econometrics). Oxford University Press

Puebla, Claudia, 2001. Los Programas del INVI. En: *Los Desafíos del Bando2. Evaluación multidimensional de las políticas habitacionales en el Distrito Federal 2000-2006*. (2007). Sergio Tamayo Coordinador

Wooldridge, Jeffery. (2002). *Econometric Analysis of cross section and panel data*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts Institute of technology.

Legislación y prensa

Bando número 2, del Jueves, 07 de diciembre de 2000 decretado por el C. Andrés Manuel López Obrador, Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Gaceta Oficial del Distrito Federal. No. 41. Abril de 2005

Normas de ordenación general 2005

Programas Delegacionales 1997, 2005 y 2008

Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. 2003.

Boletín de prensa, Delegación Benito Juárez a 25 de Junio de 2007. Noviembre de 2006. Fracasa el Bando2. Disponible en: www.delegacionbenitojuarez.gob.mx

Artículo de prensa. La jornada. No más Bando2. Disponible en: www.jornada.unam.mx/2006/03/03/049n1cap.php

Índice de figuras

Gráfica 1. Valor Unitario del Suelo (por m2) por grupos de tratamiento.....	17
Gráfica 2. Precios promedio del suelo a partir de la frontera delegacional, punto de discontinuidad.....	21
Gráfica 3. Efectos del Bando 2 sobre densidades poblacional y habitacional.....	26
Gráfica 4. Efectos de la zonificación.....	29

Índice de tablas

Tabla 1. Estadística descriptiva por zonas de control y redensificación	33
Tabla 2. Resultados de regresiones para el área de redensificación.....	34
Tabla 3. Estadística descriptiva por zonas de control y restricción	35
Tabla 4 Resultados de regresiones para el área de restricción.....	36
Tabla 5. Efectos del Bando2 sobre el precio por año y para diferentes muestras en la zona de redensificación (Precios de 2002).....	37
Tabla 6. Efectos del Bando2 sobre el precio por año y para diferentes muestras en la zona de restricción (Precios de 2002).....	37
Tabla 7. Cambios en otras variables de resultado 2000-2005: densidad habitacional y población..	38