

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**DETERMINANTES DEL GASTO EN AGUA
RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE SALTILLO,
COAHUILA Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL
ORGANISMO OPERADOR**

Por:

JUAN ANTONIO JIMÉNEZ SOSA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

DETERMINANTES DEL GASTO EN AGUA RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE
SALTILLO, COAHUILA Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL ORGANISMO
OPERADOR

Por:


JUAN ANTONIO JIMÉNEZ SOSA

TESIS


Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito para
obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

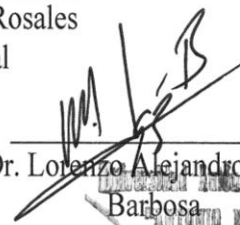
Aprobada por:



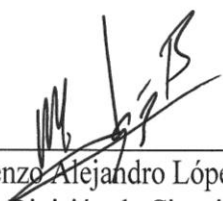
Dra. Miriam Valdés Ibarra
Coasesor



Dr. Gregorio Castro Rosales
Asesor Principal



Dr. Lorenzo Alejandro López
Barbosa
Coasesor



Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Septiembre 2016

Agradecimientos

Al Dr. Gregorio Castro Rosales por darme a conocer este tema, por su ayuda y tiempo que le ha dedicado a la revisión, supervisión y realización de este trabajo de investigación, como también a sus consejos, sin usted esto no hubiera sido posible.

Al Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa por sus comentarios y consejos para la revisión del trabajo, así como el apoyo incondicional a lo largo de mi estancia en la universidad.

A la Dra. Miriam Valdés Ibarra por sus comentarios, dedicación y tiempo para la revisión del trabajo de investigación para poderlo mejorar.

Al Mc. Oscar Juventino Martínez por haberme ayudado y asesorado en mi protocolo de investigación.

A la Ing. Adela Nazaret Garcia Sánchez por haber aceptado el reto de participar en la difícil labor de campo y por su apoyo incondicional.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro mi Alma Mater por recibirme en su seno y contribuir en mi formación profesional.

Dedicatoria

Gracias Dios por haberme ayudado durante estos años, el sacrificio fue grande, pero tú siempre me diste la fuerza necesaria para continuar y lograrlo, éste triunfo también es tuyo mi Dios.

A mis padres José Jiménez de la cruz y María Elena Sosa Pérez quienes sin escatimar esfuerzo alguno sacrificaron gran parte de su vida para educarme, a quienes jamás encontraré la forma de agradecer el cariño, comprensión y apoyo brindado en los momentos buenos y malos de mi vida, hago este triunfo compartido, sólo esperando que comprendan que mis ideales y esfuerzos son inspirados en cada uno de ustedes.

A Teodoro Rosete Martínez y Luz María Jiménez Cruz Sabiendo que no existiera una forma de agradecer una vida de sacrificios y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo.

A mi hermano José Francisco Jiménez Sosa, a Roxana Avilés Guzmán y a Zuleyma Yisel Ángeles Jiménez, quienes nunca me dejaron solo, gracias por sus consejos.

A Beto, Alex y Angie los pequeños luceros de mi vida.

A mí querida abuela Argentina Sosa.

Y a mí tía Azalea Guzmán Sosa † .

A mis perros Farusca, Atenea y Harper.

A Melisa, Dania, Sophia.

A mis amigos de generación Elizabeth, Ana Rosa, Yolanda, Nayeli, Ana Lidia, Noemí, Nanci, Amisadai, Jahaziel, Daniel, Manuel y Sergio.

Y a todos los que directamente e indirectamente formaron parte de esta travesía, gracias.

Resumen

El presente trabajo propone identificar y estimar el gasto que realizan los usuarios del agua residencial en la ciudad de Saltillo, Coahuila, así como también analiza el desempeño de la empresa prestadora del servicio. Para lo cual, este estudio requirió de levantamiento de encuestas a 300 usuarios del servicio de agua residencial y con los datos obtenidos se estimaron modelos econométricos. Los resultados fueron que el gasto que realizan las familias por el servicio de agua potable está fuertemente influenciado por el número de personas que habitan la vivienda. Es decir, por cada uno por ciento que aumenten los habitantes de la vivienda el gasto por el servicio del agua potable incrementara en 14.25 por ciento. En cuanto al servicio de agua potable que realiza la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo (AGSAL), se observó que los 300 encuestados cuentan con servicio de agua potable constante, es decir que ellos no presentan racionamiento del agua, ellos aseguraron que la cantidad que les llega de agua es buena o excelente para realizar sus actividades diarias. En cuanto a la calidad del agua potable que reciben los encuestados la califican como buena y en ocasiones como excelente.

Palabras claves: Demanda de agua, privatización del agua, manejo sostenible del agua, agua urbana, organismo operador de agua.

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Gestión del agua potable en México	3
3 Marco teórico.....	14
4 Revisión de literatura.....	18
5 Metodología	22
6 Datos.....	29
7 Resultados	34
8 Discusión	40
9 Conclusión.....	44
Anexos	47
Bibliografía	50

1. Introducción

El abasto de agua para uso residencial en México representa uno de los mayores retos en la gestión de dicho recurso (Barkin y Klooster, 2006). La inminente concentración de la población en las ciudades, la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de las fuentes de abastecimiento y el manejo inadecuado de las finanzas de los órganos prestadores del servicio son factores que ponen en riesgo la disponibilidad del agua residencial (Pablos, 2008).

Es urgente buscar mecanismos que contribuyan a un uso más adecuado del agua y a un manejo sostenible a largo plazo. No obstante que el mayor uso de agua lo representa la agricultura, el mayor riesgo de una crisis social por la carencia de agua lo representa el uso urbano, que incluye al uso residencial (Castro R. G., 2014).

Se han explorado diversas alternativas para tratar de mejorar la situación del agua urbana, es decir, una mayor disponibilidad del recurso y su manejo sostenible. La privatización del servicio es una de ellas. En el caso de México esta modalidad se ha llevado a cabo en ciudades como Aguascalientes, Cancún, Puebla, Distrito Federal y Saltillo (CONAGUA, 2010). Los resultados han sido diversos, sin embargo, representan casos que deben analizarse desde diferentes perspectivas para poder evaluar su eficiencia en la gestión del agua.

En el caso de la ciudad de Saltillo, Coahuila, la empresa Aguas de Saltillo es la que se encarga de prestar el servicio de agua urbana en la ciudad con una participación del 49 por ciento en las acciones, mientras que el resto de las acciones pertenecen al municipio. En los indicadores de desempeño; en cuanto eficiencia del servicio, abasto de agua y tarifas justas, que registra esta asociación se observan mejores resultados que en la mayoría de sus contrapartes a nivel nacional, en su mayoría administrados por los gobiernos municipales. No obstante, resulta necesario conocer la opinión de los usuarios para tener en cuenta su percepción acerca del desempeño de este organismo.

El propósito de este trabajo es, precisamente, averiguar cómo es que la gente evalúa el desempeño de la empresa Aguas de Saltillo como prestadora del servicio de agua residencial. Al mismo tiempo de identificar patrones y tendencias en cuanto al consumo de los usuarios que ayuden a plantear escenarios de la gestión del agua en la ciudad.

Esto permitirá que la información generada por las encuestas, además de contribuir con las estimaciones requeridas, no solo puede ser de interés para el autor sino también para la empresa estudiada AGSAL, para especialistas en el tema y para la población en general. De

igual manera, los resultados de esta investigación pueden ser utilizados en el diseño e implementación de políticas públicas para el mejoramiento del servicio en la ciudad de Saltillo.

El trabajo se desarrollará bajo la siguiente estructura: se comenzará con el apartado de la gestión de agua potable en México, después la gestión de agua potable en Coahuila, para finalmente explicar la gestión de agua en la ciudad de Saltillo, es decir se mostrará de lo general a lo particular. Posteriormente se seguirá con el marco teórico donde se hará referencia a los conceptos y categorías que servirán para comprender y analizar el trabajo. Después se muestra la revisión de literatura donde se buscó algunos trabajos relacionados con el aquí presente. Luego se dará paso a la metodología que es donde se muestran todos los pasos que se llevaron a cabo para la obtención de los resultados. Seguido se procederá a los datos donde se expondrán los procedimientos y fuentes de información que se consultaron para la obtención y manejo de datos necesarios para la estimación del modelo econométrico. En seguida se procederá a los resultados donde se explicarán todos los resultados obtenidos. Después se seguirá a la discusión donde se plantearán algunos escenarios para ver el gasto en agua residencial para el 2020. Y finalmente se terminará con el apartado de conclusiones generales.

2. Gestión del agua potable en México

En nuestra Constitución Mexicana (2013), en su artículo 115, dice que los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley. Los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos:

A) Agua potable y alcantarillado

B) Alumbrado público

C) Limpia

D) Mercados y centrales de abasto

E) Panteones

F) Rastro

G) Calles, parques y jardines

H) Seguridad pública y tránsito, e

I) Los demás que las legislaturas locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera.

En el año de 1992 se expide la Ley de Aguas Nacionales en México, dicha ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional de la Constitución Política de México en materia de aguas nacionales. Cabe señalar que la Ley de Aguas Nacionales desde su elaboración hasta la fecha ha sufrido modificaciones, algunas de ellas son las siguientes:

- Estimular una mejor coordinación entre las autoridades (Federal, estatal y municipal).
- Normatividad del derecho humano al agua.
- Derecho a la información en materia de recursos hídricos.
- Creación de un órgano para la regulación y prestación de servicios.
- Priorización del uso de agua doméstica.
- Concesiones de explotación de aguas.

La Ley de Aguas Nacionales (2016) consta de diez títulos, a continuación se describirán los dos títulos más relevantes acerca de agua potable y alcantarillado los cuales tienen que ver con el presente trabajo.

- Título primero. Disposiciones preliminares.

Este primer título nos habla de que la Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional, en el cual se detalla algunos puntos importantes en materia de agua potable y servicios para efectos de esta Ley se entenderá por:

- I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
 - Párrafo quinto del artículo 27: "...son aguas nacionales las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, así como también las aguas subterráneas son propiedad nacional..."
- II. "Aguas claras" o "Aguas de primer uso": Aquellas provenientes de distintas fuentes naturales y de almacenamientos artificiales.
- III. "Aguas del subsuelo": Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre.
- IV. "Aprovechamiento": Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma.
- V. "Asignación": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda.
- VI. "Comisión Nacional del Agua": Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- VII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes.
- VIII. "Registro Público de Derechos de Agua": (REPDA) Registro que proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes a través de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga.
- IX. "Sistema de Agua Potable y Alcantarillado": Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado,

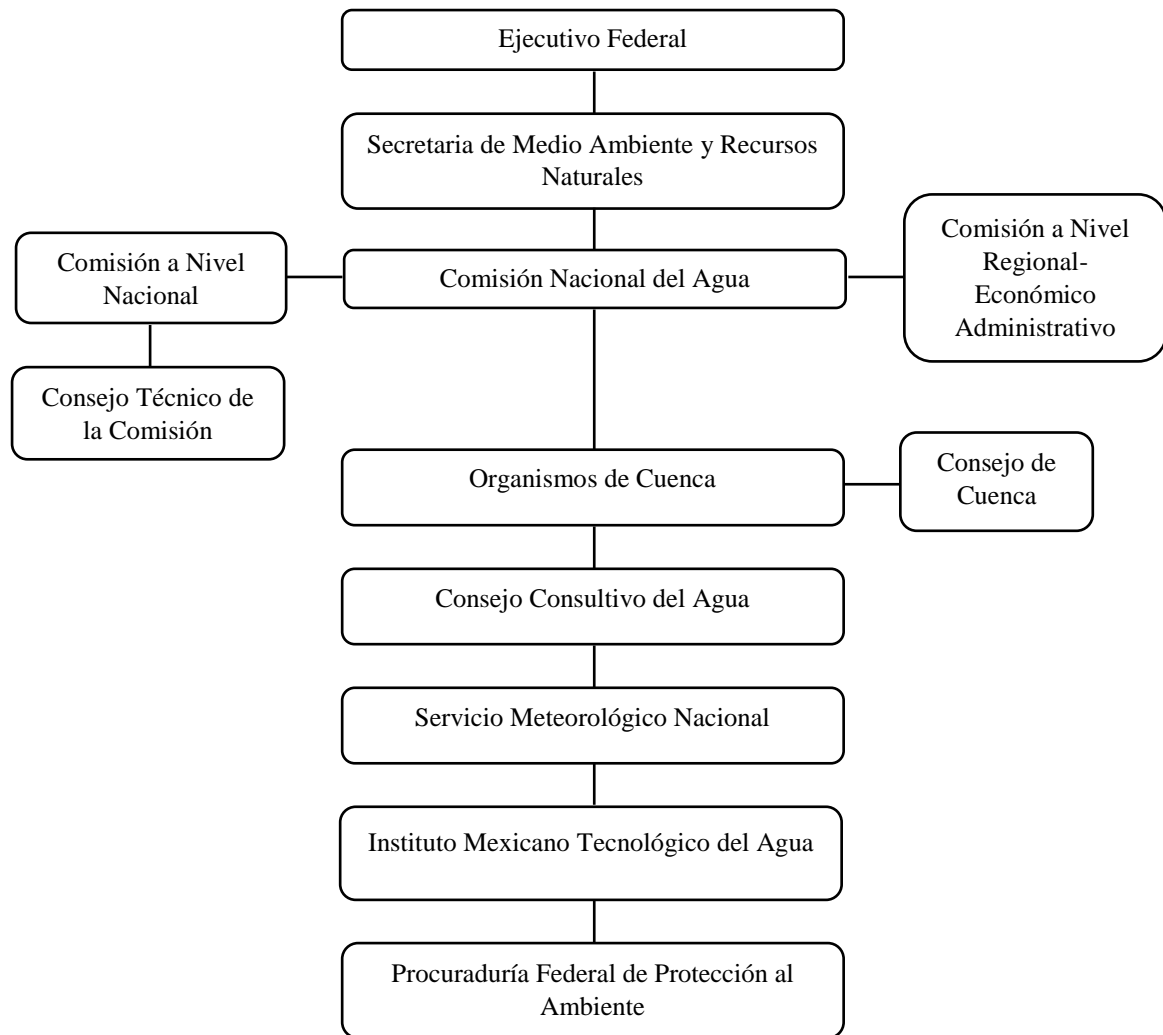
incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

X. "Uso Doméstico": La aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos.

- Título segundo. Administración del agua.

Donde nos dice que la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión". A continuación, se muestra un organigrama donde se podrá observar cómo está distribuida la responsabilidad del manejo y uso del agua.

Figura 1. Organigrama de la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la Ley de Aguas Nacionales. Título Segundo, Administración del Agua.

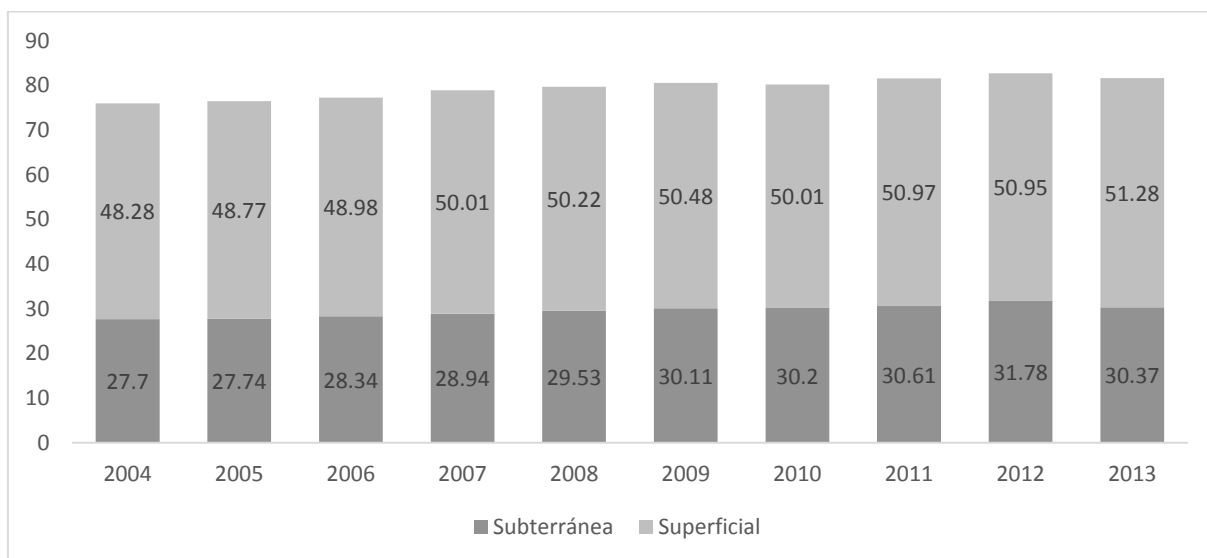
A continuación, se describen a cada autoridad u organismo encargado de la administración de aguas nacionales según la Ley de Aguas Nacionales (2016):

- Ejecutivo Federal: Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones.
- Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales: Proponer al Ejecutivo Federal la política hídrica del país, así como también Proponer al Ejecutivo Federal los proyectos de ley, reglamentos, decretos y acuerdos relativos al sector.
- Comisión Nacional del Agua: "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación
- Organismos de Cuencas: Ejercicio de la Autoridad en la materia y la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes.
- Consejo Consultivo del Agua: Es un organismo autónomo de consulta integrado por personas físicas del sector privado y social.
- Servicio Meteorológico Nacional: Unidad técnica especializada autónoma que tiene por objeto generar, interpretar y difundir la información meteorológica.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Es un organismo público descentralizado sectorizado a "la Secretaría", que tiene por objeto, de acuerdo con su instrumento de creación y estatuto orgánico, realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente: Es el que se encarga de formular denuncias y aplicar sanciones que sean de su competencia.

2.1 Clasificación de usos del agua de acuerdo al Registro Público de Derecho del Agua (REPDA)

De acuerdo al Registro Público de Derecho del Agua (REPDA) y a la Comisión Nacional del Agua (2014) los volúmenes de aguas nacionales concesionados o asignados a los usuarios se agrupan para fines prácticos en usos consuntivos (agrícola, abastecimiento público, industria autoabastecida y termoeléctricas) y no consuntivos (hidroeléctricas). En el periodo 2004-2013 se mantiene que alrededor del 51 por ciento del agua para uso consuntivo proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), el resto de aguas subterráneas (Véase la Gráfica 1).

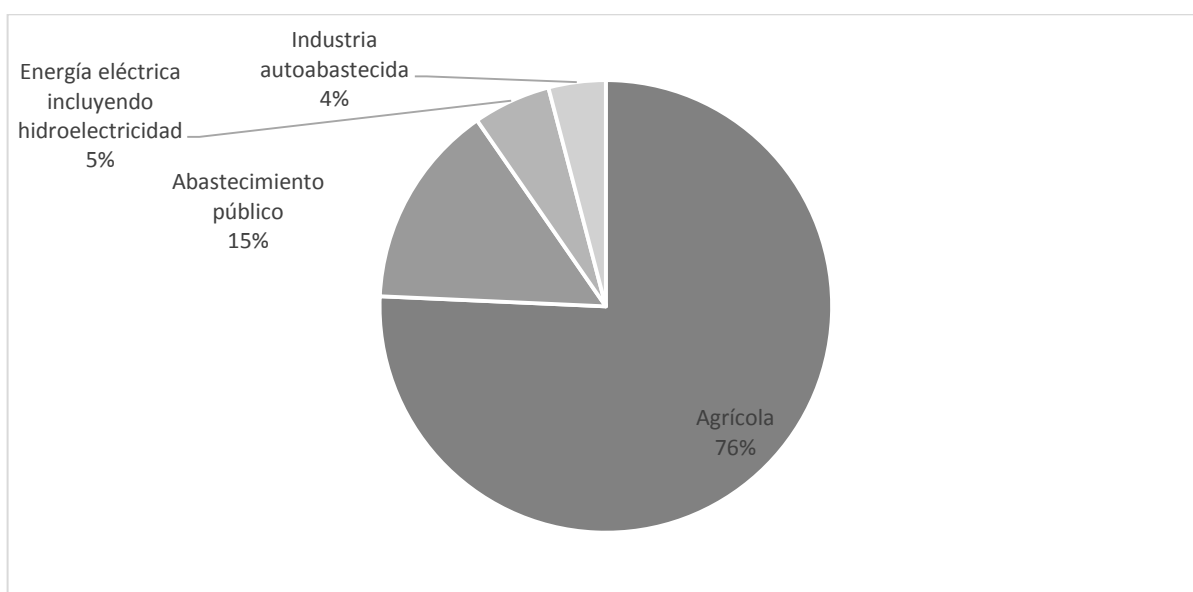
Grafica 1. Evolución del volumen concesionado para usos consuntivos, por tipo de fuente, 2004-2013.
(Miles de millones de m³)



Fuente: Gráfica obtenida de la Comisión Nacional del Agua (2014).

De igual manera el REPDA (2014) del total del volumen concesionado para usos agrupados consuntivos, al 2013 el 75.72 por ciento le correspondía al agrícola, en este caso, se está considerando principalmente el agua empleada para riego. REPDA igual destaca que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo. El 14.61 por ciento del agua se destina para abastecimiento público, el 5.55 por ciento se destina para la energía eléctrica excluyendo a la hidroelectricidad y el 4.09 por ciento restante corresponde a la industria autoabastecida (para su mayor apreciación véase la Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución de los volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2013



Fuente: elaborada con datos obtenidos de Usos del Agua de acuerdo al REPDA.

2.2 Administración del agua potable en México

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS) (2008) dice que los servicios públicos de agua potable y saneamiento son responsabilidad de un Estado garante, ya sea que provea los servicios de manera directa, que sea un prestador más o que simplemente regule en el ámbito económico el servicio provisto por particulares.

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) (2010) menciona que los organismos encargados de la administración del agua potable y alcantarillado serán tres:

- Nivel Federal. Lo menciona la Ley de Aguas Nacionales quien dice que el gobierno Federal será el que regule a todas las demás entidades u organismos.
- Nivele Estatal
- Nivel Municipal

2.3 Organismos operadores

En este apartado primero se define que son los Organismos Operadores de Agua (OOA) según Armendáriz (2010) la define como un órgano publico desconcentrado o descentralizado del municipio, aunque también puede ser concesionado por el mismo municipio, intermunicipal o centralizado por la entidad federativa. Ya que en la Ley de Aguas Nacionales la define como usuario del agua.

Cabe mencionar que en la actualidad se desconoce cuántos organismos operadores de agua existen en el mundo, pues no se tiene ni se encontró dato alguno donde se expresara el total o un aproximado de dichos organismos a nivel mundial.

2.4 Organismos operadores en México

Actualmente el ANEAS (2012) dice que los organismos operadores de agua potable y saneamiento en todo el país enfrentan muchos retos comunes, incluyendo los costos crecientes, el deterioro por el paso del tiempo de la infraestructura, los cada vez más estrictos requerimientos legales, el incremento de la población, y una fuerza de trabajo que cambia rápidamente.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2009) en el Panorama Censal de los Organismos Operadores de Agua de México el suministro de agua en la república mexicana se realiza a través de 2,517 organismos operadores; de ellos 44 fueron

clasificados en el sector privado y emplearon 1 552 personas para realizar su actividad; el resto de los organismos pertenecían al sector público y ocuparon 108 486 personas. De la misma forma el Centro Virtual de Información del Agua (2004) menciona que un organismo operador puede brindar el servicio a un municipio o parte de él, dos o más municipios o parte de ellos e inclusive puede brindar el servicio a municipios de dos entidades diferentes.

2.5 La participación privada en México

ANEAS (2008) nos dice que la participación privada en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de México datan desde los años 90s, debido a que no existen empresas con experiencia en México, ni la inversión suficiente, estas deben ser empresas extranjeras como francesas, inglesas y españolas las que se asocien con empresarios locales y solucionen los problemas del país en la materia.

Nos dice que la primera experiencia se da en Aguascalientes, cuando se consolida el título de Concesión para la operación completa de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento por un periodo de 15 años a la asociación ICA influida por la empresa francesa especialista en agua *Generale des Eaux*. Cabe mencionar que diferentes poblaciones han adoptado este esquema, tales ciudades como lo son Cancún, Saltillo y el Distrito Federal. CONAGUA (2010) dice que, en México, el uso de contratos de participación del sector privado ha sido limitado.

2.6 Descripción de Coahuila y su gestión de agua potable

Según el Programa Especial Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de Coahuila de Zaragoza (Gobierno de Estado de Coahuila de Zaragoza, 2011-2017) la extensión territorial del estado de Coahuila de Zaragoza comprende 151,562.6 km², equivalente a 7.7 por ciento del total nacional. Siendo el tercer estado con mayor extensión en el país, superado solo por los estados de Chihuahua y Sonora.

Los rasgos fisiográficos, así como su ubicación son factores determinantes para el clima de Coahuila. Por su ubicación geográfica, Coahuila se localiza a la misma latitud que los desiertos de Sahara y Arábigo. En la entidad se presentan, tres tipos de climas:

- Muy seco en 46% de la superficie estatal (69,718.8 km²)
- Seco y semiseco en 49% de la superficie estatal (74,265.7 km²)
- Templado subhúmedo en 5% de la superficie estatal (7,578.1 km²)

Cabe mencionar que en el estado, los distintos usos del agua indican que el mayor uso está dentro del sector agrícola con 43.67 por ciento (35.16 por ciento de las aguas superficiales y 62.61 por ciento de las aguas subterráneas), el uso para la generación de energía eléctrica representa 42.73 por ciento (61.91 por ciento de las aguas superficiales), el uso público urbano 5.44 por ciento (0.74 por ciento de las aguas superficiales y el 15.92 por ciento de las aguas subterráneas) y el industrial con 4.19 por ciento (2.06 por ciento de las aguas superficiales y 8.93 por ciento de las aguas subterráneas).

En cuanto a las aguas subterráneas principal fuente de abasto a las ciudades (85 por ciento del agua abastecida total), su calidad varía de acuerdo con las formaciones geológicas que las contienen. La ausencia de lluvias, ha propiciado la sobreexplotación de las 28 zonas geohidrológicas (acuíferos) en que se divide el estado para la administración de las aguas subterráneas.

a) Cobertura y calidad de los servicios de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento

Actualmente la entidad cuenta con amplia infraestructura para la prestación de servicios de agua potable y drenaje, 98.2 por ciento de viviendas cuenta con agua entubada y 95.2 por ciento disponen de drenaje, lo que ubica a la entidad en el cuarto y sexto lugar nacional respectivamente. No obstante, lo anterior, se requiere un mayor esfuerzo por eliminar el rezago actual y cubrir las nuevas demandas y lograr la cobertura universal tanto en las zonas urbanas como rurales.

En la actualidad según datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (2012) nos dice que existen en Coahuila de Zaragoza cinco organismos operadores, los cuales se muestran en el cuadro 2:

Cuadro 1. Organismos Operadores en Coahuila de Zaragoza

Estado	Municipio	Siglas	Nombre
Coahuila	Acuña	SIMAS	Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento
	Frontera	SIMAS	Sistema Municipal de Agua y Saneamiento de Frontera
	Matamoros-Coahuila	SIMAPA	Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
	Saltillo	AGSAL	Aguas de Saltillo
	Torreón	SIMAS	Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento

Fuente: Datos obtenidos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

2.7 Descripción de Saltillo y su gestión de agua potable

Según la página oficial del municipio de Saltillo (2014) nos dice que la ciudad Saltillo es la capital del estado de Coahuila de Zaragoza, México. Se localiza al norte del país en la región Sureste del Estado, a 400 km al Sur de la frontera de Coahuila con Texas, Estados Unidos y a 846 km de la Ciudad de México. Con una altitud de mil 600 metros sobre el nivel del mar, limita al Norte con el municipio de Ramos Arizpe; al Sur con los estados de San Luís Potosí y Zacatecas; al Oeste con los municipios de General Cepeda y Parras; al Este con el municipio de Arteaga y el estado de Nuevo León.

Fundada el 25 de julio de 1577 por el capitán Alberto del Canto, actualmente según datos de INEGI (2010) la ciudad de Saltillo cuenta con 725,123 habitantes de los cuales 359,366 son hombres y 365,757 son mujeres, contando con una población económicamente activa de 294,645 personas. La ciudad de Saltillo tiene una tasa de crecimiento del 2.5 por ciento, teniendo una densidad de población de 4 personas por vivienda.

2.8 Gestión del agua potable “Aguas de Saltillo”

Aguas de Saltillo (2015) dice que en los años 2000 y 2001 la ciudad de Saltillo empezó a enfrentar un problema; un problema fácil de detectar, había un sistema operador de agua deficiente en muchos aspectos:

- Ofrecía un servicio discontinuo de abastecimiento.
- Solo el 10 por ciento de los usuarios tenían agua todos los días.
- Se desperdiciaba mucha agua.
- Rezago en la cobranza.
- Falta de recursos económicos para mejorar el servicio.

Para dar solución al problema del agua potable en Saltillo el Gobierno Municipal, con el apoyo del Gobierno del Estado y el propio Consejo de Administración del SIMAS Saltillo, analizaron diferentes alternativas bajo la premisa de encontrar una solución definitiva al añejo problema del agua,

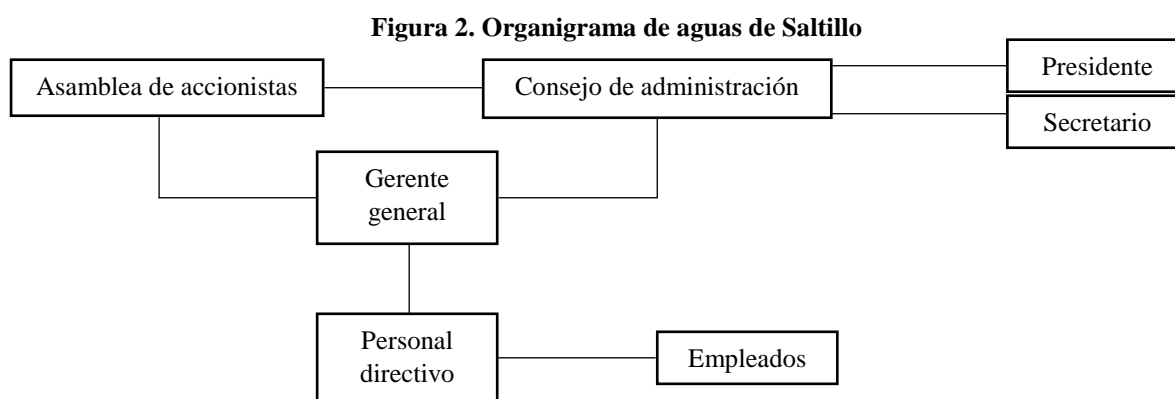
Finalmente, se llegó a la conclusión de que lo mejor era que SIMAS Saltillo, se asociara con una empresa privada bajo el esquema de empresa mixta, manteniendo el sentido social del SIMAS, la propiedad de la infraestructura y la red del agua.

De Garza (2006) dice que la ciudad de Saltillo fue la primera ciudad del país en la que se aplicó el esquema de empresa mixta para la privatización, es decir el 49 por ciento de las acciones quedaron a cargo de AGBAR y el resto aún quedo a cargo del municipio.

Según la página oficial de Aguas de Saltillo (2015) el 17 de septiembre del 2001 se presentó a la comunidad la nueva empresa operadora del servicio de agua potable en Saltillo. El nuevo sistema operador del agua se denominó Empresa Paramunicipal de Servicios Aguas de Saltillo, S.A. de C.V. y su capitalización se realizó el 17 de septiembre del 2001, e inició operaciones el primero de octubre del mismo año.

Al momento de la formación del esquema mixto, la estructura administrativa quedó formada de la siguiente forma (ver organigrama):

- Asamblea de accionistas: órgano supremo correspondiente a la Asamblea de Accionistas, la cual posee la responsabilidad de reunirse por lo menos una vez al año para asumir y resolver asuntos que sean.
- Consejo de administración: es el miembro rector que determina el rumbo de la empresa. Los representantes del Consejo se reúnen constantemente bajo los estatutos sociales; es decir, las sesiones las convoca el presidente o el secretario.
- Presidente: presidente del consejo, título que le toca al presidente municipal de la ciudad de Saltillo.
- Secretario: cargo otorgado a un representante del gobierno del Estado de Coahuila.
- Gerente general: propuesto por los accionistas de Aguas de Barcelona (Interagbar), además de ser aprobado por el Consejo de Administración. Las jurisdicciones del Gerente General serán: efectuar y hacer que se cumplan las disposiciones de la Asamblea General de Accionistas y del Consejo de Administración
- Personal directivo.
- Empleados.



Fuente: Obtenido de la revista de divulgación científica UAdeC.

Según Castillo (2012), que hace un análisis sobre los incrementos en las tarifas de Aguas de Saltillo presenta la siguiente tabla, donde se muestra los números de clientes por rango o tarifa que tenía la empresa hasta el año del 2012, donde se puede observar que la tarifa que más

clientes tiene es la de interés social con más de 106 mil clientes, seguido de la tarifa popular y finalmente más de 15 mil en la tarifa residencial.

Cuadro 2. Número de clientes por rango

Tarifa	Sector	Clientes por rango (Viviendas)
Doméstica o Residencial	Popular	63,268
	Interés Social	106,797
	Residencial	15,362

Fuente: Información obtenida del artículo de Castillo (2012).

3 Marco teórico

En este apartado se hace referencia a los conceptos y categorías que servirán para comprender y analizar los determinantes del gasto en agua residencial en la ciudad de Saltillo, Coahuila y analizar el desempeño de la empresa prestadora del servicio.

3.1 La demanda

Se comenzará definiendo el concepto de demanda, según Varian (2011) la demanda es lo que el consumidor está dispuesto a adquirir o comprar en función del precio y de la renta. Las funciones de demanda del consumidor muestran las cantidades óptimas de cada uno de los bienes en función de los precios y de la renta del consumidor se expresan de la siguiente forma:

$$x_1 = x_1(p_1, p_2, m) \quad (1)$$

$$x_2 = x_2(p_1, p_2, m) \quad (2)$$

El primer miembro de cada ecuación representa la cantidad de demanda (x) y el segundo es la función que relaciona los precios (p) y la renta (m) con esa cantidad de demanda (x).

3.2 Bien normal

Según Varian (2011) un bien normal se da cuando la demanda de cada bien aumenta cuando aumenta la renta. Es decir, si el bien 1 es normal, su demanda aumenta cuando aumenta la renta y disminuye cuando disminuye la renta, este bien tiene una elasticidad igual a 0. Cuando un bien es normal, la cantidad demandada siempre varía de la misma forma (porcentaje) que la renta:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta m} > 0 \quad (3)$$

3.3 Bien inferior

Varian (2011) menciona que un bien inferior se da cuando al aumenta la renta, la demanda del bien inferior disminuye debido a que tendrás más dinero para llevar al mercado, entonces optaras por adquirir otro producto.

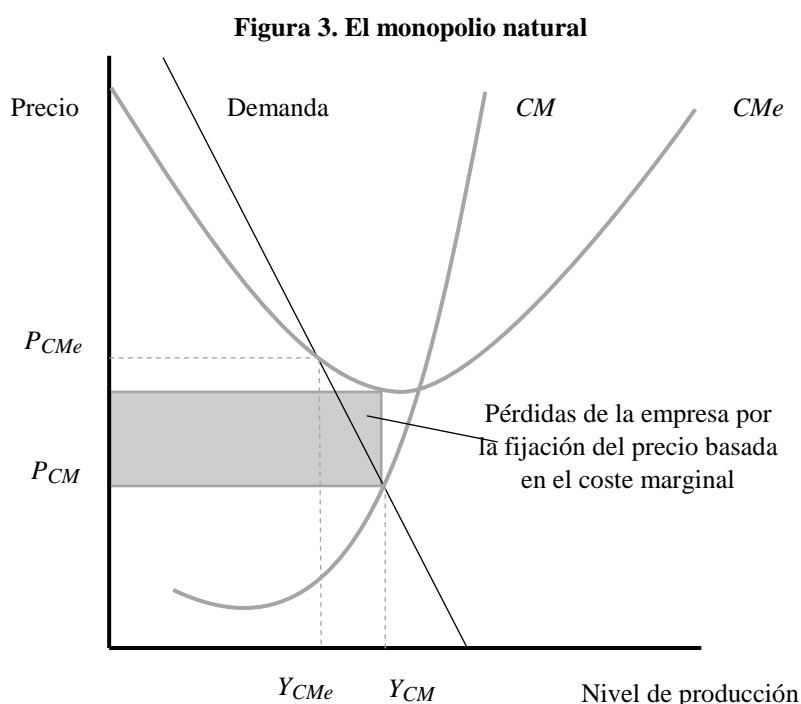
3.4 El monopolio

Varian (2011) dice el monopolio se da cuando en un mercado hay solo una empresa, es muy improbable que esta considere dado el precio. Se dará cuenta que puede influir en él y elegirá

el nivel de precios y de producción que maximice sus beneficios globales. Dicho de otra forma, se puede decir que es el extremo opuesto de la industria competitiva ya que en esta hay varias empresas que proporcionan un mismo bien o servicio, y para este extremo la estructura de la industria muestra que solo hay una empresa que produce tal bien o servicio. Podemos imaginar que el monopolista elige el precio y deja que los consumidores decidan la cantidad que desean comprar a ese precio.

3.5 Monopolio natural

Según Varian (2011) el monopolio natural se da cuando una empresa tiene costes fijos grandes y unos costos marginales pequeños, comúnmente este tipo de situación surge frecuentemente en los servicios públicos tales como el agua, el gas, la electricidad, entre otros. Para una mayor explicación se muestra la siguiente figura, si un monopolio natural produce en el nivel en el que el precio es igual al costo marginal, produce una cantidad eficiente y_{CM} , pero no puede cubrir sus costos. Si debe producir en el nivel en el que el precio es igual al coste medio, y_{CMe} cubre sus costos, pero produce demasiado poco en relación con lo que sería eficiente.



Fuente: Figura obtenida del libro Microeconomía Intermedia, Hal R. Varian (2011).

3.6 Discriminación de precios

Ya se señaló antes que un monopolio es ineficiente porque restringe la producción hasta un punto en el que los consumidores están dispuestos a pagar por una unidad adicional más de lo que cuesta producirla. El monopolista no desea producir esa unidad adicional, ya que le obligaría a bajar el precio que podría cobrar por todas las demás.

Varian (2011) menciona que el monopolista pudiera vender las diferentes unidades de producción a distintos precios, la venta de diferentes unidades a precios distintos se denomina discriminación de precios. Los economistas distinguen, por lo general, tres tipos:

- Discriminación de precios de primer grado: el monopolista vende las diferentes unidades de producción a precios distintos que demás pueden diferir según qué persona sea el comprador.
- Discriminación de precios de segundo grado: el monopolista vende las diferentes unidades de producción a precios distintos, pero todas las personas que compran la misma cantidad del bien pagan el mismo precio.
- Discriminación de precios de tercer grado: el monopolista vende la producción a cada persona a precios diferentes, pero ésta paga el mismo precio por todas las unidades que adquiere. Éste es el tipo de más frecuente de discriminación de precios.

3.7 Los bienes públicos

Varian (2011) define a los bienes públicos como aquellos productos o servicios que satisfacen las necesidades del público o de manera colectiva. El autor hace mención a que un bien público puede producir externalidades en el consumo, es decir, estos bienes plantean problemas especiales: todo el mundo debe consumir la misma cantidad. Cabe mencionar que por las dificultades técnicas como lo son la fijación de precios, su provisión no le puede ser confiada al mercado.

3.8 Investigación de mercados

De acuerdo con Malhotra (2008) la investigación de mercados es la identificación, recopilación, análisis, difusión y uso sistemático y objetivo de la información con el propósito de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la identificación y solución de problemas y oportunidades de mercadotecnia. Dicho de otra manera se podría decir que es donde alguna empresa o compañía se da a la tarea de conocer a su consumidor principalmente sus gustos y preferencias a través de la recopilación de datos ya sean encuestas personales o en línea, para

así analizar dicha información y darle oportunidades a la empresa de mejorar su mercadotecnia para incrementar sus ventas y por ende maximizar sus ganancias.

Malhotra (2008) dice que para llevar a cabo la investigación de mercados se debe de seguir los seis pasos siguientes:

- Definición del problema; en este primer paso se debe tener claro que es lo que se va a analizar.
- Desarrollo del enfoque del problema; incluye la formulación de un marco de referencia objetivo o teórico, modelos analíticos, preguntas de investigación e hipótesis, e identificación de la información que se necesita.
- Formulación del diseño de investigación; procedimientos necesarios para obtener la información requerida que incluyen los siguientes pasos que va de la definición, el análisis, investigación, técnicas de obtención de datos, diseño de cuestionarios y proceso de muestreo y tamaño de la muestra.
- Trabajo de campo o recopilación de datos; es hacer las encuestas directamente con los consumidores, ya sea en contacto personal o a través de internet, teléfonos, etc.
- Preparación y análisis de datos; incluye su revisión, codificación, transcripción y verificación. Los datos se analizan para obtener información relacionada con los componentes del problema de investigación de mercados y de esa forma brindar información al problema de decisión administrativa.
- Elaboración y presentación del informe; debe documentarse en un informe escrito donde se presenten las preguntas de investigación específicas que se identificaron; donde se describan el enfoque, el diseño de la investigación y los procedimientos utilizados para la recopilación y análisis de datos, donde concluyan los principales resultados

En la presente investigación se adoptará la definición de Malhotra, ya que se pretende conocer la satisfacción y preferencia de los usuarios del agua potable en la ciudad de saltillo, Coahuila.

4 Revisión de literatura

En este apartado se presentan algunas investigaciones relacionadas con la valoración del servicio del agua potable, que podrían ser de apoyo para plantear algunas hipótesis del presente trabajo y para posicionar este documento como fuente para futuras investigaciones.

Littlefair (1998) lleva a cabo una investigación sobre si el individuo está dispuesto a pagar para el acceso al servicio de agua para fines domésticos. Dicho estudio se llevó a cabo en Akulam, provincia de Kerala, India. El estudio se realizó mediante el método de diagnóstico rural rápido utilizando el enfoque de la entrevista semiestructurada, entrevistando a 31 hogares pertenecientes a la comunidad de Akulam, todo con el fin de obtener información cualitativa exponiendo la vida social, política, económica y cuestiones ambientales que influyen en el pago de agua en los hogares. El autor obtuvo como resultado que los hogares muestran diferentes actitudes para con el ambiente y con la disposición a pagar por el servicio de agua, obtenido así que los hogares no estaban dispuestos a pagar más si una empresa pública (Estado) les proporcionaba el servicio, debido a los altos niveles de racionamiento y mala calidad del agua, ellos optaban por que el gobierno cambiara o modificara sus políticas locales y públicas.

Worthington *et al.* (2006) explican cómo el gobierno central de Queensland, Australia declaró al agua como recurso estratégico e implementó estructuras tarifarias que aumentarían el precio para consumos mayores, y reducirían los subsidios. La demanda de agua se especifica como promedio mensual del consumo de agua en los hogares. Las características de la demanda incluyen el precio marginal y promedio de agua, las temperaturas diarias, y precipitaciones. Los resultados confirman que la demanda del agua residencial es inelástica al precio, más sensible a la media de los precios marginales, y más sensible a los cambios de temperatura que la precipitación.

Olmstead *et al.* (2007) analizó 11 zonas urbanas de Estados Unidos y Canadá donde se tomaron 1,082 hogares, servidos por 16 empresas públicas. La información que utilizaron los autores fueron la demanda de agua de todos los días y las condiciones meteorológicas durante dos semanas en época de seca y dos semanas en época de lluvias. De igual manera se les aplicó una encuesta a los hogares con el fin de recolectar datos socioeconómicos, la cual comprendía tamaño del hogar, número de baños, número de integrantes de la familia y antigüedad de la casa. Para la obtención de resultados se mostraron dos bloques tarifarios, donde se obtuvo que en las épocas de lluvia, el 56% de los hogares se situó en el primer

bloque y el resto en el segundo, mientras que en época de seca el 25% de los hogares se situó en el primer bloque y el resto en el segundo.

Reddy (1999) realizó un estudio en las costas de la India, donde tomó distintos aspectos para su estudio, entre los que destacan los patrones de uso y cantidad de agua que consumen los hogares, fuentes de abasto, y gasto de los hogares por el agua. Se empleó como variable dependiente: consumo de agua per cápita, y como variables independientes: ingreso en el hogar, status social, tamaño del hogar, precio por litro y mujeres en el hogar. El estudio arroja como resultado que alrededor del 25% de los consumidores compran agua para beber, y que ellos invierten en promedio 15 horas diarias acarreando agua para sus labores.

Para el caso de México, los estudios sobre la demanda de agua han sido locales con énfasis en el uso de agua residencial, es decir, de uso doméstico, salvo los siguientes trabajos que se muestran a continuación, los cuales abordan la demanda de agua a nivel nacional.

CONAGUA (2012) estudia la demanda de agua potable para uso doméstico de localidades urbanas de 20 mil habitantes y más. Para reunir la información necesaria se llevó a cabo una encuesta que se aplicó a 6,580 viviendas seleccionadas con base en un diseño probabilístico. Mediante la encuesta se captaron datos respecto a las condiciones del servicio de agua, donde se encontraron algunas tendencias según su nivel socioeconómico. De igual manera se hace referencia a la cobertura, recortes del suministro, baja presión y calidad del agua, así como la presencia de distintas formas de pago.

Otro estudio es el de Castro y Sisto (2015), el cual evalúa el potencial del precio que pagan los usuarios por el servicio de agua potable. Tomando como información los datos de los diferentes organismos operadores de agua potable del país, obtienen como resultado que la demanda de agua es sensible al precio, tal y como se señala en otros estudios. De igual manera se encontró que la demanda de agua tiene un sensible efecto al crecimiento poblacional y económico. Por ende, los autores llegan a la conclusión de que con el crecimiento de la población urbana en México, el precio del agua urbana de poco servirá como medida de manejo de la demanda ya que encontraron que es sensible al precio y no ofrecerá una alternativa viable al desarrollo de nuevas fuentes de agua.

En el estudio de Sisto (2010), se analiza la demanda de agua público-urbano en la zona metropolitana de la Laguna. Para ello el autor plantea una función de demanda en la que la variable dependiente es el volumen demandado por toma y las variables independientes son el costo del uso del agua, la proporción de tomas domésticas, y la ubicación de las tomas.

Obtiene como resultado una elasticidad que se encuentra entre -0.47 y -0.53, es decir entre más elevado el costo del agua para el usuario, mayor incentivo tiene para limitar su consumo. Los resultados de este trabajo sugieren que el manejo de la demanda y de la oferta de agua para uso público-urbano pudiera tener un impacto significativo sobre el futuro requerimiento de extracción de la zona de estudio.

Barajas (2008) aborda la discusión sobre la privatización del servicio de administración de agua potable y saneamiento en Aguascalientes, Aguascalientes, México. Debido a que el Estado otorgó formalmente la concesión del servicio en el año de 1993, el trabajo pretende conocer la experiencia de la empresa durante estos años (1993-2008) y como se ha legitimado frente al gobierno municipal y la ciudadanía. El estudio se realizó mediante un análisis comparativo sobre los textos, discursos, prácticas respecto a la administración del agua potable, de la misma forma también se llevaron a cabo entrevistas a los ciudadanos. Todo esto con el fin de conocer las percepciones y actitudes que tiene sobre el servicio de agua potable, utilizando un enfoque de tipo cualitativo a través de un análisis de las percepciones y los discursos utilizados.

El estudio de Olvera (2010) pretende determinar la pérdida de eficiencia en la distribución del mercado de agua potable, de no otorgarse el subsidio que actualmente el agua potable posee. El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, en el cual se analizó principalmente la conducta de las personas ante variaciones de los precios de los bienes y servicios, es decir, el cálculo de la elasticidad precio de la demanda del agua potable. El autor obtuvo como resultado que los habitantes del lugar disminuyen su demanda del bien ante un aumento del precio de este, lo cual los convierte en individuos flexibles a los precios, ya que al ser un bien necesario se debe observar que aunque sus precios sean altos la gente no dejara de consumirlos. Y en cuanto a la pérdida social, se observó que de no otorgarse el subsidio al precio del líquido vital, existiría una pérdida de eficiencia social provocando una disminución en los excedentes tanto del consumidor como del productor.

El estudio de Guzmán *et al* (2006), llevado a cabo en la comarca Lagunera, se llevó a cabo con información secundaria obtenida de distintas fuentes de información, con el fin de estimar la demanda de diferentes sectores, incluido entre ellos el residencial. Cabe mencionar que el estudio no incluye ninguna información de campo. Las variables que se consideraron en el sector residencial fueron: precio del agua potable, precio de la electricidad, PIB per cápita y temperatura media anual. Los autores obtuvieron como resultado que el sector residencial

responde a una demanda de agua inelástica, es decir los consumidores responden pobremente a cambios en el precio.

El estudio de Tobón (2006) realiza un análisis crítico sobre la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo. La información se obtuvo mediante un cuestionario elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) contestado únicamente por la empresa Aguas de Saltillo (AGSAL) y también se revisaron varios documentos y datos publicados por la misma empresa. Se obtiene como resultado que, al momento de que la empresa se hizo cargo del servicio, bajaron los niveles de racionamiento del agua, es decir, el servicio se volvió más eficiente, pero también se obtuvo que la empresa ha violado la Constitución, la Ley General de Salud y la Ley de Aguas del Estado. Entre sus violaciones figuran que cobra altas tarifas a los usuarios, que lleva a cabo el corte de su servicio por clientes morosos (en la Ley General de Salud está estipulado que esto no se puede llevar a cabo), que no emite programas para el cuidado del medio ambiente, y que también pasa por un desequilibrio financiero. Se obtuvo también que las administraciones anteriores se habían encargado de asegurar que las finanzas estuvieran equilibradas, mediante aumentos en las tarifas de agua y drenaje, a pesar de las ineficiencias del sistema.

Con base en la revisión de literatura, se ha encontrado que el estudio de De Garza (2006) se relaciona con la valoración del servicio de agua potable para la ciudad de Saltillo, Coahuila. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo valorar la calidad del agua potable, la eficiencia del servicio, la actitud de los consumidores (hogares) y las determinantes del gasto de agua residencial en la ciudad de Saltillo, ya que es un bien común público, y perteneciente a un monopolio natural.

5 Metodología

En esta sección se desarrollarán los procedimientos, recursos y modelos que se utilizaron para la obtención de resultados. Primero se determinó el número de muestra, después se definió el método y modalidad de la encuesta que se aplicó, y finalmente se incorporan los modelos que se utilizaron para la obtención de los resultados.

5.1 Estimación de la muestra

Para saber la cantidad de encuestas que se debían aplicar, se investigó el total de las viviendas particulares y colectivas habitadas en la ciudad de Saltillo, Coahuila obteniendo como resultado un total de 213,329 viviendas habitadas, según la información disponible en INEGI Encuesta Intercensal, Microdatos (2015). Para poder calcular la muestra de la población a encuestar se necesitó de la siguiente fórmula con un nivel de confianza del 90 por ciento y con un porcentaje de error del 4.76 por ciento, ya que se contempló que la muestra fuera de 300, entonces, ese porcentaje de error daba como resultado lo esperado. Las encuestas fueron realizadas en diferentes puntos de la ciudad.

La fórmula para obtener el tamaño de la muestra fue la siguiente:

$$(4) n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

n = El tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se toma en relación al 90 por ciento de confianza equivalente a 1.65, pero también puede ser al 95 por ciento de confianza equivalente a 1.96 (como más usual) o en relación al 99 por ciento de confianza, equivalente 2.58. El valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error de la muestra que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1 por ciento (0.01) y 9 por ciento (0.09), valor que queda a criterio del encuestador.

Sustituyendo la fórmula 1 se obtuvo lo siguiente:

$$n = \frac{213329 \times 0.5^2 \times 1.65^2}{(213329 - 1)0.0476^2 + 0.5^2 \times 1.65^2}$$

$$n = \frac{213329 \times 0.25 \times 2.7225}{(213329 - 1)0.00226576 + 0.25 \times 2.7225}$$

$$n = \frac{147197.050625}{483.347916 + 0.680625}$$

$$n = \frac{145197.050625}{484.028541} = 299.97$$

5.2 Cuestionario

La encuesta que se aplicó, se diseñó en base a todos los antecedentes y literaturas mencionados anteriormente, donde se discutió y analizó cada aspecto representativo de cada pregunta.

El formato del cuestionario quedo organizado en 7 secciones:

- I. Información socioeconómica
- II. Características de la vivienda
- III. Satisfacción del servicio de agua potable
- IV. Escala de clasificación continua o clasificación gráfica
- V. Escala de Stapel
- VI. Conocimiento a la protección del ambiente
- VII. Servicio público o privado

En la sección I se contemplan preguntas para obtener datos socioeconómicos de los encuestados. En la sección II se contemplan preguntas con respecto a las características de la vivienda que habita el encuestado, la opción de almacenamiento de agua potable y la tarifa que este paga. En la sección III, la parte más amplia de la encuesta se hacen preguntas tales como si conoce el proveedor de dicho servicio, si la cantidad de agua que le llega es la necesaria para realizar sus actividades, cuánto paga al mes, si ha tenido algún problema con el servicio. En la sección IV se muestra una escala de clasificación continua o clasificación gráfica, donde los encuestados clasifican la calidad del agua poniendo una marca en la posición más apropiada, sobre un cuadrante que va de un extremo a otro de la variable criterio. En la sección V se presenta una escala de Stapel, con dicha escala se pretende medir

las actitudes de los encuestados, consiste en que el encuestado indique que tan precisa o imprecisa es la descripción que hace cada término del objeto, seleccionando una respuesta apropiada para la categoría. Posteriormente en la sección VI se hacen preguntas si el encuestado tiene conocimientos sobre los programas de apoyo al medio ambiente que tiene Aguas de Saltillo. Y finalmente en la sección VII se le pregunta al encuestado si ¿Considera que el servicio de agua potable que recibe actualmente sería mejor si lo proporcionara el municipio en lugar de Aguas de Saltillo?

5.2.1 Encuesta piloto

Se realizó la encuesta piloto el día 8 de abril del año en curso. Para la realización de la encuesta piloto se tomó un 7 por ciento con base a la muestra es decir 20 personas, esto solo para ver si el cuestionario esta apropiado para aplicarlo a los encuestados.

5.2.2 Trabajo de campo

La aplicación de las encuestas finales se realizó del 13 al 27 de abril del presente año. En toda la ciudad de Saltillo, Coahuila.

Para la aplicación de encuestas se tuvo que dividir a la ciudad de Saltillo, Coahuila en Norte, Sur, Este y Oeste obteniendo así cuatro sectores: Noroeste (1), Noreste (2), Sureste (3) y Suroeste (4).

Para dividir a la ciudad de Saltillo en Norte y Sur se tomaron como referencia las siguientes calles (Ver Figura 4):

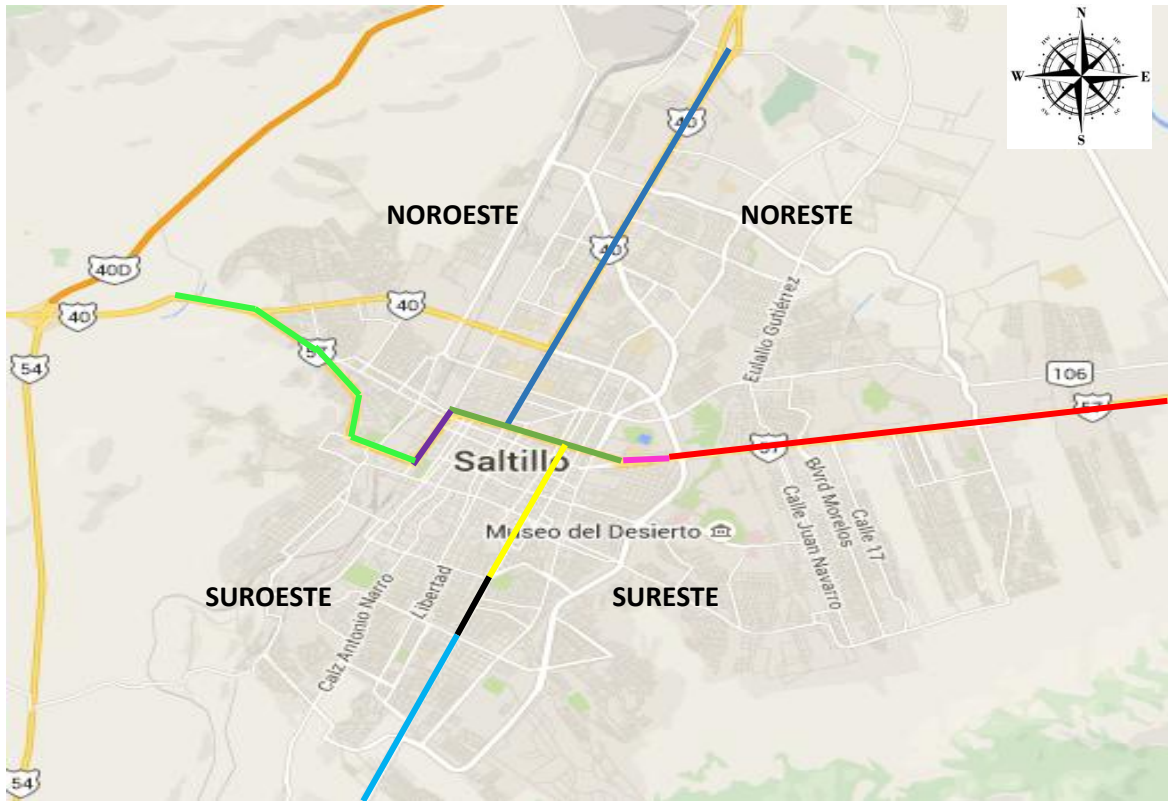
- Boulevard Venustiano Carranza (parte de la Carretera 40)
- Boulevard Gral. Francisco Coss
- Calle Mariano Abasolo (parte de la Carretera 57)
- Boulevard Antonio Cárdenas
- Carretera Zacatecas-Saltillo

Para dividir a la ciudad de Saltillo en Este y Oeste se tomaron como referencias las siguientes calles:

- Calzada Francisco I. Madero
- Calzada Emilio Carranza
- Boulevard Gral. Francisco Coss
- Boulevard Reforma
- Boulevard Fundadores

(Todas las calles y bulevares mencionados anteriormente forman parte de la Carretera 57).

Figura 4. División de los sectores en Saltillo, Coahuila



Simbología

Boulevard Venustiano Carranza	Calzada Francisco I. Madero
Boulevard Gral. Francisco Coss	Calzada Emilio Carranza
Calle Mariano Abasolo	Boulevard Gral. Francisco Coss
Boulevard Antonio Cárdenas	Boulevard Reforma
Carretera Zacatecas-Saltillo	Boulevard Fundadores

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Modelo econométrico

En este apartado se verá el modelo econométrico que se utilizará en el presente estudio. Para realizar la estimación econométrica se planea llevarlo a cabo mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), ya que es un método robusto y se ajusta adecuadamente con las variables que se utilizaran para la obtención del modelo. Según Torres (2006) el método de MCO es un método en el que se utilizan los datos muestrales para encontrar la ecuación de regresión estimada. La ecuación de regresión estimada se obtiene mediante un procedimiento matemático que se emplea para determinar la relación aproximada entre las variables “x” y

“y” mediante una línea recta, donde “x” es la variable o variables independientes que se utilizan para predecir el valor de la variable dependiente ó “y”.

En términos matemáticos el modelo derivado de MCO puede representarse con la ecuación: $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p$, donde “ \hat{y} ” representa el valor estimado o calculado de la variable dependiente “y”, “x” representa a las variables independientes que explicaran a “y”, y “b” representan los coeficientes parciales de cambio en “y” como efecto del movimiento en “x”.

5.3.1 Formulación del modelo econométrico

A continuación, se muestran la definición de las variables que se espera estén en el modelo de demanda a estimar, dichas variables se obtuvieron de la encuesta aplicada a las viviendas.

Cuadro 3. Definición de las variables

Variable dependiente	
GASTO	Gasto que realizan las viviendas por el servicio de agua potable.
Variables independientes	
ING_FM	Ingreso familiar mensual del hogar
VIV	Tipo de la vivienda del encuestado (Rentada o propia)
N_BS	Numero de baños de la vivienda
N_CS	Numero de cuartos de la vivienda
PER_VIV	Personas que habitan la vivienda
JAR	Cuenta con jardín la vivienda
ANT_C	Antigüedad de la vivienda
ALM_AG	Tipo de almacenamiento de agua
T_SERV	Tarifa que paga por el servicio de agua potable

Fuente: Elaboración propia.

Función de demanda esperada

Para realizar la estimación econométrica de demanda total se plantea la siguiente función para el método de MCO.

$$GASTO = b_0 + b_1 ING_FM + b_2 VIV + b_3 N_BS + b_4 N_CS + b_5 PER_VIV + b_6 JAR + b_7 ANT_C + b_8 ALM_AG + b_9 T_SERV + e_i$$

Hipótesis del trabajo

b_0 : Cuando las variables independientes toman el valor de cero, el resultado de dicha variable será la cantidad demanda.

b_1 : A mayor ingreso familiar se espera aumente la demanda de agua. Esto debido a que como lo dice la ley de la demanda a mayor ingreso mayor gasto, es decir se tiene más dinero para llevarlo al mercado.

b_2 : Se espera que si la casa que habita el encuestado es propia, esté asociada con un mayor gasto de agua, puede ser debido a que el usuario tendrá casa propia, el pudiera instalar algunos otros usos tales como aspersores para su jardín, alguna fuente, o alguna otra llave de agua, entre otras. Cabe señalar que no se tiene evidencia teórica sobre estará variable, por lo tanto, se buscará si tiene alguna significancia en el modelo a estimar.

b_3 : Se espera que a mayor número de baños, el hogar demandará más agua, sobre todo al momento de lavarlos o limpiarlos.

b_4 : Se espera que a mayor número de cuartos aumentará su demanda de agua y por ende se verá reflejado en el gasto. Esto debido a que tendrá que invertir más agua al momento de asearlos.

b_5 : A mayor número de personas se espera un aumento en la demanda de agua. Esto debido a que ahora habrá más integrantes en el hogar por ende ellos necesitaran más agua para su uso personal y también para las labores del hogar.

b_6 : Se espera que si la casa que habita el encuestado tiene jardín, habrá un aumento en la demanda de agua, debido a los requerimientos de riego del mantenimiento del jardín.

b_7 : Aquí se espera que entre más años de antigüedad tenga la casa que habita el encuestado, este tendrá una disminución en la demanda de agua, esto debido a que se observó mediante el levantamiento de encuestas que las casas con mayor número de años casi no tenían tuberías en buen estado algunas hasta cerradas por completo.

b_8 : Se espera que si el encuestado cuenta con almacenamiento de agua, este aumentará su demanda de agua, debido a que tendrá que llenar por completo el lugar de almacén del agua, provocando así una mayor demanda de agua y por ende un mayor gasto.

b_9 : Se espera que si el encuestado paga una tarifa de interés social este tenga una disminución en el gasto de agua, debido a que esta tarifa la tienen hogares con ingresos bajos y medios.

Con las anteriores hipótesis se buscará aceptarlas o rechazarlas mediante la aplicación del modelo de MCO, para darle contundencia a los resultados obtenidos.

6 Datos

Es este apartado se expondrán los procedimientos y fuentes de información que se consultaron para la obtención y manejo de datos necesarios para la estimación del modelo econométrico. De la misma forma, se realiza un análisis preliminar de los datos considerados para las estimaciones, tratando de verificar su consistencia y plantear algunas hipótesis de la relación entre variables.

La información primaria se recolectó con base en la encuesta aplicada a 300 viviendas seleccionadas en la ciudad de Saltillo, Coahuila, las cuales pagan por el servicio de agua potable.

6.1 Análisis preliminar

En este apartado se analizarán los datos descriptivos básicos y se hará un análisis exhaustivo donde se pretende dar evidencia de la consistencia de los datos utilizados para la estimación del modelo.

A continuación, se presenta el cuadro 4 y la Figura 5, donde se puede observar las colonias y fraccionamientos de Saltillo, Coahuila donde se aplicaron las encuestas para llevar a cabo el presente trabajo. Cabe señalar que en la presente figura solo se muestran 87 de las 101 colonias y fraccionamientos donde se llevaron a cabo las encuestas, esto debido a que se buscó una base para realizar la figura, pero no se encontró en ningún sitio ni en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Se emplea una lista obtenida del Área Geoestadística Básica (AGEB) (2013) de 473 colonias y fraccionamientos, aún cuando hoy en Saltillo ya cuenta con 701 colonias, según el portal de Vive México (2014).

Cuadro 4. Encuestas aplicadas por zona

Sector	Total	Mujeres	Hombres
Noroeste	75	44	31
Noreste	75	43	32
Suroeste	75	47	28
Sureste	75	55	20
Total	300	189	111
Porcentaje	100	63	37

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Mapa de las encuestas aplicadas



Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 5 se observa que el Gasto que realizan las viviendas por el servicio de agua potable va desde \$52 pesos hasta \$800, lo que significa que hay una gran disparidad en cuestión del gasto, en este sentido lo que se pretende averiguar es cuáles son los factores que propician este comportamiento. De igual manera en el Cuadro 6 se puede observar el gasto promedio que tienen las viviendas por el servicio de agua potable por sector, donde se puede ver que el sector noroeste es el que más gasta por el servicio seguido por el sector noreste. Cabe señalar que al momento de ver y analizar los datos obtenidos en las encuestas se encontró que en esos dos sectores es donde se tienen los mayores ingresos mensuales familiares y los usuarios habitaban una vivienda en las zonas residenciales (viviendas lujosas) de la ciudad.

En cuanto a las variables explicativas, se muestra que hay personas que habitan viviendas de hasta 40 años de antigüedad y otras de 2 años, teniendo en promedio 7 cuartos (sala, cocina, comedor, lavandería, 2 o 3 recamaras) sin contar baños. En cuanto al Ingreso familiar mensual va desde \$2,000 hasta \$19,000 donde igual se puede observar la gran disparidad, habría que estudiar si el ingreso afecta el gasto por el servicio de agua potable. Llama la atención, que el ingreso familiar mensual sea de \$19,000, ya que de acuerdo con información de INEGI hay hogares que tienen ingresos mayores a lo antes mencionado. Sin embargo como se observa en la Figura 5, la cobertura de la aplicación de encuestas fue amplia, es decir, se cubrió la mayor

parte de colonias y fraccionamientos para que la investigación fuera muy robusta y no se sesgara.

Cuadro 5. Resumen estadístico de las variables

Variable	Media	Mínimo	Máximo	Observaciones
GASTO	171	52	800	300
ING_FM	8,891	2,000	19,000	300
N_BS	2	1	4	300
N_CS	7	2	15	300
PER_VIV	4	1	7	300
ANT_C	19	2	40	300

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el presente cuadro solo se muestran las variables no binarias.

Cuadro 6. Gasto promedio por hogar, por sector

	Sector			
	Noroeste	Noreste	Suroeste	Sureste
Gasto promedio (pesos)	201	182	136	166

Fuente: Elaboración propia.

Además del resumen estadístico de igual manera se pueden analizar los distintos niveles de correlación que se dan entre las diversas variables del modelo de demanda. En el siguiente cuadro se muestra la matriz de correlación que nos permite identificar la relación entre cada par de variables. Se observa que el gasto está fuertemente correlacionado con el número de cuartos que tiene la casa que habita el usuario, seguido por el ingreso familiar mensual, luego con el número de baños y después por las personas que habitan la vivienda. Se destaca la alta correlación que se tiene el ingreso familiar mensual y el número de cuartos, como también el número de baños con el número de cuartos, por lo que se tendrá que cuidar al momento de correr el modelo.

Cuadro 7. Matriz de correlación entre las variables del modelo de demanda

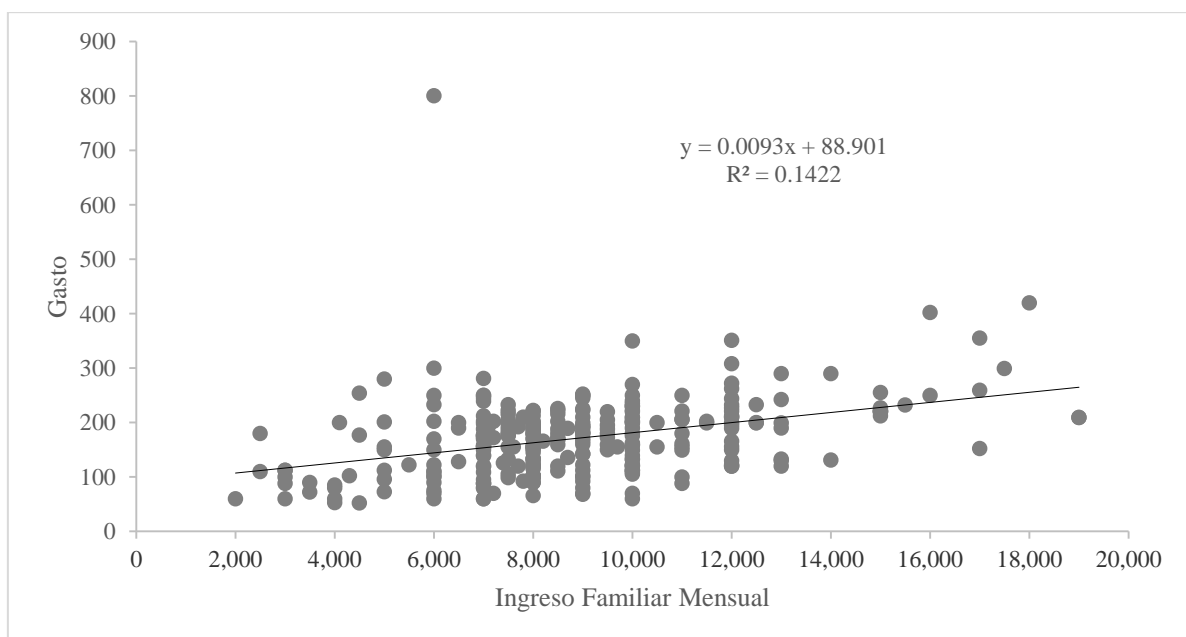
GASTO	ING_FM	VIV	N_BS	N_CS	PER_VIV	JAR	ANT_C	ALM_AG	T_SERV	
1	0.3771	0.1367	0.3194	0.4268	0.2191	0.2253	0.0778	-0.0201	-0.1997	GASTO
	1	0.2505	0.4785	0.5687	-0.069	0.2936	0.0573	0.0597	-0.1714	ING_FM
		1	0.2229	0.2946	0.3067	0.5937	0.0875	-0.0399	0.0588	VIV
			1	0.7118	0.1019	0.3482	0.1504	-0.0839	-0.0676	N_BS
				1	0.1668	0.401	0.3021	-0.0769	-0.0256	N_CS
					1	0.265	-0.0501	0.0083	0.1238	PER_VIV
						1	0.2933	-0.0689	0.0163	JAR
							1	-0.219	0.0349	ANT_C
								1	0.0111	ALM_AG
									1	T_SERV

Fuente: Elaboración propia.

Para ampliar el análisis, se muestra en las siguientes gráficas las correlaciones de las principales variables. En ellas se relacionan el gasto con tres de las variables explicativas. En el caso de la relación del gasto con el ingreso familiar mensual, en la Gráfica 3, se puede observar que el signo del coeficiente es positivo, es decir, el esperado, aunque se puede observar que en la dispersión de los datos hay una gran disparidad. Se puede decir que la disparidad de los resultados es debido a cuantas personas integran el hogar, el tamaño de la vivienda y si este cuenta con jardín, ya que al momento de levantar las encuestas se observó que solo dos personas en promedio habitaban una casa de más de 7 u 8 cuartos contando con un jardín grande e ingresos mensuales elevados.

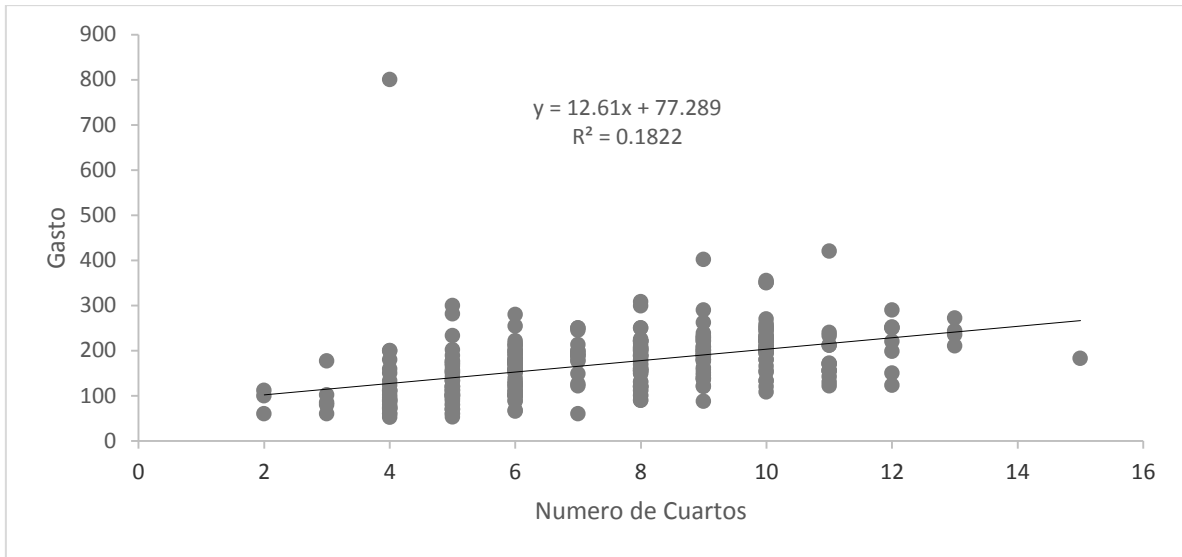
Las Gráficas 4 y 5 muestran la relación que tiene el gasto, con el número de cuartos de la vivienda y el número de personas que integran la vivienda. Donde se puede decir que esta no es una relación perfecta, pues en ambas se muestra gran disparidad en la dispersión de los datos. Será importante analizar estas dos variables ya que se espera estén altamente relacionadas con el gasto.

Gráfica 3. Relación entre el gasto y el ingreso familiar mensual



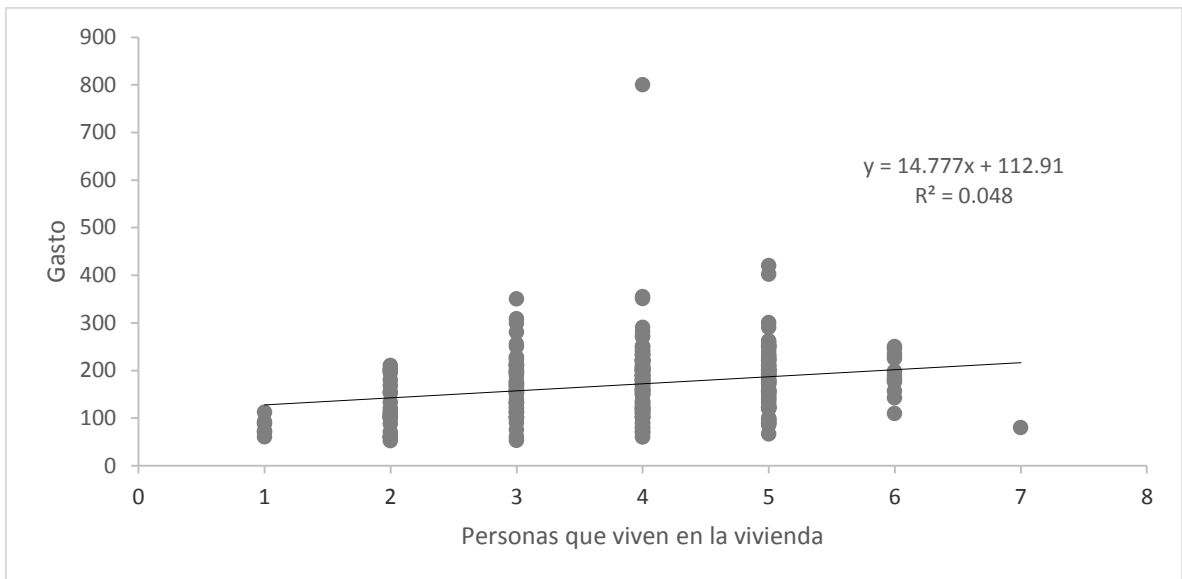
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 4. Relación entre el gasto y el número de cuartos de la vivienda



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 5. Relación entre el gasto y las personas que habitan la vivienda



Fuente: Elaboración propia.

7 Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos mediante las encuestas, incluyendo el perfil del encuestado; así como también se exponen los resultados de los modelos obtenidos. El modelo de MCO se corrió seis veces, con el fin de encontrar el modelo apropiado. Cada uno de los modelos se analiza en términos de la calidad de las estimaciones y se seleccionan a aquellos resultados que abonan elementos significativos para la discusión y conclusión que se realiza en la siguiente sección.

7.1. Perfil del encuestado

Para dar comienzo a la presentación de resultados se describe a continuación el perfil del encuestado.

- Se trata de una persona que vive en la ciudad de Saltillo, Coahuila, donde el 63 por ciento son mujeres y el 37 por ciento restante son hombres, teniendo en promedio un ingreso familiar mensual de 8,891.
- El encuestado tiene en promedio 50 años de edad, el cual pertenece a una familia integrada por 4 personas en promedio, donde el 92 por ciento está casado.
- El 41 por ciento cuenta con estudios universitarios.
- El 32 por ciento trabaja, el 65 por ciento se dedica a las labores del hogar y el resto estudia.

7.2. Resultados de las escalas de medición

En cuanto al servicio de agua potable que realiza la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo (AGSAL) en la ciudad de Saltillo, Coahuila, se observó que los 300 encuestados cuentan con servicio de agua potable constante, es decir que ellos no presentan racionamiento del agua, ellos aseguraron que la cantidad que les llega de agua es buena o excelente para realizar sus actividades diarias (Cuadro 7). En cuanto a la calidad del agua potable que reciben los encuestados la califican como buena y en ocasiones como excelente. Ellos decían que hablar sobre ese tema, sería como hablar respecto al nivel de contaminantes presentes de tal manera que no se tenga efectos negativos a la salud, argumentando que a la fecha, no se habían enfermado por utilizar el agua que les proporcionaba la empresa (Cuadro 8). De la misma forma se obtuvo que el 97 por ciento de los encuestados no ha tenido algún problema con el funcionamiento de su medidor.

Cuadro 8. Cantidad de agua recibida por los encuestados

	Poca	Regular	Buena	Excelente
Total	0	4	142	154
Porcentaje	0	1	48	51

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9. Calidad de agua recibida por los encuestados

	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Total	0	0	10	170	120
Porcentaje	0	0	3	57	40

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la hora de realizar el pago por el servicio que reciben, se obtuvo que el 88 por ciento de ellos acude a las sucursales de Aguas de Saltillo, mientras que el 11.7 por ciento realiza el pago en una tienda de conveniencia debido a la lejanía de la sucursal y la dificultad de desplazarse, solo un encuestado realiza el pago por el servicio vía internet.

De los 300 encuestados, 16 de ellos dijeron que utilizaban alguna técnica de reciclaje tales como reutilizar el agua donde lavaron ropa para después lavar el patio, la acera, el carro o algún otro lugar, también se obtuvo que únicamente 9 de los encuestados conoce algún programa de cuidado al medio ambiente que promueve la empresa Aguas de Saltillo, argumentando que esta no da a conocer los programas de apoyo al ambiente. De todos los encuestados, solo uno dijo que había participado en un programa de apoyo al medio ambiente el cual es “Reforestación de la sierra Zapalinamé”.

De igual manera se les pregunto mediante una escala de Stapel¹, cuál era su actitud hacia el servicio que recibe de agua potable. Se obtuvo que el 99 por ciento de los encuestados calificaron apropiada la eficiencia del servicio de agua que reciben. El 91 por ciento dijo que era apropiado lo ecológico, mientras que el 9 por ciento restante dijo que no era apropiado ya que Aguas de Saltillo no promocionaba sus programas de apoyo al ambiente. Y el 98 por ciento de los encuestados calificó como apropiado la honestidad del servicio, ya que ellos decían que las tarifas que pagaban se les hacían honestas y claras (Cuadro 6).

¹ Escala de Stapel: es una escala de clasificación unipolar con 10 categorías enumeradas del -5 al +5, sin un punto neutral 0. Esta escala por lo general se presenta de forma vertical. Se pide a los encuestados que indiquen qué tan precisa o imprecisa es la descripción que hace cada término del objeto, seleccionando una respuesta numérica apropiada para la categoría.

Cuadro 10. Actitud de los encuestados hacia el servicio de agua potable

Servicio de agua potable	Actitud			
	Apropiado		Inapropiado	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Eficiente	297	99	3	1
Ecológico	273	91	27	9
Honesto	294	98	6	2

Fuente: Elaboración propia.

También se les preguntó la preferencia respecto que el servicio sea efectuado por el municipio en lugar que Aguas de Saltillo. El 97 por ciento de los encuestados dijo que estaba mejor proporcionado por Aguas de Saltillo, ya que antes de que esta empresa se hiciera cargo del servicio, el agua estaba mal distribuida en toda la ciudad, teniendo así altos niveles de racionamiento. Se obtuvo que el 61 por ciento de los encuestados sabe que el servicio que recibe lo proporciona una empresa privada (AGSAL), mientras que el resto dijo que el servicio que recibían era proporcionado por el municipio (diciendo que Aguas de Saltillo es una empresa del municipio).

7.3. Resultados del modelo de MCO

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el modelo de gasto. Cabe mencionar que se llevaron a cabo seis estimaciones con nueve variables explicativas, dichas combinaciones de variables se muestran con el propósito de evidenciar la robustez de las estimaciones, así como con la finalidad de encontrar el modelo más significativo para el presente trabajo.

A partir de estas estimaciones se verifica que el modelo que muestra un mejor ajuste es el modelo número (VI), donde se puede observar que las cuatro variables incluidas son altamente significativas y muestran el tipo de relación previsto con la variable dependiente. Cabe mencionar que las seis veces que se estimó el modelo, en todas las estimaciones las cuatro variables que salen significativas en el modelo número (VI), fueron significativas con el 99 por ciento de significancia en los cinco modelos estimados anteriormente.

De la misma forma se puede decir que el modelo estimado número (VI) fue el que obtuvo un coeficiente de determinación ajustado de 26 por ciento, siendo así el más alto para todos los modelos estimados. Entonces se interpretaría que el 26 por ciento de las variables están explicando al gasto en agua residencial. Se destaca que el coeficiente de determinación es bajo, pero para el trabajo de investigación si se ajusta al propósito, ya que de acuerdo con otras investigaciones, si el propósito es determinar o encontrar los determinantes de un

fenómeno puede ser un valor aceptable por encima del 20 por ciento, en cambio si nuestro propósito fuera hacer pronósticos entonces necesitaremos un coeficiente de determinación del 98 por ciento como mínimo.

Seguido de los resultados correspondientes al modelo significativo, se puede interpretar que el gasto que realizan las familias por el servicio de agua potable está fuertemente influenciado por el número de personas que habitan la vivienda. Es decir, por cada uno por ciento que aumenten los habitantes de la vivienda el gasto por el servicio del agua potable incrementara en 14.25 por ciento el gasto. De la misma forma se encontró que el ingreso familiar mensual esta relacionando con el gasto, es decir: por cada uno por ciento que aumente el ingreso familiar mensual el gasto por el servicio de agua potable se incrementara en 0.0050 por ciento. Se puede mencionar igual que el ingreso familiar mensual salió con una significancia del 99 por ciento en las seis estimaciones realizadas, confirmando así la robustez de los datos. También se obtuvo que la variable número de cuartos está relacionada con el gasto por el servicio del agua potable, es decir el gasto aumentara en 7.948 por ciento por cada cuarto que se le agregue a la vivienda que habita el usuario.

A partir de estimar los seis modelos y llegar al modelo número (VI) otra variable que siempre salió significativa al 99 por ciento, fue la tarifa que paga la vivienda. Dando como resultado que un usuario que cuenta con la tarifa de interés social gasta 26.94 por ciento menos que otro usuario que tiene otra tarifa ya sea popular o residencial (solo se mencionan esas dos tarifas ya que fueron las únicas tomadas en cuenta a la hora de levantar las encuestas). Se puede decir que se cumple lo antes mencionado en las hipótesis.

Cuadro 11. Estimaciones de MCO, variable dependiente: GASTO

	I	II	III	IV	V	VI
Const	31.32 (1.252) [0.2115]	29.54 (1.298) [0.1952]	28.67 (1.281) [0.2013]	25.63 (1.354) [0.1767]	25.75 (1.362) [0.1744]	21.13 (1.147) [0.2525]
ING_FM	0.005385*** (3.334) [0.0010]	0.005428*** (3.408) [0.0007]	0.005387*** (3.410) [0.0007]	0.005329*** (3.414) [0.0007]	0.005392*** (3.463) [0.0006]	0.005089*** (3.322) [0.0010]
VIV	-21.38 (-1.317) [0.1890]	-21.12 (-1.308) [0.1918]	-20.96 (-1.302) [0.1940]	-20.88 (-1.299) [0.1949]	-15.02 (-1.082) [0.2799]	
N_BS	-2.054 (-0.2449) [0.8067]	-1.878 (-0.2260) [0.8213]				
N_CS	8.248*** (3.367) [0.0009]	8.123*** (3.478) [0.0006]	7.822*** (4.082) [0.0001]	7.883*** (4.153) [0.0000]	8.175*** (4.411) [0.0000]	7.948*** (4.315) [0.0000]
PER_VIV	15.09*** (4.029) [0.0001]	15.21*** (4.133) [0.0000]	15.21*** (4.140) [0.0000]	15.15*** (4.139) [0.0000]	15.42*** (4.236) [0.0000]	14.25*** (4.098) [0.0001]
JAR	11.34 (0.7457) [0.4564]	10.63 (0.7274) [0.4676]	10.31 (0.7099) [0.4784]	10.49 (0.7244) [0.4694]		
ANT_C	-0.08282 (-0.1724) [0.8633]					
ALM_AG	-3.995 (-0.2932) [0.7696]	-3.559 (-0.2662) [0.7902]	-3.400 (-0.2551) [0.7988]			
T_SERV	-26.32*** (-3.500) [0.0005]	-26.36*** (-3.514) [0.0005]	-26.29*** (-3.513) [0.0005]	-26.35*** (-3.528) [0.0005]	-26.41*** (-3.539) [0.0005]	-26.94*** (-3.618) [0.0003]
N	300	300	300	300	300	300
R ²	0.2581	0.2606	0.2630	0.2653	0.2665	0.2661
corregido						
lnL	-1658	-1658	-1658	-1658	-1659	-1659

Entre paréntesis, los estadísticos t. Valores p entre corchetes

* indica significativo al nivel del 10 por ciento. ** indica significativo al nivel del 5 por ciento. *** indica significativo al nivel del 1 por ciento.

Fuente: Elaboración propia.

Ahora como se podrán haber dado cuenta a lo largo de esta sección se explicaron los resultados obtenidos mediante la encuesta y de los modelos estimados, planteadas para los

fines del presente trabajo, demostrando la robustez y consistencia de los mismos. Ahora pasaremos a la sección donde se discutirá sobre las implicaciones que tendría estos hallazgos.

8 Discusión

En la sección anterior se encontró que el gasto que realizan las viviendas por el servicio de agua potable está principalmente determinado por el número de habitantes de la vivienda. Es decir, por cada integrante más a la vivienda el consumo en agua aumentará y por ende el gasto será mayor. Cumpliéndose así lo que se había predicho en las hipótesis planteadas. De igual manera se puede decir que se comparte el resultado que se encontró en el presente trabajo con los resultados obtenidos en los estudios de Olmstead *et al* y Reddy pues ambos estudios obtuvieron que la variable número de habitantes o número de integrantes de la vivienda se encuentra fuertemente relacionada con el consumo de agua.

Para evaluar esta variable que se encuentra fuertemente relacionada con el gasto que realizan los hogares por el servicio de agua potable, se realizó la siguiente proyección con base a datos obtenidos del Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); Censos de Población y Vivienda 2010 y de la Encuesta Intercensal 2015. En el Cuadro 11, se puede observar las viviendas habitadas en el 2010 y 2015, se realizó una proyección con base a las cifras anteriores para obtener en cuanto crecerían las viviendas para el año 2020; de la misma forma igual se muestran los número de habitantes que tenían las viviendas en los dos años antes mencionados y también se proyectó cuantos habitantes tendría la vivienda para el año 2020. Cabe señalar que para el número de habitantes de la vivienda se utilizó el mínimo de personas que habitan en una vivienda así como el más probable (que es donde se encuentra la mayor cantidad de personas), así como también el máximo de personas que habitan la vivienda.

En el Cuadro 11, se puede observar que el número de viviendas habitadas para el 2020 se incrementará en un 2.58 por ciento lo equivalente a 5,508 viviendas más (distribuidas en toda la ciudad de Saltillo), esperando que las viviendas sean habitadas por cuatro personas como más probable y teniendo como máximo 8 habitantes (cabe mencionar que se esperaba que el número de habitantes de las viviendas vaya descendiendo año con año ya que el resultado a la hora de proyectar fue de 7.8, pero como no puede haber 7.8 personas entonces se redondeó a 8). Entonces ahora se esperaba que se tengan que abastecer más viviendas y éstas gastarían menos por el servicio de agua potable pues se esperaba que el número de habitantes de las viviendas vayan descendiendo año con año. Según los resultados obtenidos a través de las encuestas el número máximo de habitantes de las viviendas fue 7, como se vio en la Gráfica 5. Pero también se puede observar en la Gráfica 5 que hay hogares numerosos y pagan menos y hay hogares que tienen alrededor de 3 o 4 habitantes y pagan más, entonces se puede decir que este resultado es relevante ya que si se presenta la tendencia de disminución de habitantes

por vivienda puede llegar a observarse un aumento en la demanda de agua y por consecuente en el gasto. De igual manera se puede decir que se comparte el resultado obtenido por la CONAGUA en su estudio realizado, mencionado en la revisión de literatura.

Por consecuente se puede decir que las personas habitan una casa entre mediana y grande con un promedio de 7 a 8 cuartos, de 2 o más baños y con patios pequeños o amplios, ya que de acuerdo a los resultados encontrados en las encuestas, vistos anteriormente en la Gráfica 5, la mayoría de las personas habitaban una casa mediana o grande y solo vivían en ella 3 o 4 personas. De este análisis también se puede desprender porque existe la alta correlación entre número de cuartos y numero de baños, pues está claro que a mayor número de cuartos de una vivienda también incrementara el número de baños de esta (ver Cuadro 6).

Cuadro 12. Escenario de las viviendas habitadas y su número de habitantes para la ciudad de Saltillo, Coahuila para el año 2020

	Viviendas habitadas	Crecimiento de las viviendas 2015-2020 (%)	Número de habitantes de la vivienda		
			Mínimo	Más probable	Máximo
2010	187,801		1	4	9
2015	213,329		1	4	8
2020	218,837	2.58	1	4	8

Fuente: Elaboración propia con base de datos del Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Censos de Población y Vivienda 2010 y de la Encuesta Intercensal 2015.

Ahora bien, lo planteado anteriormente es simple proyección, pues también el gobierno podría frenar el crecimiento de las viviendas es decir que de tal año a tal año no se puedan construir más viviendas, ya sea por problemas con la contaminación, por problemas de abasto de agua, o por algún otro motivo, entonces obligaría a las personas a habitar viviendas con mayor número de habitantes provocando así un mayor consumo de agua potable, viéndose reflejado por ende en el gasto de las viviendas. Cabe mencionar que esto sería una opción para la ciudad de Saltillo si en algún caso enfrentara una gran escases del recurso.

De igual manera el ingreso familiar mensual fue una variable significativa en el modelo, y esta se interpretaría que a mayor ingreso familiar mensual mayor será el gasto por el consumo de agua potable. Se puede decir que el gasto que realizan las personas por el servicio de agua potable es sensible al ingreso familiar mensual, tal como se señala en la mayoría de los trabajos citados anteriormente. Aquí se puede ver reflejado algo que se observó al momento de levantar las encuestas y también se puede observar en la Gráfica 3, ya que se encontró que hay personas que tienen ingresos altos y estos viven en una casa grande (residencial) pero su gasto por el servicio de agua es menor, esto se debe a que en dichas viviendas solo habitan

entre dos o tres personas, pero también se encontró que hay familias grandes que habitan una casa grande y estas si gastan más por el servicio de agua potable aquí se ve reflejado claramente lo que se dijo anteriormente a mayor número de habitantes en el hogar mayor gasto por el servicio de agua potable.

También al momento de analizar las escalas que se pusieron en la encuesta, todo con el fin de que los usuarios calificaran el servicio y la calidad del agua que reciben por parte de Aguas de Saltillo, los usuarios del servicio decían que la calidad del agua que reciben está bien, ya que decían que hablar de calidad en el agua seria como si se hablara de que el agua no llevara algún contaminante y hasta ahora ellos nunca habían enfrentado algún problema de salud por utilizar el agua que les proporciona AGSAL.

Cabe señalar que más del 70 por ciento de las personas encuestadas son mayores de 40 años de edad, entonces se puede decir que ellas vivieron el periodo de transición Sistema Municipal de Agua y Saneamiento (SIMAS-Salttillo)-Aguas de Saltillo (AGSAL). Entonces ellas nos dicen que el sistema de agua antes era demasiado ineficiente, la calidad del agua era muy pobre y las fugas abundaban en las calles y aceras de la ciudad de Saltillo. Algo que se obtuvo del levantamiento de encuestas y también lo dice Tobón (2006) en su estudio realizado a la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo, es que los ciudadanos, cuando la empresa entra a prestar sus servicios, no estuvieron de acuerdo pues ellos decían que no se les había consultado y que la opinión para que una nueva empresa se hiciera cargo del servicio del agua solo la habían hecho para un pequeño grupo de empresarios de la ciudad. Pero aquí encontramos un contraste con el estudio antes mencionado ya que este nos dice que la Aguas de Saltillo había violado algunas leyes y normas, y que había tenido problemas con los usuarios pues había corte del servicio por falta de pago y que no se atendían algunas quejas. En contraste en el presente estudio se encontró que los usuarios están bien y les gusta el servicio que reciben por parte de la empresa AGSAL, es decir ellos mencionaban que si ellos reportan una fuga la empresa manda de inmediato a repararla o por si tienen alguna anomalía igual la resuelven lo más pronto posible.

Algo que si se comparte y se está de acuerdo con el estudio realizado por Tobón (2006) es que la empresa paramunicipal AGSAL, no promueve sus programas para el apoyo al medio ambiente. Donde el 97 por ciento de los encuestados no conocen algún programa que la empresa haya promovido o este promoviendo para la mejora o conservación del ambiente. En contraste con lo antes mencionado, se encontró en información proporcionada por la Revista

AGSAL (2016) que la empresa en conjunto con la institución de Protección de la Fauna Mexicana (PROFAUNA), promueven el programa de cuidar y proteger la sierra Zapalinamé, con ello AGSAL ayuda a la protección de uno de los lugares que provee del vital líquido a la ciudad de Saltillo. Actualmente Aguas de Saltillo dice, que 43,458 usuarios, lo equivalente al 35 por ciento de los clientes, hacen donativos a través de sus recibos de agua.

9 Conclusión

En este último apartado se discutirá sobre los principales hallazgos y aportaciones del trabajo, así como sus limitaciones y futuras líneas de trabajo.

Mediante las encuestas aplicadas se obtuvieron datos respecto a las condiciones del servicio de agua potable recibido en los hogares, donde se observaron varias tendencias de acuerdo a su nivel socioeconómico, también se hace referencia a la calidad del agua, las tarifas que pagan los usuarios, su método de pago y la conciencia que tienen ellos y los prestadores del servicio para con el medio ambiente.

Según los resultados encontrados existe una gran disparidad a la hora de ver quiénes son los que gastan más en el servicio de agua residencial, ya que se encontró que hay hogares con mayores ingresos y mayores niveles de demanda de agua por consecuente mayor gasto por este; aquí se confirma lo propuesto en las hipótesis a mayor ingreso mayor gasto por el servicio. Las viviendas que habitan los usuarios solo hay de 3 a 4 personas, pero ellas habitan una casa de por lo menos 7 u 8 cuartos con más de dos baños y patios grandes. De igual manera se encontró un resultado relevante, ya que hay viviendas habitadas por más de 5 habitantes y estas pagan menos por el servicio de agua, esto es debido a la tarifa que tiene el usuario y la zona donde se encuentra su vivienda.

Como se mencionó en diversos estudios el monto que pagan los usuarios por el servicio también juega un papel importante y en el presente estudio también lo fue, ya que se estimó que el pago promedio presenta el 2.1 por ciento del ingreso total medio del hogar, este resultado pone en debate la existencia de cobros relativamente bajos por el servicio recibido. Se encontró en el presente estudio que el 98 por ciento de los encuestados se siente bien con las tarifas que pagan por el servicio, es decir no se les hacen caras.

De igual manera se encontró que los usuarios del servicio calificaron la calidad del agua como buena, ya que ellos decían que hablar de calidad del agua sería como si se dijera que el agua que ellos recibían estuviera libre de contaminantes y hasta ahora ellos no han tenido algún problema de salud por utilizar el agua que les proporciona la empresa.

Para concluir es necesario reflexionar sobre el uso y manejo sostenible del agua, pues bien es un recurso natural y en cualquier momento se puede agotar. Actualmente la ciudad de Saltillo no enfrenta una escasez absoluta de agua, no obstante, esto no implica que nos vamos a agotar el recurso, o que se puede disponer de él de forma indiscriminada, por el contrario, es imprescindible hacer conciencia por un mejor uso y manejo del recurso agua. De acuerdo a

los resultados encontrados, la empresa prestadora del servicio no promueve la conciencia para con el medio ambiente. Se esperaría que la empresa AGSAL, en conjunto con el gobierno municipal de Saltillo, implementen programas nuevos o den a conocer los programas que aun manejen sobre la conservación de la sierra Zapalinamé, ya que esta es la principal fuente de abastecimiento de agua a la ciudad de Saltillo.

Se puede decir que la principal virtud del trabajo es que se encontraron los factores que se relacionan con el gasto en agua residencial y también se logró saber la percepción de los usuarios de la forma en cómo trabaja el organismo operador, dando así que los datos proporcionados por las encuestas aplicadas permitieron mostrar que los análisis estadísticos desarrollados tienen sentido económico y lógico. Por su aportación y relevancia, gracias a la información generada por las encuestas, además de haber contribuido con las estimaciones requeridas, no solo puede ser de interés para el autor sino también para la empresa estudiada AGSAL, para especialistas en el tema y para la población en general. De igual manera, los resultados de esta investigación pueden ser utilizados en el diseño e implementación de políticas públicas para el mejoramiento del servicio en la ciudad de Saltillo.

Con base en lo encontrado en la presente investigación, se observa que el número de viviendas seguirá creciendo, así como su número de habitantes de esta. Actualmente la ciudad de Saltillo no enfrenta una escasez absoluta de agua, pero para evitar llegar a este punto en un futuro, se puede recomendar poner más atención a las plantas tratadoras de aguas residuales que ahí en la ciudad. Tobón *et al.* (2013) en su estudio dice que actualmente la ciudad cuenta con dos plantas tratadoras: la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR) Principal de Saltillo y la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR) del Gran Bosque Urbano (GBU) de Saltillo, donde la primera destina su agua tratada a algunas fábricas de Ramos Arizpe y áreas verdes de zonas residenciales (zona de viviendas lujosas) de la zona norte, y la segunda solo destina su agua a algunos parques y áreas verdes del centro y sur de la ciudad. Como se puede observar ninguna de las dos plantas provee al sector doméstico o residencial, entonces se hace la recomendación de que el gobierno de la ciudad incentive y promueva más este método, ya que en un futuro esta práctica nos podría ayudar a abastecer del líquido vital a la ciudad de Saltillo.

De la misma forma, el presente trabajo se presta para posibles futuras líneas de investigación, tales como, comparar los resultados obtenidos de un organismo privado con un organismo público, analizar la valoración del agua en la ciudad, análisis de todos los consumidores del

acuífero (comercial, industrial y ejidal), así como también se podría buscar otras variables que puedan influir en el gasto en agua.

Anexos



Buen día, somos estudiantes de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, estamos realizando una investigación sobre la satisfacción del servicio que provee Aguas de Saltillo a la comunidad saltillese y le solicitamos su participación regalándonos unos minutos de su tiempo para responder la siguiente encuesta.

Datos de la encuesta				
No. Control _____	Encuestador _____	Lugar: _____	C.P.: _____	Fecha: _____
Datos socioeconómicos				
Edad: _____	Sexo: (H) (M)	Ocupación: Estudiante () Empleado () Profesionista () Hogar ()		
Estado civil: Soltero(a) () Casado(a) () Otro ()	Escolaridad: Sin estudios () Primaria () Secundaria () Preparatoria () Licenciatura () Posgrado ()			
Ingreso familiar mensual: _____				
Características de la vivienda				
Esta vivienda es: (Rentada) (Propia)		Número de baños: _____	Número de cuartos: _____	
¿Cuántas personas viven en esta vivienda? _____		¿Tiene jardín? (Si) (No)	Antigüedad de la casa: _____	
Cuenta con alguna de las siguientes opciones para almacenar el agua en su vivienda: (Cisterna) (Cisterna con bomba) (Tinaco) (Tanque) (Cubetas o botes)				
¿Qué tipo de tarifa paga por el servicio de agua potable?: (Popular) (Interés social) (Residencial) (No sabe)				

1. ¿Conoce usted quien es el proveedor del servicio de agua potable en Saltillo?
Sí ()
No ()

2. ¿En su casa tiene servicio constante de agua potable?
Sí ()
No ()
No sabe ()

3. La cantidad de agua que llega a su vivienda es:

Poca	Regular	Buena	Excelente
------	---------	-------	-----------

4. ¿Hay racionamiento (limitación del recurso) periódico del agua?
Sí () pasar a la pregunta 5
No () pasar a la pregunta 6.

5. ¿Cuántos días a la semana le falta el agua?
1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () Otro ()

6. ¿Con qué frecuencia ha tenido problemas con el funcionamiento de su medidor?
a) Una vez al mes
b) Una vez cada seis meses
c) Una vez al año
d) Raras veces
e) Nunca he tenido algún problema

7. ¿Cuánto paga al mes por el servicio de agua potable?

8. ¿Se ha dado cuenta que el precio del agua aumenta cada año?
Sí ()
No ()
No sabe ()

9. ¿Cuál es la opción de pago que usted utiliza por el servicio de agua potable?
a) Sucursal Aguas de Saltillo

b) Tiendas de conveniencia o comercios autorizados
c) Pago por internet (en línea)
d) Domiciliación bancaria

10. ¿Ha tenido usted algún problema con el servicio de agua potable?
Sí ()
No ()

¿Cuál?
a) Fugas de agua (Banqueta, calle)
b) Factura no llega a tiempo
c) Corte injustificado
d) Problema con el medidor
e) Otros _____

11. ¿Utiliza alguna técnica de reciclaje de agua?
Sí ()
No ()
¿Cuáles? _____

12. Al momento de tener un problema con el servicio de agua potable, ¿Cómo califica usted el servicio al cliente (es decir tardan en reparar el daño el número 0, van cuando quieren el número 1, no tardan mucho los números 2 y 3, no tardan mucho el número 4, van al instante de la queja del cliente el numero 5)?

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1	2	3	4	5	6	7

13. ¿Cómo califica la calidad del agua que recibe?

Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
----------	------	---------	-------	-----------

14. Por favor evalúe lo que cada palabra o frase describe al servicio de agua potable que recibe. Seleccione el número positivo para las frases que considere que describen con precisión al servicio de agua potable, o elija el número negativo para las frases que considere que no la describen con precisión.
Servicio de agua potable

+5	+5	+5
+4	+4	+4
+3	+3	+3
+2	+2	+2
+1	+1	+1
Eficiente	Ecológico	Honesto
-1	-1	-1
-2	-2	-2
-3	-3	-3
-4	-4	-4
-5	-5	-5

15. ¿Conoce los programas para el cuidado al medio ambiente que promueve Aguas de Saltillo?

Sí ()

No ()

16. ¿Participa en algún programa de apoyo al medio ambiente que promueve Aguas de Saltillo?

Si () pasar a la pregunta 17

No () pasar a la pregunta 18

17. ¿Cuál o cuáles?

a) Reforestación de la sierra Zapalinamé

b) Programa de áreas verdes

c) Recibo sin papel (suscripción a recibir el recibo vía electrónica).

d) Otro:

18. ¿Le gustaría participar en algún programa de apoyo al medio ambiente?

Sí()

¿Cuál? _____

No ()

19. ¿Usted sabe si el servicio del agua potable que recibe es privado o público?

Sí () ¿Cuál? _____

No ()

20. ¿Considera que el servicio de agua potable que recibe actualmente sería mejor si lo proporcionara el municipio en lugar de Aguas de Saltillo?

Sí ()

No ()

Bibliografía

- Agua, C. V. (2004). *Organismos operadores*. Obtenido de Agua potable, alcantarillado y saneamiento: <http://www.agua.org.mx/index.php/actua/exige/organismos-operadores>
- Aguas de Saltillo. (2015). *Nuestra historia*. Obtenido de El agua en Saltillo: <http://www.aguasdesaltillo.com/index.php?id=nuestra-historia>
- Aguas de Saltillo. (2016). *Revista AGSAL*. Obtenido de AGSAL News: http://issuu.com/aguasdesaltillo/docs/agsal_news_mayo_dig/17?e=18412854/36131807
- Área Geoestadística Básica (AGEB). (2013). *Shape´s de México*. Obtenido de <http://shapedemexico.wixsite.com/shapes/agebs>
- Armendáriz, T. S. (2010). *Organismos operadores de agua y la nueva gestión hídrica: el caso de cuatro municipios conurbados de la ZMCM*. Obtenido de <http://espartaco.azc.uam.mx/tesis/M0257.pdf>
- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento. (2008). *Agua potable en México*. Obtenido de Historia reciente, actores, procesos y propuestas: <http://www.aneas.com.mx/contenido/EL%20AGUA%20POTABLE%20EN%20MEXICO.pdf>
- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento. (Enero de 2012). *Gestión Eficiente de los Organismos Operadores*. Obtenido de Manual para los organismos operadores de agua potable y saneamiento: http://www.aneas.com.mx/contenido/ManualEUM_es.PDF
- Banco Mundial, .. (2010). *Sistemas de Ciudades la urbanización, motor del crecimiento y el alivio de la pobreza*. Obtenido de http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1269651121606/UrbanStrategy_web_Spanish.pdf
- Barajas Castro, M. d. (agosto de 2008). *Instituto Politécnico Nacional*. Obtenido de Convergencias y divergencias en el discurso sobre la administración privada del servicio del agua potable y saneamiento: el caso del municipio de Aguascalientes. México.: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/4392/CONVERGENCIASYDIV.pdf?sequence=1>
- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2016). *LEY DE AGUAS NACIONALES*. Obtenido de Última reforma DOF : http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf

- Castillo, D. (Marzo de 2012). *Cascada de incrementos de Aguas de Saltillo*. Obtenido de Contralinea Coahuila: <http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/index.php/2012/03/15/cascada-de-incrementos-de-aguas-de-saltillo/>
- Castro, R. G. (Mayo de 2014). *Oferta y demanda de agua urbana en México: patrones y tendencias recientes*. Obtenido de Centro de Investigaciones Socioeconómicas: <http://www.cise.uadec.mx/downloads/tesis/tesis2010-2013/CRG.PDF>
- Castro, R. G. (2015). *Precio y manejo de agua urbana en México*. Obtenido de Revista de Ciencias sociales y humanidades: https://www.researchgate.net/publication/279910731_Precio_y_manejo_del_agua_urbana_en_Mexico
- Comisión Nacional del Agua. (2014). *Estadísticas del agua en México*. Obtenido de Edición 2014: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>
- Comisión Nacional del Agua. (2012). *Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector domestico*. Obtenido de Informe Final: http://ampres.com.mx/pdf_2014/DEMANDA_DE_AGUA_InformeFinal2012.pdf
- CONAGUA. (2010). *Comisión Nacional del Agua*. Obtenido de El uso de la Participación del Sector Privado (PSP): <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PSPVersionEspañol.pdf>
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. (2013). *Camara de Diputados*. Obtenido de LXIII Legislatura: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental AC, .. (s.f.). *Guía para organismos operadores agua potable alcantarillado y saneamiento*. Obtenido de Centro virtual de información del agua: [file:///C:/Users/sku%2059345/Downloads/GuiaParaOrganismosOperadores%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/sku%2059345/Downloads/GuiaParaOrganismosOperadores%20(2).pdf)
- Gobierno de Estado de Coahuila de Zaragoza. (2011-2017). *Programa Especial*. Obtenido de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de Coahuila de Zaragoza: <http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/PROGRAMA%20ESPECIAL%20DE%20AGUA%2011-17.pdf>
- Guzmán Soria, E., Mora, J. G., Fortis, M., & Portillo, R. V. (2006). *Colegio de postgraduados*. Obtenido de La demanda de agua en la comarca lagunera, México.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2012). *Organismos Operadores*. Obtenido de https://www.imta.gob.mx/historico/index.php?option=com_content&view=article&id=995

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censos y conteos de población y viviendas*. Obtenido de Censo de población y vivienda 2010:
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de Conjunto de datos población total:
http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=27770
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Obtenido de
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/estados2015/702825079703.pdf
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *GUÍA TÉCNICA 11*. Obtenido de LA ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y:
http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia11_la_administracion_de_servicios_de_agua_potable_y_alcantarillado.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). *Panorama Censal de los Organismos Operadores de Agua en México*. Obtenido de
http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Orgs_operadores_agua.pdf
- Littlefair, K. (March de 1998). *SOAS University of London*. Obtenido de willingness to pay for water at the household level: individual financial responsibility for water consumption: <https://www.soas.ac.uk/water/publications/papers/file38369.pdf>
- Malhotra, N. K. (2008). *Introducción a la investigación de mercados*. México: Pearson educación.
- México, V. (2014). *ViveMX*. Obtenido de ViveMX:
<http://www.vivemx.com/cols/saltillo.htm>
- Olmstead, S. H. (Noviembre de 2007). *WATER DEMAND UNDER ALTERNATIVE PRICE STRUCTURES*. Obtenido de NBER WORKING PAPER SERIES:
<http://www.nber.org/papers/w13573.pdf>
- Olvera, C. C. (febrero de 2010). *Universidad de Quintana Roo*. Obtenido de La elasticidad de la demanda del agua potable y la pérdida del bienestar: un estudio para la ciudad de Chetumal, Quintana Roo:
<http://www.uqroo.mx/dip/archivo/la%20elasticidad%20de%20la%20demanda%20del%20agua%20potable.pdf>
- Reddy, V. R. (1999). *Quenching the thirst: the cost of water in fragile environments*. Obtenido de Environment and Development:

https://books.google.com.mx/books?id=A4WTCwAAQBAJ&pg=PA247&lpg=PA247&dq=quenching+the+thirst:+the+cost+of+water+in+fragile+environments&source=bl&ots=dP0mpOMgZr&sig=Xm_OG-3qa3Axomd6hhKjvA5nzxE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiCjv_nqOfNAhVjpIMKHa7bARQQ6AEINjAD#v=one

- Registro Público de Derecho del Agua. (2011). *Usos del agua*. Obtenido de Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) - Estadísticas del Agua en México 2011: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=87&n4=34>
- Registro Público de Derecho del Agua. (2011). *Usos del Agua*. Obtenido de Estadísticas del agua en México: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/SINA/Capitulo_3.pdf
- Saltillo turismo, g. (2014). *Saltillo cautiva*. Obtenido de Un poco de Saltillo: <http://saltilloturismo.blogspot.mx/p/aqui.html>
- Sisto, P. N. (mayo de 2010). *Manejo sustentable del uso de agua y crecimiento urbano*. Obtenido de Ensayos-volumen XXIX, pp. 23-38: <file:///C:/Users/sku%2059345/Downloads/sisto-manejo-sustentable.pdf>
- Tobón, D. G. (2006). Visión ciudadana de un sistema de agua semi-privatizado Aguas de Saltillo, S.A. de C.V. En D. Barkin, *La gestión del agua arbana en México: retos, debates y bienestar* (págs. 103-125). Guadalajara: Mizael Sánchez Mendoza.
- Tobón, d. G., Aguilera, G. E., Samaniego, M. L., Díaz, J. L., Carlos, H. S., & Váldez, R. A. (2013). *Reúso de aguas residuales municipales tratadas de la región Saltillo-Ramos Arizpe-Arteaga*. Obtenido de <http://www.larr.mx/LibroResumen149646.pdf>
- Torres, B. M. (2006). *PRONÓSTICOS, UNA HERRAMIENTA CLAVE PARA LA PLANEACIÓN DE LAS EMPRESAS*. Obtenido de http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no71/47a._pronosticos,_una_herramienta_clave_para_la_planeacion_de_las_empresas.pdf
- Varian, H. R. (2011). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual*. España: Antoni Bosh Editor.
- Worthington, A. C. (2006). *Modelling residential water demand in Queensland, Australia: A comparative analysis of pricing structures and estimation techniques*. Obtenido de University of Wollongong : <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1318&context=commpapers>