

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA
CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIOECONÓMICAS**

TESIS

TESIS
2012

LAURA MARIBEL COLIMA VALADEZ

**“Estructura espacial y evolución histórica del déficit
en el acceso a los servicios de agua entubada
y drenaje en México, 1980-2010”**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA

CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIOECONOMICAS

MAESTRIA EN ECONOMIA REGIONAL

TESIS

“Estructura espacial y evolución histórica del déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje en México, 1980-2010”

que se presenta como requisito parcial para obtener
el grado de Maestro en Economía Regional

LAURA MARIBEL COLIMA VALADEZ

Comité Evaluador:

Director: Dr. Nicholas Philip Sisto
Codirector: Dr. Ismael Aguilar Barajas
Lector: Dr. Gilberto Aboites Manrique

Saltillo, Coahuila.

Septiembre de 2012

Agradecimientos

A Dios por acompañarme todos los días e impulsarme a luchar en cada momento.

A mi director de tesis el Dr. Nicholas P. Sisto, que desde el principio confió en mí, agradezco enormemente su paciencia, ayuda, dedicación, apoyo en todos los sentidos, sus consejos, su invaluable tiempo y orientarme siempre en la realización de este proyecto.

De manera particular, a mi codirector el Dr. Ismael Aguilar Barajas, por trabajar con nosotros, por su valioso apoyo y gran inspiración. Gracias por todas sus aportaciones, comentarios y recomendaciones, que ayudaron en mucho para culminar juntos este logro profesional.

Al Dr. Nicolas Gravel y al Dr. Sergei Severinov por sus consejos, sugerencias y consideraciones que nos proporcionaron para la mejora de esta tesis.

De manera muy especial a mis Padres María del Consuelo y Gerardo Samuel por ser el motor que me impulsa a seguir adelante, a no darme por vencida y esforzarme cada día a pesar de cualquier obstáculo, gracias por su apoyo y su gran amor, a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo. Los amo.

A mis Hermanos y Amigos que compartieron conmigo los momentos alegres y difíciles, por sus palabras de apoyo que me motivaron a seguir creciendo como persona.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Centro de Investigaciones Socioeconómicas (CISE) al darme la oportunidad de realizar los estudios de maestría.

Con cariño a todos los que voluntaria e involuntariamente participaron e hicieron posible este proyecto.

Dedico este trabajo a todos ustedes. Muchas gracias.

Índice

1. Introducción	7
1.1. El contexto	7
1.2. Acceso a los servicios de agua y drenaje en las viviendas, 1980-2010	9
1.3. Preguntas de investigación	12
1.4. Metodología, análisis de resultados, y conclusiones	13
2. Metodología	15
2.1. Definiciones	15
2.2. Disparidad en el acceso	16
2.3. Desigualdad en el acceso	19
2.4. Causas aparentes del déficit en el acceso	21
3. Resultados	23
3.1. Disparidad: persistencia, convergencia y aspectos regionales	23
3.2. Desigualdad: curvas de Lorenz y coeficientes de Gini	34
3.3. Causas aparentes: regresiones simples y múltiples	36
4. Análisis de resultados	48
5. Conclusiones	52
6. Referencias	55
7 Anexos	57

Índice de Figuras

Figura 1.1: MÉXICO: Viviendas sin agua entubada o sin drenaje 1980-2010 (% del total)	10
Figura 1.2: MÉXICO: Viviendas sin agua entubada o sin drenaje 1980-2010 (Millones) .	11
Figura 2.1: Curva de Lorenz	19
Figura 3.1: Déficit Agua: valor mínimo, promedio, máximo (1980-2010).....	24
Figura 3.2: Déficit Drenaje: valor mínimo, promedio, máximo (1980-2010)	24
Figura 3.3: Déficit Agua, por región, (1980-2010)	28
Figura 3.4: Déficit Drenaje, por región, (1980-2010)	28
Figura 3.5: Diferencia de valores máximos y mínimos, Déficit Agua (1980-2010)	33
Figura 3.6: Diferencia de valores máximos y mínimos, Déficit Drenaje (1980-2010)	33
Figura 3.7: Curvas de Lorenz de Viviendas con Agua (1980 vs 2010)	34
Figura 3.8: Curvas de Lorenz de Viviendas con Drenaje (1980 vs 2010)	35
Figura 3.9: Relación de DefAgua con el Número de viviendas 2010	36
Figura 3.10: Relación de DefDren con el Número de viviendas 2010	36
Figura 3.11: Relación de DefAgua con la Densidad de las viviendas 2010	37
Figura 3.12: Relación de DefDren con la Densidad de las viviendas 2010	37
Figura 3.13: Relación de DefAgua con la Dispersión de las viviendas 2010	38
Figura 3.14: Relación de DefDren con la Dispersión de las viviendas 2010	38
Figura 3.15: Relación de DefAgua con en Número de municipios 2010	39
Figura 3.16: Relación de DefDren con en Número de municipios 2010	39
Figura 3.17: Relación de DefAgua con en Tamaño de los municipios 2010	40
Figura 3.18: Relación de DefDren con el Tamaño de los municipios 2010.....	40
Figura 3.19: Relación de DefAgua con el PIB <i>per capita</i> 2010	41
Figura 3.20: Relación de DefDren con el PIB <i>per capita</i> 2010.....	41
Figura 3.21: Relación de DefAgua con el PIB <i>per capita</i> (sin Campeche) 2010	42
Figura 3.22: Relación de DefDren con el PIB <i>per capita</i> (sin Campeche) 2010	42
Figura 3.23: Relación de DefAgua 2010 con el DefAgua de 1980	43
Figura 3.24: Relación de DefDren 2010 con el DefDren de 1980	43
Figura 3.25: Relación del Δ DefAgua con el Δ DispViv	44
Figura 3.26: Relación del Δ DefDren con el Δ DispViv	44

Figura 3.27: Relación del Δ DefAgua con el $\Delta\%$ Viviendas	45
Figura 3.28: Relación del Δ DefDren con el $\Delta\%$ Viviendas	45

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Regionalización utilizada	17
Tabla 2.2: Relación de variables para las regresiones	21
Tabla 3.1: Valores extremos del Déficit en Agua y Drenaje (1980-2010)	23
Tabla 3.2: Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin agua entubada (1980-2010)	26
Tabla 3.3: Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin drenaje (1980-2010) ...	27
Tabla 3.4: Déficit Agua, rango, (1980-2010)	30
Tabla 3.5: Déficit Drenaje, rango, (1980-2010)	31
Tabla 3.6: Correlación entre rangos, Déficit Agua (1980-2010)	32
Tabla 3.7: Correlación entre rangos, Déficit Drenaje (1980-2010)	32
Tabla 3.8: Coeficiente de Gini, Viviendas con Agua entubada y Drenaje (1980-2010)	35
Tabla 3.9: Resultados de regresión múltiple.....	47

Índice de Mapas

Mapa 3.1: Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin agua (1980-2010)	25
Mapa 3.2: Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin drenaje (1980-2010).....	25

Índice de Anexos

Anexo 1: Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010	57
Anexo 2: Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010	63
Anexo 3: Población y ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas, por estado, 2010	69

1. Introducción

1.1 El contexto

*El Agua en México*¹

Pareciera hasta ocioso expresar que el agua es esencial para el crecimiento, desarrollo y bienestar de las sociedades. En el caso de México ha habido ciertamente avances en distintos grados en las coberturas de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento. Sin embargo, se tienen todavía grandes retos actuales y futuros por enfrentar, enmarcados en un patrón de asentamientos económicos y poblacionales complejo – caracterizado por la alta concentración y dispersión - y en un mosaico de situaciones estructurales (dos terceras partes del territorio nacional son desérticas o semi-desérticas).

Está también la asimetría entre la disponibilidad natural del agua que se encuentra primordialmente en el sur-sureste y la población y economía ubicada principalmente en el centro norte. Este tema tiene estrecha relación con el grado de presión hídrica² en las zonas centro, norte y noroeste del país. El caso del Valle de México es particularmente grave pues se tiene una presión de 133 por ciento. En los caso del Noroeste y el Río Bravo las cifras son, respectivamente, de 91 por ciento y 76 por ciento, respectivamente.³

La prospectiva disponible de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para los años 2010-2030, sugieren que esta presión hídrica será mayor precisamente en las zonas de mayor densidad económico-poblacional. Lo anterior implica la existencia ya de fuertes presiones para brindar servicios de agua, alcantarillado y saneamiento, y su acentuación en los años por venir. Esta situación es un punto de partida para la realización de esta tesis de maestría, en el sentido de conocer con más las particularidades del déficit en el acceso a estos servicios en las entidades federativas del país. Este interés cobra más relevancia toda vez que la Agenda del Agua de México 2030 (CONAGUA, 2011b) tiene a la cobertura universal como uno de sus grandes propósitos. Los resultados de este trabajo proporcionan importantes elementos para saber desde ahora la imposibilidad de lograr este gran propósito.

¹ Esta sección se basa sustancialmente en el capítulo de Enkerlin *et al* (2011).

² Ésta se entiende como la relación entre el agua usada por los diferentes usos – técnicamente se le conoce como uso consuntivo – y la capacidad de recarga de las fuentes superficiales y subterráneas. Si la relación es superior al 40 por ciento se tiene entonces fuerte presión.

³ Estos datos aparecen en Enkerlin *et al* (2011) y se apoyan en CONAGUA (2011a, Mapa D3.1, p. 55).

México a través de la CONAGUA publica un reporte anual intitulado Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (CONAGUA, 2011c). Este reporte proporciona importantes elementos para entender la situación del subsector. Sin embargo, el Reporte no llega al detalle con el que en esta tesis se aborda el tema del déficit en la prestación de los servicios. En este sentido, este trabajo aporta un enfoque relativamente sencillo, pero sólidamente sustentado para conocer más de cerca la naturaleza de este déficit. Esto último conduce a la exigencia de contar con mejores datos y su análisis.

Conocer de mejor manera la problemática en cuestión y contar con la información adecuada son centrales en el diseño de una política hídrica responsable, competente, eficaz. Como lo expresa la Academia Mexicana de Ciencias, la información es esencial para diseñar las políticas y su evaluación.⁴ Es común señalar que el país está *sobre diagnosticado*. Esta tesis parte de una postura contraria a esta aseveración: la necesidad de saber más sobre el acceso y/o déficit de agua y drenaje.

En conjunto, lo construido hasta ahora respalda la necesidad de avanzar justamente en esta dirección – más y mejor información en marcos de análisis que orienten una mejor toma de decisiones. Lo primero es una necesidad ampliamente reconocida. Parafraseando el prefacio del excelente libro sobre urbanización y crecimiento, la ausencia de datos impide la consideración inteligente de políticas (Spence, 2009). Más aún, mejores datos podrían apoyar investigación más fuerte en las áreas que directa o indirectamente se relacionan el acceso cuantitativo y cualitativo de los servicios de agua. Hace ya casi 20 años se subrayaba la necesidad de mejorar los datos usados como uno de los tres asuntos críticos que iban a afectar la investigación futura sobre la inversión en infraestructura pública y sus datos (Polenske, 1994).

Si bien este tema de la disponibilidad de datos tiene mucho fondo, en este trabajo se considera que está además el tema de su análisis, y su traducción en conocimiento. Como bien lo expresa Meier (2001), en última instancia se trata de ideas y conocimiento para el desarrollo. Es en este marco que se ubica esta tesis. Su mayor contribución radica precisamente en el análisis cuantitativo de una rica base de datos contenida en los Censos de Población y Vivienda, que toma como unidad de análisis precisamente a las viviendas

⁴ Véase en este sentido a Aboites *et al* (2008).

particulares habitadas en cada entidad federativa. Este enfoque es novedoso para México pues generalmente las coberturas se consideran en términos de habitantes.

La literatura académica señala una fuerte asociación entre la provisión de infraestructura y servicios que se encuentran en las ciudades – como agua y drenaje – con el desarrollo económico.⁵ De hecho, esta literatura refiere a las ciudades como motores de desarrollo. Este trabajo resultó ser una excelente oportunidad para analizar este papel de la urbanización.

El Reporte de Desarrollo 2009 del Banco Mundial se centra sobre la reconfiguración de la geografía económica, y se estructura en torno a tres grandes conceptos: Densidad, distancia, y división económica. La primera se expresa en la aglomeración y conduce a políticas urbanas. La segunda se expresa en la movilidad de factores productivos y lleva a políticas de corte territorial. De la tercera se desprende especialización y se cristaliza en políticas de integración espacial que van de lo local a lo internacional. Estos conceptos son de utilidad para enmarcar este trabajo de tesis.

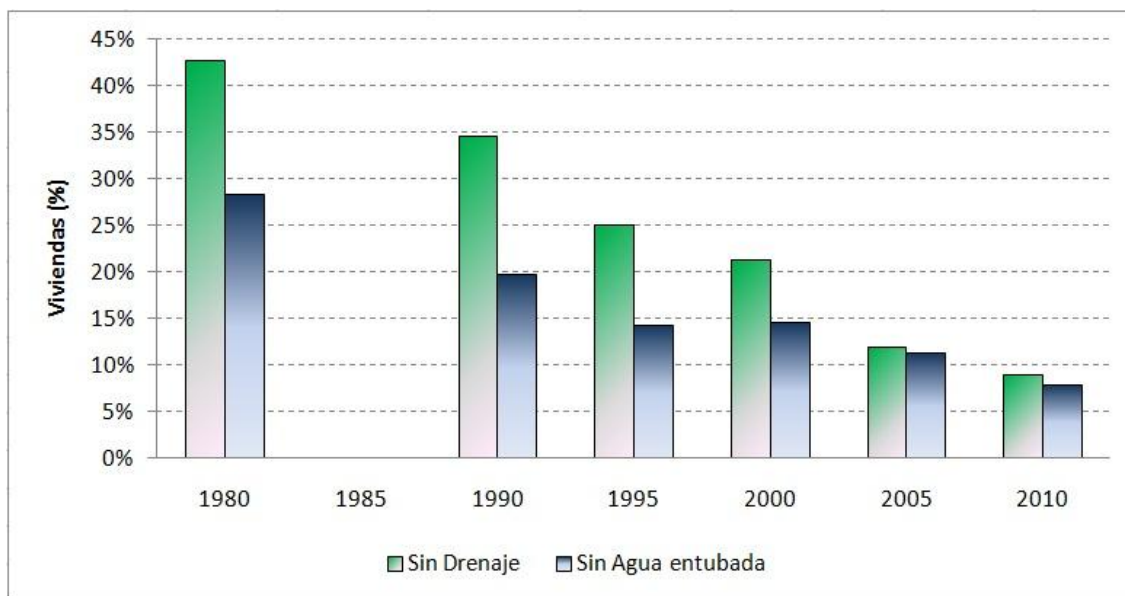
1.2 Acceso a los servicios de agua y drenaje en las viviendas, 1980-2010

Si bien durante el periodo 1980-2010 en México se logró una gran expansión en la provisión de los servicios de agua entubada y drenaje, todavía persisten grandes rezagos y retos por abordar. Estos retos son todavía más graves si se consideran cifras censales y no las que utiliza la Comisión Nacional del Agua, pues estas últimas tienden a subestimar los rezagos, entre otras consideraciones por la definición de cobertura. En 1980 el 28% de las viviendas del país no contaba con el servicio de agua entubada, y el 42% no disponía de

⁵ Existe una literatura muy amplia sobre esta temática de la urbanización y el desarrollo. El tema es obligado en cursos de desarrollo y de economía regional, además de, por supuesto, la literatura especializada. En esta literatura se tiene capítulos completos dedicados a la urbanización y el desarrollo. Véase, por ejemplo, a Todaro y Smith (2012), Stimson *et al* (2006), Perkins *et al* (2001), Ray (1998), Nafziger (1997).

drenaje. Para el año 2010, estas tasas se habían reducido a 8% y 9%, respectivamente.⁶ La Figura 1.1 ilustra la evolución de estas tasas durante el periodo contemplado.⁷

Figura 1.1. MÉXICO: Viviendas sin agua entubada o sin drenaje 1980-2010 (% del total).



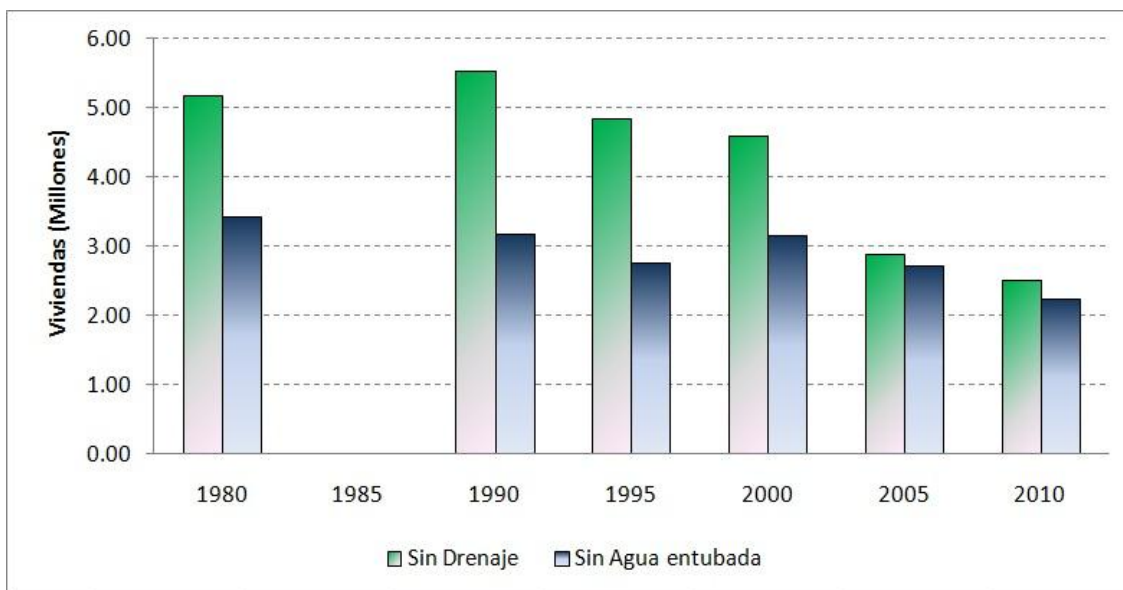
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Vale la pena subrayar que esta expansión resulta aún más significativa al considerar que entre 1980 y 2010, la población del país pasó de 66.9 a 112.3 millones de habitantes (un crecimiento del 68%) y el número de viviendas de 12.1 a 28.1 millones de unidades (un crecimiento del 133%). No obstante estos avances significativos, en términos relativos se tienen enormes retos para avanzar hacia una cobertura universal en la provisión de agua entubada y drenaje. La Figura 1.2 ilustra la evolución del número de viviendas que no cuentan con estos servicios: en el 2010, había todavía 2.2 millones de viviendas sin agua entubada y 2.5 millones de viviendas sin drenaje.

⁶ Nos referimos a las “viviendas particulares habitadas” según la terminología de los Censos y Conteos de Población y Viviendas del INEGI.

⁷ Cálculos propios con base a los datos de los Censos y Conteos de Población y Viviendas del INEGI; nótese que el primer Conteo inter-censal del país se llevó a cabo en el 1995, por lo tanto no se dispone de datos para el año 1985.

Figura 1.2. MÉXICO: Viviendas sin agua entubada o sin drenaje 1980-2010 (Millones)



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

En términos de población estos déficits en el acceso abarcan a muchos millones de mexicanos. Se estima una población total de 112 millones 336 mil 538 habitantes (INEGI, 2011). El rubro de ocupantes en viviendas particulares se calculó en 110 millones 547 mil 584 personas. De este total el 91 por ciento tiene acceso a agua entubada (dentro de la vivienda, fuera de la vivienda pero dentro del terreno, de llave pública o que acarrear de otra vivienda). El otro 9% se compone de abasto en pipas; de pozo, río, lago, arroyo u otra fuente; y fuente o especificada. Así, desde la óptica de agua entubada, los habitantes con agua dentro de la vivienda representan poco más de dos terceras partes (67.7%) del total de la población en viviendas particulares o casi tres cuartas partes de la población con acceso a agua entubada. Se sobre entiende que los rezagos están principalmente en el ámbito rural. Con todo y esta contextualización, y sin desestimar los avances en la materia, es claro que al detallar lo que se entiende por cobertura, el panorama puede cambiar a uno menos halagüeño.

El caso del alcantarillado es más revelador. El Censo muestra que 99 millones 058 mil 833 personas disponen de drenaje. Esta cifra representa el 89.6% de la población total

en viviendas particulares. Solo que de ellas 70.6 por ciento está conectado a la red pública. Casi 19.9 millones de habitantes disponen de fosa séptica, lo que significa el 17.1% del total. Más aún, el Censo arroja que aproximadamente 10.8 millones de personas no tienen drenaje; cifra que representa 9.8% del total de la población. Por supuesto que se ha avanzado pero los retos siguen siendo mayúsculos para aumentar estas coberturas, especialmente en las áreas rurales.

Además de la sobre estimación ya referida, y también derivada de ella, está el problema de la calidad del agua que ingieren los habitantes. En el caso del agua potable, la misma Comisión reconoce que la disponibilidad no es necesariamente apta para consumo humano.

Es en el contexto anterior, y por las razones ya referidas que esta tesis propone describir, cuantificar y analizar el fenómeno del déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje en México durante el periodo anteriormente referido. Como se menciona en la sección de metodología, se utilizan diferentes perspectivas y se aplican diversos métodos de análisis. La tesis se estructura en cinco capítulos. En el capítulo 2 se presenta precisamente el marco metodológico. Los resultados se encuentran en el capítulo 3. En el capítulo 4 se hace un análisis de los mismos, y finalmente se abordan las conclusiones en el capítulo 5.

1.3 Preguntas de Investigación

La situación anterior conduce a varias preguntas para investigar. En este trabajo se consideran las siguientes:

- 1 ¿Cuál es la relación entre el déficit en el acceso observado en una entidad federativa y las características de su parque habitacional, incluyendo su tamaño, densidad y dispersión en el territorio?
- 2 ¿Cómo influye el crecimiento habitacional y el proceso de urbanización en la provisión de los servicios de agua entubada y drenaje?
- 3 ¿Tendrán desventaja en la materia las entidades federativas más fragmentadas, i.e. con mayor número de municipios o delegaciones?

4 ¿Han podido las entidades federativas de mayor desarrollo económico traducir su riqueza relativa en menores déficits en el acceso?

5 ¿Hasta dónde el desempeño histórico de una entidad federativa impacta su desempeño actual?

1.4 Metodología, análisis de resultados, y conclusiones

Abordar estas interrogantes implica la realización de una serie de tareas. Algunas de ellas se derivan con relativa naturalidad; otras obedecen a los resultados que se van encontrando en el trabajo, de tal forma que no se parte de una concepción fija de la problemática ni del instrumental analítico. Este enfoque interactivo entre resultados de una fase y su utilización como insumos en otra prueba puede ser muy útil y cercano a las tareas propias de la investigación.

Primero, se lleva a cabo un exhaustivo ejercicio descriptivo: para cada entidad federativa y año de observación (hay seis años de observación en total, correspondientes a los Censos y Conteos de Población y Vivienda aplicados desde el 1980 hasta el 2010) se establece el número total de viviendas, el número de viviendas sin servicio de agua entubada, el número de viviendas sin servicio de drenaje, así como el déficit de acceso tanto en términos porcentuales como absolutos. Con base a esta información se construye una serie de tablas que identifican para cada año de observación, las entidades con mejor y peor desempeño. Estos resultados se reportan también en forma de mapas.

Lo anterior revela patrones de interés desde una perspectiva de política pública. En particular, el déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje presenta un alto grado de heterogeneidad espacial en el territorio nacional y una enorme disparidad entre distintos estados. El caso del agua entubada es un ejemplo. En el año 2010 el mayor déficit estatal se observa en Guerrero, con 28% de las viviendas sin el servicio, mientras que el menor déficit estatal corresponde a Aguascalientes, dónde solo el 0.9% de las viviendas no cuentan con el servicio.

Segundo, la tesis se aboca a cuantificar qué tan persistente ha sido esta disparidad entre los estados de la República, mediante un análisis de correlación entre rangos. Los

resultados demuestran que si bien la posición histórica de un estado en relación a los demás es muy relevante para explicar su desempeño actual, ha habido una sistemática reducción en la brecha entre los estados de peor y mejor desempeño.

Tercero, se investiga que tan relevante ha sido en términos de equidad, la evolución de la disparidad entre estado. Para ello, se ofrece un análisis con base a curvas de Lorenz, el cual concluye que la expansión nacional en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje ha propiciado una reducción sistemática en la desigualdad entre estados.

Cuarto, se correlaciona los déficits estatales en el acceso a estos servicios con algunas características de los mismos estados. Para ello, se define *ex ante* una lista de variables que potencialmente pudieran explicar las diferencias observadas y se lleva a cabo regresiones simples que contemplan sucesivamente cada uno de estos factores. Finalmente, se culmina con un ejercicio de regresión múltiple que contempla diversas especificaciones funcionales. Con ello, se propone identificar las barreras a la expansión en el acceso a estos servicios.

Del trabajo se desprenden importantes implicaciones para el diseño de la política pública relacionada con el agua, lo social, lo ambiental, la salud pública y lo urbano regional. También se muestran las complejidades técnicas asociadas con el acceso a agua y drenaje. Por supuesto, se reconocen también las limitaciones de esta investigación, que en sí mismas pueden constituir extensiones para otros trabajos. La escala de entidad federativa podría bajarse para considerar con más detalle el ámbito municipal o los casos de las grandes ciudades, o la esfera rural. No se abordan los temas de la calidad del agua ni del saneamiento. En el conjunto, sin embargo, se considera que esta tesis avanza, dicho esto con humildad, el conocimiento sobre el acceso a los servicios de agua y drenaje en México.

2. Metodología

2.1 Definiciones

Las dos variables que se emplean en este trabajo para cuantificar el déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje se definen respectivamente como:

$$(1) \quad \begin{aligned} DefAgua_{it} &= \left[\frac{(Viviendas Particulares Habitadas sin Agua Entubada)_{it}}{(Viviendas Particulares Habitadas)_{it}} \right] \cdot 100 \\ DefDren_{it} &= \left[\frac{(Viviendas Particulares Habitadas sin Drenaje)_{it}}{(Viviendas Particulares Habitadas)_{it}} \right] \cdot 100 \end{aligned}$$

donde $i=(1,\dots,32)$ identifica una entidad federativa y $t=(1980,1990,1995,2000,2005,2010)$, un periodo de observación. Los periodos corresponden a los años del Censo de Población y Vivienda (1980, 1990, 2000, 2010) y del Conteo de Población y Vivienda (1995, 2005) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El primer Conteo se llevó a cabo en 1995, por lo que no se cuenta con información para el año 1985. De los seis Censos y Conteos anteriormente referidos se obtiene la información acerca de las “*Viviendas Particulares Habitadas*”, “*Viviendas Particulares Habitadas sin Agua Entubada*” y “*Viviendas Particulares Habitadas sin Drenaje*”.

El concepto de “vivienda particular habitada” es bastante amplio. Una “vivienda habitada” se define como vivienda que se usa para la habitación de personas en el momento del levantamiento censal. Una “vivienda particular” se define como vivienda destinada, construida o adaptada para el alojamiento de personas que forman hogares y que puede ser casa independiente, departamento en edificio, vivienda en vecindad, vivienda en cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil o refugio. Por lo tanto, casi la totalidad de la población en México (el 98.4% en el 2010) reside en una vivienda particular habitada.⁸ Los Censos y Conteos recaban información acerca de las características de las viviendas, incluyendo la disponibilidad de agua y la disponibilidad de drenaje, conceptos centrales para los fines de este trabajo. En el caso de la disponibilidad de agua se contemplan diversas modalidades, como son la disponibilidad de agua entubada dentro de

⁸ Véase Anexo 3 para los datos estatales correspondientes.

la vivienda, o la disponibilidad de agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno. En este trabajo, nos enfocamos a las “viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda”, es decir donde los habitantes para obtener agua tienen que recurrir a alguna fuente alternativa, como llave pública o hidrante, otra vivienda, pipa, pozo, río, arroyo, lago u otra. En el caso de la disponibilidad de drenaje, las “viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje” son las que disponen de un sistema de tuberías que permite desalojar de la vivienda las aguas utilizadas en el excusado, fregadero, regadera u otras instalaciones similares, hacia algún sumidero como red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar. En este trabajo, nos enfocamos a las “viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje” es decir que carecen de tal sistema de tuberías.

2.2 Disparidad en el acceso

Con el fin de producir una descripción completa de la evolución del déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje, así como establecer algunas características básicas de esta evolución, procedemos de la siguiente manera:

1. Para cada entidad federativa y cada año de observación, se calcula el valor de las variables $DefAgua_{it}$ y $DefDren_{it}$ definidas en (1), i.e. un total de 192 valores para cada variable (32 entidades por 6 años de observación).
2. Se elabora un resumen estadístico de los valores calculados en $I.$, el cual incluye para cada año de observación: el mínimo observado, el promedio y el máximo observado entre las 32 entidades federativas, así como la desviación estándar.
3. Para cada año de observación y cada variable, se ordenan los valores obtenidos en $I.$, en orden decreciente de magnitud, i.e. del más alto al más bajo déficit calculado.

4. Las listas de los valores ordenados en 3. se reportan en Tablas donde aparecen las cinco “peores” entidades federativas (i.e. las que ocupan los primeros cinco lugares de la lista correspondiente) así como las cinco “mejores” (i.e. las que ocupan los últimos cinco lugares de la misma lista). Además, para los años de observación 1980 y 2010, se ilustra la ubicación de las “peores” y “mejores” entidades federativas en el Mapa del territorio nacional.

5. Para cada año de observación, las entidades federativas se agrupan en seis grupos según la regionalización propuesta por Hanson y Gordon (2004), la cual se basa en las características geográficas y económicas comunes entre los estados. La Tabla 2.1 a continuación detalla la regionalización contemplada.

Tabla 2.1. Regionalización utilizada.

Región	Entidades Federativas	
	Lista	Número
I. Frontera	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas.	6
II. Norte	Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas.	7
III. Centro	Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz	10
IV. Capital	Distrito Federal, Estado de México.	2
V. Sur	Chiapas, Guerrero, Oaxaca.	3
VI. Península de Yucatán	Campeche, Tabasco, Quintana Roo, Yucatán	4

Fuente: Hanson y Gordon (2004).

6. En cada lista ordenada establecida en el anterior paso 4., se asigna a cada entidad federativa un valor correspondiente al rango que ocupa en la misma; entre “mejor” la posición de una entidad federativa con respecto a las demás, mayor es su rango. En el caso de las listas que se refieren al déficit en el acceso a agua entubada, este valor de rango se define como:

$$P_{it} = (1, 2, 3, \dots, 32)$$

donde

$$(2) \quad P_{it} = 1 \leftrightarrow \text{Min}(\text{DefAgua}_{it})$$

...

$$P_{it} = 32 \leftrightarrow \text{Max}(\text{DefAgua}_{it})$$

es decir, se asigna al “mejor” estado en la lista el rango “1”, y así sucesivamente, hasta asignar al “peor” estado el rango “32”. En el caso de las listas que se refieren al déficit en el acceso a drenaje, se asigna el valor del rango P_{it} de la misma manera.

7. Para cada variable y cada periodo de observación, se calcula el coeficiente de correlación r entre los rangos y los rangos de cada uno de los anteriores periodos de observación. Por ejemplo, de la fórmula:

$$r_{2010;1980} = \frac{\sum_{i=1}^{32} (P_{i;2010} - 16.5)(P_{i;1980} - 16.5)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{32} (P_{i;2010} - 16.5)^2 \sum_{i=1}^{32} (P_{i;1980} - 16.5)^2}}$$

(3) donde

$$16.5 = \sum_{i=1}^{32} \frac{P_{i;2010}}{32} = \sum_{i=1}^{32} \frac{P_{i;1980}}{32}$$

se obtiene el coeficiente de correlación entre los rangos del 2010 y los del 1980. El coeficiente calculado en (3) cuantifica el grado de persistencia en el tiempo de la disparidad entre estados, i.e. el grado de inercia en la evolución del déficit.

8. Para cada variable y año de observación, se calculan:

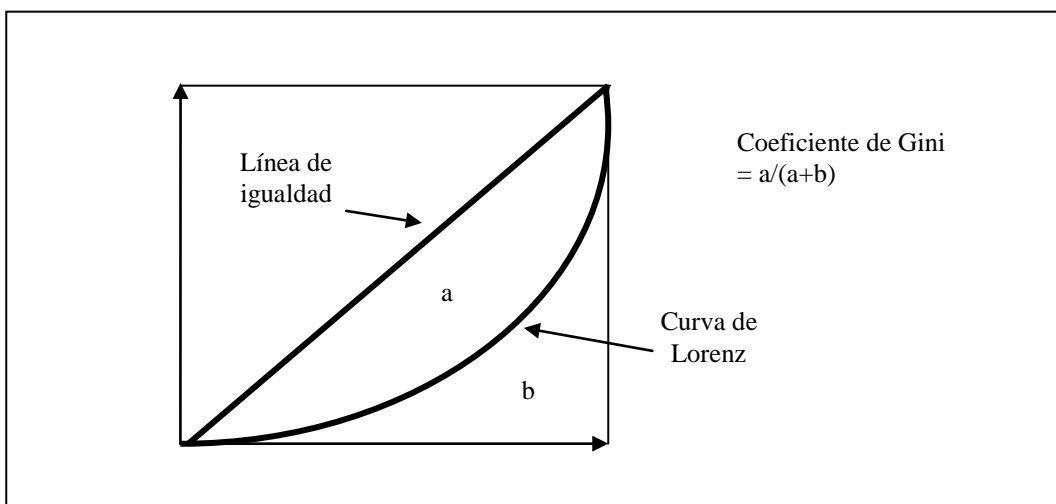
$$(4) \quad \begin{aligned} & \text{Max}(\text{DefAgua}_{it}) - \text{Min}(\text{DefAgua}_{it}) \\ & \text{Max}(\text{DefDren}_{it}) - \text{Min}(\text{DefDren}_{it}) \end{aligned}$$

i.e. la diferencia entre el déficit máximo y el déficit mínimo. Esta distancia entre extremos, reportada a través del tiempo, nos informa acerca del grado de convergencia entre las entidades federativas.

2.3 Desigualdad en el acceso

Para medir la desigualdad en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje entre las entidades federativas, aplicamos la metodología de la curva de Lorenz y del coeficiente de Gini. La curva de Lorenz ilustra la desigualdad en la asignación de algún bien entre una población dada. Para trazar la curva, se calcula para cada individuo (o grupo de individuos) su participación porcentual en el total del bien considerado; se reportan las participaciones acumulativas en una gráfica donde en el eje horizontal aparece la lista de los individuos (u grupos) en orden creciente de participación. El área entre la curva trazada y la bisectriz que pase por el origen de la gráfica (la cual sería la curva de Lorenz en el caso de una asignación perfectamente igual del bien) se relaciona directamente con el grado de desigualdad en la asignación del bien. El coeficiente de Gini cuantifica este grado de desigualdad; se obtiene dividiendo el área entre la bisectriz y la curva de Lorenz, por el área total abajo de la bisectriz.

Figura 2.1. Curva de Lorenz



Fuente: Elaboración propia.

En nuestro caso, consideramos dos bienes: el acceso al servicio de agua entubada y el acceso al drenaje, y las entidades federativas del país representan los individuos. Las participaciones correspondientes se calculan entonces como:

$$(5) \quad \left[\frac{1 - (\text{Viviendas Particulares Habitadas sin Agua Entubada})_i}{\sum_{i=1}^{32} (\text{Viviendas Particulares Habitadas})} \right] \cdot 100$$

$$\left[\frac{1 - (\text{Viviendas Particulares Habitadas sin Drenaje})_i}{\sum_{i=1}^{32} (\text{Viviendas Particulares Habitadas})} \right] \cdot 100$$

Aquí nos interesa en particular describir cómo ha evolucionado el grado de desigualdad en el déficit en agua y drenaje entre 1980 y 2010, por lo que reportamos en cada gráfica las dos curvas correspondientes. Finalmente, se calcula para cada bien y periodo de observación, el coeficiente de Gini según la fórmula de Brown (1994):

$$(6) \quad G = 1 - \sum_{k=1}^{n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k)$$

Donde:

X: Proporción acumulada del rango de las entidades federativas.

Y: Proporción acumulada de la relación de las viviendas con Agua ó Drenaje.

El valor de este coeficiente es un número entre 0 y 1, donde 0 corresponde a igualdad perfecta y el valor 1 corresponde a desigualdad perfecta. Cuando la curva de Lorenz se acerca a la línea de igualdad, el valor de Gini se acerca a 0, mientras que cuando la curva de Lorenz se aleja más de la línea de igualdad, el coeficiente de Gini tendrá un valor muy cercano a 1.

2.4 Causas aparentes del déficit en el acceso

Para identificar los factores que pudieran explicar las disparidades en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje entre las identidades federativas, primero llevamos una serie de regresiones sobre:

$$(7) \quad y_i = f(X) + e_i$$

En (7) la variable dependiente y_i representa el valor más reciente del déficit en el acceso (i.e. $DefAgua_{i,2010}$ o $DefDren_{i,2010}$), o bien la variación porcentual entre 1980 y 2010 en el número de viviendas particulares habitadas sin acceso al servicio correspondiente; X representa un vector de variables explicativas y e_i un término de error. La lista de las variables explicativas contempladas, así como la definición de las mismas, se detalla en la Tabla 2.2 a continuación; se emplean también tasas de variación así como valores rezagados para estas variables. Todas las regresiones emplean el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y para cada variable explicativa se busca la forma funcional $f(x_i)$ que mejor se ajusta a los datos según el criterio del R^2 .

Tabla 2.2. Relación de variables para las regresiones.

Nombre	Definición
Viv	Viviendas Particulares Habitadas
DensViv	$\frac{\text{Viviendas Particulares Habitadas}}{\text{Superficie de la entidad federativa (km}^2\text{)}}$
DispViv	$\frac{\text{Viviendas Particulares Habitadas en localidades menores a 2500 habitantes}}{\text{Viviendas Particulares Habitadas}}$
NumMun	Número de municipios de la entidad federativa
TamMun	$\frac{\text{Número de municipios de la entidad federativa}}{\text{Superficie de la entidad federativa (km}^2\text{)}}$
PIBpc	PIB <i>per capita</i> a miles de pesos constantes del 2003

Fuente: Elaboración propia.

Se realizará una serie de regresiones simples para observar el comportamiento de cada variable independiente en la explicación del déficit en agua y drenaje. Mediante esta forma se integrarán aquellas variables que resultan ser estadísticamente más significativas

en las regresiones múltiples y poder saber cuál es el conjunto de variables que explican tal comportamiento de estos servicios básicos en las entidades federativas de México.

3. Resultados

3.1. Disparidad: persistencia, convergencia y aspectos regionales

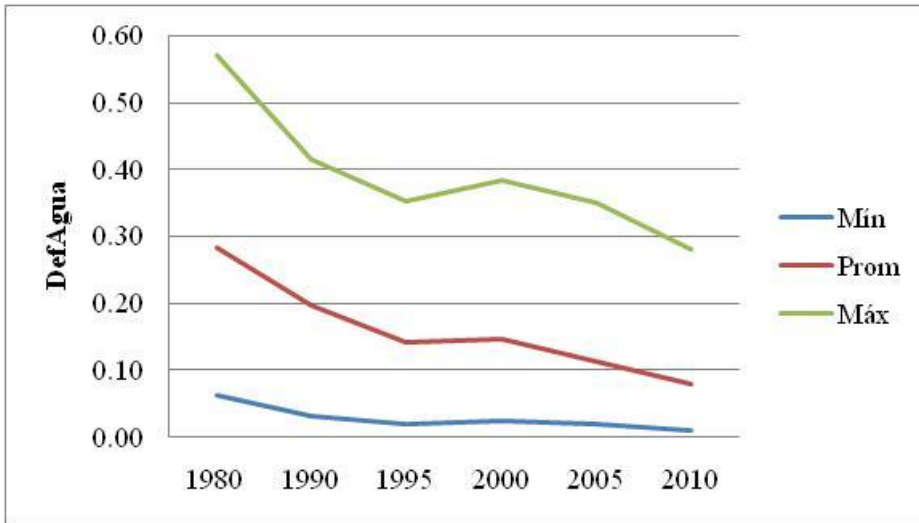
En la Tabla 3.1 se muestra el valor extremo mínimo, el promedio y el máximo observado entre las 32 entidades federativas, así como la desviación estándar del déficit en agua y drenaje, para cada año de observación. Se puede observar que los valores han disminuido en cada periodo, es decir, las diferencias entre estos valores extremos han disminuido considerablemente, ya que el valor mínimo disminuyó en un 85% de 1980 al 2010, y el valor máximo también disminuyó en un 51% en el mismo periodo, se tiene una mejora en la cobertura de este servicio. Caso semejante ocurre con las viviendas sin el servicio de drenaje, el valor mínimo para este servicio progresó considerablemente con una reducción de 98%, y el valor máximo también mejoró con una disminución del 60%. Entonces podemos concluir la existencia de convergencia en el acceso a los servicios básicos de agua y drenaje para este periodo de análisis. En las Figuras 3.1 y 3.2 se muestra de mejor forma la mejora de estos servicios. Los datos completos se reportan en el Anexo 1.

Tabla 3.1. Valores extremos del Déficit en Agua y Drenaje (1980-2010)

	<i>DefAgua</i>				<i>DefDren</i>			
	Mínimo	Promedio	Máximo	D.E.	Mínimo	Promedio	Máximo	D.E.
1980	0.064	0.284	0.571	0.1426	0.138	0.428	0.719	0.1388
1990	0.031	0.198	0.416	0.1181	0.054	0.346	0.671	0.141
1995	0.019	0.143	0.353	0.0978	0.019	0.251	0.553	0.1346
2000	0.024	0.147	0.385	0.0951	0.014	0.213	0.538	0.1242
2005	0.019	0.114	0.351	0.0855	0.004	0.120	0.361	0.0858
2010	0.009	0.079	0.281	0.0693	0.003	0.090	0.284	0.0662

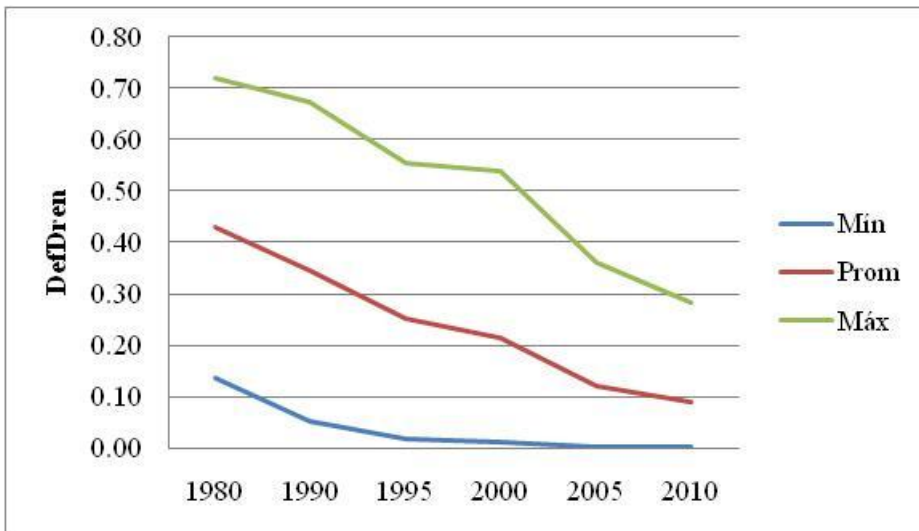
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Figura 3.1. Déficit Agua: valor mínimo, promedio, máximo (1980-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Figura 3.2. Déficit Drenaje: valor mínimo, promedio, máximo (1980-2010)



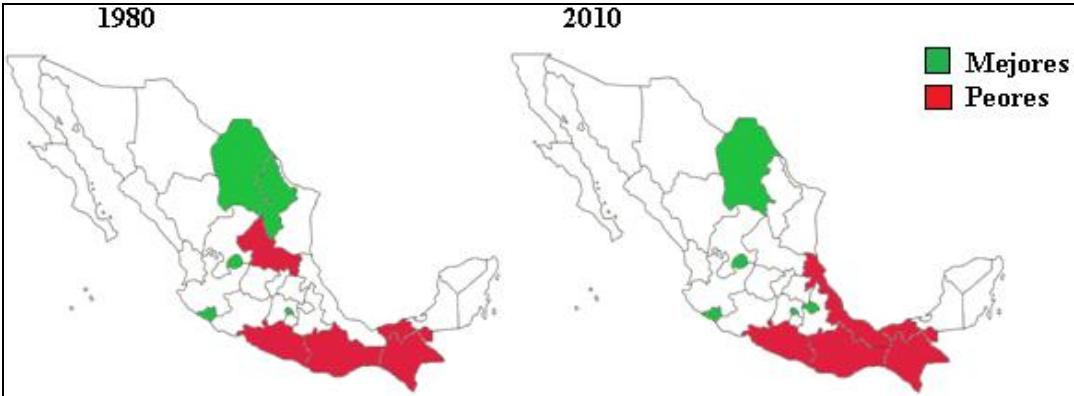
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

En las siguientes dos Tablas se muestran las cinco “peores” entidades federativas en relación a la cobertura de agua y drenaje, así como las cinco “mejores”. También se ilustra, mediante Mapas, la ubicación geográfica de estos peores y mejores estados, para los años de 1980 y 2010. Se observa que en 1980 Tabasco fue el estado con el mayor déficit en el

acceso de agua entubada con un porcentaje de 57%, en cambio el Distrito Federal fue con el menor déficit con un porcentaje de 6%. Pero en el 2010, Guerrero fue el estado de mayor déficit y Aguascalientes fue el de mejor porcentaje con 28% y 1% respectivamente.

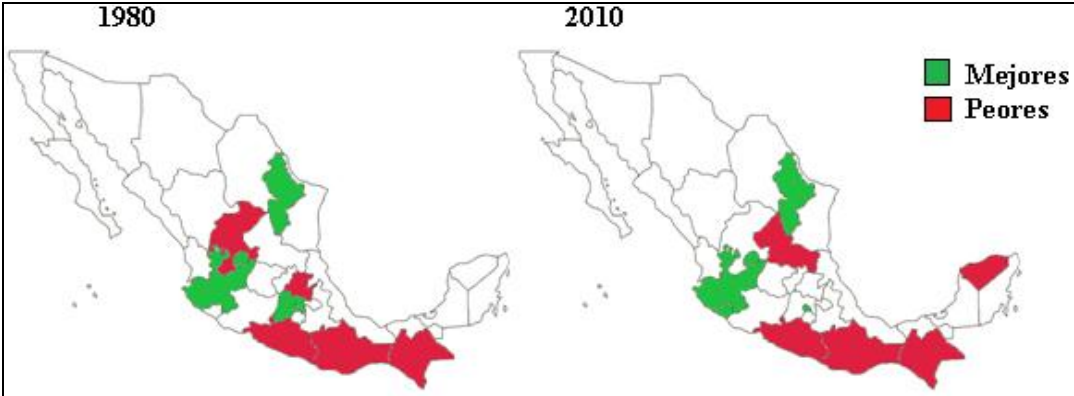
De acuerdo a la disponibilidad de drenaje, desde 1980, Oaxaca ha sido el estado con mayor déficit con un 71% en 1980 y de 28% en el 2010, mientras que el Distrito Federal tiene los menores déficits con 14% en 1980 y 0.3% en el 2010. Mediante lo anterior podemos observar la heterogeneidad que existe en nuestro país en el abastecimiento de agua entubada y drenaje en las viviendas, además algunas entidades federativas muestran persistencia y otras presentan cambios en cuanto a sus estándares de cobertura, tanto en agua como en drenaje.

Mapa 3.1. Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin agua (1980-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Mapa 3.2. Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin drenaje (1980-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Tabla 3.2. Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin agua entubada (1980-2010).

	1980		1990		1995		2000		2005		2010	
	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%
Peores	Tabasco	57.13	Guerrero	41.58	Veracruz	35.26	Guerrero	38.45	Guerrero	35.11	Guerrero	28.14
	Chiapas	54.92	Oaxaca	40.94	Guerrero	33.31	Oaxaca	33.09	Oaxaca	28.46	Oaxaca	22.40
	Oaxaca	54.17	Chiapas	40.51	Chiapas	32.92	Veracruz	32.96	Chiapas	28.04	Chiapas	21.41
	Guerrero	50.61	Tabasco	40.24	Tabasco	32.14	Chiapas	30.09	Veracruz	26.03	Veracruz	18.63
	S.L.P.	48.59	Veracruz	39.19	Oaxaca	31.66	Tabasco	29.79	Tabasco	24.53	Tabasco	17.41
Promedio Nacional	28.44		19.79		14.28		14.68		11.37		7.95	
Mejores	Colima	14.84	Coahuila	7.89	Coahuila	5.57	Nuevo León	5.76	Coahuila	3.96	D.F.	1.56
	Coahuila	14.52	Nuevo León	6.73	Tlaxcala	4.59	Coahuila	5.74	Tlaxcala	3.49	Tlaxcala	1.51
	Nuevo León	12.07	Colima	6.72	Colima	4.28	Colima	5.39	Colima	2.91	Coahuila	1.46
	Aguascalientes	11.55	Aguascalientes	4.05	D.F.	2.03	Aguascalientes	2.57	Aguascalientes	2.41	Colima	1.20
	D.F.	6.38	D.F.	3.05	Aguascalientes	1.89	D.F.	2.39	D.F.	1.89	Aguascalientes	0.92

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

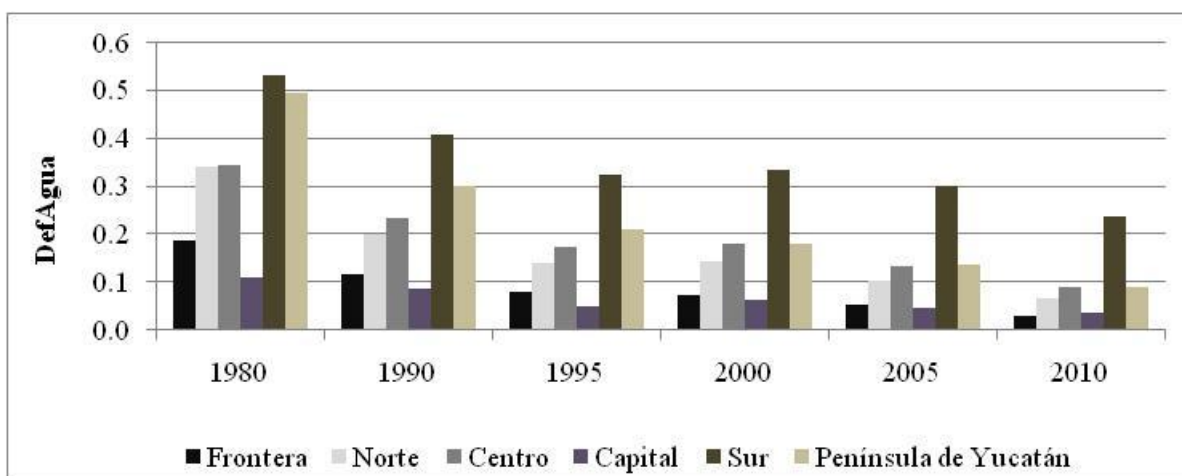
Tabla 3.3. Estados con menor y mayor porcentaje de viviendas sin drenaje (1980-2010).

	1980		1990		1995		2000		2005		2010	
	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%
Peores	Oaxaca	71.89	Oaxaca	67.13	Oaxaca	55.27	Oaxaca	53.85	Oaxaca	36.07	Oaxaca	28.36
	Zacatecas	70.31	Guerrero	59.58	Guerrero	49.62	Guerrero	45.62	Guerrero	30.67	Guerrero	22.56
	Chiapas	65.53	Chiapas	55.69	Yucatán	46.18	Yucatán	41.06	Yucatán	27.56	Yucatán	19.47
	Guerrero	64.97	Hidalgo	53.80	Chiapas	43.47	S.L.P.	37.26	S.L.P.	22.67	S.L.P.	18.66
	Hidalgo	63.89	Yucatán	51.27	S.L.P.	42.92	Chiapas	37.03	Chiapas	21.39	Chiapas	15.98
Promedio Nacional	42.84		34.58		25.08		21.35		12.01		8.97	
Mejores	Nuevo León	30.88	Nuevo León	18.25	Nuevo León	11.24	Nuevo León	8.86	Nuevo León	3.65	Nuevo León	2.64
	México	29.65	Jalisco	17.56	Jalisco	9.56	Jalisco	7.65	Jalisco	3.08	Jalisco	2.06
	Jalisco	29.45	Colima	16.50	Colima	6.03	Colima	6.23	Aguascalientes	2.42	Aguascalientes	1.66
	Aguascalientes	26.21	Aguascalientes	12.91	Aguascalientes	5.50	Aguascalientes	4.50	Colima	1.16	Colima	1.06
	D.F.	13.79	D.F.	5.40	D.F.	1.92	D.F.	1.36	D.F.	0.44	D.F.	0.30

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

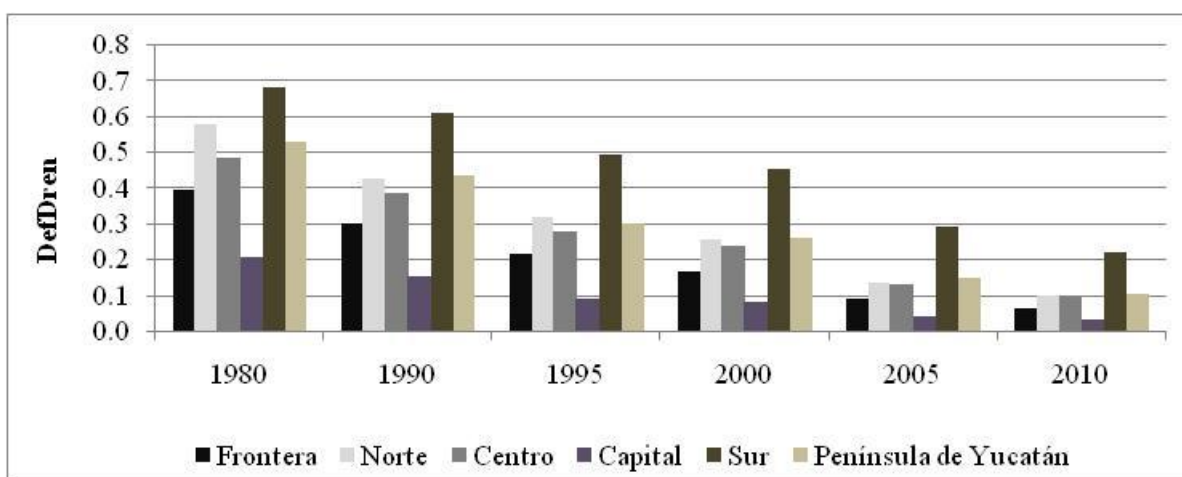
Para cada año de observación se concentraron las entidades federativas en los seis grupos de regionalización. Puede verse en las Figuras 3.3 y 3.4 que el déficit ha disminuido en este periodo, pero la región sur que contempla a los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas muestran el mayor déficit, mientras que la región capital, con el Estado de México y el Distrito Federal muestran un menor déficit en cada periodo de estudio, tanto para agua entubada como drenaje.

Figura 3.3. Déficit Agua, por región, (1980-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Figura 3.4. Déficit Drenaje, por región, (1980-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

En la Tabla 3.4 se asignó el valor de 1 al estado con el menor déficit y así sucesivamente hasta el 32 que es el estado con mayor déficit. Se observa que en el caso de las viviendas que no cuentan con el servicio de agua entubada, hay algunos estados que muestran persistencia a lo largo del tiempo, como en el caso de Aguascalientes, Coahuila, Colima, Distrito Federal y Nuevo León, que se mantienen como los mejores estados al proveer este servicio. En cambio los estados como Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, son los que mantienen el déficit más alto sin el servicio de agua entubada. En lo referente a las viviendas que no cuentan con el servicio de drenaje, mostradas en la Tabla 3.5, los estados de Aguascalientes, Jalisco, Distrito Federal y Nuevo León, son los que muestran el menor déficit en este servicio, mientras que Chiapas, Guerrero y Oaxaca, muestran los mayores déficits.

Sin embargo, en estas dos Tablas, se tiene también la presencia de cambios en algunas entidades federativas en este periodo, ya sea para mejorar su abastecimiento de estos servicios o para empeorar. Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas han sido algunos de los estados que han mejorado el abastecimiento del servicio de agua entubada, en el caso de drenaje los estados que han mejorado son Baja California Sur, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, y Zacatecas. En cambio los estados que han empeorado son Baja California Sur, México y Morelos, para el caso de las viviendas sin servicio de agua entubada. Y para el caso de las viviendas sin drenaje son Baja California, Campeche, México, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Tabla 3.4. Déficit Agua, rango, (1980-2010).

Estado	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Aguascalientes	2	2	1	2	2	1
Baja California	9	19	19	13	8	10
Baja California Sur	12	9	12	18	23	21
Campeche	22	25	26	24	25	25
Coahuila	4	5	5	4	5	3
Colima	5	3	3	3	3	2
Chiapas	31	30	30	29	30	30
Chihuahua	10	11	9	6	12	12
Distrito Federal	1	1	2	1	1	5
Durango	13	14	13	10	17	15
Guanajuato	17	17	15	16	15	16
Guerrero	29	32	31	32	32	32
Hidalgo	23	26	24	25	24	24
Jalisco	8	12	10	15	13	11
México	7	13	8	12	14	17
Michoacán	19	21	21	23	22	22
Morelos	11	10	11	19	21	23
Nayarit	16	16	20	21	20	20
Nuevo León	3	4	6	5	6	6
Oaxaca	30	31	28	31	31	31
Puebla	21	24	25	26	26	26
Querétaro	20	15	14	17	18	14
Quintana Roo	24	8	17	11	10	19
San Luis Potosí	28	27	27	27	27	27
Sinaloa	18	20	18	20	19	13
Sonora	6	6	7	7	7	9
Tabasco	32	29	29	28	28	28
Tamaulipas	14	18	16	9	9	8
Tlaxcala	15	7	4	8	4	4
Veracruz	26	28	32	30	29	29
Yucatán	27	23	22	14	11	7
Zacatecas	25	22	23	22	16	18

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Tabla 3.5. Déficit Drenaje, rango, (1980-2010).

Estado	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Aguascalientes	2	2	2	2	3	3
Baja California	6	9	11	13	13	14
Baja California Sur	18	11	15	14	14	12
Campeche	19	27	24	27	26	25
Coahuila	8	8	12	11	11	7
Colima	7	3	3	3	2	2
Chiapas	30	30	29	28	28	28
Chihuahua	9	10	9	9	12	15
Distrito Federal	1	1	1	1	1	1
Durango	21	22	22	22	22	21
Guanajuato	12	15	17	17	19	18
Guerrero	29	31	31	31	31	31
Hidalgo	28	29	27	25	25	26
Jalisco	3	4	4	4	4	4
México	4	6	6	6	8	10
Michoacán	16	18	18	19	20	22
Morelos	11	7	8	7	7	8
Nayarit	26	14	13	15	9	13
Nuevo León	5	5	5	5	5	5
Oaxaca	32	32	32	32	32	32
Puebla	20	25	26	26	24	24
Querétaro	24	19	19	18	18	17
Quintana Roo	23	17	10	10	10	9
San Luis Potosí	25	24	28	29	29	29
Sinaloa	22	21	20	20	16	16
Sonora	13	12	16	16	17	19
Tabasco	17	13	7	8	6	6
Tamaulipas	10	16	21	21	23	23
Tlaxcala	27	20	14	12	15	11
Veracruz	14	23	23	24	27	27
Yucatán	15	28	30	30	30	30
Zacatecas	31	26	25	23	21	20

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Las Tablas 3.6 y 3.7 muestran el coeficiente de correlación en cada periodo de análisis de la posición de los estados tanto para agua entubada como drenaje. Con este cálculo se observa el alto grado de persistencia que existe en la disparidad entre los estados a lo largo del periodo de estudio. En ambos casos existe una correlación alta, la posición (ranking) de cada estado de un año con otro son muy parecidos.

Tabla 3.6. Correlación entre rangos, Déficit Agua (1980-2010).

	1980	1990	1995	2000	2005	2010
1980	1					
1990	0.887097	1				
1995	0.913123	0.962610	1			
2000	0.857038	0.913856	0.925587	1		
2005	0.795455	0.858871	0.867669	0.959677	1	
2010	0.784091	0.811584	0.855938	0.932185	0.961510	1

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

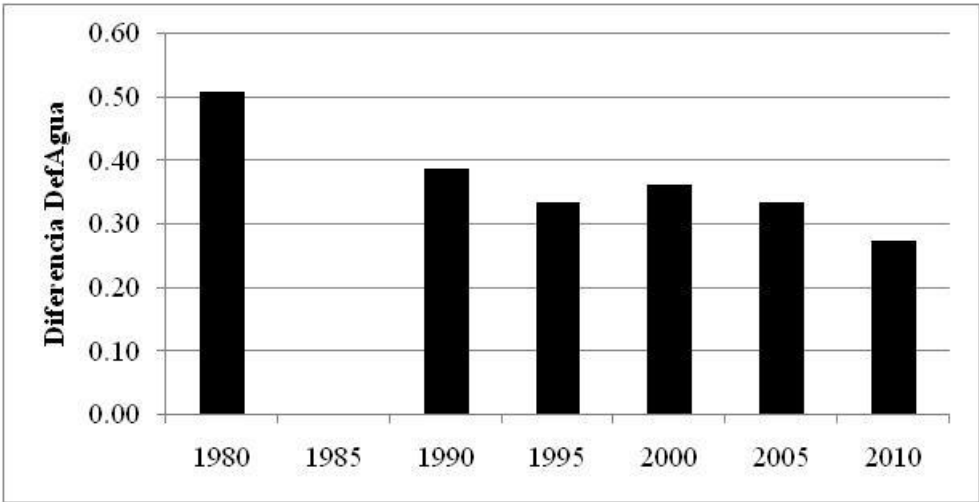
Tabla 3.7. Correlación entre rangos, Déficit Drenaje (1980-2010).

	1980	1990	1995	2000	2005	2010
1980	1					
1990	0.855572	1				
1995	0.762830	0.955645	1			
2000	0.737170	0.948314	0.993035	1		
2005	0.673754	0.925953	0.978739	0.980205	1	
2010	0.650293	0.905059	0.961877	0.971774	0.984971	1

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

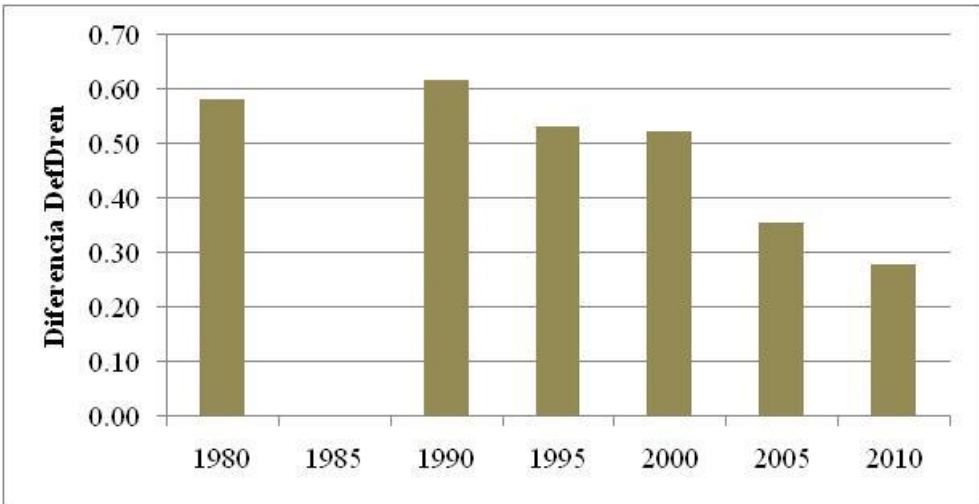
A continuación se puede apreciar la evolución en los 6 periodos de estudio de la diferencia del valor máximo y mínimo del déficit en agua y drenaje. La diferencia en 1980 era de 0.507 para las viviendas sin agua y para el 2010 este valor disminuyó en 0.272. Con respecto a las viviendas sin drenaje para 1980 se tuvo una diferencia de 0.581 y actualmente fue de 0.281. Podemos observar que estas diferencias a lo largo del tiempo disminuyeron considerablemente comprobando así la existencia de convergencia en el déficit en estos servicios básicos.

Figura 3.5. Diferencia de valores máximos y mínimos, Déficit Agua (1980-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

Figura 3.6. Diferencia de valores máximos y mínimos, Déficit Drenaje (1980-2010).

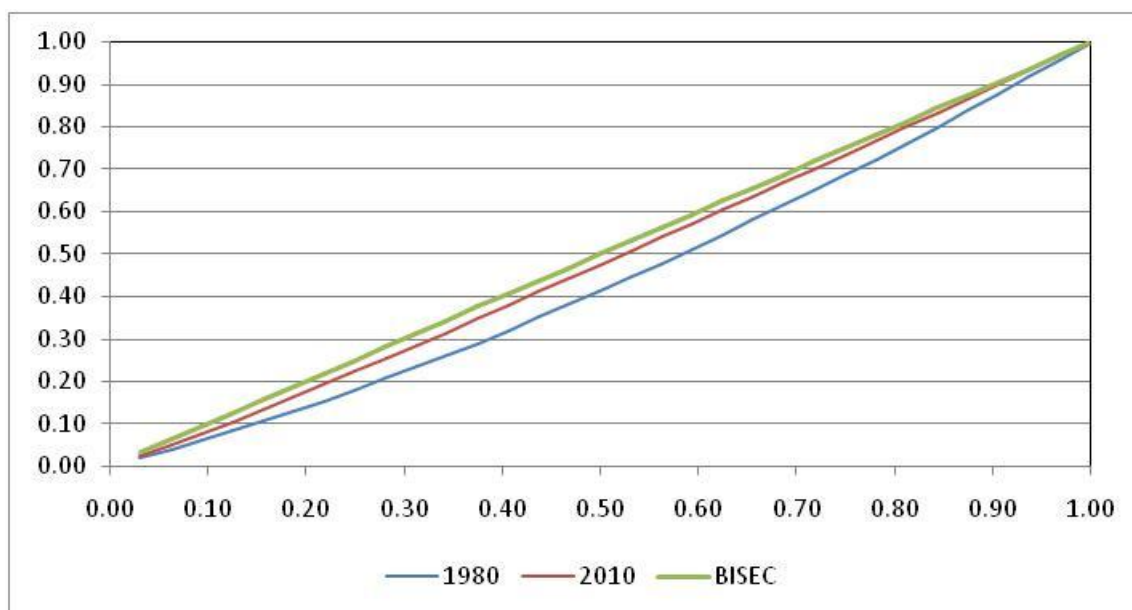


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI.

3.2. Desigualdad: curvas de Lorenz y coeficiente de Gini

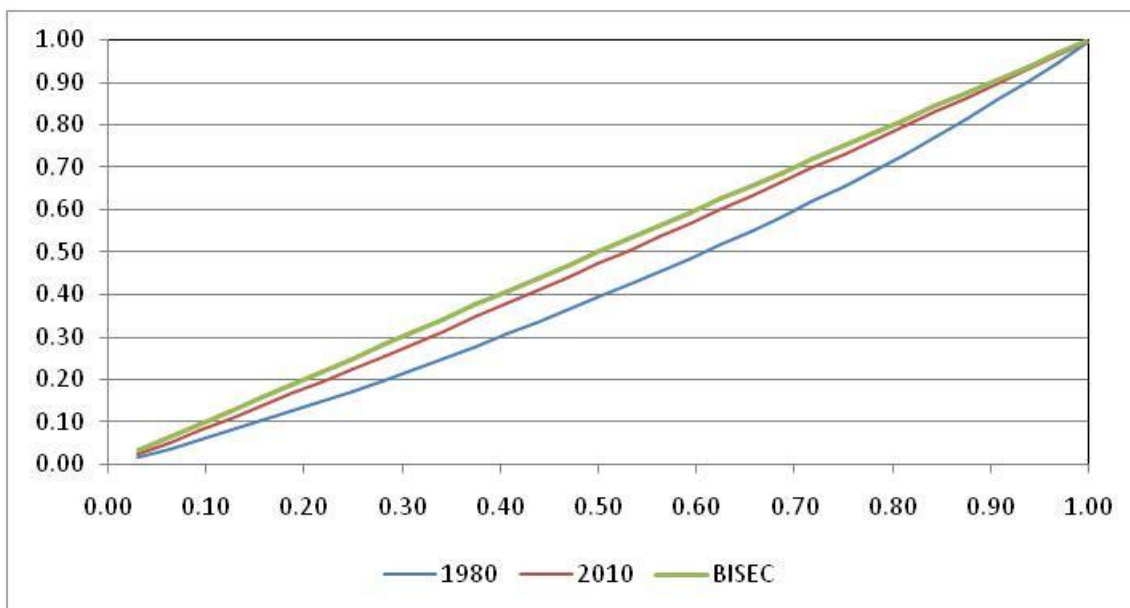
Se aprecia, en las Figuras 3.7 y 3.8, la evolución del grado de desigualdad entre 1980 y 2010, primero para las viviendas con agua potable y después para las viviendas con drenaje. En 1980 tenemos una mayor desigualdad en estos servicios pero ya en el 2010 se muestra una mayor igualdad. Posteriormente, se realizó el cálculo del coeficiente de Gini para conocer la magnitud en la mejora en el acceso a estos servicios, y se observa una disminución sistemática en cada periodo de observación para cada bien. Esto quiere decir que actualmente hay más igualdad entre las entidades federativas en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje.

Figura 3.7. Curvas de Lorenz de Viviendas con Agua (1980 vs 2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Figura 3.8. Curvas de Lorenz de Viviendas con Drenaje (1980 vs 2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Tabla 3.8. Coeficiente de Gini, Viviendas con Agua entubada y Drenaje (1980-2010).

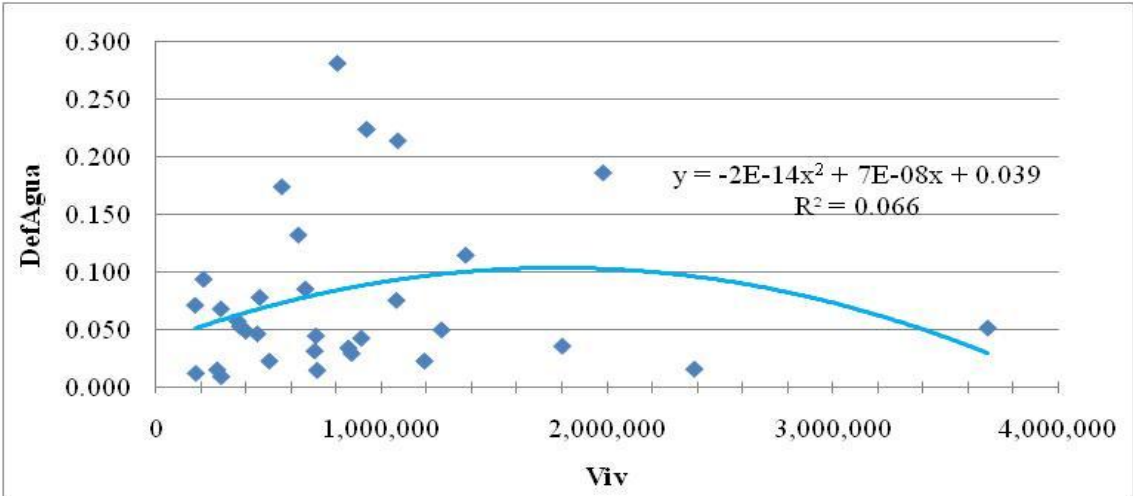
	Viviendas con agua	Viviendas con Drenaje
1980	0.11709	0.15179
1985		
1990	0.08074	0.12528
1995	0.06040	0.10435
2000	0.05841	0.08932
2005	0.04908	0.05307
2010	0.03736	0.03922

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

3.3. Causas aparentes: regresiones simples y múltiples

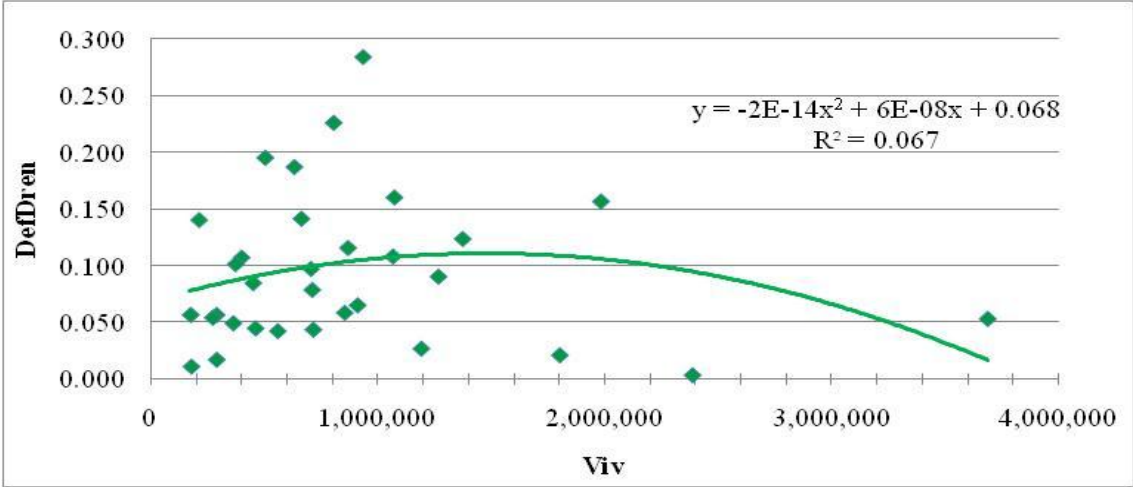
Enseguida se mostrará la relación que presentan las posibles variables explicativas con el déficit del agua entubada y drenaje en el 2010. Mediante esto se observa el comportamiento de estas variables independientes de forma individual, agregando para cada grafica la mejor línea de tendencia de acuerdo al valor de la r^2 .

Figura 3.9. Relación de DefAgua con el Número de viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

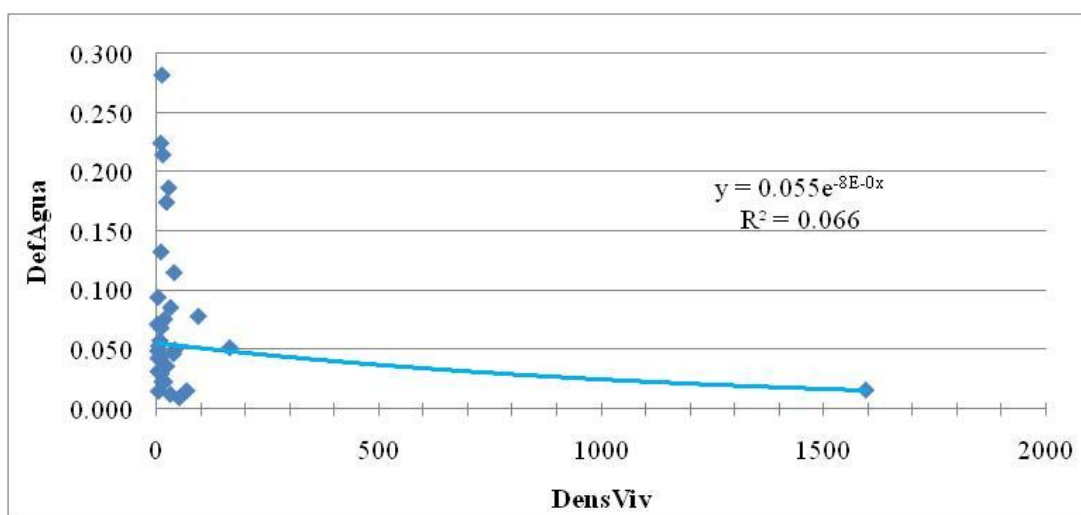
Figura 3.10. Relación de DefDren con el Número de viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

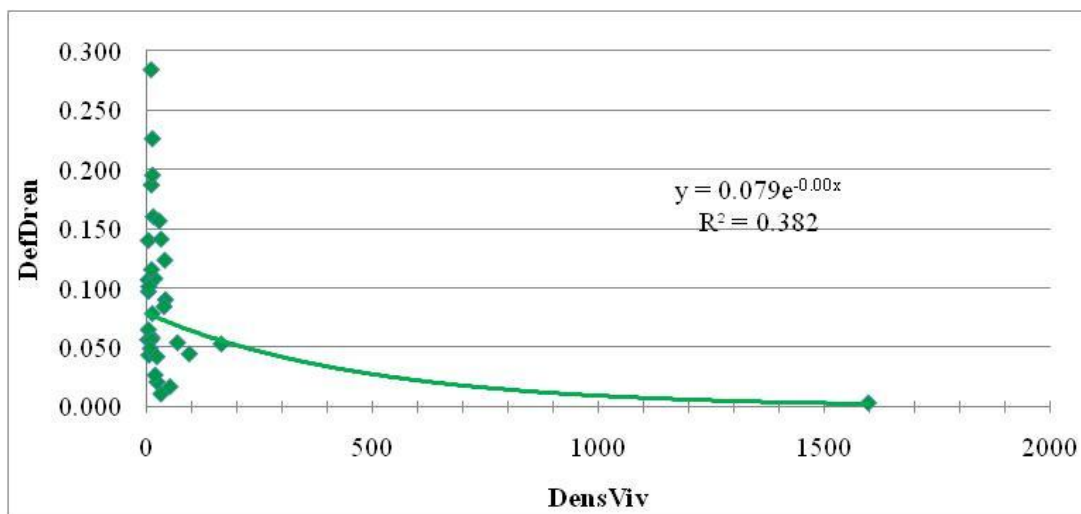
En las Figuras 3.9 y 3.10 se presentó la relación entre el número de viviendas y el déficit en el acceso de agua y drenaje, y no se muestra alguna relación significativa entre estas variables. De la misma forma, la densidad en las viviendas tampoco resulta ser significativa para explicar el comportamiento del déficit en el acceso a estos servicios. El *outlier* que aparece corresponde al Distrito Federal al contar con una densidad en las viviendas mucho mayor con respecto a las demás entidades federativas.

Figura 3.11. Relación de DefAgua con la Densidad de las viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

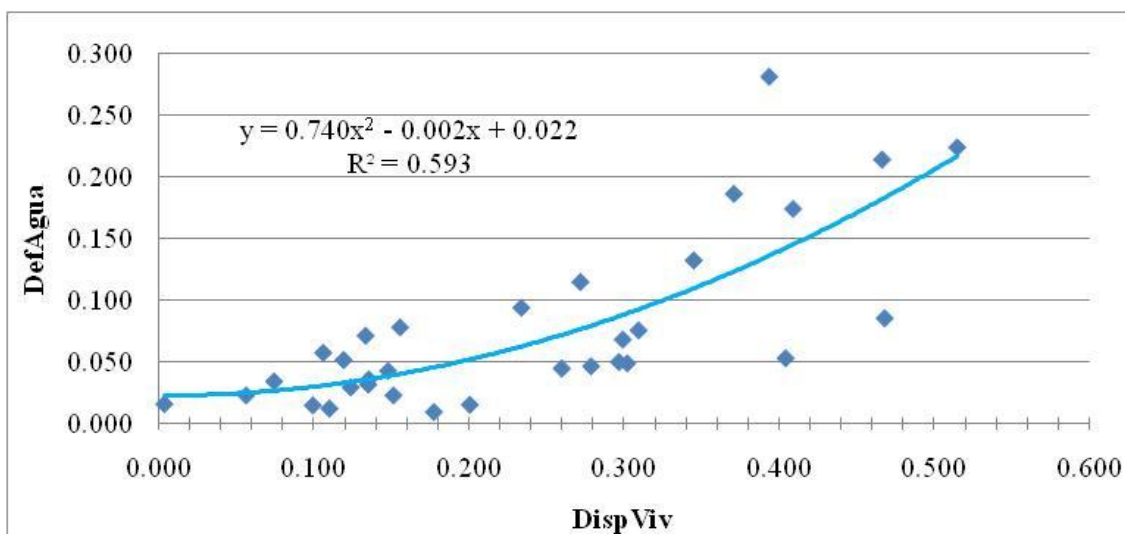
Figura 3.12. Relación de DefDren con la Densidad de las viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

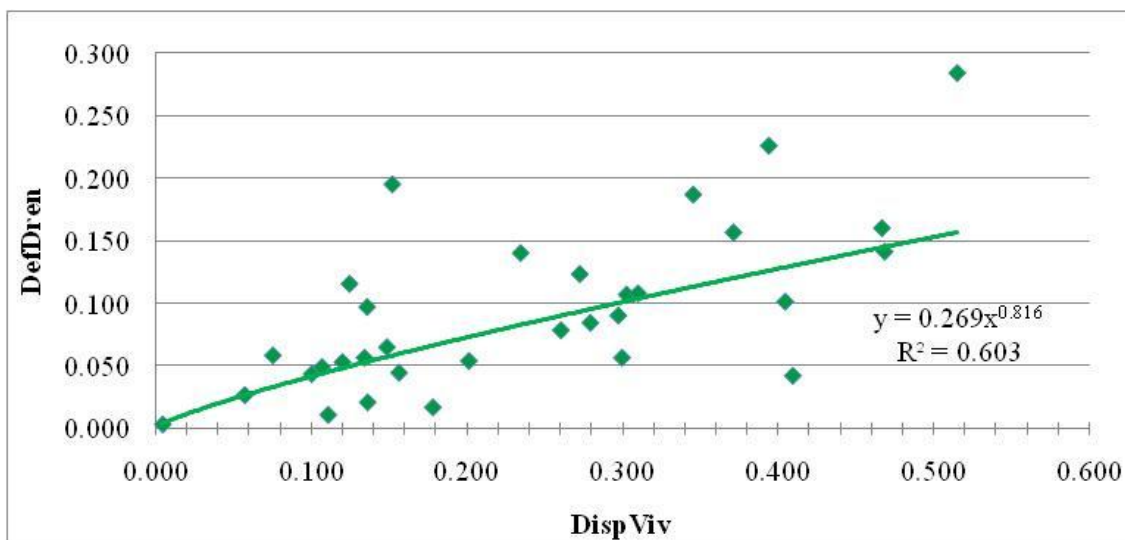
Caso contrario ocurre con la dispersión en las viviendas, que muestra ser significativa para explicar el déficit en agua al contar con un r^2 de 0.59 y con drenaje al tener un r^2 de 0.6. Esto quiere decir que entre mayor dispersión exista entre las viviendas en cada entidad federativa el déficit en estos servicios básicos es mayor.

Figura 3.13. Relación de DefAgua con la Dispersión de las viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

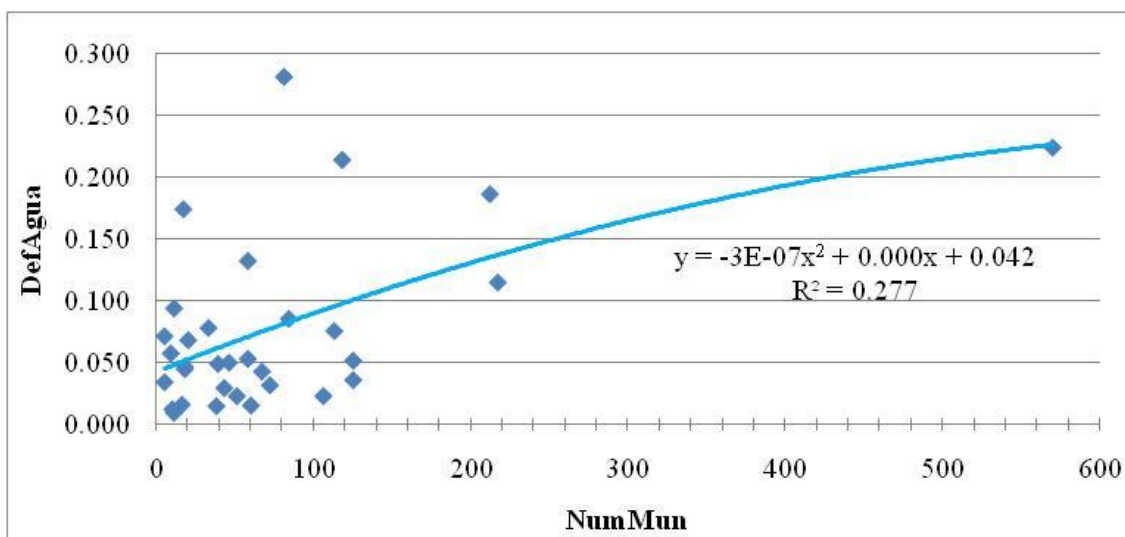
Figura 3.14. Relación de DefDren con la Dispersión de las viviendas 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

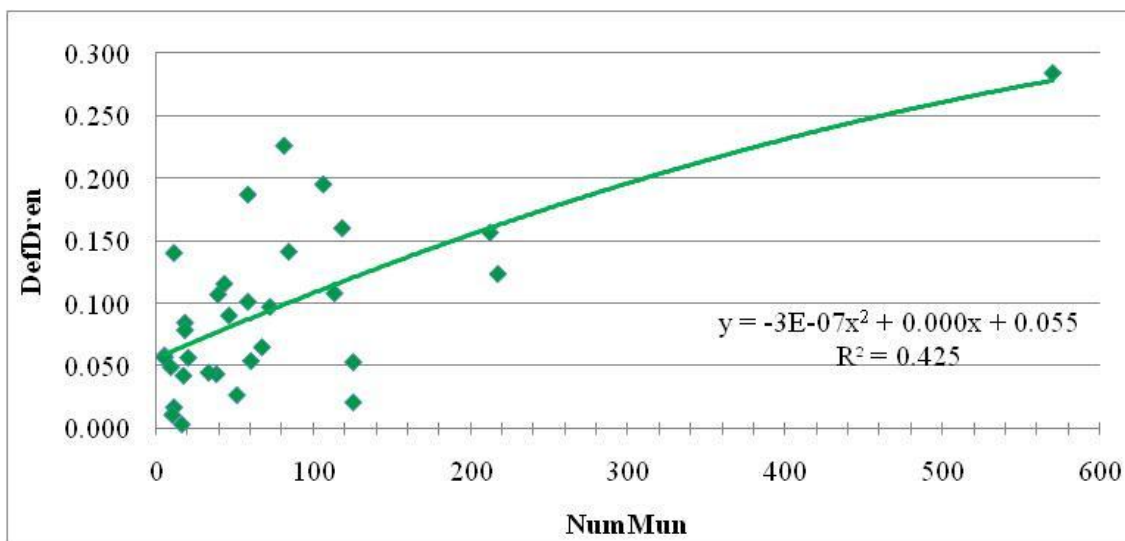
El número de municipios en cada entidad federativa es más significativo para explicar el déficit en drenaje y no tanto para explicar el déficit en agua. El *outlier* corresponde al estado de Oaxaca, que cuenta con un mayor número de municipios con respecto a los otros estados, ya que cuenta con 570 municipios.

Figura 3.15. Relación de DefAgua con en Número de municipios 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

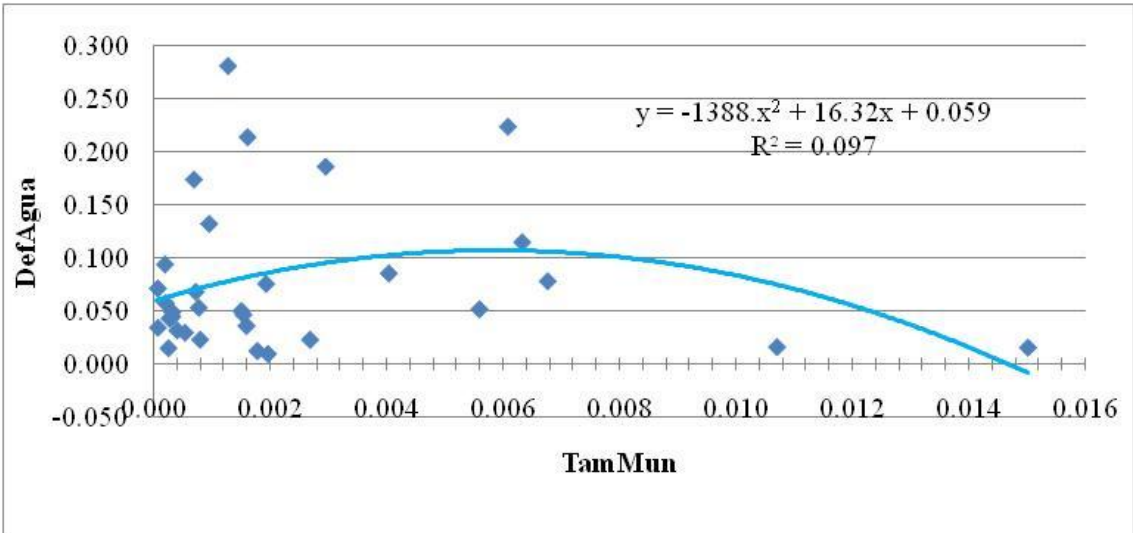
Figura 3.16. Relación de DefDren con en Número de municipios 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

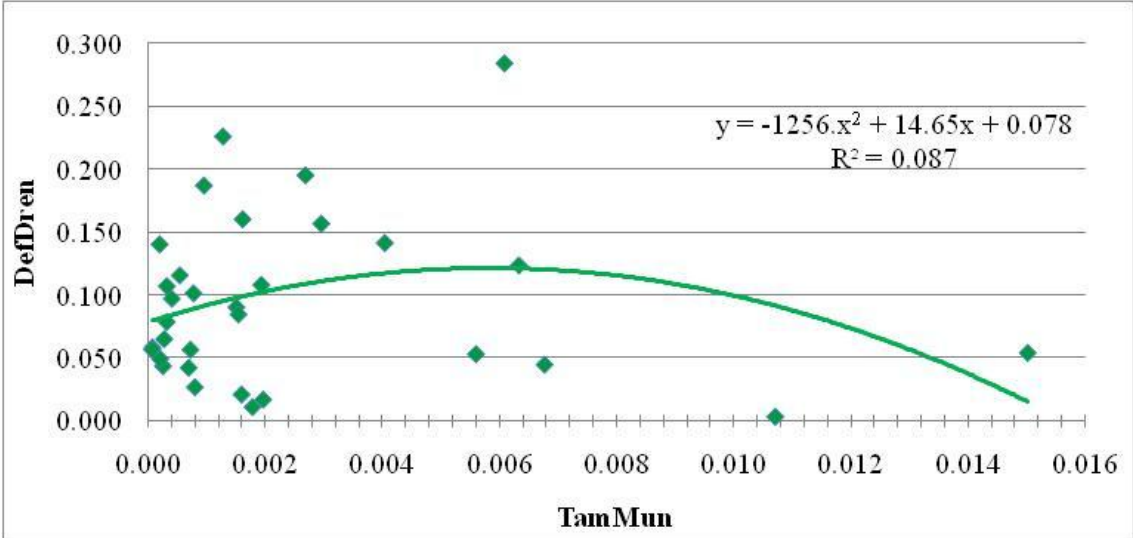
Al graficar la relación entre el tamaño de los municipios con el déficit en agua y drenaje, no resulto ser importante para explicar la falta de acceso a estos servicios, como se puede observar en las siguientes dos Figuras.

Figura 3.17. Relación de DefAgua con en Tamaño de los municipios 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

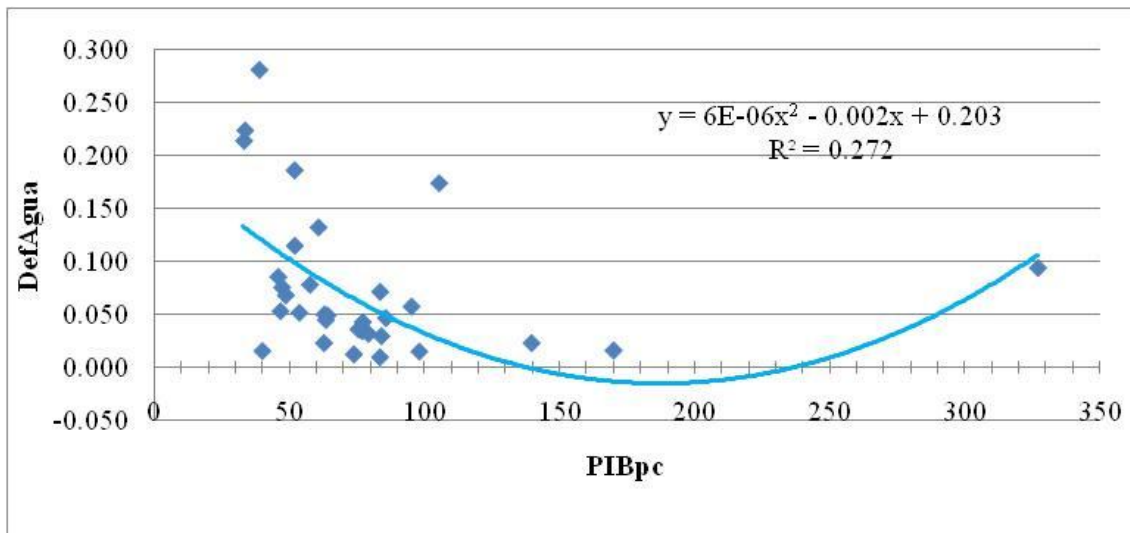
Figura 3.18. Relación de DefDren con el Tamaño de los municipios 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

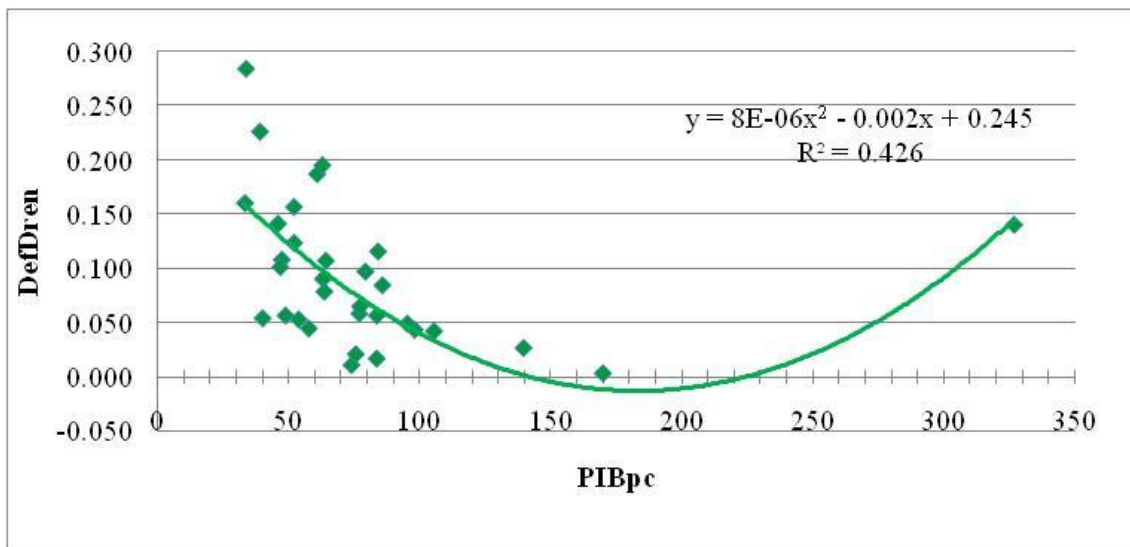
En las Figuras 3.19 y 3.20 podemos observar que el PIB *per capita* es más significativo para explicar el deficit en el acceso de drenaje que el de agua, al contar con un r^2 de 0.42 y 0.272 respectivamente.

Figura 3.19. Relación de DefAgua con el PIB *per capita* 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

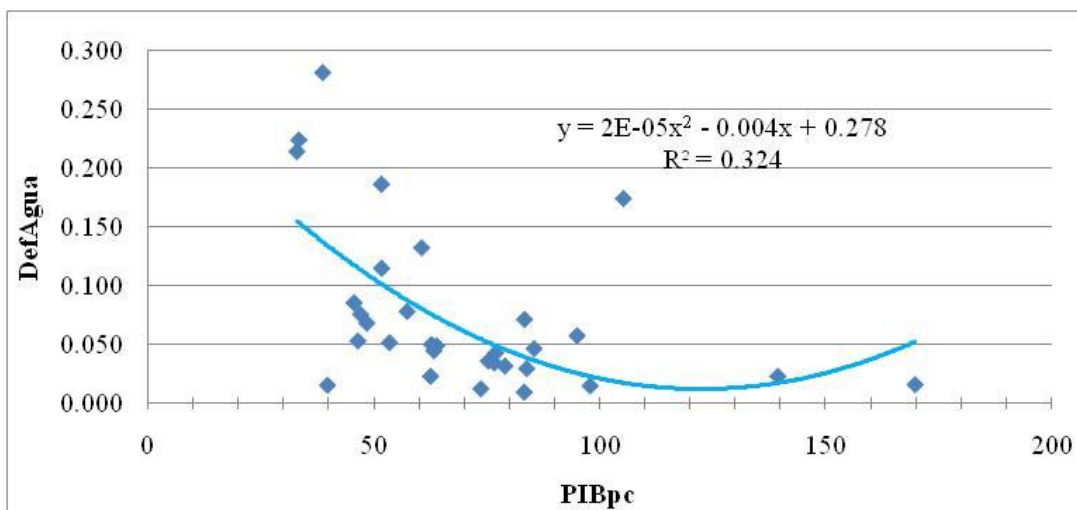
Figura 3.20. Relación de DefDren con el PIB *per capita* 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

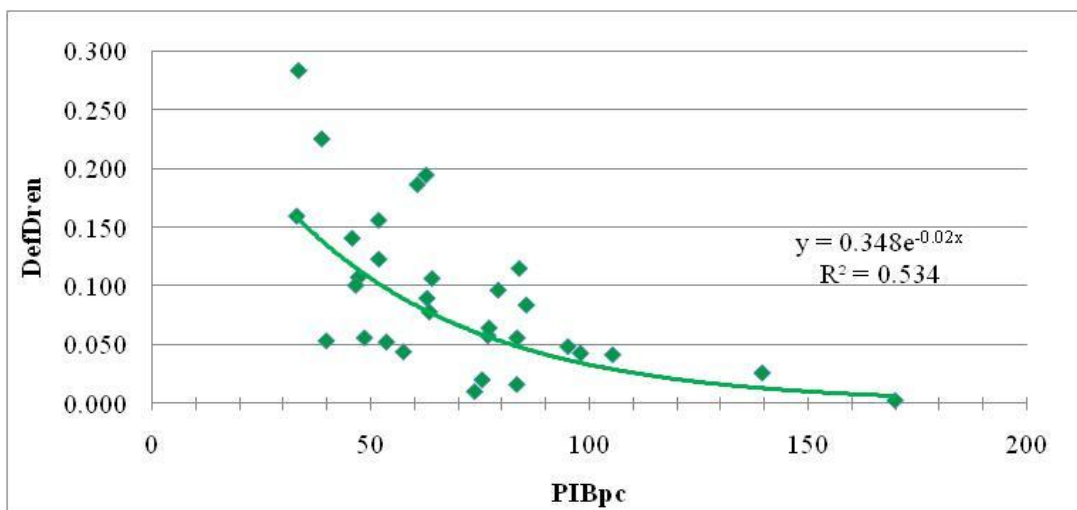
En las Figuras anteriores se puede observar el *outlier* que corresponde al estado de Campeche al contar con un PIB *per capita* de 326 miles de pesos en el 2010, por consecuencia de la producción petrolera del estado la cual genera el 84% de sus ingresos totales. En las Figuras 3.21 y 3.22 se excluyen los valores de este estado, y se muestra una relación más significativa entre el deficit de agua y drenaje con el PIB *per capita*, por lo tanto se maneja de esta forma los valores al analizar las regresiones múltiples.

Figura 3.21. Relación de DefAgua con el PIB *per capita* (sin Campeche) 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

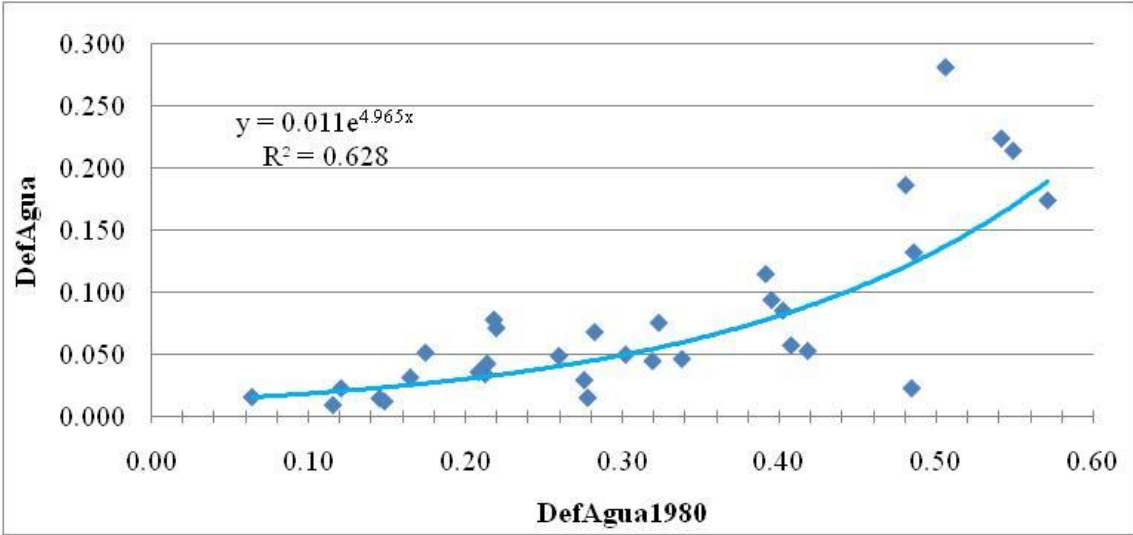
Figura 3.22. Relación de DefDren con el PIB *per capita* (sin Campeche) 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

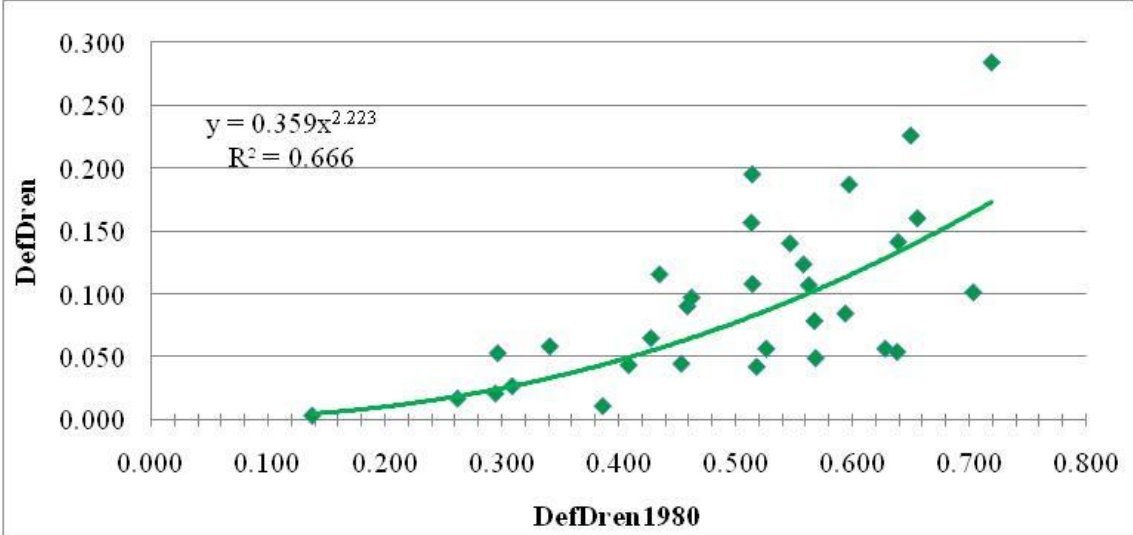
A continuación puede verse que la historia del déficit en agua y drenaje en los estados del país es muy significativa, esto quiere decir que los estados muestran un comportamiento similar en su déficit a lo largo de este periodo de estudio, los que tienen un déficit menor en 1980 lo presentan en la actualidad y viceversa.

Figura 3.23. Relación de DefAgua 2010 con el DefAgua de 1980



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

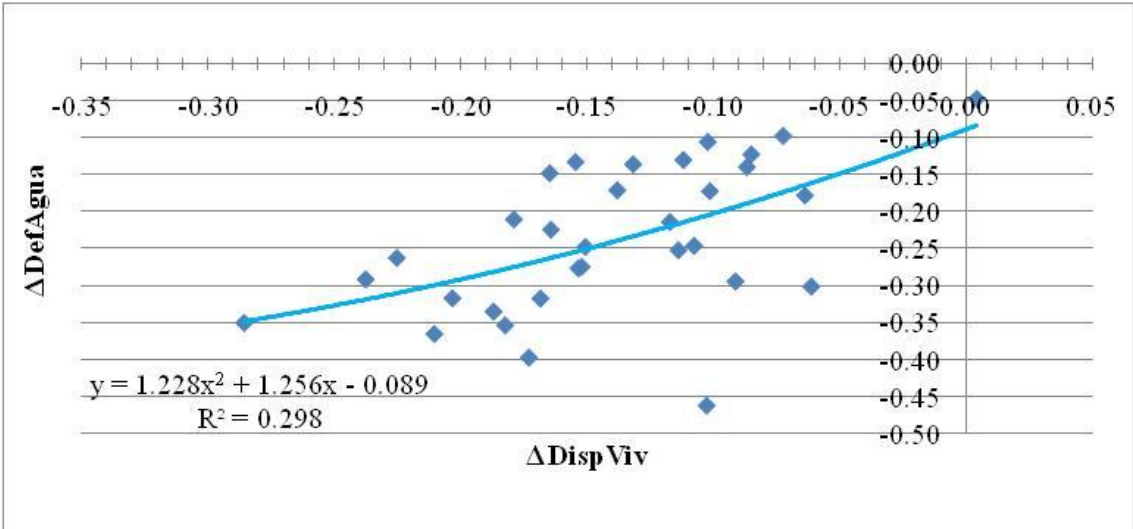
Figura 3.24. Relación de DefDren 2010 con el DefDren de 1980



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

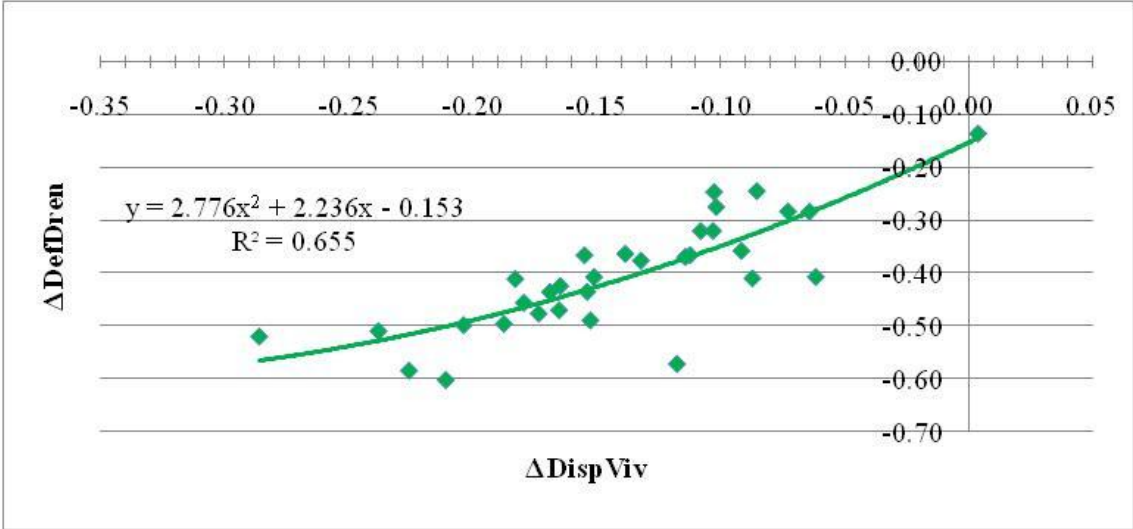
En las Figuras 3.25 y 3.26 se muestra la relación entre la diferencia de la dispersión de las viviendas de 1980 y de 2010, con la diferencia entre el déficit del agua y del drenaje en los mismos años. Se presenta una mayor relación en el caso del servicio de drenaje que en el agua, esto puede decir que a medida que aumenta la urbanización en las entidades federativas del país el déficit en estos servicios disminuye.

Figura 3.25. Relación del $\Delta\text{DefAgua}$ con el $\Delta\text{DispViv}$



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

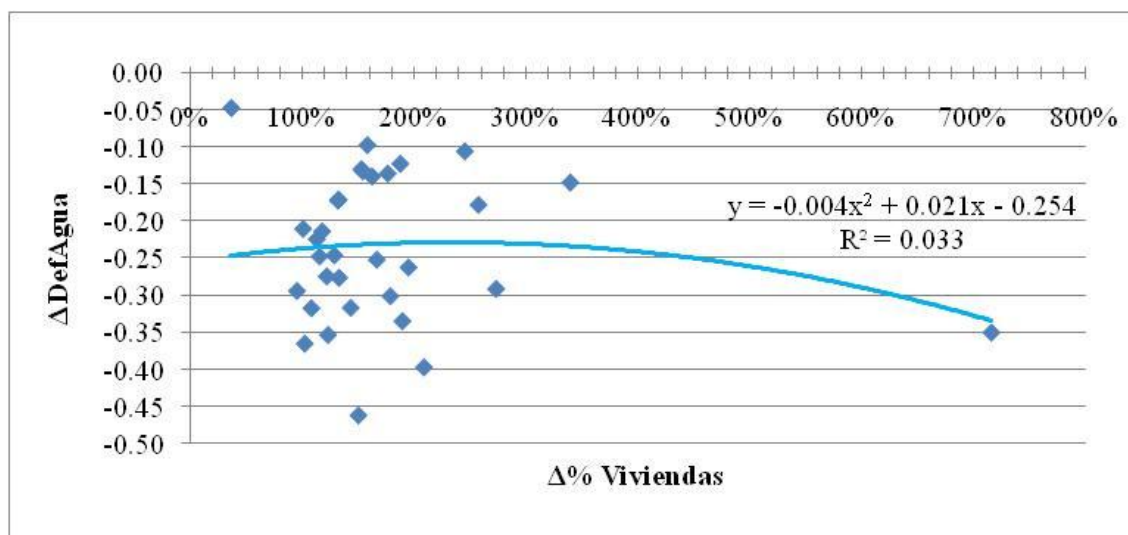
Figura 3.26. Relación del $\Delta\text{DefDren}$ con el $\Delta\text{DispViv}$



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

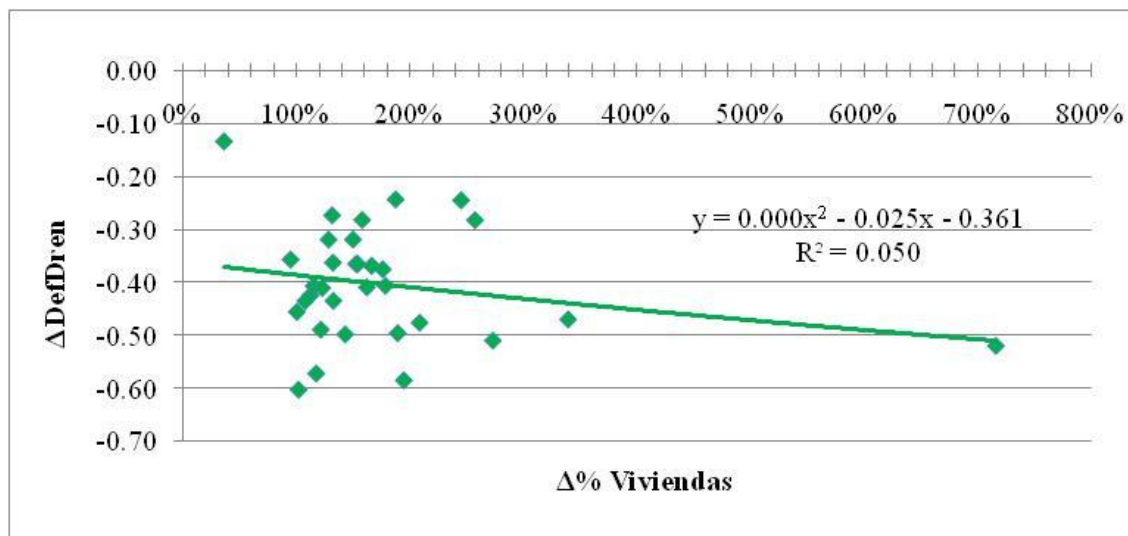
Finalmente se muestra que no existe relación entre el crecimiento de las viviendas con la diferencia del déficit de agua y drenaje en el periodo de estudio. Esto quiere decir que el crecimiento en las viviendas no explica la falta de acceso a estos servicios.

Figura 3.27. Relación del $\Delta\text{DefAgua}$ con el $\Delta\% \text{Viviendas}$



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Figura 3.28. Relación del $\Delta\text{DefDren}$ con el $\Delta\% \text{Viviendas}$



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Posteriormente se realizó, en la Tabla 3.9, un análisis econométrico múltiple con las variables que resultaron ser significativas al explicar el déficit en el acceso de agua y drenaje de manera individual, y se observa que:

- Al utilizar a la región sur como única variable explicativa del déficit en agua y drenaje resulta ser muy significativa, y al agregar la variable dispersión de las viviendas, esta suele ser muy importante para explicar el déficit en el agua, pero no tanto para el déficit en el drenaje.
- Al tener a la región sur y al déficit en el agua en 1980 como variables independientes, estas son estadísticamente significativas en explicar el déficit en agua, de la misma forma ocurre con el déficit en el drenaje utilizando el déficit en drenaje de 1980 en lugar del déficit en agua de 1980.
- El PIB *per capita* (sin el estado de Campeche) junto con la variable sur son significativas en el comportamiento del déficit en estos servicios básico.
- Finalmente al incorporar la variable Sur, la dispersión en las viviendas, el déficit en agua en 1980 y el PIB *per capita* juntas para explicar el déficit en agua se tiene que las primeras tres variables son estadísticamente significativas, en cambio el PIB *per capita* no lo es. En cambio para explicar el déficit en drenaje se utilizó la variable Sur, dispersión, el PIB *per capita* y el déficit en 1980, y se muestra que la dispersión en las viviendas y el PIB *per capita* son estadísticamente significativas para explicar en comportamiento del déficit en drenaje, la región sur resultó ser poco significativa y el déficit en 1980 no reflejó alguna significancia en el comportamiento del déficit.
- Entre mayor sea la dispersión en las viviendas, el déficit en agua y drenaje es mayor; mientras que la posición o la carga histórica que ocupa cada entidad federativa en cuanto al déficit en 1980 muestra ser importante en la explicación del déficit actual en agua y drenaje. Además los estados que se encuentran en la región sur del país tienden a tener un acceso menor a estos servicios básicos en las viviendas con respecto a los demás entidades federativas. Y finalmente entre mayor sea el PIB *per capita*, el déficit es menor para el servicio de drenaje, pero esto no ocurre para el caso de agua entubada, esto tal vez se deba a que obtener el servicios

de drenaje requiere de una infraestructura e instalación más sofisticada que proveer agua a las viviendas.

Tabla 3.9. Resultados de regresión múltiple

Variables independientes	Variable dependiente									
	<i>DefAgua</i>					<i>DefDren</i>				
	Coeficientes estimados									
	(t-ratio)									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Sur	0.209 (9.52)	0.102 (5.18)	0.099 (5.336)	0.176 (7.94)	0.087 (4.78)	0.214 (5.63)	0.065 (1.71)	0.111 (2.99)	0.137 (3.78)	0.067 (1.80)
DispViv		0.428 (10.57)			0.230 (3.79)		0.595 (7.59)			0.382 (3.21)
DefAgua 1980			0.457 (11.88)		0.295 (5.41)					
DefDren 1980								0.523 (6.60)		0.111 (0.94)
PIBpc				-0.001 (-4.44)	0.000 (0.76)				-0.002 (-6.10)	-0.001 (-2.08)
Constante	0.115 (17.04)	0.013 (1.21)	-0.018 (-1.47)	0.185 (10.54)	-0.038 (-1.59)	0.201 (17.27)	0.060 (2.84)	-0.049 (-1.25)	0.360 (12.53)	0.121 (1.77)
	Estadísticas de la Regresión									
F-statistic (P-Value)	90.6 (0.00)	132.9 (0.00)	156.1 (0.00)	62.5 (0.00)	89.1 (0.00)	31.7 (0.00)	50.3 (0.00)	41.9 (0.00)	39.3 (0.00)	28.4 (0.00)
R ² (ajustado)	0.36	0.62	0.66	0.44	0.70	0.16	0.38	0.34	0.33	0.42
n	160	160	160	155	155	160	160	160	155	155

Fuente: Elaboración Propia.

4. Análisis de resultados

Nuestra unidad de análisis son las viviendas particulares habitadas. La población en México que vive en estas viviendas representa el 98.4% del total, lo cual es una representación adecuada. Con respecto a la desigualdad, se realizó la comparación entre las entidades federativas del país, pero entre ellas existe diferencia con respecto a su densidad, población, territorio, en la cobertura en los servicios de agua entubada y drenaje, entre otras. Entonces, a pesar de que mostramos un panorama más general, vale la pena reiterar que es indispensable realizar una escala de análisis menor que nos presente un enfoque más específico de la situación en la provisión de estos servicios.

En este trabajo se observó la presencia de heterogeneidad en los déficits de agua entubada y drenaje entre las distintas entidades federativas del país. También se comprobó la existencia de persistencia en algunos estados en cada periodo de tiempo, al contar con un coeficiente de correlación muy alto. Es decir, algunos estados se han mantenido como los mejores, mientras que otros siguen contando con las mayores cantidades de viviendas sin estos servicios. En el caso de las viviendas que no cuentan con el servicio de agua entubada, los estados de Aguascalientes, Coahuila y Colima se mantienen como los mejores para proveer este servicio. Caso contrario ocurre con Chiapas, Guerrero y Oaxaca. En lo referente a las viviendas que no cuentan con el servicio de drenaje, Aguascalientes, Jalisco y Distrito Federal, muestran los menores déficits, mientras que Chiapas, Guerrero y Oaxaca, son los que cuentan con mayores déficits.

Contrariamente a esta persistencia, ocurre también la convergencia en los déficits en algunas entidades federativas de México, ya sea para el mejoramiento en el abastecimiento de estos servicios, así como los estados que han empeorado en este periodo. Al emplear la regionalización se tiene que la región sur, que contempla a los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, muestran los mayores déficits tanto en agua entubada como en drenaje, mientras que la región capital, con el Estado de México y el Distrito Federal muestran un menor déficit en cada periodo para estos servicios básicos. Utilizando las curvas de Lorenz y el coeficiente de Gini, se aprecia claramente que en 1980 se posee una mayor desigualdad en los servicios de agua y drenaje entre los distintos estados, pero, a comparación de años anteriores, actualmente la desigualdad ha disminuido sistemáticamente entre las entidades federativas de México.

Al efectuar la relación de las posibles variables explicativas del déficit en agua entubada y drenaje de manera individual, se observó que para el caso del déficit en agua entubada, el número de viviendas, la densidad en las viviendas, número de municipios y el tamaño de los municipios, no muestran alguna relación significativa en la explicación del déficit. En cambio, la dispersión en las viviendas, el PIB *per capita*, la historia del déficit de agua en 1980, son estadísticamente significativas para explicar el comportamiento de la falta de acceso a este servicio.

Para el caso del déficit en drenaje el número de viviendas, la densidad en las viviendas, y el tamaño de los municipios, no resultan ser significativas para explicar este comportamiento del déficit. El caso contrario ocurre con la dispersión en las viviendas, el número de municipios, el PIB *per capita*, y la historia del déficit en drenaje en 1980, que son estadísticamente significativas.

Después, al realizar el análisis econométrico múltiple se tiene que los factores que pudieran explicar la desigualdad observada en la actualidad son la dispersión en las viviendas, el déficit histórico de agua entubada y drenaje y del PIB *per capita*. Cuando en las entidades federativas las viviendas se encuentran más dispersas unas con otras, es mayor el déficit en agua y drenaje. Además, los estados que han presentado los menores o mayores déficits desde 1980, han mostrado un comportamiento similar en la actualidad. Esto comprueba la importancia de la carga histórica de cada estado. Mediante la regionalización se demuestra que los estados que se encuentran en el sur del país tienden a tener un déficit mayor en la cobertura de estos servicios. Y finalmente la economía de un estado es elemental para proveer de estos servicios básicos a sus viviendas, en particular al servicio de drenaje.

Los anteriores hallazgos mantienen variadas y profundas implicaciones en el entendimiento de la economía regional, y en la hechura de las políticas públicas multidimensionales que se desprenden del análisis territorial. Una de ellas tiene que ver con las ventajas derivadas de las concentraciones urbanas. Las ciudades derivan economías de aglomeración. No sorprende entonces que la mayor cobertura de los servicios de agua y drenaje se explique, entre otras variables, como ya se expresa arriba, con la urbanización misma. Esto pareciera una obviedad o una tautología, pero es importante subrayar. Este

hallazgo corresponde nítidamente con la literatura internacional más reciente sobre el tema (Glaeser, 2011; WB, 2008).

Por supuesto que también está el otro lado de la ecuación: diseconomías de aglomeración y sus costos sobre las ciudades. Dicho de otro modo, al abordar la interrogante de si las ciudades son motores de crecimiento y prosperidad, se abre una caja de pandora que deja muchas interrogantes abiertas y claroscuros, como también se encuentra en la literatura. Como lo expresa Duranton (2009), contestar esta pregunta requiere de un marco amplio de análisis, que de espacio, entre otros elementos, a la administración inteligente de las ciudades, a la eficiencia con la que éstas funcionan o pueden funcionar, a los distintos tamaños de ciudades y su relación con esta eficiencia.

Estos asuntos tienen incidencia directa en la prestación de los servicios de agua y drenaje en las ciudades mexicanas. De aquí también se desprenden implicaciones en términos del detalle con el que se tendría que examinar la prestación de estos servicios; es decir, la necesidad de elaborar una radiografía muy precisa del acceso a estos servicios.

En el trabajo se confirma la existencia de un déficit en el acceso a los servicios de agua y drenaje que varía entre y dentro de las regiones, en el tiempo, con el crecimiento económico mismo y con el grado de urbanización. Estos hallazgos podrían considerarse como obvios o relativamente naturales. Los resultados podrían incluso inferirse *a priori*. La valía del trabajo es demostrarlos y encontrar, dicho esto con modestia, cierta finura en los resultados y, claro, en las implicaciones para la formulación de políticas públicas.

Lo que valdría en todo caso subrayar, a tono con la literatura académica clásica y reciente más analítica, es el carácter relativamente *natural* de las disparidades en el acceso. Encontrar mayor acceso, convergencia e igualdad no es sinónimo de homogeneidad en las coberturas. Las disparidades persisten.⁹ A esto es a lo que en esta tesis le llamamos la carga histórica en el acceso: los estados mejor posicionados en el año 2010 ya lo eran en 1980. Ello no quiere decir que no haya cambios y mejorías en estados con menor acceso a los servicios. Lo que no implica es la eliminación de las disparidades o la prestación *balanceada* de estos servicios. Después de todo, cómo podría ser de otro modo. Sowell (2008) argumenta como entendibles las diferencias de ingreso *per capita* entre los países,

⁹ Desde la perspectiva de Economía Regional se tiene un amplio reconocimiento de este asunto. Véase, entre varias referencias, a Combes *et al* (2008), Stimson *et al* (2006), Vázquez Barquero (2005) y Pólese (1998).

ante las también grandes diferencias en geografía, demografía, historia y cultura. Este razonamiento también puede enmarcar los resultados de esta tesis.

De hecho, el principal mensaje del Reporte de Desarrollo Mundial 2009 en torno a la geografía económica (WB, 2009, xxi), y que bien se puede adaptar a lo encontrado en este trabajo, es: “El crecimiento económico *será* desbalanceado. Tratar de diseminar las actividades es desincentivarlo”. Pero el desarrollo puede ser incluyente, como también se expresa en el Reporte, si se adoptan las políticas correctas hacia la integración económica regional que armonicen la cohesión entre y dentro de los diferentes espacios. Los resultados de este trabajo fácilmente se pueden ubicar en este marco. Igualmente puede serlo las lecciones y recomendaciones derivadas de los mismos y su incidencia en el diseño de la política pública.

Por supuesto, el trabajo tiene también limitaciones. Una de ellas es que en el análisis de la desigualdad en el déficit de las viviendas no se consideró la calidad del abastecimiento de agua entubada y drenaje. No se sabe si la cobertura es de buena calidad y se brinda un buen servicio. Por lo tanto, es necesario tratar de medir esta variable en otros trabajos, además tampoco se aborda el tema del saneamiento. Estas son avenidas que se deberían abordar, especialmente ante los rezagos estructurales existentes en el país.

Está también en la definición de cobertura la subestimación a la que ya se hizo referencia en la introducción. La variable disponibilidad de agua entubada contempla a la disponibilidad dentro de la vivienda y fuera de la vivienda pero dentro del terreno. En el caso de las “viviendas que disponen de drenaje” son las que disponen de un sistema de tuberías que permite desalojar de la vivienda las aguas utilizadas en el excusado, fregadero, regadera u otras instalaciones similares, hacia algún sumidero como red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar. En este trabajo no se realizó alguna diferencia en estos tipos de accesos, lo cual, en estudios posteriores sería necesario poder diferenciarlos. Ello permitiría reducir la sobreestimación en los niveles de cobertura de estos servicios que ciertamente se tiene, y aproximarse más a la realidad de los avances y rezagos en la materia.

5. Conclusiones

La problemática del agua en México es compleja y multidimensional. Esto implica que se tienen variadas y profundas interrelaciones, lo cual se refleja también en lo multidimensional de las respuestas de política pública.

A pesar de los indudables avances de los últimos años, se tiene mucho trabajo por hacer para incrementar las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Más aún si se toma en cuenta que la definición oficial de cobertura utilizada por la CONAGUA puede sobreestimar el acceso a los servicios y con ello no revelar lo que puede ser una situación mucho más grave. Aun con menores tasas de crecimiento, los 12.3 millones de personas esperadas para el periodo implicarán grandes presiones para abastecerles de servicios, especialmente en ciertas regiones del país.

Esto no es exclusivo de México sino que también se presenta en el contexto internacional, con estimaciones basadas en la proximidad o en el uso de una instalación física y no en la disponibilidad, confiabilidad y calidad de los servicios que los habitantes obtienen en realidad (Komives *et al*, 2006). En este sentido, los datos provenientes de los Censos pudieran revelar con más claridad el tamaño de los retos por enfrentar en materia de coberturas. Es por ello que en este trabajo se utilizaron datos censales.

En este trabajo se produjo una descripción de la evolución del déficit en el acceso a los servicios de agua entubada y drenaje en México. Se encontró que la proporción de las viviendas que no cuentan con el servicio de agua entubada y drenaje disminuyó considerablemente desde 1980 al 2010. Pero este notable descenso del déficit nacional guarda enormes disparidades entre los estados; es decir, existe un alto grado de heterogeneidad espacial entre ellos.

Al realizar el análisis de la desigualdad en el acceso al agua potable entre las entidades federativas del país, resultó que ésta disminuyó en el periodo de estudio, pero la desigualdad relativa ha mostrado una persistencia muy alta entre las entidades federativas. Por otro lado, la desigualdad absoluta ha disminuido sistemáticamente en el mismo periodo.

Las diferencias que se encuentran entre y dentro de las regiones, y entre la situación imperante en lo concerniente al agua y lo relativo al drenaje, hace necesario que el diseño de la política urbana regional del país tome en cuenta esos hallazgos y sus diferencias. Esta

misma recomendación podría aplicarse a la formulación cuidadosa de la política hídrica, de desarrollo social, de salud pública, ambiental, de atracción de inversión, entre otras.

Algunos de los factores que explican esta mejora son el alto grado de urbanización y un mayor desarrollo económico de los estados. Además, el desempeño histórico de una entidad federativa impacta en su desempeño actual, los estados que han mostrado los menores o mayores déficits desde 1980 han mostrado un comportamiento similar en la actualidad.

Particularmente, al encontrar que el grado de urbanización es una variable significativa para explicar un mayor acceso a los servicios de agua y drenaje en México, se confirma y subraya este papel de las ciudades como agentes de cambio en el desarrollo. Es decir, la concentración urbana y las economías de aglomeración con que se asocia, presentan beneficios a los actores económicos y a las personas.

También se detectó la importancia regional, ya que la región sur del país (Chiapas, Guerrero y Oaxaca), controlado por los factores anteriores, presenta un déficit mayor en relación con el resto del país. Se puede decir que existen otras causas que aun no se exponen en este trabajo, y que explican el comportamiento rezagado y la desigualdad de esta región sur. Entonces sería útil investigar aun más la situación de estos tres estados para conocer lo que está pasando en esta región. La relación que guarda el déficit en el acceso en una entidad federativa con algunas de sus características como el número y tamaño de municipios, el número y la densidad de las viviendas, no resulto ser relevante en su explicación.

Los actuales resultados nos muestran un panorama general del déficit en el acceso de agua entubada y drenaje desde 1980 hasta el 2010 en las distintas entidades federativas del país. Sería deseable posteriormente expandir el análisis a una escala menor para tener un conocimiento más específico de la falta de acceso de agua entubada y drenaje en México. Además sería de utilidad medir no solo la cobertura, sino la calidad del acceso de agua entubada y drenaje en las viviendas, como ya se expresó antes.

Avanzar con las propuestas anteriores, además de brindar conocimiento sobre la magnitud más real de los retos y de las inversiones (y otras tareas) correspondientes, ofrece la ventaja de poder focalizar de mejor manera las inversiones correspondientes. Por ejemplo, la experiencia internacional indica que cuando las coberturas son bajas, los

subsidios a la conexión son más prometedores que los orientados al consumo los cuales tienden a ser regresivos y a beneficiar a los no pobres (Kumives *et al*, 2006).

Cabe concluir que es difícil obtener una cobertura al 100 por ciento en el abastecimiento de agua entubada y drenaje en las viviendas del país. Por ejemplo, existen comunidades que se encuentran ubicadas en la sierra, lo cual es bastante difícil proveerlos con estos servicios, pero se puede diseñar y adaptar una tecnología apropiada para mejorar el suministro y obtener así un incremento en la cobertura y una mayor igualdad. Este es justamente el mensaje principal del Informe de Desarrollo Mundial 2009 y del Reporte de Crecimiento (WB, 2008), ya referidos, en el sentido de que el crecimiento y desarrollo económico es desbalanceado pero puede ser incluyente.

Por supuesto, está también la importancia de la eficiencia y sostenibilidad en la prestación de los servicios y no solamente de las coberturas *per se*. En esta dirección se tienen enormes retos para diseñar mejores políticas públicas. Y es éste también el marco de partida y de llegada de este trabajo de tesis.

Es decir, no se trata solamente del acceso a los mismos sino las condiciones en que ello ocurre y el desempeño de las entidades con responsabilidad en brindarlos. En consecuencia, el tema de la eficiencia tiene que ser uno de los nombres del juego, como también lo son el tratamiento y el reúso. Además, esta exigencia por una mayor eficiencia abarca tanto a las ciudades grandes como a las áreas pequeñas, así como a los otros usos, especialmente a la agricultura como principal usuario del agua (77 por ciento del total), seguida del uso público urbano con 14 por ciento.

En el caso particular del tratamiento, con todo y que el país tiene una importante infraestructura, la operación y eficiencia de las plantas presenta varios rezagos. Lo anterior coexiste con un patrón anárquico de asentamientos humanos en cauces de ríos y/o en zonas de baja disponibilidad. Todos estos elementos tienen aristas asociadas con el acceso a los servicios de agua, drenaje y saneamiento. Los dos primeros elementos son centrales en esta tesis.

6. Referencias

Aboites, L., Sifuentes, E., Jiménez, B., y Torregrosa, M.L. (2008), *Agenda del Agua*, México, D.F., Academia Mexicana de Ciencias /Red del Agua.

Brown, Malcolm C. (1994), *Using gini-style indices to evaluate the spatial patterns of health practitioners: Theoretical considerations and an application based on Alberta data*. Publication: Social Science & Medicine. 1243-1256.

Combes, Pierre-Philippe, Mayer, Thierry, y Jacques-Francois Thisse. (2008), *Economic Geography.- The Integration of Regions and Nations*, New Jersey y Oxford, Princeton University Press.

CONAGUA (2011a), *Estadísticas del Agua en México, edición 2011*, México, D.F., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA (2011b), *Agenda del Agua 2030*, México, D.F., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA (2011c), *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2010*, México, D.F., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Duranton, G. (2009), “Are Cities Engines of Growth and Prosperity for Developing Countries?”, pp. 67-113, en M. Spence, P. Clarke Annez y R. Buckley (eds.), *Urbanization and Growth*, Washington, D.C., Banco Mundial para la Comisión sobre Crecimiento y Desarrollo.

Enkerlin Hoeflich, E. Aguilar Barajas, I. y Melgar Palacios, M.L. (2011), “El Reto de la Sostenibilidad en México” pp. 293-315, en, con Ernesto Enkerlin y Lourdes Melgar, en T.E. Almaguer Salazar, H.M. Rodriguez y C.M. Urzúa M. (eds.), *Construyendo el Futuro de México.- Propuestas de Políticas Públicas*, Monterrey, N.L., Tecnológico de Monterrey. 2011.

Glaesser, E. (2011), *El Triunfo de las Ciudades*, México, D.F., Taurus.

Hanson, Gordon (2004). *What has Happened to Wages in México since NAFTA? Implications for Hemispheric Free Trade*. Published: Antoni, Estevadeordal, Dani Rodrick, Alan Taylor y Andres Velasco, edits., FTAA and Beyond: Prospects for Integration in the Americas, Cambridge, Harvard University Press.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda*, 1980, 1990, 2000, 2010.

INEGI (2011), *Censo de Población y Vivienda 2010*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística. Consulta en línea (www.inegi.gob.mx) (Fecha de consulta: 31/05/2011).

INEGI. *Conteo de población y vivienda*, 1995, 2005.

Komives, K., Foster, V., Halpern, J. y Woodon, Q. (2006), *Agua, Electricidad y Pobreza.- Quién se beneficia de los subsidios a los servicios públicos*, Washington, D.C., Banco Mundial y Mayol Ediciones.

Meier, G.M. (2001), “Introduction: Ideas for Development”, pp. 1-12, en G. M Meier y J. E. Stiglitz (eds.), *Frontiers of Development Economics.- The Future in Perspective*, Washington, D.C., Oxford University Press para el Banco Mundial.

Nafziger, E.W. (1997), *The Economics of Developing Countries*, Nueva Jersey, Princeton University Press, Tercera Edición.

Perkins, D.H, Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M, y Roemer, M. (2001), *Economics of Development*, Nueva York y Londres, Norton, Quinta Edición.

Polenske, K. (2004), “Roundtable Discussion.- Critical Issues in Infrastructure in Developing Countries”, pp. 476-480, en World Bank (ed), *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1993*, Washington, D., Banco Mundial.

Polese, M. (1998), *Economía Urbana y Regional.- Introducción a la relación entre territorio y desarrollo*, Cartago, Costa Rica, Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Ray, D. (1998), *Development Economics*, Nueva Jersey, Princeton University Press.

Sowell, T. (2008), *Economic Facts and Fallacies*, Nueva York, Basic Books.

Spence, M. (2009), “Preface”, pp. ix-xvi, en M. Spence, P. Clarke Annez y R. Buckley (eds.), *Urbanization and Growth*, Washington, D.C., Banco Mundial para la Comisión sobre Crecimiento y Desarrollo.

Stimson, Robert, J, Roger R. Stough, y Brian H. Roberts (2006), *Regional Economic Development.- Analysis and Planning Strategy*, Berlin, Heidelberg y Nueva York, Springer.

Todaro, M., y S. Smith (2012), *Economic Development*, Addison-Wesley, Nueva York, Onceava Edición.

Vázquez Barquero, A. (2005), *Las nuevas fuerzas del desarrollo*, Barcelona, Antoni Bosh editor

WB (2009), *World Development Report 2009.- Reshaping the Economic Geography*, Washington, D.C., Banco Mundial.

WB (2008), *The Growth Report.- Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development*, Washington, D.C., Banco Mundial para la Comisión sobre Crecimiento y Desarrollo

7. Anexos

Anexo 1: Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Aguascalientes	1980	83,791	9,679	21,964	0.116	0.262
	1990	129,853	5,263	16,766	0.041	0.129
	1995	172,443	3,260	9,487	0.019	0.055
	2000	199,398	5,120	8,978	0.026	0.045
	2005	242,169	5,832	5,864	0.024	0.024
	2010	289,444	2,655	4,795	0.009	0.017
Baja California	1980	238,603	50,704	81,368	0.213	0.341
	1990	362,727	67,571	114,951	0.186	0.317
	1995	502,160	64,061	113,588	0.128	0.226
	2000	559,402	52,315	97,480	0.094	0.174
	2005	682,136	39,586	57,700	0.058	0.085
	2010	853,254	28,987	49,537	0.034	0.058
Baja California Sur	1980	39,671	8,716	20,870	0.220	0.526
	1990	67,304	7,118	22,042	0.106	0.327
	1995	88,127	8,331	21,597	0.095	0.245
	2000	104,341	12,359	19,626	0.118	0.188
	2005	129,284	17,175	11,173	0.133	0.086
	2010	174,441	12,409	9,805	0.071	0.056
Campeche	1980	75,879	29,987	41,462	0.395	0.546
	1990	107,894	30,699	54,584	0.285	0.506
	1995	137,215	28,848	52,217	0.210	0.381
	2000	156,125	29,896	55,851	0.191	0.358
	2005	181,235	26,561	34,410	0.147	0.190
	2010	211,555	19,847	29,590	0.094	0.140
Coahuila	1980	282,705	41,044	115,476	0.145	0.408
	1990	404,691	31,918	123,603	0.079	0.305
	1995	486,179	27,100	113,480	0.056	0.233
	2000	539,169	30,927	87,165	0.057	0.162
	2005	615,408	24,396	46,856	0.040	0.076
	2010	714,967	10,422	30,859	0.015	0.043
Colima	1980	64,270	9,538	24,824	0.148	0.386
	1990	88,627	5,960	14,623	0.067	0.165
	1995	110,368	4,726	6,657	0.043	0.060
	2000	124,714	6,716	7,772	0.054	0.062
	2005	143,648	4,183	1,666	0.029	0.012
	2010	177,672	2,139	1,882	0.012	0.011

Anexo 1 (Continuación): Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Chiapas	1980	370,319	203,374	242,683	0.549	0.655
	1990	594,025	240,645	330,818	0.405	0.557
	1995	689,848	227,124	299,897	0.329	0.435
	2000	778,845	234,364	288,401	0.301	0.37
	2005	889,420	249,397	190,225	0.28	0.214
	2010	1,072,239	229,595	171,335	0.214	0.16
Chihuahua	1980	391,464	83,723	167,363	0.214	0.428
	1990	529,799	62,230	169,102	0.117	0.319
	1995	662,247	51,388	130,778	0.078	0.197
	2000	733,379	51,288	104,650	0.07	0.143
	2005	813,273	52,051	65,930	0.064	0.081
	2010	910,198	38,697	58,834	0.043	0.065
Distrito Federal	1980	1,747,102	111,436	240,858	0.064	0.138
	1990	1,789,171	54,653	96,685	0.031	0.054
	1995	2,005,084	40,639	38,426	0.02	0.019
	2000	2,102,753	50,230	28,606	0.024	0.014
	2005	2,215,451	41,786	9,731	0.019	0.004
	2010	2,386,605	37,316	7,178	0.016	0.003
Durango	1980	198,378	51,490	111,582	0.26	0.562
	1990	262,164	37,327	114,175	0.142	0.436
	1995	299,536	28,635	98,519	0.096	0.329
	2000	322,288	28,535	82,814	0.089	0.257
	2005	352,652	30,413	51,918	0.086	0.147
	2010	398,342	19,407	42,518	0.049	0.107
Guanajuato	1980	474,800	143,447	217,812	0.302	0.459
	1990	687,136	112,374	268,314	0.164	0.39
	1995	831,554	85,999	230,725	0.103	0.277
	2000	918,822	96,970	211,176	0.106	0.23
	2005	1,034,957	75,672	131,669	0.073	0.127
	2010	1,266,235	63,018	113,875	0.05	0.09
Guerrero	1980	377,847	191,237	245,485	0.506	0.65
	1990	501,725	208,627	298,904	0.416	0.596
	1995	588,886	196,150	292,190	0.333	0.496
	2000	651,149	250,372	297,042	0.385	0.456
	2005	689,108	241,949	211,361	0.351	0.307
	2010	804,801	226,471	181,550	0.281	0.226

Anexo 1 (Continuación): Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Hidalgo	1980	272,162	109,513	173,889	0.402	0.639
	1990	362,933	105,413	195,265	0.29	0.538
	1995	427,751	83,645	176,514	0.196	0.413
	2000	491,482	95,869	166,247	0.195	0.338
	2005	551,219	77,399	102,335	0.14	0.186
	2010	662,341	56,486	93,365	0.085	0.141
Jalisco	1980	776,809	161,846	228,803	0.208	0.295
	1990	1,029,178	131,988	180,699	0.128	0.176
	1995	1,236,662	99,836	118,259	0.081	0.096
	2000	1,378,666	137,454	105,503	0.1	0.077
	2005	1,534,454	99,684	47,283	0.065	0.031
	2010	1,801,306	64,254	37,139	0.036	0.021
México	1980	1,281,270	223,572	379,934	0.174	0.297
	1990	1,876,545	265,319	462,284	0.141	0.246
	1995	2,437,704	188,788	357,716	0.077	0.147
	2000	2,743,144	251,300	361,112	0.092	0.132
	2005	3,100,599	208,991	213,447	0.067	0.069
	2010	3,687,193	189,257	194,169	0.051	0.053
Michoacán	1980	494,638	159,878	254,440	0.323	0.514
	1990	663,496	133,050	266,800	0.201	0.402
	1995	779,128	100,535	222,859	0.129	0.286
	2000	846,333	138,039	209,418	0.163	0.247
	2005	896,061	100,933	120,500	0.113	0.134
	2010	1,066,061	80,379	114,794	0.075	0.108
Morelos	1980	175,397	38,258	79,540	0.218	0.453
	1990	244,958	27,051	71,862	0.11	0.293
	1995	321,277	29,567	55,034	0.092	0.171
	2000	354,035	45,854	50,076	0.13	0.141
	2005	386,419	39,861	23,314	0.103	0.06
	2010	460,370	35,867	20,402	0.078	0.044
Nayarit	1980	132,440	37,399	83,153	0.282	0.628
	1990	168,451	26,844	63,580	0.159	0.377
	1995	199,153	25,620	47,260	0.129	0.237
	2000	219,181	31,546	42,098	0.144	0.192
	2005	240,225	24,236	17,947	0.101	0.075
	2010	288,522	19,604	16,229	0.068	0.056

Anexo 1 (Continuación): Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Nuevo León	1980	461,105	55,653	142,398	0.121	0.309
	1990	642,298	43,198	117,225	0.067	0.183
	1995	790,941	44,303	88,938	0.056	0.112
	2000	878,600	50,574	77,882	0.058	0.089
	2005	994,983	44,316	36,274	0.045	0.036
	2010	1,190,804	26,962	31,424	0.023	0.026
Oaxaca	1980	448,665	243,042	322,527	0.542	0.719
	1990	587,131	240,384	394,119	0.409	0.671
	1995	651,228	206,174	359,902	0.317	0.553
	2000	738,087	244,265	397,454	0.331	0.538
	2005	791,113	225,136	285,325	0.285	0.361
	2010	934,055	209,241	264,922	0.224	0.284
Puebla	1980	589,485	230,747	328,910	0.391	0.558
	1990	772,461	215,189	382,389	0.279	0.495
	1995	920,317	186,845	367,999	0.203	0.4
	2000	1,028,692	222,285	348,939	0.216	0.339
	2005	1,179,283	182,891	218,824	0.155	0.186
	2010	1,373,171	157,534	169,104	0.115	0.123
Querétaro	1980	120,503	40,733	71,553	0.338	0.594
	1990	193,434	30,241	78,161	0.156	0.404
	1995	250,342	24,572	72,992	0.098	0.292
	2000	295,143	31,344	69,588	0.106	0.236
	2005	349,540	32,661	42,418	0.093	0.121
	2010	449,923	20,831	37,880	0.046	0.084
Quintana Roo	1980	44,440	18,116	25,255	0.408	0.568
	1990	102,859	10,771	40,684	0.105	0.396
	1995	163,274	17,973	33,385	0.11	0.204
	2000	210,482	19,252	33,044	0.091	0.157
	2005	249,375	15,476	18,879	0.062	0.076
	2010	362,762	20,761	17,693	0.057	0.049
San Luis Potosí	1980	283,031	137,517	168,972	0.486	0.597
	1990	379,336	122,160	185,834	0.322	0.49
	1995	441,111	107,652	189,317	0.244	0.429
	2000	489,828	111,847	182,497	0.228	0.373
	2005	551,617	96,969	125,051	0.176	0.227
	2010	631,336	83,471	117,798	0.132	0.187

Anexo 1 (Continuación): Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Sinaloa	1980	319,834	102,096	181,431	0.319	0.567
	1990	422,242	80,263	181,753	0.19	0.43
	1995	509,297	59,730	158,621	0.117	0.311
	2000	572,816	80,659	144,213	0.141	0.252
	2005	622,422	59,201	73,242	0.095	0.118
	2010	709,748	31,589	55,531	0.045	0.078
Sonora	1980	276,848	45,620	127,960	0.165	0.462
	1990	378,587	33,376	124,014	0.088	0.328
	1995	473,897	29,743	120,301	0.063	0.254
	2000	527,427	40,100	107,075	0.076	0.203
	2005	598,335	34,565	72,575	0.058	0.121
	2010	703,956	22,128	68,127	0.031	0.097
Tabasco	1980	180,929	103,360	93,706	0.571	0.518
	1990	285,319	114,818	99,143	0.402	0.347
	1995	354,789	114,031	58,722	0.321	0.166
	2000	410,388	122,256	58,347	0.298	0.142
	2005	467,229	114,630	24,989	0.245	0.053
	2010	558,882	97,279	23,399	0.174	0.042
Tamaulipas	1980	379,476	104,611	165,005	0.276	0.435
	1990	488,508	88,159	190,920	0.18	0.391
	1995	595,097	64,796	193,764	0.109	0.326
	2000	677,489	59,872	170,983	0.088	0.252
	2005	767,349	45,686	118,327	0.06	0.154
	2010	867,935	25,370	100,043	0.029	0.115
Tlaxcala	1980	92,327	25,659	58,905	0.278	0.638
	1990	137,135	12,619	55,629	0.092	0.406
	1995	171,662	7,874	41,184	0.046	0.24
	2000	193,288	16,738	32,965	0.087	0.171
	2005	231,095	8,067	20,350	0.035	0.088
	2010	272,365	4,113	14,618	0.015	0.054
Veracruz	1980	1,015,323	488,051	521,325	0.481	0.513
	1990	1,262,509	494,759	568,322	0.392	0.45
	1995	1,461,960	515,453	525,600	0.353	0.36
	2000	1,597,311	526,501	506,707	0.33	0.317
	2005	1,757,567	457,568	340,141	0.26	0.194
	2010	1,982,612	369,320	309,863	0.186	0.156

Anexo 1 (Continuación): Viviendas (total, sin agua, sin drenaje), por estado, 1980-2010

Estado	Año	Viviendas Particulares Habitadas (#)			Déficit	
		(1) Total	(2) Sin Agua	(3) Sin Drenaje	Agua: (2)/(1)	Drenaje: (3)/(1)
Yucatán	1980	200,966	97,371	103,316	0.485	0.514
	1990	273,958	76,194	140,445	0.278	0.513
	1995	329,598	46,388	152,215	0.141	0.462
	2000	371,242	36,351	152,448	0.098	0.411
	2005	426,292	27,140	117,472	0.064	0.276
	2010	502,948	11,388	97,945	0.023	0.195
Zacatecas	1980	184,132	76,999	129,463	0.418	0.703
	1990	238,779	57,167	120,756	0.239	0.506
	1995	272,637	44,767	108,029	0.164	0.396
	2000	298,217	45,798	86,393	0.154	0.29
	2005	322,439	24,933	46,395	0.077	0.144
	2010	372,513	19,670	37,618	0.053	0.101

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Anexo 2: Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Aguascalientes	1980	83,791	15.315	0.280	9	0.00165	40.17
	1990	129,853	23.234	0.216	9	0.00161	63.91
	1995	172,443	33.181	0.191	11	0.00212	53.31
	2000	199,398	37.822	0.180	11	0.00209	74.44
	2005	242,169	43.107	0.174	11	0.00196	77.37
	2010	289,444	51.539	0.178	11	0.00196	83.29
Baja California	1980	238,603	3.412	0.139	4	0.00006	65.33
	1990	362,727	5.173	0.089	4	0.00006	87.51
	1995	502,160	7.016	0.085	5	0.00007	68.81
	2000	559,402	7.823	0.082	5	0.00007	89.67
	2005	682,136	9.548	0.072	5	0.00007	83.41
	2010	853,254	11.942	0.075	5	0.00007	76.65
Baja California Sur	1980	39,671	0.540	0.299	3	0.00004	64.50
	1990	67,304	0.914	0.212	4	0.00005	84.04
	1995	88,127	1.234	0.207	5	0.00007	71.12
	2000	104,341	1.411	0.186	5	0.00007	81.52
	2005	129,284	1.749	0.155	5	0.00007	84.38
	2010	174,441	2.360	0.134	5	0.00007	83.35
Campeche	1980	75,879	1.493	0.296	8	0.00016	38.70
	1990	107,894	2.082	0.280	8	0.00015	493.07
	1995	137,215	2.416	0.257	11	0.00019	410.70
	2000	156,125	2.737	0.262	11	0.00019	445.22
	2005	181,235	3.129	0.235	11	0.00019	458.06
	2010	211,555	3.679	0.234	11	0.00019	326.74
Coahuila	1980	282,705	1.885	0.212	38	0.00025	58.33
	1990	404,691	2.670	0.135	38	0.00025	77.29
	1995	486,179	3.252	0.116	38	0.00025	70.12
	2000	539,169	3.580	0.105	38	0.00025	93.50
	2005	615,408	4.060	0.099	38	0.00025	100.15
	2010	714,967	4.716	0.100	38	0.00025	97.85
Colima	1980	64,270	12.381	0.242	10	0.00193	46.39
	1990	88,627	16.247	0.165	10	0.00183	73.65
	1995	110,368	20.314	0.147	10	0.00184	64.67
	2000	124,714	22.816	0.138	10	0.00183	75.21
	2005	143,648	25.537	0.125	10	0.00178	71.66
	2010	177,672	31.575	0.110	10	0.00178	73.66

Anexo 2 (Continuación): Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Chiapas	1980	370,319	4.990	0.654	111	0.00150	44.43
	1990	594,025	8.040	0.564	111	0.00150	33.92
	1995	689,848	9.357	0.516	111	0.00151	30.38
	2000	778,845	10.578	0.493	118	0.00160	34.03
	2005	889,420	12.136	0.482	118	0.00161	33.87
	2010	1,072,239	14.626	0.467	118	0.00161	32.99
Chihuahua	1980	391,464	1.598	0.286	67	0.00027	48.06
	1990	529,799	2.144	0.223	67	0.00027	65.84
	1995	662,247	2.693	0.191	67	0.00027	57.56
	2000	733,379	2.982	0.175	67	0.00027	77.63
	2005	813,273	3.287	0.155	67	0.00027	80.07
	2010	910,198	3.678	0.148	67	0.00027	76.94
Distrito Federal	1980	1,747,102	1181.272	0.000	16	0.01082	97.26
	1990	1,789,171	1193.576	0.002	16	0.01067	137.49
	1995	2,005,084	1296.111	0.003	16	0.01034	133.39
	2000	2,102,753	1378.854	0.002	16	0.01049	157.03
	2005	2,215,451	1491.394	0.003	16	0.01077	161.07
	2010	2,386,605	1596.391	0.004	16	0.01070	169.72
Durango	1980	198,378	1.610	0.481	38	0.00031	36.79
	1990	262,164	2.191	0.409	39	0.00033	52.39
	1995	299,536	2.460	0.366	39	0.00032	49.37
	2000	322,288	2.625	0.347	39	0.00032	58.37
	2005	352,652	2.857	0.318	39	0.00032	64.81
	2010	398,342	3.230	0.302	39	0.00032	63.90
Guanajuato	1980	474,800	15.572	0.411	46	0.00151	33.04
	1990	687,136	22.463	0.366	46	0.00150	49.32
	1995	831,554	27.027	0.319	46	0.00150	44.57
	2000	918,822	29.609	0.322	46	0.00148	57.16
	2005	1,034,957	33.813	0.298	46	0.00150	62.18
	2010	1,266,235	41.371	0.297	46	0.00150	62.76
Guerrero	1980	377,847	5.878	0.558	75	0.00117	26.99
	1990	501,725	7.865	0.455	75	0.00118	39.48
	1995	588,886	9.118	0.415	76	0.00118	35.48
	2000	651,149	10.050	0.416	76	0.00117	37.58
	2005	689,108	10.832	0.404	79	0.00124	39.97
	2010	804,801	12.655	0.394	81	0.00127	38.72

Anexo 2 (Continuación): Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Hidalgo	1980	272,162	13.077	0.672	84	0.00404	33.36
	1990	362,933	17.293	0.540	84	0.00400	46.26
	1995	427,751	20.864	0.500	84	0.00410	41.35
	2000	491,482	23.784	0.489	84	0.00407	46.54
	2005	551,219	26.442	0.465	84	0.00403	47.76
	2010	662,341	31.823	0.468	84	0.00404	45.66
Jalisco	1980	776,809	9.610	0.237	124	0.00153	51.29
	1990	1,029,178	12.843	0.179	124	0.00155	72.02
	1995	1,236,662	15.776	0.163	124	0.00158	63.74
	2000	1,378,666	17.433	0.152	124	0.00157	75.66
	2005	1,534,454	19.523	0.142	124	0.00158	76.41
	2010	1,801,306	22.921	0.136	125	0.00159	75.34
México	1980	1,281,270	59.999	0.205	121	0.00567	49.38
	1990	1,876,545	87.440	0.146	121	0.00564	50.69
	1995	2,437,704	115.008	0.128	122	0.00576	42.49
	2000	2,743,144	128.071	0.123	122	0.00570	49.18
	2005	3,100,599	138.687	0.120	125	0.00559	50.36
	2010	3,687,193	164.968	0.120	125	0.00559	53.47
Michoacán	1980	494,638	8.254	0.460	113	0.00189	28.20
	1990	663,496	11.083	0.377	113	0.00189	38.93
	1995	779,128	13.387	0.337	113	0.00194	35.69
	2000	846,333	14.446	0.336	113	0.00193	44.45
	2005	896,061	15.280	0.320	113	0.00193	47.10
	2010	1,066,061	18.192	0.310	113	0.00193	47.08
Morelos	1980	175,397	35.434	0.243	33	0.00667	38.97
	1990	244,958	49.577	0.135	33	0.00668	60.48
	1995	321,277	64.669	0.133	33	0.00664	50.10
	2000	354,035	71.364	0.136	33	0.00665	54.34
	2005	386,419	78.978	0.136	33	0.00674	59.02
	2010	460,370	94.357	0.156	33	0.00676	57.38
Nayarit	1980	132,440	4.909	0.417	19	0.00070	36.14
	1990	168,451	6.099	0.368	20	0.00072	48.03
	1995	199,153	7.401	0.354	20	0.00074	44.17
	2000	219,181	8.087	0.344	20	0.00074	46.67
	2005	240,225	8.636	0.327	20	0.00072	48.56
	2010	288,522	10.357	0.299	20	0.00072	48.46

Anexo 2 (Continuación): Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Nuevo León	1980	461,105	7.102	0.129	51	0.00079	80.20
	1990	642,298	9.950	0.082	51	0.00079	115.34
	1995	790,941	12.318	0.073	51	0.00079	100.67
	2000	878,600	13.571	0.071	51	0.00079	128.23
	2005	994,983	15.493	0.062	51	0.00079	137.49
	2010	1,190,804	18.561	0.057	51	0.00079	139.36
Oaxaca	1980	448,665	4.775	0.684	570	0.00607	20.26
	1990	587,131	6.157	0.600	570	0.00598	32.83
	1995	651,228	6.992	0.544	570	0.00612	30.70
	2000	738,087	7.924	0.536	570	0.00612	32.85
	2005	791,113	8.435	0.519	570	0.00608	34.83
	2010	934,055	9.963	0.515	570	0.00608	33.43
Puebla	1980	589,485	17.388	0.426	217	0.00640	33.08
	1990	772,461	22.774	0.342	217	0.00640	41.90
	1995	920,317	27.072	0.311	217	0.00638	37.38
	2000	1,028,692	30.118	0.298	217	0.00635	46.90
	2005	1,179,283	34.392	0.283	217	0.00633	49.38
	2010	1,373,171	40.027	0.272	217	0.00633	51.75
Querétaro	1980	120,503	10.525	0.517	18	0.00157	43.70
	1990	193,434	16.436	0.379	18	0.00153	69.55
	1995	250,342	20.900	0.320	18	0.00150	58.46
	2000	295,143	24.364	0.302	18	0.00149	81.44
	2005	349,540	29.917	0.282	18	0.00154	83.54
	2010	449,923	38.458	0.279	18	0.00154	85.47
Quintana Roo	1980	44,440	0.885	0.392	7	0.00014	60.92
	1990	102,859	2.043	0.239	7	0.00014	134.30
	1995	163,274	4.147	0.166	8	0.00020	94.16
	2000	210,482	5.369	0.155	8	0.00020	99.73
	2005	249,375	5.887	0.136	8	0.00019	99.66
	2010	362,762	8.115	0.106	9	0.00020	94.97
San Luis Potosí	1980	283,031	4.488	0.528	56	0.00089	29.67
	1990	379,336	6.036	0.428	56	0.00089	48.85
	1995	441,111	6.998	0.387	58	0.00092	44.46
	2000	489,828	7.680	0.382	58	0.00091	52.86
	2005	551,617	9.045	0.350	58	0.00095	58.16
	2010	631,336	10.327	0.345	58	0.00095	60.57

Anexo 2 (Continuación): Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Sinaloa	1980	319,834	5.483	0.412	17	0.00029	38.54
	1990	422,242	7.269	0.344	18	0.00031	57.78
	1995	509,297	9.015	0.314	18	0.00032	52.50
	2000	572,816	9.815	0.312	18	0.00031	56.89
	2005	622,422	10.848	0.283	18	0.00031	60.18
	2010	709,748	12.372	0.260	18	0.00031	63.29
Sonora	1980	276,848	1.521	0.290	69	0.00038	55.20
	1990	378,587	2.047	0.207	70	0.00038	68.75
	1995	473,897	2.621	0.179	72	0.00040	60.11
	2000	527,427	2.920	0.163	72	0.00040	77.28
	2005	598,335	3.333	0.142	72	0.00040	77.81
	2010	703,956	3.925	0.135	72	0.00040	79.01
Tabasco	1980	180,929	7.161	0.582	17	0.00067	127.59
	1990	285,319	11.570	0.466	17	0.00069	97.04
	1995	354,789	14.435	0.442	17	0.00069	83.34
	2000	410,388	16.674	0.431	17	0.00069	90.06
	2005	467,229	18.887	0.427	17	0.00069	96.44
	2010	558,882	22.598	0.409	17	0.00069	105.20
Tamaulipas	1980	379,476	4.780	0.232	43	0.00054	52.32
	1990	488,508	6.119	0.182	43	0.00054	72.93
	1995	595,097	7.539	0.159	43	0.00054	64.91
	2000	677,489	8.502	0.144	43	0.00054	83.13
	2005	767,349	9.571	0.130	43	0.00054	87.71
	2010	867,935	10.816	0.124	43	0.00054	83.82
Tlaxcala	1980	92,327	22.990	0.426	44	0.01096	28.05
	1990	137,135	35.037	0.230	44	0.01124	39.33
	1995	171,662	42.522	0.194	60	0.01486	33.87
	2000	193,288	47.702	0.212	60	0.01481	42.37
	2005	231,095	57.902	0.219	60	0.01503	39.52
	2010	272,365	68.142	0.201	60	0.01501	39.77
Veracruz	1980	1,015,323	14.161	0.463	203	0.00283	36.85
	1990	1,262,509	17.339	0.406	207	0.00284	42.80
	1995	1,461,960	20.380	0.379	210	0.00293	39.57
	2000	1,597,311	22.183	0.375	210	0.00292	44.56
	2005	1,757,567	24.472	0.370	212	0.00295	48.06
	2010	1,982,612	27.603	0.371	212	0.00295	51.69

Anexo 2 (Continuación): Variables explicativas del déficit, por estado, 1980-2010.

Estado	Año	Viv	DensViv	DispViv	NumMun	TamMun	PIBpc
Yucatán	1980	200,966	5.233	0.254	106	0.00276	36.45
	1990	273,958	6.964	0.197	106	0.00269	50.90
	1995	329,598	7.620	0.173	106	0.00245	44.57
	2000	371,242	8.519	0.171	106	0.00243	55.26
	2005	426,292	10.762	0.160	106	0.00268	59.11
	2010	502,948	12.725	0.152	106	0.00268	62.55
Zacatecas	1980	184,132	2.514	0.615	56	0.00076	23.96
	1990	238,779	3.182	0.528	56	0.00075	31.27
	1995	272,637	3.729	0.480	56	0.00077	29.86
	2000	298,217	4.039	0.462	57	0.00077	33.96
	2005	322,439	4.268	0.427	58	0.00077	41.82
	2010	372,513	4.948	0.404	58	0.00077	46.49

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

Anexo 3: Población y ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas, por estado, 2010.

	Población Total	Ocupantes en VPH	Proporción %
Nacional	112,336,538	110,547,584	0.984075048
Aguascalientes	1,184,996	1,177,687	0.993832047
Baja California	3,155,070	3,074,323	0.974407224
Baja California Sur	637,026	620,566	0.97416118
Campeche	822,441	813,983	0.98971598
Coahuila	2,748,391	2,704,498	0.984029565
Colima	650,555	638,872	0.982041488
Chiapas	4,796,580	4,730,208	0.986162641
Chihuahua	3,406,465	3,291,665	0.966299375
Distrito Federal	8,851,080	8,588,972	0.970386891
Durango	1,632,934	1,600,143	0.979918968
Guanajuato	5,486,372	5,444,741	0.992411925
Guerrero	3,388,768	3,363,541	0.992555702
Hidalgo	2,665,018	2,639,465	0.990411697
Jalisco	7,350,682	7,230,012	0.983583836
México	15,175,862	14,953,514	0.985348575
Michoacán	4,351,037	4,288,330	0.985588033
Morelos	1,777,227	1,743,741	0.981158288
Nayarit	1,084,979	1,070,295	0.986466098
Nuevo León	4,653,458	4,582,448	0.98474038
Oaxaca	3,801,962	3,771,663	0.992030694
Puebla	5,779,829	5,710,227	0.987957775
Querétaro	1,827,937	1,809,908	0.990136969
Quintana Roo	1,325,578	1,302,257	0.98240692
San Luis Potosí	2,585,518	2,556,679	0.988845949
Sinaloa	2,767,761	2,747,428	0.992653629
Sonora	2,662,480	2,615,993	0.982539963
Tabasco	2,238,603	2,208,377	0.986497829
Tamaulipas	3,268,554	3,157,698	0.966084085
Tlaxcala	1,169,936	1,163,055	0.994118482
Veracruz	7,643,194	7,533,923	0.98570349
Yucatán	1,955,577	1,938,190	0.991109018
Zacatecas	1,490,668	1,475,182	0.989611369

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos y Conteos del INEGI

