



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA

INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



Proyecto:
CP2109.4- Consolidación de información y fortalecimiento de capacidades en el marco del proyecto "Fortalecimiento y consolidación de la gestión comunitaria del agua en México"

Entregable:

CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA DE LOS ESTADOS DE QUINTANA ROO Y YUCATÁN, ORIENTADA A BRINDAR UN PANORAMA GENERAL DEL NIVEL DEL CUMPLIMIENTO DE LOS DERECHOS HUMANOS AL AGUA Y AL SANEAMIENTO EN ESTOS ESTADOS.

Marzo de 2020





Contenido

1. Introducción.....	3
2. Metodología.....	4
3. Contexto hídrico y socio demográfico de Yucatán y Quintana Roo.....	7
3.1. Condiciones hídricas de Yucatán y Quintana Roo.....	7
3.2. Características demográficas de Yucatán y Quintana Roo.....	10
4. Situación del agua y drenaje en Yucatán y Quintana Roo.....	13
4.1. Cobertura de agua entubada.....	14
4.2. Cobertura de drenaje.....	15
4.3. Comparativo de cobertura de agua entubada entre población rural y urbana.....	17
4.4. Comparativo de cobertura de drenaje entre población rural y urbana.....	18
5. La gestión comunitaria del agua en Yucatán y Quintana Roo.....	28
6. Conclusiones.....	¡Error! Marcador no definido.
7. Bibliografía.....	33





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA

INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



1. Introducción

Entre 2017 y 2018, Fundación Avina, en colaboración con socios locales y regionales implementaron el proyecto “Fortalecimiento de la participación comunitaria en la gestión del agua en México”, que buscó promover y dar continuidad a procesos de asociatividad entre Organizaciones Comunitarias de Agua y Saneamiento (OCSAS), a fin de lograr acuerdos público – comunitarios encaminados a solucionar en zonas rurales, el acceso al agua y saneamiento, con alcances geográficos que permitan la réplica y su escalamiento.

Dicho proyecto se desarrolló en cuatro estados del país: Campeche, Chiapas, Oaxaca y Veracruz, en los cuales, antes de analizar diferentes localidades en las que existen y operan OCSAS, se realizó un análisis general de la situación del agua y el saneamiento en el ámbito estatal, como una forma de contextualizar el trabajo desarrollado por dichas organizaciones.

En este contexto, y como continuidad del interés de Fundación Avina, para ampliar los estados de estudio, se desarrolló un Acuerdo de Colaboración entre la Fundación Avina México, A.C. y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, para la realización de trabajos que contribuyan al entendimiento y el diseño de acciones específicas para el fortalecimiento de las OCSAS en México.

En este sentido, el presente documento se centra en la descripción de la situación de los servicios de agua y drenaje en los estados de Quintana Roo y Yucatán, como una primera aproximación al entendimiento del contexto en que surgen y trabajan las Organizaciones Comunitarias de Agua y Saneamiento y, a partir de él, apuntalar áreas específicas de estudio de estas organizaciones que nos permitan analizar sus condiciones de surgimiento y permanencia, pero también, fortalecer y consolidar la gestión comunitaria del agua en esa zona del país.





2. Metodología

Los datos que se presentan en este documento, fueron elaborados con base en información del *Censo de Población y Vivienda 2020* (Censo 2020), el cual, aunque es una fuente de información confiable que se genera cada diez años, también tiene cambios relevantes en los indicadores que lo conforman en cada una de sus versiones.

En la versión 2020, el censo se conformó por registros a nivel localidad con los datos de ubicación geográfica y 221 indicadores sobre las características de la población, los hogares censales y las viviendas. Para la elaboración de las tablas y gráficas relativas a los servicios de agua y drenaje se utilizaron los siguientes indicadores:

- **TVIVPARHAB**, porque, de acuerdo al descriptor del censo, son en este tipo de viviendas en donde habita la población y por lo tanto se registra o no la existencia de los servicios de agua y drenaje.
- **VPH_AGUADV**, registra las “Viviendas particulares habitadas y que disponen de agua en el ámbito de las viviendas”, esto es, dentro de la vivienda o fuera de ella, pero dentro del terreno.
- **VPH_AGUAFV**. Viviendas particulares habitadas que **no disponen de agua** en el ámbito de las viviendas y que, por lo tanto, se abastecen de una llave pública, de otra vivienda o de pipa o pozo. De acuerdo a la caracterización del Censo, este tipo de viviendas no cuentan con agua entubada.
- **VPH_AEASP**. Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público.

Con los tres primeros indicadores (TVIVPARHAB; VPH_AGUADV, VPH_AGUAFV) se estimaron las coberturas dividiendo $VPH_AGUADV/TVIVPARHAB \times 100$; lo que nos arroja el





porcentaje de las viviendas que reportaron tener servicio de agua dentro de la vivienda o terreno con relación al total de viviendas particulares habitadas, el mismo ejercicio se hizo para estimar las viviendas que carecen de agua.

En el caso de la variable **VPH_AEASP**, sólo se usó para estimar en relación a la variable **VPH_AGUADV**, la proporción de viviendas que se abastecen de la red pública con respecto de las que se abastecen de otra manera, usando la siguiente operación: $VPH_AEASP/TVIVPARHAB \times 100$.

En el caso del drenaje, se utilizaron los indicadores:

- **VPH_DRENAJ**, que se refiere a las viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar.
- **VPH_NODREN**, que se refiere a las viviendas particulares habitadas que no tienen drenaje.

Para estimar los porcentajes de viviendas que disponen de drenaje se realizó la misma operación solo sustituyendo el indicador de agua por el de drenaje, quedando la fórmula de la siguiente manera: $VPH_DRENAJ/ TVIVPARHAB \times 100$; lo que nos arroja un porcentaje de las viviendas que reportaron contar con este servicio en su vivienda; el mismo ejercicio se hizo para estimar las viviendas que carecen de drenaje.

Una acotación relevante, es que la existencia de drenaje, excusado sanitario, o letrina (indicadores que también registra el Censo) no necesariamente nos remiten a la existencia de saneamiento. Este concepto se refiere a los procesos físico-químicos o biológicos que se realizan para sanear las aguas residuales, recoger los residuos sólidos y minimizar los efectos de contaminación, para lo cual se utilizan diferentes sistemas (mecanizados y no mecanizados) que realizan dichos procesos, como las plantas de tratamiento, los humedales





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



artificiales, biodigestores etcétera; en este sentido, el drenaje, es sólo un parte del sistema de saneamiento que funciona como conductor de las aguas que se van a tratar. Por lo tanto, no podemos considerar el término drenaje como equivalente de saneamiento.





3. Contexto hídrico y socio demográfico de Yucatán y Quintana Roo

El sureste de México se localiza la llamada *Península de Yucatán*, que es una porción de tierra ubicada al norte de Mesoamérica, la cual divide el Golfo de México del Mar Caribe. Cubre un territorio aproximado de 145,000 km² y está integrada por los estados mexicanos de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, aunque en sentido estricto de geografía física, Belice y el Petén en Guatemala también la conforman.

En esta zona del país, se ubican los estados de Yucatán y Quintana Roo, a los que se refiere este documento.

3.1. Condiciones hídricas de Yucatán y Quintana Roo.

El Estado de Yucatán está situado en el extremo norte de la Península y colinda al norte con el Golfo de México, al este y sureste con Quintana Roo, mientras que este último estado colinda al norte con Yucatán y con el Golfo de México; al este con el Mar Caribe; al sur con la Bahía de Chetumal, Belice y Guatemala; al oeste con Campeche y Yucatán.

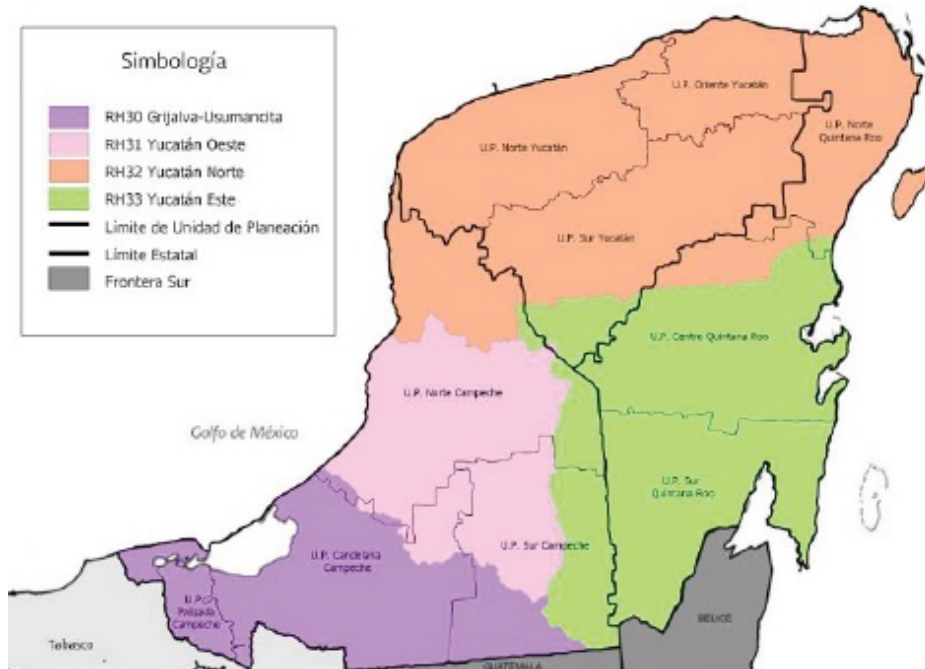
Ambos estados cubren una extensión territorial de 94,222 Km²; 43,379 corresponden al estado de Yucatán y 50,843 al estado de Quintana Roo, esta última cifra, incluye las superficies de las incluye las islas de Cozumel, Isla Mujeres, Holbox, Isla Blanca y Contoy. (INAFED, 2021).

De acuerdo a la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la Conagua, Yucatán y Quintana Roo (junto con Campeche) pertenecen a la Región Hidrológico Administrativa XII Península de Yucatán, la cual, está conformada por cuatro Regiones Hidrológicas (RH): Grijalva-Usumacinta, Yucatán Oeste, Yucatán Norte y Yucatán Este. (Conagua, 2015, pág. 23).





Mapa 1. Región Hidrológica Administrativa XII, Península de Yucatán.



Fuente: Retomado de: Programa Hídrico Regional Visión 2030, Región hidrológico- Administrativa XII Península de Yucatán, Conagua, 2015.

“Por su ubicación, la península recibe la influencia de los vientos alisios, la sequía intraestival, las ondas del este, tormentas tropicales y huracanes, los vientos polares y nortes, las altas presiones y las corrientes marinas. De éstos, el que más aporte de lluvias produce son los vientos alisios que penetran con fuerza a la región durante verano.” (Conagua, pág. 25). Estas condiciones determinan dos climas: el semiárido en la zona costera del estado de Yucatán y el cálido, en el resto de la península con sus respectivas variantes, desde los secos hasta los húmedos.

La superficie ocupada por los estados de Quintana Roo y Yucatán, está conformado por una gran planicie, en la que existen ligeras y muy pocas elevaciones que no rebasan los 250 msnm. La mayor parte del subsuelo de ambos estados es de tipo cárstico, que se caracteriza





principalmente por rocas carbonatadas, que son proclives a una gran permeabilidad, lo que provoca una rápida infiltración del agua y conlleva a la ausencia de corrientes superficiales (Conagua, 2015).

Por otro lado, en la mayor parte del territorio de Quintana Roo y Yucatán, se produce una alta precipitación pluvial, (en 2014, se estimó en 1,218 mm anuales) la cual, dada la fuerte capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, propicia la renovación del agua subterránea de la península; una vez en el agua se haya en el subsuelo, busca volver al mar, por lo que rompe brecha una vez alcanzado el manto freático, formando así, cavidades y aguadas interiores conocidas como cenotes. (Conagua, 2014, pag.25). Esta situación origina que, prácticamente todo el territorio de ambos estados, funciona como zona de recarga propiciando que los escurrimientos superficiales sean escasos o de muy corto recorrido.

Debido a estas características del subsuelo, en ambos estados, la principal fuente de abastecimiento de agua, para las diferentes actividades humanas, proviene de los acuíferos, los cuales, por sus características edafológicas, deberían proporcionar abundantes suministros de agua; sin embargo, la combinación de factores, climáticos e hidrogeológicos, han generado un sistema hidrológico en el que el agua dulce es escasa, provocando restricciones en el suministro para algunas regiones de ambos estados. Por otro lado, debido a las condiciones cársticas del suelo, el agua es altamente vulnerable a la contaminación, debido a que permite infiltración y arrastre de contaminantes (Cabrera, et. al).

Los factores anteriores, aunados al crecimiento demográfico que en las últimas dos décadas han registrado ambos estados, así como el crecimiento económico, impulsado por el sector servicios y, particularmente el turismo, han ocasionado una creciente demanda de agua a la par de un incremento notorio en la generación de aguas residuales.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA

INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



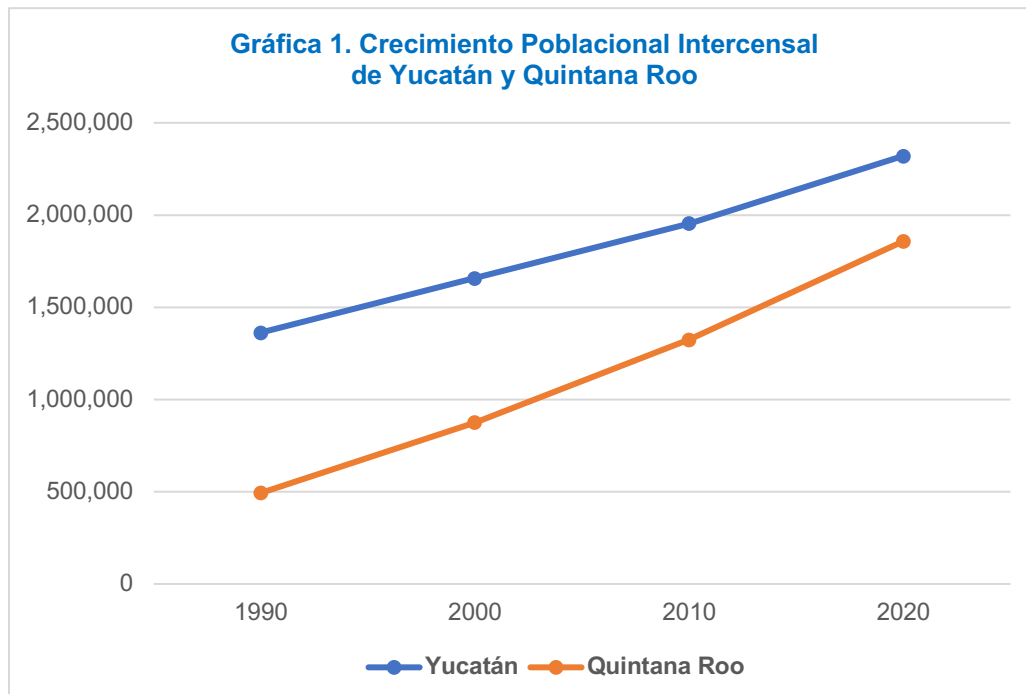
Como se verá más adelante, estas condiciones han repercutido, de alguna manera, en la cobertura de los servicios de ambos estados, las cuales se concentran, preponderantemente en las zonas urbanas, privilegiando así, el uso doméstico, comercial y turístico de ambos estados.

3.2. Características demográficas de Yucatán y Quintana Roo.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en Yucatán habitan 2,320,898 personas, de las cuales, 50.87% son mujeres y 49.13% son hombres; mientras Quintana Roo está habitado por 1,857,985 personas, de los cuales 49.58% son mujeres y 50.42% son hombres. Las cantidades totales de cada estado, representan el 1.84% y el 1.47% con respecto a la población total del país. En cuanto a la densidad demográfica, para el año 2020, en Quintana Roo, era de 42 personas por km² y en Yucatán de 59 personas por km².

Durante las últimas décadas, la población de cada estado se ha incrementado de manera acelerada, pero con diferentes ritmos; en el caso de Yucatán, la población ha pasado de tener 1'362,940 habitantes en 1990 a registrar 2'320,898 habitantes para el año 2020. En el caso de Quintana Roo, pasó de tener 493,277 habitantes en 1990 a 1'857,985 en el año 2020 (ver gráfica 1).





Fuente. Elaboración propia, con base en información de los Censos, 1990, 2000, 2010 y 2020.

Este último estado ha registrado una de las tasas de crecimiento más altas a nivel nacional. Mientras el promedio nacional es de 1.2% anual, en el caso de Quintana Roo fue de 3.5% en el último año; Yucatán por su parte, ha tenido un crecimiento anual promedio de 1.7%.

En Yucatán existen 106 municipios en los cuales se registran 2,434 localidades, de las cuales 2,322 son rurales y representan el 95.4% del total, mientras que sólo se registran 112 localidades urbanas que equivalen a 4.6%. En Quintana Roo, aunque el número de municipios es solamente de 11, se registraron 2,207 localidades, de las cuales 2,180 son rurales y equivalen al 98.78%, en tanto que las 27 restantes son urbanas y representan tan sólo el 1.22%.





No obstante la cantidad de localidades registradas en el Censo 2020, la población que en ellos habita es diferente. En la tabla 1, se aprecia que en las localidades urbanas de Yucatán reside 86% de la población total del estado, mientras que en las rurales sólo habita el 14%. Para el caso de Quintana Roo, existe una situación similar, en las localidades urbanas viven 90% de la población y en las rurales solo 10%.

Tabla 1. Número de localidades y habitantes según tipo de localidad

Tipo de localidad	Quintana Roo				Yucatán			
	Número de Localidades	%	Habitantes	%	Número de Localidades	%	Habitantes	%
Urbanas	27	1	1,672,187	90	112	5	1,995,972	86
Rurales	2,180	99	185,799	10	2,322	95	324,926	14
Total	2,207	100	1,857,986	100	2,434	100	2,320,898	100

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo 2020.

Esta situación propicia entre otras cosas, una distribución inequitativa de los servicios entre ellos, el agua entubada y el drenaje, debido a que, es en las zonas urbanas en las cuales, se canalizan las inversiones más fuertes para la construcción de infraestructura dada la cantidad de población que en ellas se concentra.

La distribución desigual de la población en las diferentes localidades, ha hecho que los servicios de agua y drenaje, sean más limitados en las localidades rurales, en las cuales se registran menos población.

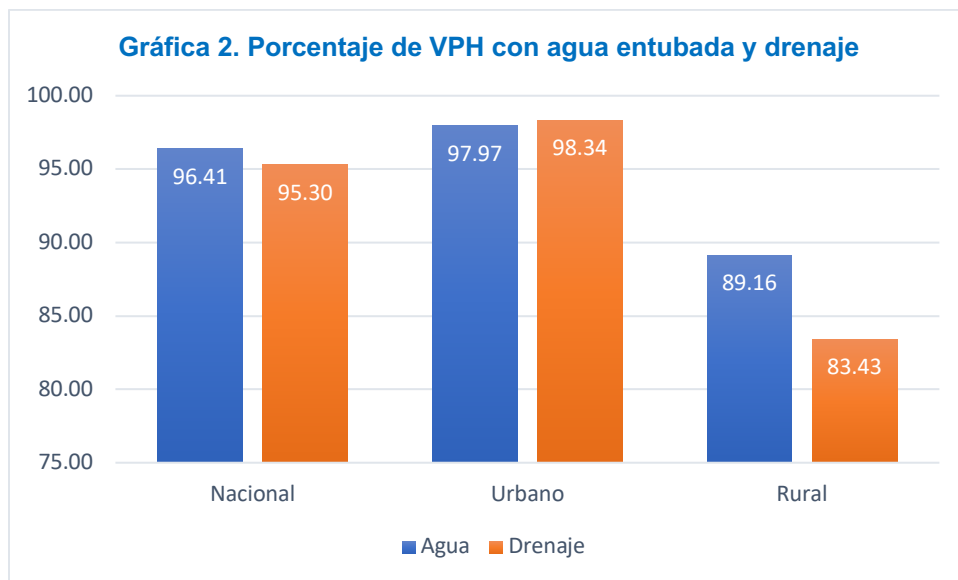




4. Situación del agua y drenaje en Yucatán y Quintana Roo.

En México, de acuerdo al Censo 2020, se registra un total de 35,219,141 de viviendas particulares habitadas, de las cuales, 33,858,339 reportan tener agua dentro de la vivienda o el terreno, es decir, un 96.41% cuenta con este servicio. La cantidad de viviendas particulares habitadas que cuenta con servicio de drenaje es de 33,564,054 y representa el 95.30% del total de particulares habitadas registradas por el censo (INEGI, 2020).

Al multiplicar el número de viviendas que cuenta con ambos servicios por el promedio nacional de ocupación por vivienda, se estima que 118,504,186 de habitantes cuentan con agua entubada y 119,488,032 de habitantes en el país cuentan con servicio de drenaje (Ver grafica 2).



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de población y vivienda 2020.



Estas cifras presentan una diferencia importante cuando se comparan las viviendas que tienen dichos servicios en el ámbito rural y urbano.

De cada cien viviendas ubicadas en las localidades urbanas, 98 tienen acceso a agua entubada, mientras que en las localidades rurales solo 89 cuentan con este servicio. Por otra parte, 98 de 100 viviendas ubicadas en localidades urbanas están conectadas a drenaje, en tanto que solo 83 viviendas ubicadas en localidades rurales tienen drenaje.

Como se verá en este documento, este panorama prevaleciente en el ámbito nacional, se repite en mayor o menor medida en los estados del país.

4.1. Cobertura de agua entubada

En los estados de Quintana Roo y Yucatán se registran un total de 573,698 viviendas particulares habitadas y 656,335 respectivamente; de ellas, 556,677 reportan tener agua dentro de la vivienda en Quintana Roo y 646,651 en Yucatán. Estas cifras representan un 97.03% de viviendas que cuentan con agua dentro del terreno en Quintana Roo y 98.52% de viviendas en Yucatán (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Población total y viviendas con agua dentro de la vivienda

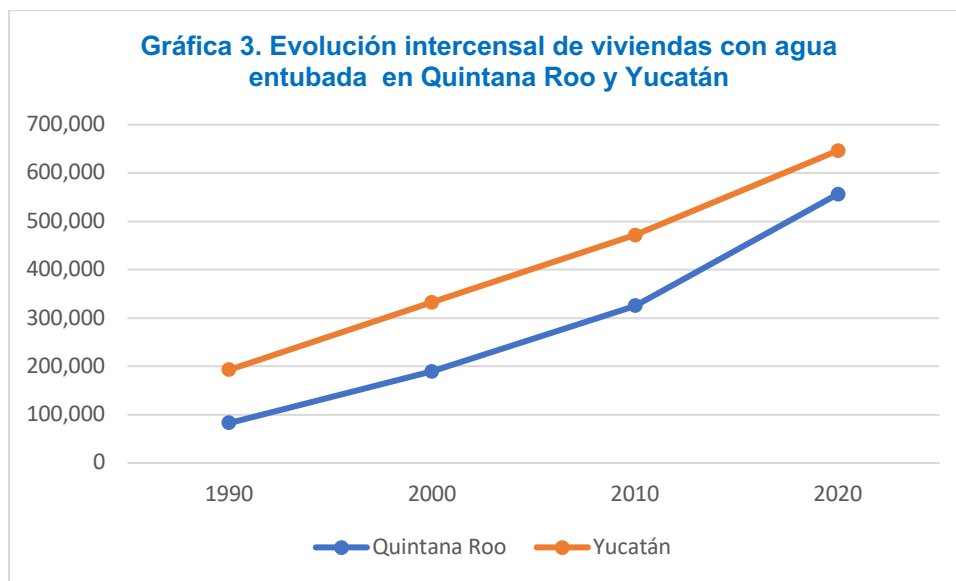
Estados	Población total	Total de viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con agua dentro	Porcentaje con agua entubada
Quintana Roo	1,857,985	573,698	556,677	97.03%
Yucatán	2,320,898	656,335	646,651	98.52%
Total general	4,178,883	1,230,033	1,203,328	100.00%

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo, 2020.





En las tres últimas décadas, el incremento de viviendas que cuentan con agua dentro de la vivienda, prácticamente se ha duplicado para ambos estados, como se parecía en la gráfica 3, lo cual puede estar asociado con el crecimiento poblacional que han experimentado ambas entidades, como consecuencia, principalmente, del incremento del sector servicios, generados a partir del fomento y promoción del turismo en la zona.



Fuente. Elaboración propia, con base en información de los Censos, 1990, 2000, 2010 y 2020.

El incremento de las viviendas que disponen de agua entubada dentro de ellas, tiene que ver con el crecimiento poblacional que ambas entidades han experimentado en los últimos años, como consecuencia, principalmente del incremento del sector servicios, generados a partir del fomento y promoción del turismo en la zona.

4.2. Cobertura de drenaje

Respecto a las viviendas que cuentan con drenaje, el Censo 2020 reporta que en Quintana Roo se registran 554,784 que tienen drenaje y sólo 10,622 que carecen de este servicio;





mientras en Yucatán, éstas cifras son de 604,489 viviendas con drenaje y 49,450 sin drenaje (Ver Tabla 4).

Tabla 3. Población total y viviendas con drenaje dentro

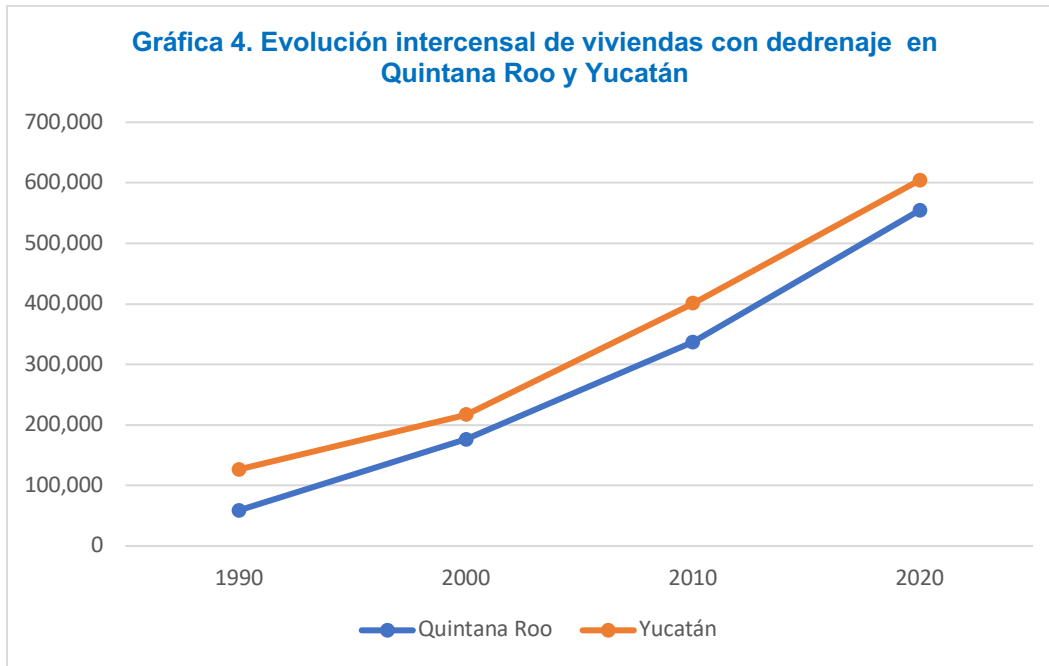
Estados	Total de viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con drenaje	Viviendas particulares habitadas sin drenaje	Porcentaje Con drenaje
Quintana Roo	573,698	554,784	10,622	96.70%
Yucatán	656,335	604,489	49,450	92.10%
Total general	1,230,033	1,159,273	60,072	100.00%

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo, 2020.

Los datos anteriores también muestran porcentajes elevados de viviendas habitadas que disponen de drenaje; en Quintana Roo es de 96.70% con respecto a las viviendas totales habitadas, mientras en Yucatán, es de 92.10%.

El incremento de viviendas que disponen de este servicio, en las cuatro últimas décadas, también es significativo, como se muestra en la gráfica 4.





Fuente. Elaboración propia, con base en información de los Censos, 1990, 2000, 2010 y 2020.

4.3. Comparativo de cobertura de agua entubada entre población rural y urbana

Al comparar el número de viviendas que cuentan con servicio de agua dentro de la vivienda en los ámbitos urbano y rural, se pueden apreciar contrastes importantes en ambos estados, como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4. Viviendas rurales y urbanas con agua dentro de la vivienda

Estados	Cobertura Urbana		Cobertura Rural	
	Viviendas particulares habitadas con agua dentro	% Urbana	Viviendas particulares habitadas con agua dentro	% Rural
Quintana Roo	511,523	91.89	45,154	8.11
Yucatán	562,951	87.06	83,700	12.94

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo, 2020.



En Quintana Roo, el 91.89% las viviendas asentadas en localidades urbanas, cuenta con agua dentro de la vivienda y sólo 8.11% de las viviendas rurales dispone del mismo servicio dentro de la vivienda. En Yucatán, ocurre una situación similar, el 87.06% de las viviendas urbanas cuenta con agua dentro de la vivienda y, sólo el 12.93% de las viviendas rurales recibe agua dentro de su vivienda.

En términos numéricos, los datos anteriores, muestran un contraste en cuanto a las viviendas que tienen agua dentro de la vivienda, sin embargo, en términos de población, estas cifras marcan una diferencia, dado que es en las zonas urbanas, en donde se concentran la mayor cantidad de obras de infraestructura que abastecen tanto de agua entubada como de drenaje a la población asentada en esos estados.

4.4. Comparativo de cobertura de drenaje entre población rural y urbana

Con respecto a la cobertura de drenaje, en Quintana Roo se registran 513,466 viviendas particulares habitadas con drenaje que representan el 92.55% en las zonas urbanas, mientras que para las zonas rurales la cantidad de viviendas con este servicio es de 41,318 que equivalen al 7.45%. Para el caso de Yucatán son 533,993 viviendas con drenaje en las zonas urbanas y 70,496 para las zonas rurales; estas cantidades equivalen a 88.34% y 11.66% respectivamente (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Viviendas rurales y urbanas con drenaje

Estados	Cobertura Urbana	Cobertura Rural	Total	Porcentaje	Porcentaje
	Viviendas particulares habitadas con drenaje	Viviendas particulares habitadas con drenaje		Urbana	Rural
Quintana Roo	513,466	41,318	554,784	92.55	7.45
Yucatán	533,993	70,496	604,489	88.34	11.66



Total	1,047,459	111,814	1,159,273		
-------	-----------	---------	-----------	--	--

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo, 2020.

La diferencia de coberturas en el ámbito urbano y rural, tiene su explicación en por lo menos dos rubros:

a) Inversión en infraestructura

Como resulta evidente, la construcción de infraestructura para dotar a la población de agua y drenaje, tiene un costo elevado, tan es así que generalmente son obras que se hacen con el concurso de recursos federales y estatales y, ocasionalmente, municipales.

En el caso de los estados que son de nuestro interés, como se puede apreciar en la tabla 6, en el año 2018, se invirtieron \$ 278.2 millones de pesos en Quintana Roo y 53.8 en Yucatán, para obras de infraestructura de agua entubada, drenaje y saneamiento (Conagua, 2019).

Tabla 6. Inversión en zonas urbanas y rurales, 2018
(Millones de pesos)

Entidad	Zonas Urbanas	Zonas rurales	Total
Quintana Roo	278.2	0	278.2
Yucatán	31.2	22.6	53.8

Fuente: Adaptado de Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2019.

Como se puede apreciar, en el caso de Quintana Roo el 100% fue canalizado por las zonas urbanas, dejando a las zonas rurales sin inversión. En Yucatán, el 58% de los recursos invertidos (31.2 millones) se destinaron a obras en zonas urbanas y el 42% restante a las zonas rurales, es decir, 22.6 millones.

La mayoría de los recursos que se destinan para obras de infraestructura de agua y saneamiento provienen de la federación y, generalmente, el estado y el municipio aportan





recursos complementarios; esto es así debido a la existencia de la Ley de Coordinación Fiscal, la cual marca los lineamientos del sistema fiscal de la Federación con los estados y municipios, "...para establecer la participación que corresponda a sus haciendas públicas en los ingresos federales; distribuir entre ellos dichas participaciones; fijar reglas de colaboración administrativa entre las diversas autoridades fiscales; constituir los organismos en materia de coordinación fiscal y dar las bases de su organización y funcionamiento." (DOF, 30-01-2018, Ley de Coordinación Fiscal, p. 1). Para ello, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público firma convenios con los estados que soliciten adherirse al Sistema Nacional de Coordinación Fiscal, para que dichas entidades participen del total de los impuestos federales y de otros ingresos, mediante la distribución de los fondos que dicha ley señala. Para el caso que nos ocupa se establece el Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Estatal y Municipal.

En la tabla 7 se presentan las cantidades y el **origen de los recursos** invertidos en cada estado de acuerdo por ámbito rural o urbano. Del total de recursos invertidos en 2018, el 47.26% son aportados por la federación (\$ 156.9 millones), 31.23% por el estado (\$103.7 millones) y el 21.51% por el municipio (\$ 71.4 millones).

Tabla 7. Inversiones reportadas en zonas urbanas y rurales por sector de origen del recurso, 2018 (millones de pesos)

Entidad	Zonas de inversión	Federal	Estatal	Municipal	Otros	Total
Quintana Roo	Urbana	127.7	86.1	64.4	0	278.2
Quintana Roo	Rural	0	0	0	0	0
Yucatán	Urbana	15.6	8.6	7	0	31.2
Yucatán	Rural	13.6	9	0	0	22.6
Total		156.9	103.7	71.4		332

Fuente: Adaptado de Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2019.



Los rubros de inversión en los que se han **aplicado los recursos** se muestran en la tabla 8. En el caso de Quintana Roo, han sido canalizados principalmente a alcantarillado y saneamiento y, en menor medida, a obras de agua potable para zonas urbanas, dejando de lado la inversión en zonas rurales. En Yucatán se ha privilegiado la inversión en obras de agua potable en zonas urbanas, no obstante, se ha canalizado una inversión menor a las zonas rurales, en mayor proporción a agua y, en menor cantidad, a saneamiento.

Tabla 8. Rubro de aplicación de las inversiones en zonas urbanas y rurales, 2018
(millones de pesos)

Entidad	Zonas de aplicación	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento ^a	Mejoramiento de eficiencia	Otros ^b	Total
Quintana Roo	Urbana	64.2	135.2	70.1	8.7	0	278.2
Quintana Roo	Rural	0	0	0	0	0	0
Yucatán	Urbana	30.2	0	0	1	0	31.2
Yucatán	Rural	9.8	0	7.6	0	0.2	17.6

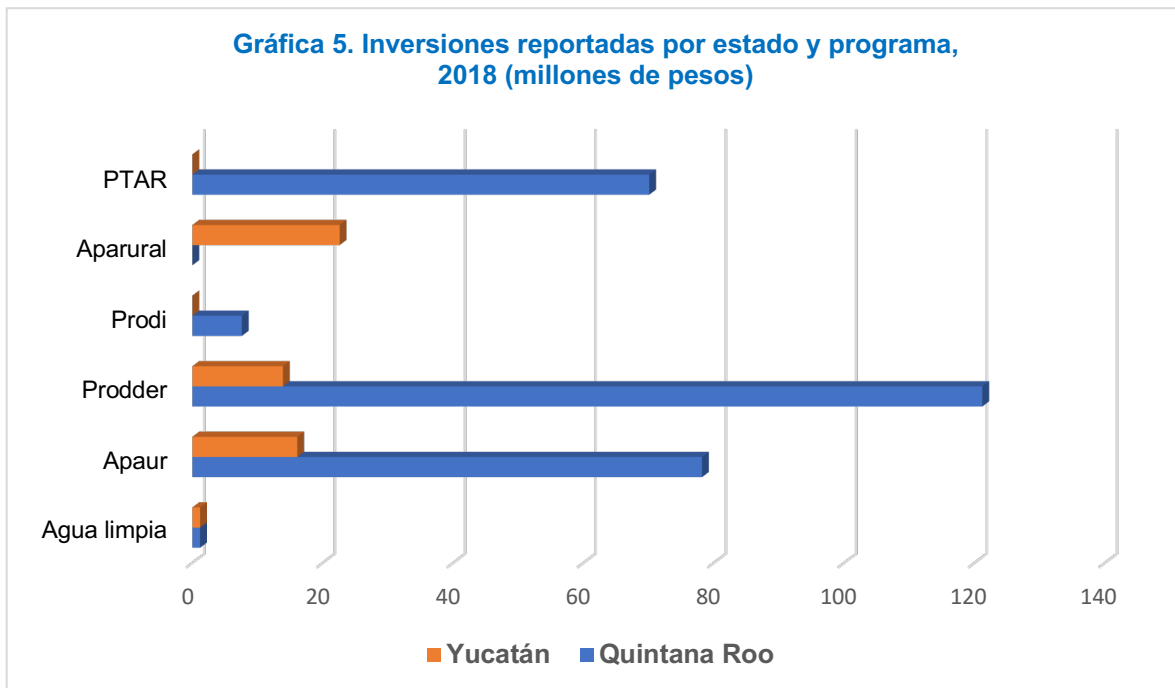
a) Saneamiento: sanitarios rurales, biodigestores y plantas de tratamiento (lagunas de oxidación).

b) Otros: Estudios y proyectos, atención social, desarrollo institucional, supervisión técnica y normativa.

Fuente: Adaptado de Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2019.

Existen diversos programas federalizados a través de los cuales se canalizan recursos para la construcción de las obras. En la gráfica 5 se muestra de qué programa se obtuvieron los recursos para las inversiones que ya se han mencionado.





Fuente: Adaptado de: Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2019.

Resulta evidente que esos recursos se canalizan hacia los centros de población más grandes.

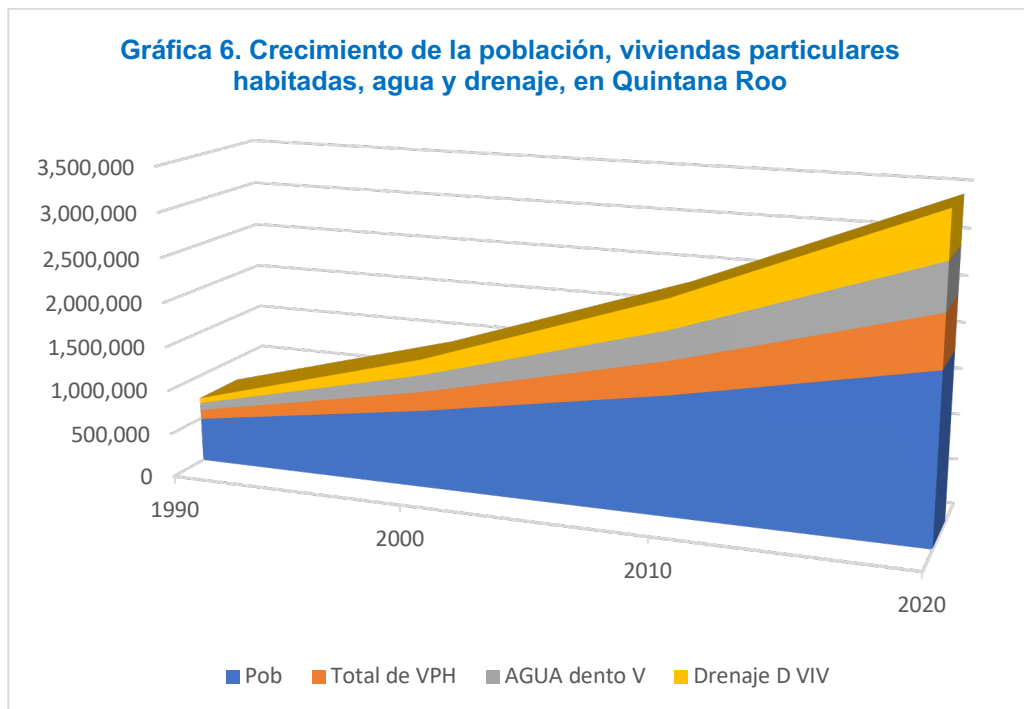
b) Concentración poblacional

Resulta evidente que la construcción de obras de agua y saneamiento, tienen prioridad en las zonas urbanas, las cuales, amén de concentrar mayor cantidad de población, son los lugares que mayor concentración tienen de actividades económicas y productivas y, si tomamos en cuenta que, tanto en Quintana Roo como en Yucatán, existe una fuerte actividad turística, las razones de por qué se canalizan más inversión en agua y saneamiento hacia los centros urbanos resultan obvias.





La gráfica 6, muestra cómo existe una relación entre el crecimiento poblacional, el incremento en el número de viviendas particulares habitadas y los servicios de agua y drenaje.



Fuente. Elaboración propia, con base en información de los Censos, 1990, 2000, 2010 y 2020.

El incremento de las viviendas, y los servicios de agua entubada y drenaje, es proporcional al crecimiento poblacional, pues resulta evidente que para las familias, contar con estos servicios resulta fundamental para cubrir necesidades domésticas básicas (como cocción de alimentos, aseo personal, limpieza del hogar o disposición de excretas), que le ayudan a tener una mejor calidad de vida. En este sentido, ambos servicios, resultan fundamentales.

En Quintana Roo, de los once municipios que tiene el Estado, el 79.6% de la población se concentra en tres de ellos: Benito Juárez, Solidaridad y Othón P. Blanco, los cuales suman en conjunto 1,478, 951 habitantes del millón 857, 985 que se registraron en el estado en





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



2020; el resto de los municipios suman en conjunto 379,034 habitantes, que representan el 20.4% de la población estatal (Ver Mapa 2). Una característica relevante en estos 8 municipios es que ninguno es rural, es decir, su población está muy por arriba de los 2,500 habitantes.

No obstante, aunque en el estado se registran coberturas altas en agua entubada y drenaje, los municipios con mejores servicios son Benito Juárez, especialmente por el desarrollo turístico de Cancún, y Solidaridad, en donde el desarrollo turístico de Playa del Carmen ha sido un detonante para su crecimiento poblacional.



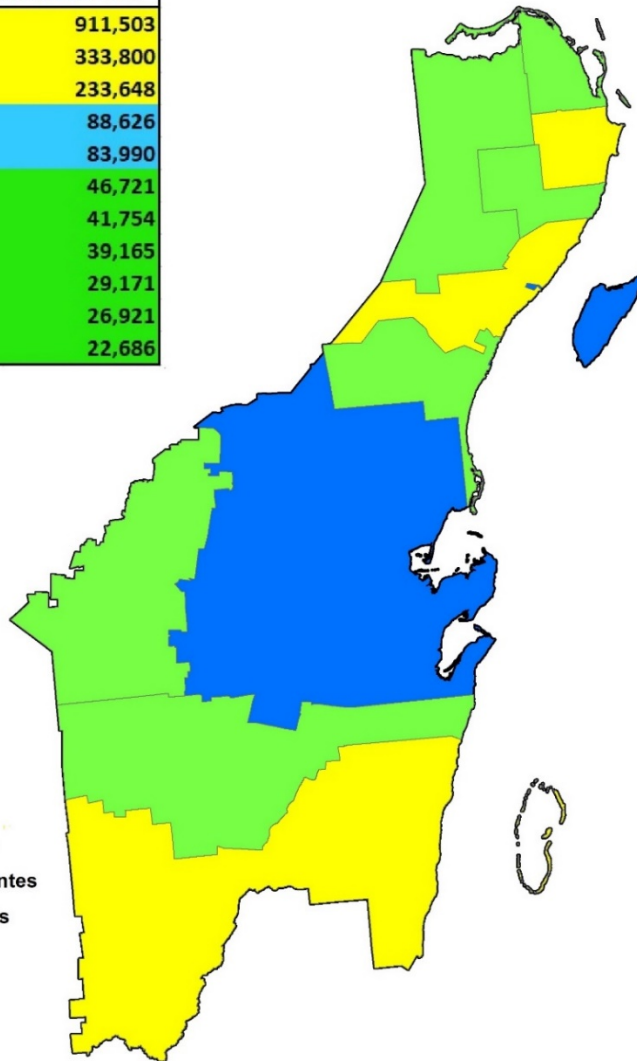


Mapa 2. Concentración poblacional por municipio 2020, en Quintana Roo.

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO 2020	
Benito Juárez	911,503
Solidaridad	333,800
Othón P. Blanco	233,648
Cozumel	88,626
Felipe Carrillo Puerto	83,990
Tulum	46,721
Bacalar	41,754
José María Morelos	39,165
Lázaro Cárdenas	29,171
Puerto Morelos	26,921
Isla Mujeres	22,686

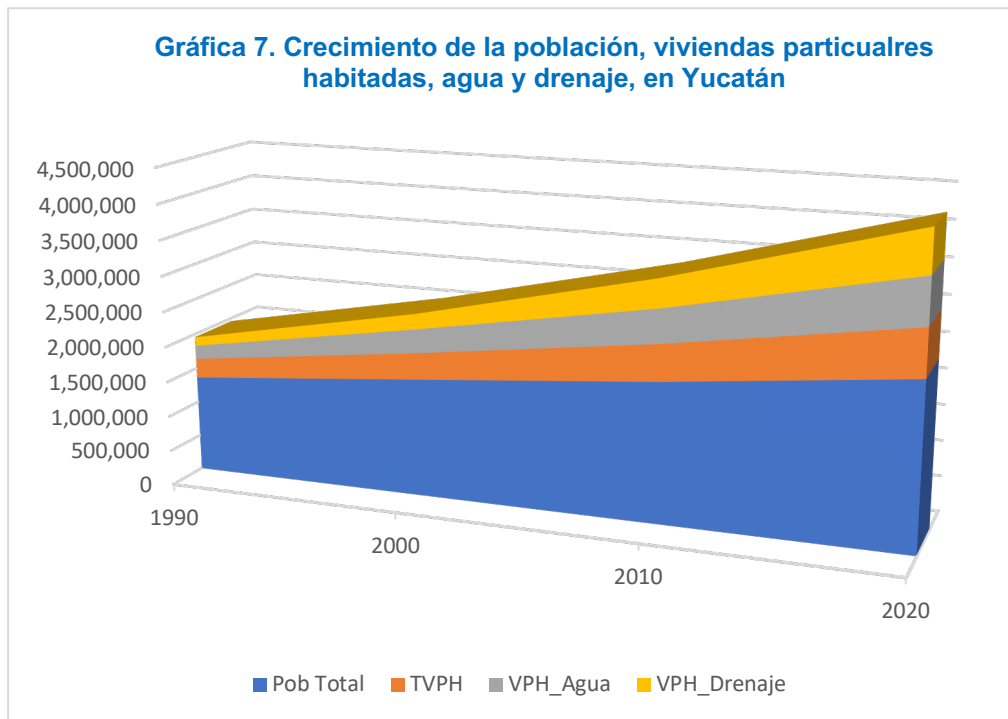
Rangos de población por municipio

- Más de 200,000 habitantes
- De 80,000 a 199,999 habitantes
- Menos de 80,000 habitantes



La situación relativa al crecimiento poblacional, el crecimiento de las viviendas particulares habitadas y el incremento en los servicios de aguan saneamiento en Yucatán, muestra tendencias crecientes muy similares a las de Quintana Roo. (Ver gráfica 7).





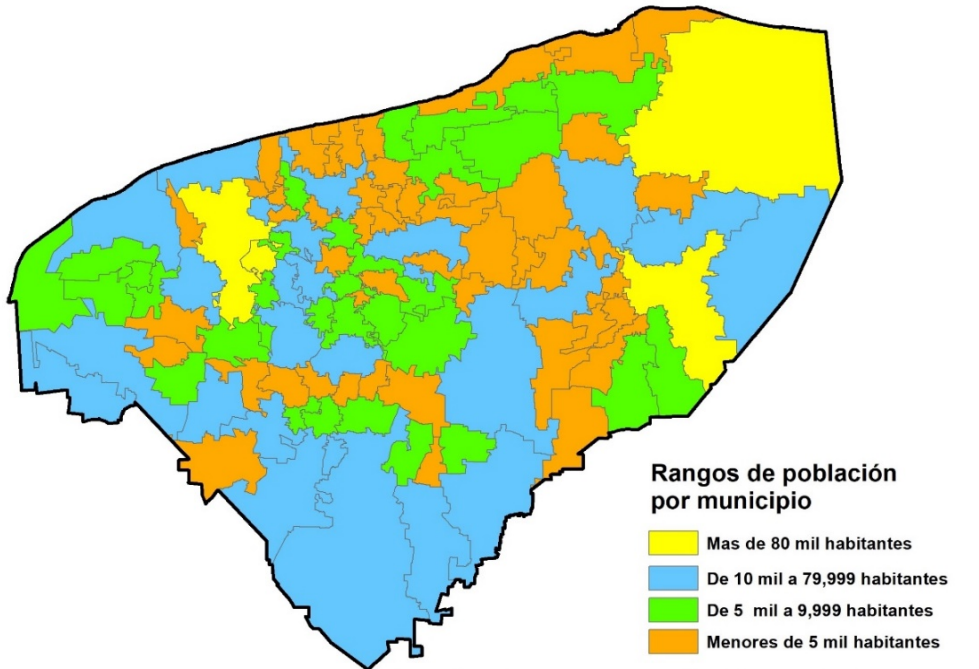
Fuente. Elaboración propia, con base en información de los Censos, 1990, 2000, 2010 y 2020.

En el caso de Yucatán, de los 106 municipios existentes, en cuatro de ellos (Mérida, Kanasín, Valladolid y Tizimín), se concentra el 56.15% de la población total del estado, de tal manera que, en conjunto, estos cuatro municipios suman 1,303,200 habitantes; mientras que, en los 102 municipios restantes, se concentra en 43.85% de la población, la cual equivale a 1,017,698 habitantes. Esta población se distribuye de la siguiente manera: 25 municipios, cuya población va de los 10 mil a los 79,999, representan el 28.47%, y suman 660,705 habitante en total; un tercer grupo de 29 municipios, con un rango de población de 10 mil a los 9,999, suman 660,705 habitantes que equivalen al 28.47% de la población total; y finalmente un último grupo de 48 municipios que suman 157,122 habitantes y representan el 6.77%, en donde el número de habitantes en cada municipio son menores de 5 mil (Ver mapa 3). En este último rango, se registran once municipios rurales.





Mapa 3. Concentración poblacional por municipio 2020, en Yucatán.



POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO 2020									
Mérida	995,120	Uman	65,147	Chichimila	9,406	Sacalum	4,562	Sianchi	3,209
Kanauin	141,935	Progreso	66,008	Buctzotz	9,119	Chochola	4,863	Chucankin	3,104
Valadollid	85,460	Tekax	45,062	Sotuta	8,267	Chankom	4,686	Muxupip	2,990
Itzimin	80,672	Ticul	40,495	Coleataun	8,359	Chiculub Pueblo	4,497	Dzilam de Bravo	2,936
		Chemax	38,934	Ozidzantun	8,345	Cansahcab	4,456	Dzoncauich	2,818
		Motul	37,804	Humun	8,090	Chikinimzotot	4,363	Cintalameyuc	2,759
		Hunucmá	35,137	Tixcacalcupul	7,888	Santa Elena	4,220	Tekal de Venegas	2,689
		Dzilutzab	34,854	Panabá	7,766	Uayma	4,151	Kopomá	2,677
		Isamal	28,555	Kuchil	7,530	Uil	4,186	Yobain	2,215
		Peten	25,504	Timucuy	7,503	Uxul	4,049	Boloná	2,162
		Maxcanú	23,591	Cacachén	7,450	Otitás	4,015	Tepicán	2,133
		Halachó	21,255	Opichén	7,080	Rio Lagartos	3,974	San Felipe	2,118
		Tixkokob	18,420	Temax	7,017	Sucilá	3,971	Sudzal	1,949
		Tecoh	17,939	Teabo	6,921	Mayapán	3,965	Yaya	1,917
		Espita	16,779	Abalá	6,550	Caletmul	3,949	Telchac Puerto	1,915
		Acanceh	16,771	Hocobá	6,514	Tahmek	3,774	Sama	1,853
		Ternucun	16,680	Hu'ltun	6,354	Tekanto	3,747	Cunsucul	1,714
		Corral	16,671	Dzilam González	6,240	Cenotillo	3,736	Sanahcat	1,701
		Yaxcábá	16,350	Baca	6,155	Tunkás	3,684	Quintana Roo	978
		Tauxcab	15,346	Otzán	6,003	Dzemul	3,622		
		Muna	13,494	Mani	5,968	Telchac Pueblo	3,513		
		Tixmin	12,700	Tahdziú	5,854	Kocchel	3,451		
		AMI	12,055	Tzucupá	5,669	Moscoché	3,430		
		Tekir	11,020	Sampul	5,611	Kaua	3,406		
		Seyé	10,053	Cuzamá	5,560	Chapab	3,385		
				Kantunil	5,553	Tekom	3,355		
				Tetz	5,464	Mama	3,296		
				Dzarmehuc	5,444	Yaxkukul	3,293		
				Huh	5,250	Chumayel	3,244		

El hecho que los servicios de agua y drenaje se concentren mayoritariamente en las áreas urbanas, tiene como primer resultado, que haya una menor inversión en las zonas rurales y, por ende, menos habitantes que dispongan de dichos servicios. Esta situación trae consigo, la evidente necesidad de los habitantes de localidades de obtener agua y disponer de drenaje.



5. La gestión comunitaria del agua en Yucatán y Quintana Roo.

Una de las nuevas variables que incorpora el Censo 2020, es la relativa a las Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua (VPH_AEASP). Este dato resulta relevante porque nos indica que, del total de viviendas particulares habitadas, existe un porcentaje que no se abastece del servicio público, es decir, que tiene otras formas de obtención y abastecimiento de agua.

En el caso de los estados que son de nuestro interés, esas cantidades son como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Comparación de viviendas con agua dentro, con viviendas que se abastecen del servicio público y viviendas sin agua

Estados	Viviendas particulares habitadas con agua dentro	Viviendas particulares habitadas con agua entubada que se abastecen del servicio público	Diferencia	Viviendas particulares habitadas con agua fuera de la vivienda VPH_AGUAFV	Total
Quintana Roo	556,677	514,593	43,507	9,234	57,741
Yucatán	646,651	618,065	29,882	7,800	37,682

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo 2020.

De las viviendas particulares habitadas que tienen agua dentro de la vivienda, se registran 556,677 en Quintana Roo y en Yucatán 646,651; de ellas, 514,593 y 618,065 se abastecen del servicio público respectivamente en cada estado; si a estas últimas cantidades le sumamos el número de **viviendas que tiene agua fuera de las viviendas (VPH_AGUAFV)** que de acuerdo al clasificador del Censo 2020 son aquellas que tienen disponibilidad de agua de una llave pública o hidrante; de otra vivienda; de pipa o de pozo, río, arroyo, lago y





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA

INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



otro), la cantidad en cada estado se incrementa en 57,741 para Quintana Roo y 37,682 en Yucatán. Es decir, alrededor del 10.37% de la población de Quintana Roo y el 5.8% de la población de Yucatán, tienen una forma diferente de abastecerse de agua en sus viviendas.

Si estas cantidades, las multiplicamos por el promedio de ocupación por vivienda para cada estado que es de 4 personas, tenemos que en Quintana Roo, alrededor de 230,964 personas se abastecen por sus propios medios mientras que en Yucatán, la cifra estimada es de 150,728.

Estas cifras nos llevan a inferir que la única forma que tienen las localidades de abastecerse de agua o contar con drenaje, es mediante sus propios medios. Dada la alta permeabilidad del suelo y la poca profundidad a la que se localiza el manto freático de esa zona del país, es muy probable que sean los propios habitantes quienes realicen perforación de pozos artesianos para la obtención de agua. O bien, que las familias se organicen para perforar un pozo con capacidad suficiente de abastecimiento para toda la comunidad y, que cuenten con los medios, para obtener sistemas de cloración y/o bombeo que les permita distribuir el agua a todas las familias de las localidades.

Otro aspecto que puede ser un indicador de la existencia de sistemas de agua y saneamiento organizados y operados por las localidades, es el tamaño de éstas. Si bien, Quintana Roo, es un estado con municipios catalogados como urbanos, el 99% de las localidades existentes en su territorio son consideradas rurales como se indicó más arriba; algo similar ocurre en Yucatán en donde, el 95% de las localidades existentes son rurales.





Tabla 10. Tamaño de localidades según número de habitantes

Tamaño de Localidades	Yucatán	Quintana Roo
1 a 249 habitantes	2,016	1,990
259 a 499 habitantes	100	66
500 a 999 habitantes	97	70
1000 a 2499 habitantes	109	54
2500 a 4999 habitantes	61	10
5000 a 9999 habitantes	25	5
10000 a 14999 habitantes	12	3
15999 a 29999 habitantes	7	3
30000 a 49999 habitantes	2	2
50000 a 99999 habitantes	3	1
100000 a 249999 habitantes	1	1
250000 a 499999 habitantes	0	1
500000 a 999999 habitantes	1	1
Total	2,434	2,207

Fuente: Elaboración propia, con base en el Censo 2020.

La cantidad y tamaño de localidades rurales, y su dispersión en los territorios de ambos estados, nos permite suponer que no existen sistemas convencionales que sean financieramente viables para dotar del servicio a localidades con poblaciones muy pequeñas. En este sentido, es bastante viable imaginar que la forma de acceder al agua y drenaje, sea a través de OCSAS.

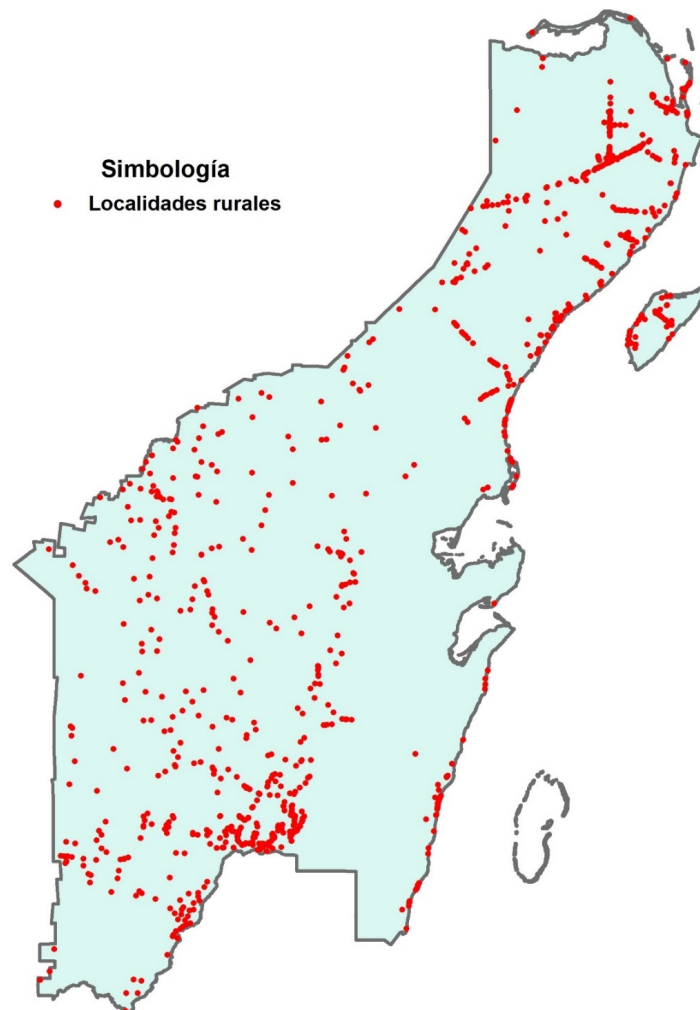
Un último punto respecto a la presencia de OCSAS, se refiere a la existencia y distribución de localidades rurales, las cuales, como se puede apreciar en los mapas 4 y 5, están presentes en prácticamente todo el territorio de ambos estados. Es decir, la distribución espacial de las localidades rurales, particularmente aquellas con poca población, hace difícil pensar que puedan ser sujetas de grandes inversiones en obras de agua y drenaje, debido a que el costo de operación y mantenimiento es muy oneroso, amén que requiere un manejo especializado. De hecho, una de las experiencias que ha implementado la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY) en materia de saneamiento, se ha centrado en





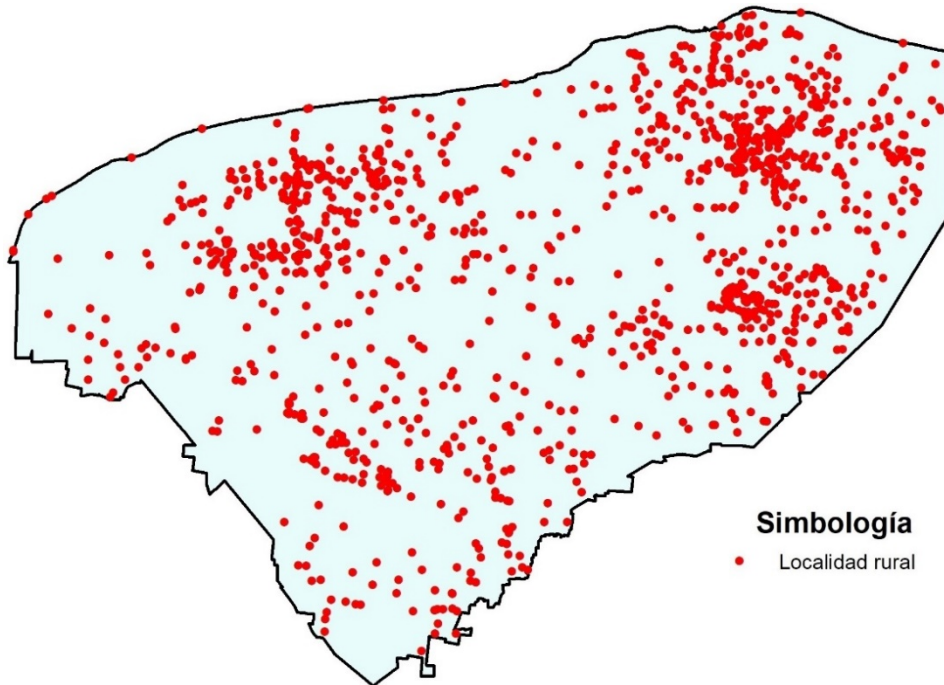
la construcción de sanitarios ecológicos; en esta estrategia, la forma de trabajar es mediante la conformación de comités comunitarios, a través de los cuales, se organiza a las familias que desean instalar un sanitario en su domicilio, pero una vez instalado este, el comité desaparece y son los beneficiarios quienes se hacen cargo de operar y mantener esos sanitarios.

Mapa 4. Distribución de localidades rurales en Quintana Roo





Mapa 5. Distribución de localidades rurales en Yucatán



Debido que el censo no registra la existencia de OCSAS, resulta muy difícil saber si las localidades efectivamente se autoabastecen, por lo que suponemos que así ocurre, dado que es impensable que haya poblaciones que puedan subsistir sin contar con agua. En este sentido, se requiere de trabajo de campo para documentar la existencia y funcionamiento de OCSAS en los estados de Quintana Roo y Yucatán.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA

INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



7. Referencia.

Cabrera, Sansores, A. et. al. (2002), *Hidrogeoquímica del agua que subyace a Japay I, en Mérida Yucatán, México*, recuperado de:
<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen6/hidrogeoquimica.pdf>.

Coespo, **Programa Estatal de Población 2016-2022**, Consejo Estatal de Población del Gobierno del Estado de Quintana Roo, sin fecha de edición.

Conagua (2015), **Programa Hídrico Regional Visión 2030, Región hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán**, Marzo de 2015.

Conagua (2019), **Situación del Subsector Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2019**, México, 2019.

Gobierno del estado de Yucatán, (2019) **Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024**, Marzo de 2019, Mérida Yucatán.

Gobierno del Estado de Yucatán, **Yucatán verde y sustentable**, sin fecha de edición.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), (2021), Estado de Quintana Roo, recuperado de:
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/index.html>

Inegi (2020), *Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020)*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.

