



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
Maestría en Gobierno y Gestión Local

**“ANÁLISIS DEL DESABASTO DE AGUA ENTRE LAS
COLINDANCIAS DE LOS MUNICIPIOS DE MINERAL
DE LA REFORMA, PACHUCA Y ZEMPOALA;
PERSPECTIVA A 2030”**

Proyecto Terminal

**Para obtener el título de:
Maestro en Gobierno y Gestión Local**

Presenta:

Lic. José Ocadiz Barraza

Director de Tesis:

Dr. Joaquín García Hernández

Asesor:

Dr. Mario Cruz Cruz

Mtro. Pedro Edmundo Rivera Gómez

Pachuca de Soto Hidalgo; México

Noviembre 2022



Mtro. Julio César Leines Medécigo
Director de Administración Escolar
Presente.

El Comité Tutorial del proyecto terminal del programa educativo de posgrado titulado "Análisis del desabasto de agua entre las colindancias de los municipios de *Mineral de la Reforma, Pachuca y Zempoala; Perspectiva a 2030*", realizado por el sustentante **JOSÉ OCADIZ BARRAZA** con número de cuenta: 96611 perteneciente al programa de **Maestría en Gobierno y Gestión Local** una vez que se ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que el sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
Pachuca de Soto, Hidalgo a 22 de agosto de 2022

El Comité Tutorial



Dr. Mario Cruz Cruz
miembro del comité



Dr. Jesuquín García Hernández
Director



Mtro. Marcos David
Bernal Ramírez
miembro del comité

“Análisis del desabasto de agua entre las colindancias de los municipios de *Mineral de la Reforma*, *Pachuca* y *Zempoala*; Perspectiva a 2030”.



Presenta: José Ocadiz Barraza

Cuando la vida nos da la oportunidad de conocer nuestras debilidades, también nos muestra nuestras fortalezas, esa necesidad de continuar adelante nos permite darnos cuenta de los que somos capaces, pero no siempre es el instinto de supervivencia el que nos permite salir adelante; La presente investigación se dio en medio de una pandemia, que cobro la vida de miles de personas, el COVID19, nos enseñó que tan vulnerables somos, pero también que somos capaces de evolucionar.

Agradezco a todos los que hicieron posible el desarrollo de la presente investigación, en primer lugar a mi Familia, que confió en mí y siempre estuvo a mi lado.

Tales de Mileto veía en el agua el origen de todas las cosas, él pensó que este componente de la materia podría dar origen a la vida, incluyendo a la humanidad.

(Álvarez, Gamboa, Alberto, Cedeño & Bolaños, 2017)

ÍNDICE

ÍNDICE	5
CAPITULO PRIMERO.....	7
El agua como origen de la vida.....	7
El hombre y la naturaleza	10
El hombre en sociedad y la naturaleza	12
El hombre, la naturaleza y la normatividad sustentable en la agenda 2030	16
Medio ambiente y desarrollo sustentable	19
Cobertura de agua en América latina	22
El acceso al agua y sus dificultades	23
Los problemas que se originan por el acceso al agua	26
Población rural y urbana.....	27
Calidad y espacios de la vivienda.....	31
CAPITULO SEGUNDO	33
Población rural y urbana en México.....	33
Población rural.....	33
Población urbana.....	37
El agua y la economía	40
La economía del agua	42
El agua y el empleo	43
El agua y la corrupción	49
El agua, la corrupción y la contaminación.....	51
Aumento de población	53
Seguridad alimentaria.....	54
CAPÍTULO TERCERO	58
Antecedentes históricos del Estado de Hidalgo.....	58
Antecedentes prehispánicos.....	59
Antecedentes coloniales.....	59
Tiempos de independencia.....	62
Época revolucionaria	62
Hidalgo y su Hidrología.....	64
Zempoala.....	67

Mineral de la Reforma	74
Pachuca de Soto	76
CAPITULO CUARTO	79
Análisis de comportamiento social.....	79
Pachuca de Soto	81
Mineral de la Reforma	86
CONCLUSIONES.....	88
Referencias	91

CAPITULO PRIMERO

El agua como origen de la vida

Considerado como un líquido divino que da origen a la vida y sentido en la conformación y organización de una sociedad, forma parte de un ciclo de tiempo y determina las condiciones económicas en una región, genera usos y costumbres que dan identidad y pertenencia en cada cultura; Da poder a quien navega en sus grandes extensiones y es utilizado como camino de conquista a otras civilizaciones; Pero también conecta al hombre con su espiritualidad, lo limpia de sus pecados y lo convierte en un hombre nuevo, entre lo divino y lo terrenal genera muerte a hombres y mujeres que no siguen las reglas de su Dios, y es el Diluvio del antiguo testamento en la religión cristiana, que da un nuevo comienzo; Da tormento al naufrago que perdido en su inmensidad viaja a merced de sus corrientes y da alivio y esperanza al sediento; Cuando el hombre comienza a modificar su entorno y manipula el ciclo normal del agua, altera todo un sistema de vida en el planeta, es sin duda extraordinario y es el causante de muchos fenómenos que mantiene en equilibrio nuestro habitat, para poder comprender un poco más, es importante conocer el comportamiento natural de este vital líquido, como la evaporación por ejemplo uno de los principales procesos mediante el cual, el agua cambia de estado líquido a gaseoso, en este proceso el agua líquida de los océanos ingresa a la atmósfera en forma de vapor y regula la temperatura del planeta.

“Diversos estudios han demostrado que los océanos, mares, lagos y ríos proveen alrededor del 90% de humedad a la atmósfera vía evaporación; el restante 10% proviene de la transpiración de las plantas; Esto sin embargo varía geográficamente, la evaporación es más común que la precipitación; mientras que, sobre la tierra la precipitación supera a la evaporación. La mayor parte del agua que se evapora de los océanos cae de vuelta sobre los mismos como precipitación. Solamente un 10 por ciento del agua evaporada desde los océanos, es transportada hacia tierra firme y cae como precipitación. Una vez evaporada, una molécula de agua permanece alrededor de diez días en el aire”. [\(Gleick, 1996\)](#)

Bajo este contexto vemos como el agua en su ciclo natural permite la vida, cambia paisajes y da la materia prima que permite el asentamiento humano, lo que coadyuva el crecimiento de una sociedad, sin perder de vista que el vital líquido lo llevamos en nuestra naturaleza, en nuestro origen como seres humanos, un organismo vivo contiene el 70% de agua, que circula a través de los diferentes órganos del cuerpo y transporta los nutrientes y sustancias de desecho, permite la movilidad del cuerpo; De esta forma el agua no se encuentra de manera estática en el cuerpo de los seres vivos, pues, siempre está en movimiento.

En los mamíferos, por ejemplo, cuando el cuerpo se sobrecalienta, las glándulas sudoríparas secretan agua en la piel en forma de sudor, el cual absorbe el calor del organismo y ayuda a que el cuerpo se enfríe al evaporarse, manteniendo así una temperatura estable; El cerebro humano contiene un 80% de agua, los músculos 75% y los huesos 30%. Para mantener esta proporción de agua en los tejidos del cuerpo es necesario beber aproximadamente 35 mil litros de agua durante toda la vida. [\(Aguirre Mejia, 2015\)](#)

Todo ser viviente que consuma agua y la elimine de sus cuerpos, participa en el mantenimiento del ciclo natural del agua; la trascendencia del ciclo del agua en los ecosistemas y su disponibilidad para los seres vivos es de vital importancia para la supervivencia; Como podemos ver, el agua está presente en nuestro entorno y en nuestra esencia como seres vivos, este binomio agua ser humano o ser viviente nos obliga a mantener un equilibrio y cuando este se rompe afectamos su ciclo y cambiamos nuestro entorno y como consecuencia entramos en conflicto natural de nuestra existencia.

Cuando el hombre rompe el equilibrio natural o modifica el ciclo natural del agua modifica las condiciones de vida de organismos en el corto, mediano y largo plazo, lo que da origen a una evolución o adaptación de sus habitantes y esto obliga a readaptarse a sus especies que sobrevivan y cambien su conformación y habrá otras que se extingan, por eso es importante generar un cambio de mentalidades, para preservar el equilibrio entre la naturaleza y sus habitantes; Un punto de interesante donde se vinculan estas relaciones entre especie humana y su naturaleza nos lo menciona [Aguirre Mejía \(2015\)](#) y dice:

“Todo aquello que está determinado por su código genético en el caso de los seres vivos y su código ético o político en el caso de las instituciones está determinado a relacionarse y convivir en un ámbito, donde los seres vivos son finitos en el tiempo y espacio.”

Esta relación determina un pensamiento predominante para la obtención de un equilibrio en el medio ambiente; En todo tipo de relaciones siempre existen leyes o códigos que permiten guardar un equilibrio en la relación de los involucrados y genera una frontera que nos permite mantener un estable la balanza, estas fronteras se les denomina de muchas formas; Como por ejemplo las propias leyes de la física, las leyes de la propia naturaleza y desde luego las leyes que el hombre crea con el fin de garantizar el uso y respeto a un bien común.

Desde sus inicios la humanidad ha creado códigos de conducta, dando prioridad a salvaguardar la vida, conservarla ha sido motivo de grandes movilizaciones, guerras, leyes y acuerdos de honor, por ello el hombre como principal manipulador de los ciclos naturales ha creado estos códigos que permiten no solo preestablecer una convivencia entre la sociedad, sino también en sus propiedades y los recursos naturales que les proporcionan continuidad.

El hombre y la naturaleza

Este tipo de relación entre el hombre y la naturaleza no solo se basa en la convivencia cotidiana de uno con el otro, o por la relación que uno habita en el espacio del otro, es una relación compleja pero interesante, la relación que el hombre guarda con el agua no solo en su naturaleza sino también en la filosofía de sus creencias, [Ortiz \(2014\)](#) en “La relación hombre-naturaleza. Tendencias de su filosofar en Cuba” se nos da un elemento importante en el comportamiento de la relación hombre-naturaleza desde una perspectiva filosófica se caracteriza en un primer momento por un conjunto de sentimientos religiosos, mágicos y míticos; Se conforman otros sentimientos basados en el parentesco sobrenatural que enlaza a un grupo de personas con objetos materiales o con una especie animal;

“El rasgo esencial de este proceso es el desarrollo de un sentimiento de identificación del hombre con la naturaleza, unido a determinados cultos a las montañas o al bosque. El mito constituye la primera forma de reflexionar sobre la naturaleza, es el soporte moral e interviene en los comportamientos humanos”.

En este conjunto de sentimientos religiosos, mágicos y míticos que se reflejan en el comportamiento del ser humano y su relación con el agua y la naturaleza juegan un papel importante, no solo por las leyes que el hombre crea para su convivencia si no, las que la propia naturaleza tiene, como por ejemplo si encontramos asentamientos alejados del suministro del agua, no buscaran una pendiente para que les suministre del vital líquido, si no buscaran que las propias leyes de gravedad hagan su trabajo y faciliten el acceso, a este tipo de adaptaciones

son las que el hombre se adapta por el momento al no tener o contar con la tecnología que desafió estas leyes; en convivencia social se regulan estas relaciones; “En el bautismo el primer sacramento del cristianismo, el cual se practica como un ritual de iniciación en todas las confesiones religiosas que siguen el mensaje de Jesucristo, la palabra proviene del griego βαπτίζειν o ‘baptízein’ que quiere decir 'sumergir’”. (Imaginario, 2019)

La inmersión alude a los rituales de purificación en los cuales el penitente se sumergía en las aguas y se levantaba de ellas en señal de renacimiento espiritual cargado de energía y saldando sus cuentas con el universo o sus creencias su deidad habría comunicado a través del agua, ese líquido purificador de pecados y limpieza interna; Se cree que por medio del bautismo, las personas expresan el arrepentimiento de sus pecados, el nacimiento a una nueva vida orientada al seguimiento del evangelio y su incorporación a la comunidad de creyentes, es decir, a la Iglesia. Asimismo, se cree que por medio del bautismo la persona recibe el don del Espíritu Santo, la redención de los pecados y, en consecuencia, la gracia de Dios; Antiguamente, el bautismo se practicaba en la edad adulta, tal como hoy en día se sigue practicando en las confesiones protestantes.

“La práctica del bautismo en bebés o niños pequeños data del fin del milenio, mucho antes de la separación de la Iglesia. Tenía que ver con dos cosas: por un lado, la baja expectativa de vida, pues la mortalidad infantil era muy alta y los padres esperaban garantizar que sus hijos murieran en la fe; por otro lado, los terrores de fin de milenio que generan toda clase de supersticiones sobre el fin del mundo, el bautismo, como todo ritual, está cargado de una serie de signos visibles que simbolizan su propósito y eficacia espiritual.” (Imaginario, 2019)

Este comportamiento del ser humano con su medio ambiente parte de dos principios el primero es la propia vida, subsistir y tener los medios necesarios para conservar su vida y la de su familia, en segundo lugar su libertad y sus propiedades que por derecho el cree tener por construir, cazar o conquistar, cual fuera que sea el proceso de obtención; La historia del ser humano está marcada por acontecimientos y estos han sido propiciados por este conjunto de factores que rodean al hombre en sociedad, en primera instancia su entorno, lo natural, su medio ambiente que le proporciona hogar, resguardo, comida, identidad y cultura.

El hombre en sociedad y la naturaleza.

En este conjunto de términos, podemos identificar ya al hombre no solo actuando con la naturaleza, ahora se encuentra un tercer elemento que es determinante en la conservación, cuidado y restauración de medio ambiente, y es un grupo de personas que se tornan alrededor de un mismo entorno, y en su convivencia y supervivencia general acuerdos de relaciones entre ellos.

Como parte de esta construcción social se suma lo espiritual, sus creencias y concepción de la divinidad en la propia naturaleza, este respeto a lo que no puede dominar en un primer momento o transformar, le genera o asocia con divinidades y mantiene sus reservas en los comportamientos consigo mismo y los que le rodean, si el infringe estas reglas, que además han sido aprobadas por el colectivo al que él pertenece, los castigos lo podrían llevar a una pena de castigos eternos, bajo esta regulación del comportamiento también ayuda en gran medida la conservación del medio ambiente, mantener ese equilibrio que tiene el hombre con la naturaleza; ahora ya pasa a ser parte de la divinidad; Pero cuando lo divino no es suficiente y la regulación moral no mantiene el comportamiento humano al margen de la preservación de su entorno y se requiere no solo preservar la vida, las propiedades, la libertad y la paz social es cuando en sociedad se genera un pacto civil o un contrato social.

(**Hobbes**; citado por [Botia Ruiz, 2015](#)) hace referencia a cómo las leyes se dividen en dos categorías: por una parte, existen las leyes del estado de naturaleza y, por otro, las leyes civiles; Las leyes naturales se refieren a la hipotética situación en la cual los hombres se encontrarían sin el control y la vigilancia de un Estado, y en la cual el temor sería la pasión reinante; Las leyes civiles, por su parte, se refieren a la configuración y al establecimiento del Estado dirigido por un soberano.

([Locke, 1991](#)) hace referencia sobre esta relación entre los hombres y la resolución de sus conflictos el pacto social que **John Locke** refiere es en sí bastante limitado, tratándose de lograr que un juez dirima las controversias que vienen de la propia convivencia social y consistirán en el reconocimiento de los fines de la naturaleza de hombres libres e iguales, asegurar los derechos de la libertad, la igualdad, la vida y la propiedad son los principales fundamentos que marcan un pacto civil. Sólo una sociedad será civil o política cuando cada uno de los individuos renuncia al poder de ejecutar la ley natural” Lo ejecutará la comunidad y los órganos de la comunidad; En el estado de naturaleza es cada individuo quien juzga las leyes de la naturaleza; En la sociedad civil, por el contrario, es una autoridad, un juez, quien las juzga y quien dictamina quién se ha saltado las leyes.

Toda relación conforme avanza una sociedad se ve en la necesidad de ser regulada, administrada, vigilada, cuidada y bajo este conjunto de conceptos la relación que mantiene el hombre con su medio ambiente y su entorno no es la excepción, esta vital relación es de importancia en la conservación y preservación de su vida y la de los demás, ya que recordamos que si alteramos un elemento del sistema se afecta todos los que ahí habitan y esta regulación permite que se garantice la supervivencia en conjunto.

Cuando el hombre altera esta relación se afecta el mismo ciclo de la vida, se altera un ecosistema completo causando trastornos en el medio ambiente, no solo es una relación aislada, de dos actores, se trata de una correlación que existe en un sistema y cuando afectamos este sistema, colapsa sus integrantes; la relación entre sociedad-naturaleza sin encontrar un equilibrio causa múltiples problemáticas que afectan al ser humano y las interacciones en el entorno; Asociar estos dos componentes fundamentales para el desarrollo social y la preservación del ambiente, serán el objeto de reflexión y descripción del presente documento incorporando perspectivas de sustentabilidad o equilibrio en esta relación donde el ser humano por imposición ha llevado a tener asentamientos humanos afectando los ecosistemas y ciclos naturales del agua.

Se puede observar entonces, que “La relación entre las poblaciones humanas y la naturaleza es una relación consciente e intencionada, pensada y orientada al logro del cuidado de intereses en beneficio de grupos, lo que define una relación asimétrica” (Flórez Peña & Mosquera Téllez, 2013), esta relación permite evidenciar que el hombre es la única especie que conscientemente puede acabar con la vida en el planeta tierra o en su defecto, ayudar al desarrollo de las potencialidades naturales y procesos vitales.

En esta desventaja de la naturaleza con el ser humano, es importante mencionar que el hombre está obligado a relacionarse con su entorno y es el mismo hombre el que determina la relación que la sociedad tendrá con su medio natural donde habita; pero esta relación tiene que ser cuidadosa y respetuosa; El estudio de la relación entre el hombre y naturaleza se da en el tipo de desarrollo que implantan en el crecimiento como sociedad y el tipo de tecnología que utilizan; Escobar (1999) nos menciona “que en el estudio antropológico del hombre – sociedad, se exploran procesos sociales intensificados por el momento histórico, como son el desarrollo, la problemática ambiental, los movimientos sociales y las nuevas tecnologías.”

Los anteriores conceptos, marcan las diferentes épocas en la evolución de una sociedad, su asentamiento, su evolución y crecimiento poblacional así como las costumbres bajo los que se identifican, en pocas palabras su comportamiento, cuando este comportamiento excede el abasto de sus provisiones, nos enfrentamos una problemática ambiental que trae como consecuencia movimientos sociales que los llevan a la migración o transformación de su entorno y cuando se tiene la capacidad de aplicar nuevas tecnologías en la transformación de su entorno vemos un adaptación de los grupos sociales a su entorno.

El hombre va modificando sus necesidades y cambiando su entorno, estas adaptaciones tendrían que ser en un principio atendidas a preservar la vida, como por ejemplo de vivir en cuevas a construir chozas, casas, castillos, bunkers, diferentes momentos de la historia, pero el fin aún sigue siendo el mismo no ha cambiado, otro ejemplo sería cuando el hombre tenía que adaptarse a las inclemencias del tiempo y la propia geografía natural de sus asentamientos, pero conforme fue creciendo en número y necesidades, fue desarrollando nuevas tecnologías que dan origen a cambios en la naturaleza y por su puesto marcan hechos sociales que lo determinan en su cultura y costumbres.

Bajo esta perspectiva con la implementación de nuevas tecnologías sobre la naturaleza se cambió un sistema que altero los ciclos naturales, toda modificación en un sistema debe estar enfocada a no afectar todo un ecosistema, porque eso implicaría cambiar en el corto, mediano y largo plazo el comportamiento natural del hombre en la naturaleza; Una sociedad, con un territorio ya establecido, con identidad, costumbres y cultura que ha modificado su entorno en el desarrollo de su historia, se ve forzada a cuidar y hacer sustentable su estancia si desea preservar la supervivencia.

Con el cuidado de los pocos recursos que ahora tiene a su disponibilidad y los conocimientos que ha generado, es propicio que estos conocimientos sean aplicados para seguir conservando ese territorio, lo que nos lleva a que sus decisiones de sustentabilidad, o sustentables, tendrán que aplicarse en acciones para poder continuar preservando no solo el territorio si no la continuidad de su especie.

¿Pero qué tiene que hacer el hombre para preservar estos recursos?, optimizarlos, cuidarlos, preservarlos, administrarlos, multiplicarlos, recordemos que existen recurso renovables y no renovables, en la actualidad hablar de sostenibilidad implica varios factores.

El hombre, la naturaleza y la normatividad sustentable en la agenda 2030

Se define el desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”; Concepto que se presentó en el Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, en la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el cual consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr de manera equilibrada el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente; En 1992, la comunidad internacional se reunió en Río de Janeiro, Brasil, para discutir los medios para poner en práctica el desarrollo sostenible. Durante la denominada Cumbre de la Tierra de Río, los líderes mundiales adoptaron el Programa 21, con planes de acción específicos para lograr el desarrollo sostenible en los planos nacional, regional e internacional. Esto fue seguido en 2002 por la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, que se aprobó el Plan de Aplicación de Johannesburgo. (Naciones Unidas, 2018)

El Plan de Aplicación se basó en los progresos realizados y las lecciones aprendidas desde la Cumbre de la Tierra, y prevé un enfoque más específico, con medidas concretas y metas cuantificables y con plazos y metas; En 2012, veinte años después de la histórica Cumbre de la Tierra, los líderes mundiales se reunirán de nuevo en Río de Janeiro a:

1. Asegurar el compromiso político renovado con el desarrollo sostenible,
2. Evaluar el progreso de su aplicación deficiente en el cumplimiento de los compromisos ya acordados, y
3. Abordar los desafíos nuevos y emergentes. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, o Cumbre de la Tierra de Río 20, se centrará en dos temas:
 - a. economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza y,
 - b. el marco institucional para el desarrollo sostenible. (Naciones Unidas, s.f.)

En la actualidad, uno de los temas relevantes para la humanidad en el desarrollo de la sociedad en sus diferentes determinaciones: ambientales, económicas y sociales, sigue siendo el relacionado con la sustentabilidad a una distancia de 40 años el problema crece, pero no las soluciones, el uso irracional de los recursos naturales ha generado un desequilibrio en el medio ambiente, lo que ha generado cambio a nivel mundial de los diferentes ciclos del agua, a tal grado que enfrentamos un calentamiento global, lo cual genera un desequilibrio y una mutación en sus habitantes.

De acuerdo con (Zarta Ávila, 2018) “Lo sustentable contempla valores que deberían ser intrínsecos con nuestro comportamiento, el poder comprender la limitación de recursos escasos de una sociedad ante unas necesidades humanas diversas e ilimitadas y su relación con los límites de crecimiento económico”; la necesidad de transformar el sistema económico dominante para garantizar que la industria y la agricultura produzcan energías limpias sobre la base de la utilización de recursos renovables; la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras, con el propósito de encontrar el bien común.

Todos estos fundamentos de lo sustentable traen consigo un nuevo enfoque sobre la necesidad de un cambio en la mentalidad humana, a través de una revolución cultural en la educación y en los valores de la sociedad, en otros términos, el concepto de sustentabilidad facilita entender que estamos ante un mundo con recursos naturales escasos y necesidades ilimitadas, una población siempre creciente.

Todo este panorama que está ya generando efectos climáticos devastadores nos ha llevado a comprender que existe una capacidad límite de sustentación para el planeta, y que nos estamos acercando rápidamente al colapso del ecosistema.

La Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia; Los Estados miembros de la Naciones Unidas aprobaron una resolución en la que reconocen que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza y afirman que sin lograrla no puede haber desarrollo sostenible.

“La Agenda 2030 plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental, la nueva estrategia regirá los programas de desarrollo mundiales durante los próximos 15 años” ([Naciones Unidas, 2018](#))

La agenda implica un compromiso común y universal, no obstante que cada país enfrenta retos específicos en su búsqueda del desarrollo sostenible, pero no están ajenos a un colapso mundial, y aunque que la diferencia son miles de kilómetros de distancia, compartimos la misma casa, y eso perjudicaría a cualquier estado o nación que goce de recursos, ya que se vería amenazada por grandes migraciones que también tengan acceso a los mismos recursos, recordemos que lo que está en juego es la misma supervivencia; Aunque los estados tienen soberanía plena sobre su riqueza, recursos y actividad económica, y cada uno fijará sus propias metas nacionales, los acuerdos políticos escritos y avalados por parlamentos y cortes internacionales no son capaces de poner fin a la pobreza en el mundo, erradicar el hambre y lograr la seguridad alimentaria garantizando el acceso a una alimentación, asegurar el acceso al agua es momento de adoptar medidas urgentes contra el cambio climático, está propiciando el desabasto de agua y con ello el exterminio de la humanidad.

Medio ambiente y desarrollo sustentable

[Gallopín \(2003\)](#) en su libro “Medio Ambiente Desarrollo, Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico”, nos proporciona elementos interesantes que debe contener la sustentabilidad o sostenibilidad, considerando el enfoque y lo que se quiera recuperar a través de la sostenibilidad y lo que se debe cuidar es el equilibrio”.

(Gallopín, 2003) dimensiona primero que tenemos que identificar el sistema que deseamos ingresar a la sostenibilidad y una vez focalizado debemos identificar cual es el producto que deseamos hacer sostenible y/o sustentable, sus características y los factores que le rodean, es posible que nos interese sostener parte del producto, pero cambiar el sistema o la concepción bajo la cual estamos adaptando el problema es el principal reto el desarrollo sostenible implica cambio y a veces queremos mejorar o transformar el sistema mismo, y otras veces queremos cambiar el sistema para mejorar algunos de sus integrantes.

“Algunas de las diferencias entre sustentabilidad y el desarrollo sostenible las encontramos en el objeto de estudio, la sostenibilidad del sistema social o socioeconómico y quienes únicamente dirigen su atención a la sostenibilidad de la naturaleza”

Si consideramos el enfoque de sostenibilidad del sistema social o socioeconómico, perderíamos de vista la esencia de nuestro habitat y los recursos naturales de los que dependemos así como los y los servicios de los que nos hemos hecho dependientes y esto nos llevaría a convertir un planeta artificial, desde un aspecto economista la naturaleza provee al hombre materia prima para satisfacer sus necesidades sostenibilidad del sistema ecológico nos presenta el enfoque de poner en primer término la naturaleza aun sobre el desarrollo del hombre de acuerdo con esta posición, los recursos naturales no pueden ser sustituidos por capital elaborado por el hombre.

“La combinación de los sistemas de estudio nos aporta elementos interesantes bajo los cuales podría analizarse el caso de estudio del presente proyecto, un sistema **socio ecológico** (suelo, vegetación y grupo social.)” (Gallopín, 2003)

Los atributos básicos necesarios para la sostenibilidad del sistema como un todo son aquellos que surgen de subsistemas ecológicos y humanos, mientras que otras sólo provienen del subsistema humano, pero todos ellos son importantes a nivel del sistema socio ecológico en su conjunto.

“Si el cambio se pretende hacer sostenible en un sistema y no se contempla las características de todos los elementos que intervienen se corre el riesgo de colapsar alguno de sus integrantes, su comportamiento natural ya no será compatible con la nueva normalidad”. (Gallopín, 2003).

Esta característica tiene que ver con la capacidad de los mecanismos y políticas que se implemente en los cambios del sistema y lo primordial es preservar los valores de las variables esenciales de los integrantes Para lograr el desarrollo sostenible es muy importante comprender las vinculaciones entre los aspectos social, ecológico y económico de donde se pretenda implementar un sistema de desarrollo sostenible o sustentable, la concepción del problema debe contemplar un diagnóstico estructural de los elementos que contempla dicha estructuración

La construcción del concepto de desarrollo desde el punto de vista que nos interesa abordar es una perspectiva analítica, profundizando en todos los sentidos del término, sus diferentes usos y su recorrido histórico.

Por ejemplo, como el sentido común lo indica y en vinculación con la definición brindada por la [Real Academia Española, citada por Carpinetti \(2013\)](#), el término “desarrollo” alude a un proceso general a través del cual se liberan las potencialidades de los objetos hasta que alcanzan su forma natural completa, es decir, debe entenderse por “desarrollo” a la acción y efecto de desarrollar y desarrollarse, y por “desarrollar”, el aumentar, ¡perfeccionar y mejorar algo o alguien!”.

En tal sentido, el concepto engloba una dimensión cuantitativa (aumentar) y una cualitativa (perfeccionar). Dentro de las ciencias sociales, el concepto de desarrollo ha sido utilizado desde diversos puntos de vista que acentuaban diferencialmente sus atributos. En todos ellos está presente la noción de un proceso gradual de cambio.

Si combinamos estos conceptos de mejorar, aumentar y perfeccionar el uso del agua cuidando todos los elementos que la rodean sin alterar su propia naturaleza y en el entendido de que cada día es mayor su demanda y menor el cuidado, encontraremos la terrible palabra de **escases** en el acceso al vital líquido, ahora el objeto de estudio se va haciendo más visible, lo que nos permite identificar cada uno de sus componentes, bajo este esquema, el uso correcto del agua no solo depende de su disponibilidad sino también de los medios para transportarla hasta el grifo de cada hogar, es gran reto que enfrenta el mundo entero y como hemos visto implica elementos que al modificar su comportamiento o estructura se altera todo un sistema.

Cobertura de agua en América latina

“En 2050, cerca de mil millones de personas vivirán en ciudades sin suficiente agua, según datos del Banco Mundial. Esto sucederá en gran medida por el aumento de la población y, en consecuencia, la creciente demanda. A pesar de que Latinoamérica cuenta con alrededor del **31 por ciento de las fuentes de agua potable en el mundo**” ([Banco Mundial, 2019](#))

Sin embargo, los índices de cobertura varían ampliamente entre países y entre las zonas rurales y urbanas de un mismo país, por ejemplo, en Uruguay más del 96 por ciento de la población cuenta con acceso a instalaciones de saneamiento mejoradas, frente a menos de la mitad de la población en Bolivia (46 por ciento) y casi la cuarta parte (24 por ciento) en Haití; Aproximadamente 37 millones de personas carecen de acceso a agua potable, y casi 110 millones no tienen acceso a saneamiento. Los países con el menor acceso al agua potable de América Latina son: Haití, República Dominicana, Nicaragua, Ecuador, Perú y Bolivia; En algunos

países, como el Perú, en donde cerca del 90 por ciento de la población cuenta con abastecimiento de agua, el servicio presenta importantes limitaciones, con un suministro intermitente, baja presión y calidad deficiente del agua potable.

“A pesar de contar con alrededor del 31 por ciento de las fuentes de agua dulce en el mundo; Latinoamérica será una de las regiones más afectadas por el cambio climático, por el posible aumento de las inundaciones y sequías, la reducción de la superficie agrícola y una posible pérdida de terrenos ubicados en zonas de baja altitud.

Aún no se conoce el impacto de estos cambios en toda su magnitud, pero los expertos coinciden en que la disminución de las reservas de agua será uno de los primeros efectos en manifestarse, y uno de los más dramáticos”. ([Banco Mundial, 2019](#))

El desafío es mejorar la forma en que se gestiona los recursos hídricos y se construye la infraestructura, por ejemplo, sistemas de almacenamiento y distribución, así como formas de asignar el agua a toda la gama de sectores productivos, con la finalidad de fomentar el crecimiento económico de una manera sostenible ecológica y socialmente incluyente. ([Banco Mundial, 2019](#))

El acceso al agua y sus dificultades

El acceso al agua potable y el saneamiento es imprescindible para la vida y un derecho humano reconocido; Asimismo, este recurso natural es de vital importancia para el desarrollo sostenible, desde la salud y la nutrición hasta la economía, debido a la rápida urbanización, en América Latina las ciudades se enfrentan a una creciente demanda de servicios de agua y saneamiento.

Para satisfacer esta demanda, las ciudades van más profundo y más lejos, lo que conduce a la sobreexplotación de los recursos hídricos; En la mayoría de los países de América Latina, el acceso a este recurso natural y saneamiento es casi universal.

Sin embargo, la falta de agua potable y saneamiento es un problema en Guatemala, Haití, Nicaragua y Bolivia, países que tienen una concentración significativa de hogares en los barrios marginales; El 77% de la población de América Latina es urbana y las tasas de urbanización siguen subiendo. ([National Geographic, 2019](#))

El acceso al agua es sin duda uno de los principales elementos en los cuales pelagra los que dependemos del vital líquido, aun que se tenga el recurso a poca distancia, es sin duda importante contar con diferentes elementos que permitan que el acceso sea en las condiciones que requiere la humanidad, en este proceso interviene primero localizar el cuerpo de agua el cual abastecerá determinada comunidad, verificar que su calidad no se vea contaminada, de terminar la extracción o traslado, almacenamiento, y crear una red que permita llevar el vital líquido a su destino final.

“La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también un fenómeno inducido por los seres humanos; “Aun cuando hay suficiente agua dulce en el planeta para satisfacer las necesidades de una población mundial de cerca de siete mil millones de personas, su distribución es desigual tanto en el tiempo como en el espacio, y mucha de ella es desperdiciada, contaminada y manejada de manera insostenible”. ([National Geographic, 2019](#))

Así, la protección de los recursos de agua dulce mundiales requiere que el impacto de origen humano sobre el medio ambiente y el clima sea abordado de manera integrada.

Es de importancia invertir en programas que protejan el medio ambiente natural, conserven los recursos hídricos y los utilicen de manera eficiente, así como el reciclaje del agua ya utilizada es sin duda otro aspecto que se tiene que atender, porque el mismo líquido que proporcione vida, se podría convertir en un foco de infección que provoque muerte si no se trata en su reutilización; La degradación de la calidad del agua contribuye a la escasez de este recurso y eso no quiere decir que el líquido no esté disponible, si no que no cuenta con las condiciones necesarias para ser utilizado por el ser humano.

Este es un aspecto importante en el manejo de los recursos hídricos, el cual ha sido tratado con negligencia; La mala calidad del agua tiene múltiples consecuencias para la salud y el medio ambiente, que vuelven al recurso no apto para su uso, dando como resultado la reducción en la disponibilidad de recursos hídricos.

En efecto, la contaminación del agua ha devenido en una de las grandes amenazas para la disponibilidad y reúso del agua dulce;

“Como un antecedente importante solo para tener en cuenta la temporalidad del problema el tema de escasez del agua no es un tema nuevo para 1990 cerca de una quinta parte (1,200 millones) de la población mundial de 6 mil millones de personas, habita en áreas que enfrentan escasez de agua, y otro cuarto de la población mundial (1,600 millones) enfrenta recortes en el suministro de agua debido a que carecen de la infraestructura necesaria para tomar agua de los ríos y acuíferos; a 20 años de diferencia la no accesibilidad al vital líquido se triplicó; La escasez de agua representa para muchos países el desafío más acuciante para el desarrollo socioeconómico y humano en general.” ([National Geographic, 2019](#))

La escasez de agua es la condición en la cual la demanda de este recurso no tiene acceso en las condiciones mínimas, para consumo y saneamiento, en todos los sectores, incluyendo el del medio ambiente, y esta no puede ser satisfecha debido al impacto del uso del agua, o su tratado final para reutilizarse; La escasez de agua puede empeorar a causa del cambio climático, especialmente en zonas áridas y semiáridas, que ya de por sí presentan estrés hídrico, lo que representa que aunado a la baja disponibilidad, nos encontremos con problemas de salud pública, que ese sería otro asunto que el estado tendría que resolver.

Los problemas que se originan por el acceso al agua.

Los conflictos por el agua en América Latina y el Caribe se han incrementado considerablemente en los últimos años, hasta alcanzar altos niveles de complejidad e impacto en las economías, los ámbitos políticos, la estabilidad social, las poblaciones y el ambiente; Encontrar las deficiencias de los sistemas nacionales de gobernabilidad sobre del agua su distribución, uso y saneamiento son fuente permanente de políticas públicas que permitan el acceso permanente, estas debilidades son una de las principales fuentes de los conflictos por el agua en los países de la región.

Los sistemas existentes de gestión del agua son incapaces de prevenir o solucionar dichos conflictos. Se exploran, como expresiones de aquel, el derecho humano al agua y al saneamiento, la equidad intergeneracional, el acceso a la información, el consentimiento previo, libre e informado de las comunidades y la gestión integrada de los recursos hídricos, entre otras. (Martín & Justo, 2015)

Hablar de disponibilidad del agua potable, no es lo mismo hablar de acceso son cosas diferentes y que contienen diversos elementos como lo menciona el párrafo anterior, se necesitan políticas públicas que no solo permitan el acceso universal, si no también que ese acceso tenga las condiciones óptimas para su consumo y uso; Estos problemas se presentan en dos diferentes escenarios geográficos, con diferencias, políticas, económicas, que hacen que el acceso al agua se haga aún más complejo, durante la lectura se distinguen dos poblaciones con dificultades para poder tener agua potable, la rural y la urbana.

Población rural y urbana

Vamos a identificar el espacio geográfico de estudio, existen dos espacios que podemos catalogar en el uso de este vital líquido, el rural y el urbano, en ambos las condiciones son diferentes y desde luego los actores que se involucran igual; De acuerdo con la [Comisión Económica para América Latina y el Caribe \(2005\)](#), los conceptos de población urbana y rural que se utilizan en los diversos países latinoamericanos pueden ser divididos en tres grupos distintos.

1. Países que definen el centro urbano no sólo desde el punto de vista de la densidad poblacional, sino también considerando la disponibilidad de servicios públicos (por ejemplo, calles pavimentadas, electricidad, agua, alcantarillado, servicios médicos y administrativos, etc.), como en el caso de Chile, Costa Rica, Cuba, Panamá y Uruguay,
2. Países que establecen una población mínima de 2 000 habitantes como norma Para que una localidad sea considerada urbana, como ocurre en Argentina, Bolivia, Guatemala, México y Venezuela, y finalmente,
3. Países que estipulan que una ciudad es la sede administrativa del municipio e incluyen, dentro de esta definición, a poblaciones de menos de 2 000 habitantes (o 250 hogares) sin ningún otro requisito en términos de servicios básicos disponibles; en estos casos, las municipalidades también revisan de manera periódica los límites de las localidades.

La mayoría de los países latinoamericanos están dentro de esta categoría; entre ellos se incluyen Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y la República Dominicana.

Esta clasificación nos permite identificar las características bajo las cuales, organismos internacionales, han identificado el conjunto de poblaciones y sus características; como se puede observar ahora no solo son elementos naturales los que se tienen que identificar, si no también elementos sociales, que también en su intervención se producen cambios en sus hábitos y sus consumos, es importante establecer una diferenciación entre los espacios rurales, y los urbanos si consideramos los múltiples elementos que los construyen.

De acuerdo con [Romero \(2012\)](#) “La ruralidad sería esa característica que nos permitiría definir un conjunto de factores y características que determinan que podamos hablar de los espacios rurales, en cuanto a sus rasgos diferenciadores respecto a la contraposición con los territorios urbanos”, como una forma de presentar el análisis de lo **rural**, se marcan las siguientes características:

- a) Diferencias ocupacionales, en el espacio rural desde su juventud las personas se ocupan con los mismos tipos de actividades como, por ejemplo, la cosecha y el cultivo.
- b) Ambientales, los habitantes rurales sufren la influencia directa del contacto con la naturaleza y de las condiciones climáticas.
- c) Tamaño de las comunidades, correlación negativa entre el tamaño de la comunidad y personas ocupadas en la agricultura.
- d) Diferencia en la densidad poblacional, las densidades rurales son relativamente más bajas que las urbanas, debido al cultivo.
- e) Diferencia en la homogeneidad y heterogeneidad de la población, los habitantes rurales tienden a adquirir características semejantes por desarrollar las mismas funciones, siendo más homogéneos dado que no sufren los problemas de una intensa división del trabajo.

- f) Diferenciación, estratificación y complejidad social de los grupos rurales, dado que tienden a ser más homogéneos, de menor complejidad y sin funciones especializadas. El aglomerado rural presenta una estructura simplificada.
- g) Diferencia en la movilidad social, baja movilidad sobre el territorio, en lo rural los hijos tienden a seguir la ocupación de los padres.
- h) Diferencia en la dirección de las migraciones, unidireccional del campo (centro de producción de excedentes) para la ciudad (centro de consumo de excedentes), salvo el período de siniestros como ser: epidemias, hambrunas, entre otros.
- i) Diferencias en los sistemas de integración social, los contactos personales establecidos entre los habitantes rurales son inferiores a los urbanos, debido a la baja movilidad y diversificación de los contactos, pero en contrapartida son más densos y menos efímeros.

Todas estas diferencias nos permiten identificar elementos, que más adelante nos permitirán crear modelos para poder pronosticar el consumo, uso, y si existe reutilización, los costos que genera el poder tener acceso, desde su exploración hasta su utilización final, que puede ser en comida o aseo personal, desde luego esto también involucra a los seres vivos que dependen del consumo de agua.

Como podemos ver no es lo mismo, el consumo que se da en lo urbano, en departamentos o casas hogar, o residencias con grandes jardines y albercas, que los que se da en ranchos, o en los hogares de muy poco acceso monetario, los consumos tienen variaciones dependiendo la zona en la que se establezca el objeto de estudio.

Estos elementos que identifica [Romero \(2012\)](#) nos retratan el estilo de vida que, en las comunidades rurales, una vida sencilla y en contacto con la naturaleza en ocasiones, aun cuando todo regresa al origen y lo mágico que puede ser el contacto con la naturaleza como lo describe el siguiente poema:

***Una dulce melodía resuena en mi cabeza,
la que silbaba esta mañana al salir de la casa,
esa que se mezcla con el olor de la cocina
y vuela hasta avisarte que ya es mediodía.
Se escucha el resoplar de los potrillos
y el tintinear de la campana diligente,
el golpe del hacha se acalla
y el pan en el horno se entornece.
Entonces el chirriar de la puerta desvencijada
y los pasos grandes sobre el piso barrido
un suspiro que no suspira de cansancio
sino para atrapar los aromas recocidos.
Se sienta mi hombre a la mesa
cara curtida de soles despiadados,
el rancho desborda vida en su presencia
y afuera un gallo canta despistado.
Me mira con sus ojos profundos
que hablan de firmeza y esperanza,
el guiso se sirve en la mesa
y me agradece las delicias preparadas.
El pan ya se parte en dos partes
y resuena la melodía encantada***
(Romero, 2012)

Realidades que se retratan, en los textos sobre la vida en el campo, en lo rural donde la materia prima de donde se abastece el hombre pareciera infinita.

En México, la pobreza históricamente ha tenido un rostro rural; sin embargo, en la actualidad nuestro País es predominantemente urbano y la concentración demográfica en las ciudades y zonas metropolitanas ha traído consigo fenómenos de exclusión, desigualdad, desempleo y pobreza también el medio urbano.

Saliendo del mundo mágico de olores y sabores que nos presenta lo rural, el [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social \(2015\)](#), determino una serie de indicadores que mide el grado de pobreza que se dan en estos medios rurales, sectores de la población que no tienen acceso a servicio médico, educación, y servicios de agua y alcantarillad.

De acuerdo a este organismo estos son los indicadores que nos presentan el grado de pobreza de un sector de la población en su espacio geográfico determinado como rural; conforme a lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, el [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social \(2015\)](#) debe establecer los lineamientos y criterios para realizar la definición, identificación y medición de la pobreza en México, tomando en consideración al menos los siguientes indicadores:

Calidad y espacios de la vivienda

El indicador que el [Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social \(2015\)](#) toma en consideración que la vivienda cuente con materiales de construcción y espacios con las siguientes características:

- a) Piso firme de cemento o con recubrimiento (laminado, mosaico, madera);
- b) El material de techos sea losa de concreto o viguetas con bovedilla, madera, terrado con vigería, lámina metálica, de asbesto, palma, teja, o de calidad superior;
- c) El material de muros sea tabique, ladrillo, block, piedra, concreto, madera, adobe, o de calidad superior y,
- d) Que el número de personas por cuarto –contando la cocina, pero excluyendo pasillos y baños– (hacinamiento) sea menor a 2.5.”
- e) La vivienda se considera como no carente sólo si se satisfacen de forma simultánea los cuatro criterios anteriores.
- f) El indicador toma en consideración que la vivienda cuente con todos los servicios básicos con las siguientes características:

- g) Agua entubada dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno;
- h) drenaje conectado a la red pública o a una fosa séptica;
- i) electricidad obtenida del servicio público, de panel solar o de otra fuente, planta particular, y
- j) que el combustible para cocinar sea gas LP o gas natural, electricidad, y si es leña o carbón que la cocina cuente con chimenea.

CAPITULO SEGUNDO

El lado económico del Agua

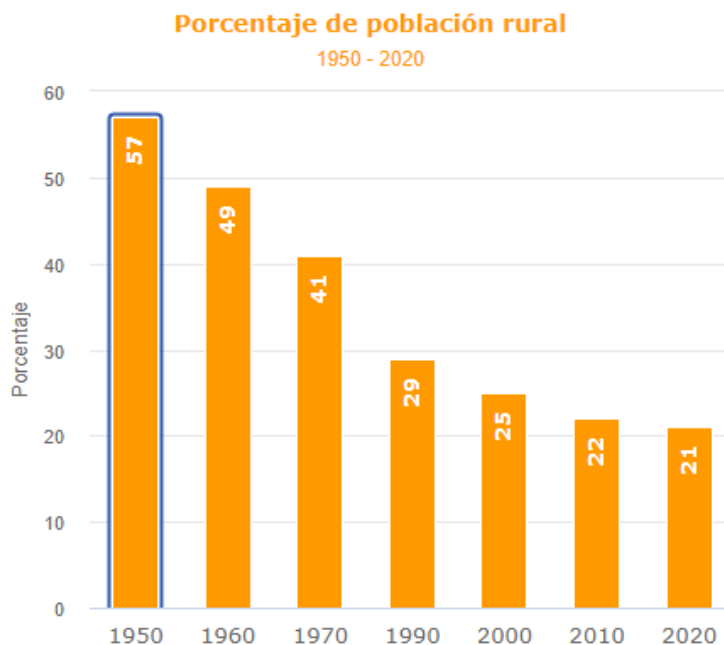
Población Rural y Urbana

Población rural y urbana en México

El número de habitantes de una localidad determina si es rural o urbana; De acuerdo con el ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020](#)), una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas.

Población rural

En **1950**, la cantidad de personas que habitaban en comunidades rurales representaba **57%** del total de la población del país; en **1990** era de **29%** y para **2022**, se ubica en **21** por ciento. ([Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020](#))



Fuente: INEGI. Población total según tamaño de la localidad para cada entidad federativa, 1950 - 2010. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento; en contraste, el de las rurales ha disminuido, esto no cambia el problema en el desabasto de agua y las condiciones de marginación. Si no todo lo contrario el llevar agua a las grandes ciudades implica un gran reto, así como su saneamiento.

La mayoría de las estadísticas sobre población rural e indicadores socioeconómicos se basan en las definiciones censales de cada país; “Con una creciente proporción de residentes rurales ocupados en actividades no agrícolas y aumentos en los intercambios de toda índole entre las áreas rurales y urbanas, en la década de 1990 se plantearon los temas de la nueva ruralidad y el desarrollo territorial rural, y surgieron dudas sobre la validez de las definiciones de “rural”. (Dirven, 2019)

Hoy, frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y con la convicción de que las áreas rurales y su población juegan un papel primordial en su logro, se replantea el cómo se debiera medir lo rural con fines analíticos y de diseño de políticas; Se sugiere enfatizar lo territorial dado que los ODS (objetivos de Desarrollo Sustentable) se orientan tanto a indicadores socioeconómicos como ambientales, y los territorios rurales suelen ocupar más del 90% de la superficie de los países. (Dirven, 2019)

El desarrollo rural en México en pleno siglo XXI es todavía una deuda que se tiene con las poblaciones de las zonas rurales; sin duda alguna la atención y el progreso en estas zonas es una necesidad prioritaria para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, los cuales son considerados como grupos vulnerables con carencias de servicios básicos;

“La [Organización Internacional del Trabajo \(2019\)](#), plantea que la privación de servicios públicos frena el desarrollo personal de los habitantes de las zonas rurales; la pobreza o pobreza extrema en las comunidades distingue varios aspectos como lo son la falta de servicios básicos, por ejemplo: Agua potable, luz eléctrica, drenaje, seguridad, salud, rezago educativo, entre otros”.

Estas necesidades sociales inciden para que los habitantes dentro de las comunidades no desarrollen su potencial social, económico, u otros, lo cual trae como consecuencia una limitante posibilidad, en América Latina y el Caribe ha experimentado un acelerado proceso de urbanización.

“En 1950 la población en las áreas rurales era casi el 60% del total de habitantes de la región, hoy en día solo un 20% habita en las zonas rurales. ([Organización Internacional del Trabajo, 2019](#))

No obstante, se trata de 123 millones de personas, de las cuales 50 millones trabajan, con lo cual el empleo rural da sustento a una de cada cinco personas que trabajan en la región; “Aunque las tasas de desocupación en zonas rurales son más bajas que en las zonas urbanas, estas afectan a 1,6 millones de personas. Además, 27 millones de trabajadores en zonas rurales se encuentran en situación de empleo vulnerable. ([Organización Internacional del Trabajo, 2019](#))

La migración de personas a ciudades obedece sin duda a mejorar sus condiciones de vida, las migraciones se consideran en dos aspectos, las temporales que radican en el traslado al centro de trabajo por la mañana y el regreso por las tardes, y las que radica toda la semana y los fines de semana se trasladan a sus hogares, aun así, las diferencias en servicios son abismales, de acuerdo a la organización mundial del trabajo.

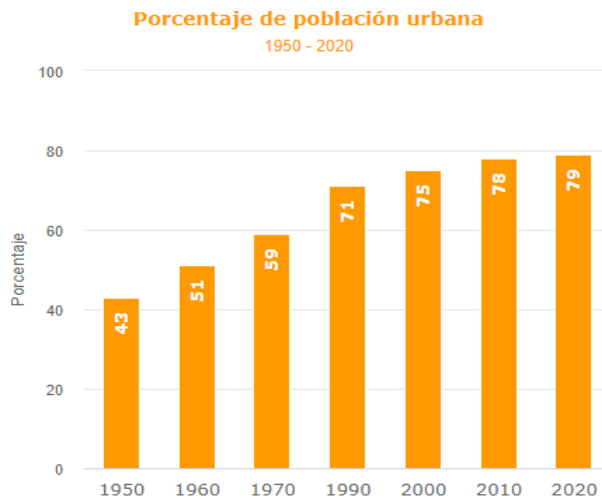
“Las zonas rurales presentan grandes rezagos respecto a las áreas urbanas: un 46% de pobreza frente a un 23% en las ciudades, graves déficit de trabajo decente en términos de subempleo, bajos ingresos, limitada cobertura de la seguridad social, alta informalidad, altos niveles de trabajo infantil y con frecuencia también de trabajo forzoso, bajas tasas de participación de las mujeres; Pero sería equivocado pensar que el campo es simplemente sinónimo de rezago”. ([Organización Internacional del Trabajo, 2019](#))

Este es un campo con amplia cobertura de estudio, ya que determina primero los asentamientos humanos, y después su regularidad ante los servicios y la estructura con la que cuenta para su desarrollo en la sociedad, después el tipo de empleo en el que se desarrollan, con sueldos mal pagados y sin ningún tipo de prestación social, lo que nos lleva a que unos pocos den carga con los impuestos y mejora de infraestructura de los demás.

Es por eso por lo que el estado en el afán de poder integrar a este sector decide regularizar sus asentamientos, pero el problema va más allá de solo regularizar asentamientos, se traduce en mayor atención de salud, seguridad, empleo, educación, lo que genera un desequilibrio social y un desabasto en todos sus sentidos, veamos a continuación el crecimiento que ha tenido la población urbana en los últimos años debido a la migración.

Población urbana

En 1950, en México 43 % de la población vivía en localidades urbanas; en 1990 el porcentaje era de 71, para 2020 es de 79 por ciento.



Fuente: INEGI. Población total según tamaño de la localidad para cada entidad federativa, 1950 - 2010.
INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

“El censo 2020 confirma la idea de que México es esencialmente urbano; Cerca de dos terceras partes de la población vive en localidades de 15 mil habitantes o más, y la mitad de la población nacional vive en ciudades de 100 mil habitantes o más.

En las localidades con más de un millón de pobladores, las casas representan 86% de las viviendas y los departamentos únicamente el 9.3 por ciento; En todo el país, los departamentos en edificio solo representan el 5.4% de las viviendas, lo que refleja ciudades horizontales y expandidas, y la necesidad de hacerlas más compactas para mejorar la calidad de vida de sus habitantes”. (De la Madrid, 2021)

Lo anterior implica un alto costo en poder suministrar los servicios en esas grandes complejos habitacionales, en las próximas décadas, “buena parte del crecimiento demográfico en México será urbano o la mancha urbana estará absorbiendo las localidades rurales cercanas a esta gran mancha urbana, esto significa que el país pasará de contar con 384 ciudades a 961 en 2030”. ([ONU Hábitat, 2017](#))

Bajo este contexto se concentrará 83.2% de la población nacional y en donde muy probablemente, sea la población pobre la que predominará; o la que no tenga acceso a los principales servicios, por una parte, se incrementarán las distancias, tiempos y costos de los trayectos urbanos; crecerán las externalidades negativas o costos sociales y se requerirá de mucha mayor inversión para lograr mayor conectividad; Si persiste el enfoque de movilidad que tiende a impulsar el uso del automóvil, se agudizarán las afectaciones al medio ambiente y la inequidad y desigualdad socio-económica, considerando la tendencia a que las ciudades concentren proporcionalmente, los asentamientos irregulares serán el ingreso a toda ciudad en crecimiento.

“Tomando en cuenta que los asentamientos humanos ilegales / informales / irregulares, tenderán a expandirse por la falta de oferta de suelo habitacional bien localizado, considerando que las mejores localizaciones periurbanas serán acaparadas por el mercado formal inmobiliario. Esto puede significar para muchas ciudades, la ocupación creciente de lugares inadecuados para el asentamiento humano y con riesgos diversos”. ([ONU Hábitat, 2017](#))

Es un reto de grandes dimensiones sociales para México, porque es en las ciudades donde se concentran las fuerzas productivas, políticas, científicas y culturales, al grado que la prosperidad del país está depositada en ellas; Por ello es fundamental ordenarlas, hacerlas más productivas y competitivas, reduciendo sensiblemente la inequidad y desigualdad social y su huella ambiental, creo que se tendrá que sectorizar las zonas económicas y a eso darle prioridad en la educación, para poder tener un crecimiento integral, que permita la no migración.

“Por ejemplo, en 2010 existían 59 zonas metropolitanas de las que sólo una, la Zona Metropolitana del Valle de México, (ZMVM), rebasaba por mucho los 10 millones de habitantes; 10 más, se ubicaban en el rango de entre uno y cinco millones de habitantes y en el resto (48), su población oscilaba entre 100 mil y un millón de habitantes. ([ONU Hábitat, 2017](#))

Que podemos deducir del texto anterior, que las metrópolis han rebasado sus límites estatales y se reconocen como comunidades o colonias fronterizas, lo que no lleva a seguir concentrando población, al tiempo que nuevas metrópolis se agregarán entre 2010 y 2030; En síntesis, las tendencias de la urbanización mexicanas, además de ser muy dinámicas, enfrentan riesgos derivados de una limitada institucionalidad para la gobernanza y un muy desigual e inequitativo acceso a los principales servicios; mismos que seguirá concentrando población de muy bajo ingreso en las ciudades.

De no construir a la brevedad políticas que permitan la oferta de suelo habitacional bien localizado para las familias más pobres en las ciudades y no replantearse la política de construcción de vivienda social, de no regionalizar y tener un proyecto de corto, mediano y largo plazo, se acelerarán procesos de ocupación de suelo en zonas de riesgo y de manera irregular; predominará la ubicación de nuevos conjuntos de viviendas sociales en las periferias alejadas de las ciudades.

Todos estos factores potencializan el desabasto de agua, ahora no solo es el problema del acceso al agua, si no el acceso al agua potable, salubre y suficiente para consumo y saneamiento personal, pero son los intereses de grupos muy reducidos los que inciden no solo al acceso al agua, si no al abasto ya que es muy poco el líquido vital que llega a los hogares y grandes los intereses sobre lo que genera en dinero la venta del agua, la economía se mueve si existen las condiciones que permitan el desarrollo humano y el agua es uno de los factores principales.

El agua y la economía

El agua es uno de los recursos naturales primordiales para el desarrollo de la sociedad, sin embargo, 663 millones de personas en el mundo aún no tienen acceso a agua potable según la [\(Organización de las Naciones Unidas; citado por Zegarra Méndez, 2014\)](#); Este aspecto es de gran importancia, ya que el límite de acceso al agua en buenas condiciones, influye en aspectos como la educación, la salud, la economía, panorama que hoy en día se ve ligado al estado de seguridad alimentaria y cambio climático; Razón por la cual, es uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, los cuales son de alcance mundial. Dentro de estos objetivos, el objetivo 6: Agua limpia y saneamiento, busca garantizar la disponibilidad de agua, saneamiento y una gestión sostenible y eficiente del mismo, estableciendo diferentes metas a 2030 que contribuyan a esto, entre las que se espera:

“Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua (bosques, montañas, humedales, ríos, acuíferos, lagos), lograr un acceso universal y equitativo al agua potable, a los servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos y poner fin a la defecación al aire libre, entre otras”. [\(Naciones Unidas, 2018\)](#)

El cambio climático contribuye a la reducción de la disponibilidad de agua dulce y la competencia de otros usos, tales como la energía y la agricultura, influyendo en la disponibilidad de los recursos a dos tercios para el año 2050; El crecimiento económico: un factor vital para la producción, por lo que su escasez puede generar un decrecimiento económico, que en algunas regiones será del 6% del PIB, presentando pérdidas en la agricultura, el ingreso, la propiedad, entre otros.

“La Migración: la variabilidad de la disponibilidad de agua, el incremento en los precios, y el cambio climático, han provocado conflictos civiles y migraciones; No obstante, uno de los factores directamente relacionados con los anteriormente mencionados es el crecimiento demográfico, el cual según el World Business Council for Sustainable Development WBCSD para 2050 seremos 9.200 millones de personas en el mundo”. [\(Zegarra Méndez, 2014\)](#)

Bajo esta perspectiva el suministro del agua en condiciones salubres, constantes y suficientes genera que todos los sectores de la población continúen en su dinámica, a finales del años 2019, el surgimiento de una pandemia CODIV-19, desencadena a nivel mundial un desorden en salud pública, y esto se ha convertido en un referente de la importancia del saneamiento en todo lo que nos rodea, a un año de que dio inicio la contingencia mundial, hemos podido notar que el agua es un recurso esencial y vital, no solo para la atenuación de la salud de las personas, sino para el bienestar de todo ser vivo; Es por ello que contar con un acceso seguro en cantidad y calidad se vuelve indispensable entre las personas, aunque, lamentablemente no todos los mexicanos cuentan con este privilegio.

El agua es uno de los principales sustentos de la vida y, a pesar de que parezca inagotable, es un recurso limitado, ya sea desde un lavado correcto de manos, hasta una correcta hidratación, garantizar su acceso y conservación es uno de los principales retos que enfrenta el país.

En México, de acuerdo con la [Comisión Nacional del Agua; citado por Uribe Salinas \(2021\)](#):

Aproximadamente “12 millones de mexicanos carecen de agua potable; Mientras que en muchos lugares resulta sencillo abastecerse de agua, en otros el acceso a ella resulta difícil, debido a la falta o a la contaminación de sus fuentes, ante tal necesidad, la suma de esfuerzos entre el sector público, la iniciativa privada y la sociedad civil, se vuelve fundamental frente a este contexto.

La Industria Mexicana de Coca-Cola (IMCC) en conjunto con Fundación Coca-Cola, se han trazado el objetivo de llevar agua a más de 1 millón de mexicanos para 2030 por medio de una primera inversión de \$50 millones de pesos que serán empleados para el desarrollo e instalación de filtros, cisternas, techos captadores de agua y diversas iniciativas que promuevan la disponibilidad y conservación del recurso.” ([Uribe Salinas, 2021](#))

La economía del agua

El agua es uno de los recursos más complejos y difíciles de gestionar en sus fuentes naturales, generalmente lejos del alcance de la población y es preciso trasladarla, tratarla, distribuirla y dejarla discurrir, con costos significativos, operar y mantener sistemas de almacenamiento, tratamiento y distribución es costoso, y más aún lo es construir nueva infraestructura con fuentes que se van agotando o se van volviendo más inciertas.

Pese a su importancia vital, o su alto **valor de uso**, el agua tiene, generalmente, un muy bajo **valor de cambio**: pagamos muy poco por ella y es un enorme reto establecer esquemas de pagos en los que los usuarios financien efectivamente los costos de sistemas que los benefician; Pero el acceso al agua también es un derecho básico de la población, al ser esta esencial para la vida y la salud.

Las obras que se implementan en llevar al agua hasta el grifo implican, ampliaciones y mejoras en los sistemas de agua y saneamiento; Por eso, la demanda de obras de agua y saneamiento es la parte principal de las agendas de las autoridades, especialmente de localidades que no cuentan con estos servicios o en las que una parte de la población no tiene aún un acceso adecuado; El agua no es solo importante para el consumo humano directo.

“También utilizan el agua la acuicultura, la energía, la minería, las diversas industrias urbanas, los servicios recreacionales, entre otros, dentro de una gama muy amplia de actividades socioeconómicas y recreativas.” (Zegarra Méndez, 2014)

El **valor de uso** y **valor de cambio**; **dos** palabras que implican grandes costos de acuerdo a nuestro análisis y sobreponiendo estos conceptos en nuestro estudio de población el valor de uso cambia en zonas rurales y zonas urbanas, y aun dentro de las mismas zonas existen diferencias en los costos de llevar el agua hasta el grifo, lo que implica que los servicios se encarezcan, y más aun no sean constantes, sin embargo estas diferencias nos dan cuentas del tipo de administración y usuarios en todas sus generalidades, nos arroja datos como

estatus socioeconómico del usuario, giro comercial, actividad económica, y más datos que nos permite clasificar al usuario, pero también nos arroja datos del proveedor en eficiencia, mantenimiento y costos, más adelante estos datos nos permitirán catalogar las zonas y los tipos de consumo.

Como ejemplo para identificar zonas con deficiencia de suministro de agua y zonas con alto consumo de agua y el tipo de consumo que tienen, veremos lo que implica sacar estas variables; Un comensal que asiste a una colonia que tiene servicio de comedor, restaurante, fonda, cafetería, utiliza desde su llegada, la sanitización de manos para ingerir sus alimentos; Los cubiertos y platos en los que tomara sus alimentos fueron sanitizados con este vital líquido, el negocio donde ingreso fue aseado con este vital líquido, los alimentos fueron preparados con el vital líquido, el costo por que le pagara, ¿será igual o proporcional el costo que genera llevar el suministro de agua para que este proceso se concrete?

“El punto de partida para definir algún objeto material o inmaterial como un bien económico es que genere algún tipo de beneficio; es decir, que tenga utilidad o valor de uso para los seres humanos.” (Zegarra Méndez, 2014)

El agua y el empleo

El agua y el empleo están relacionados a varios niveles, el económico, ambiental o social; El Informe de la [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, \(2021\)](#), presentado el 22 de marzo, Día Mundial del Agua, en el marco de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, subraya que:

“El papel clave que desempeña el agua en la transición hacia una economía verde; pone de relieve que el agua es empleo: para garantizar una gestión segura de este recurso se precisan trabajadores y, al mismo tiempo, el agua genera actividad y mejora las condiciones laborales.”

Si queremos tener éxito en la Agenda 2030, debemos construir juntos un futuro sostenible, tenemos que lograr que el empleo en el sector del agua sea atractivo ya que todos dependemos de este vital líquido para continuar como especie, y para lograr esa continuidad, requerimos especialistas desde su extracción hasta su retorno a la naturaleza, pasando por su uso de manera racional, necesitamos docentes que enseñen a futuras generaciones a cuidar el agua; Evaluar esta relación nos da precedentes en el crecimiento económico.



La anterior imagen nos da cuenta de todos los factores que intervienen, al llevar agua hasta nuestro grifo, diversos estudios muestran una correlación positiva entre la inversión en el sector del agua y el crecimiento económico.

“En África, la inversión en proyectos a pequeña escala para brindar acceso a agua potable y saneamiento podría resultar en un retorno de inversión de cerca de 28.400 millones de dólares por año, es decir, 5% del producto interior bruto (PIB) del continente.; Además, este tipo de inversiones pueden tener también un efecto beneficioso en el empleo; En Estados Unidos, se calcula que cada millón de dólares invertido en infraestructuras tradicionales de abastecimiento de agua y saneamiento genera entre 10 y 20 puestos de trabajo.” ([Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2021](#))

Además, la oficina de análisis económico del Departamento de Comercio estadounidense indica que cada empleo creado en el sector del agua y el tratamiento de aguas servidas crea 368 empleos indirectos en la economía nacional. [\(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2021\)](#)

“El índice de extracción de aguas subterráneas ha aumentado un 1% anual desde los años 80. La población mundial aumentará en un 33% entre 2011 y 2050, pasando de 7.000 a 9.000 millones de personas y la demanda de alimentos aumentará en un 70% en el mismo periodo; Además, el 5º informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (GIEC) calcula que, por cada grado de aumento de temperatura, un 7% de la población mundial tendrá que hacer frente a un descenso del 20% en los recursos renovables de agua”. [\(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2021\)](#)

Esta escasez anunciada tanto por el cambio climático, como por el desabasto hará necesario explotar fuentes de agua no convencionales, como agua de lluvia o aguas residuales recicladas; El uso de estas fuentes alternativas de agua podría generar empleos nuevos relacionados con la investigación y el desarrollo tecnológico.

También podrían surgir nuevas oportunidades laborales en ámbitos como la previsión, la evaluación de riesgos o la interpretación de la imagerie satelital; “En total, casi un 1% de la mano de obra de los países desarrollados y en desarrollo trabaja actualmente en el sector del agua, que incluye la gestión de este recurso, la construcción y mantenimiento de sus infraestructuras, el abastecimiento y el saneamiento” [\(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2021\)](#)

A falta de presupuestos hay que agregar la dificultad para atraer mano de obra cualificada a zonas rurales y la mala imagen asociada con el sector del saneamiento en su conjunto;

“En África, por ejemplo, la agricultura es esencialmente pluvial y menos de 10% de las tierras cultivadas se riegan, lo que frena la creación de empleo; Para que se haga realidad la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible es preciso reconocer el papel del agua en la esfera laboral.” ([Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2021](#)).

Existen fuentes de empleo digno en ámbitos relacionados con el abastecimiento de agua, con la gestión de las infraestructuras o con el tratamiento de desechos, así como en sectores que dependen del agua: agricultura, pesca, energía, industria y sanidad. Además, el acceso al agua potable y el saneamiento facilita la creación de empleo y contribuye a tener plantillas en buen estado de salud, instruido y productivo, necesario para el crecimiento económico, por poner un ejemplo de las profesiones que están relacionados con el agua solo por mencionar algunas:

Ingenieros navales. Se encargan de diseñar los barcos, yates o artefactos flotantes. Además de idear medios de transporte también participan en la creación de otros elementos como plataformas petrolíferas.

Pescadores. Posiblemente la profesión marítima por excelencia. La tecnología ha permitido que se haya pasado de la rudimentaria caña a la posibilidad de conocer por medio de sensores dónde se encuentran los bancos de peces y que al lanzar las redes el éxito esté casi garantizado. En las zonas más desarrolladas las pequeñas barcas han dado paso a grandes embarcaciones que en ocasiones incluyen la posibilidad de congelar el alimento de manera inmediata.

Oceanógrafos. Su misión consiste en estudiar las grandes masas acuáticas y la forma en que interactúan con la flora, la fauna, la tierra y la atmósfera. Ayudan a realizar un uso responsable de los recursos marinos y controlan el estado del medio ambiente. Su desempeño se lleva a cabo en alta mar, pero también en el laboratorio.

Socorristas. Una de las profesiones más demandadas los meses de verano, debido a que muchas playas precisan de un especialista que vele por la seguridad de los bañistas. Aunque tienen que intervenir en pocas ocasiones, su labor de vigilancia es crucial para evitar ahogamientos.

Instructores acuáticos. Existen un gran número de deportes como el surf o el windsurf que se practican en el agua. Disponer de un monitor que enseñe el funcionamiento del equipo y enseñe las nociones básicas es muy necesario para las personas que quieren aprender este tipo de disciplinas.

Buceadores. Aunque este tipo de trabajadores suele realizar la gran mayoría de sus labores en el mar o el océano, también puede realizar su desempeño en pantanos, lagos o pozos. Es considerada una de las profesiones más peligrosas del mundo, debido a que se requiere tener unos amplios conocimientos acuáticos y una notable resistencia física.

Marinos mercantes. Un amplio grupo que incluye las profesiones de capitán, jefe de máquinas, piloto y oficial. Son los encargados de conducir los barcos que realizan las labores comerciales entre diversos puntos del planeta. Para aspirar a estos puestos de trabajo es conveniente tener los títulos de Navegación Marítima o de Transporte Marítimo.

Biólogos marinos. Existen una gran variedad de animales que habitan en los océanos. El fondo del mar es uno de los ecosistemas menos conocidos de todo el mundo. Por esa razón cada vez hay mayor demanda de expertos que estudien este tipo de lugares y las criaturas que viven en ellos. Otra de sus funciones es velar porque las actividades humanas no tengan impacto en los seres vivos que habitan las aguas.

Ingenieros informáticos. Aunque pueda parecer extraño, es una de las profesiones más demandadas por las empresas que se dedican al mundo marino, pues ayudan a incorporar las últimas innovaciones a las embarcaciones. De esta manera, los radares, las antenas o el desarrollo de geo localizadores son aparatos de uso diario que necesitan ser elaborados o supervisados por este grupo de especialistas.

Urge la capacitación de personal en el manejo integral del agua, la falta de incursión en este tema hace que también el agua se preste para enriquecer a quienes, si están invirtiendo en capacitación, plantas de tratamiento, concentración, perforación, y almacenamiento, aun cuando el agua es un bien público y de primera necesidad, el agua también es tema central de corrupción.

El tratamiento de las aguas conlleva una inversión en estructuras que muchas regiones del mundo no se pueden permitir; Para revertir esta situación, es preciso construir servicios eficientes de depuración, potabilización, canalización y distribución del agua; Nuestro país está entre las economías desarrolladas que se pueden permitir disfrutar de un sector del agua sólido; En primer lugar, contamos con infraestructuras complejas de captación y almacenamiento; Además, tenemos depuradoras de aguas residuales y plantas de regeneración que permiten el saneamiento y el drenaje del agua usada.

El empleo que genera el sector del agua se caracteriza por su estabilidad, pues la gran mayoría de los contratos que realiza son indefinidos, y por qué requiere personal cualificado; Además, se requiere contar con personal de investigación y preparado para los nuevos desafíos que presenta el agua.

Conscientes de que esta especialización es necesaria, las empresas e instituciones públicas que conforman el sector dedican a menudo una partida importante a programas de formación y creación de valores, con el objeto de no caer en corrupciones.

El agua y la corrupción

La corrupción ha estado presente en todas las manifestaciones del hombre, en la que se ven como principales actores, primero el beneficio propio y después de un tercero, el agua no es la excepción en este tipo de conductas; Como ejemplo en el control económico sobre el agua las empresas “Danone, Coca-Cola y PepsiCo controlan más de 60% del negocio de agua embotellada en México”. (Solís, 2017)

En los años 70 era muy común beber agua directo de la llave, académicos y múltiples organizaciones no gubernamentales coinciden en que los mexicanos no necesitan agua embotellada; Mientras en otros países este formato es un asunto de estilo de vida, una mercancía gourmet o un simple accesorio para ejercitarse, en “México se ha convertido en un artículo de primera necesidad según un estudio de Forbes México”, (Solís, 2017)

El Artículo 115 de la Constitución Mexicana establece que todos los municipios del país están obligados a entregar agua potable, es decir, para beber y bañarse, además de drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, a todos sus habitantes, pero cuando la ley da legalidad a un negocio de 66,500 millones de pesos anuales no es raro que surjan intereses económicos que nos lleven a trastocar nuestras garantías constitucionales; Pero para dar forma a un negocio redondo, existe un argumento que me parece válido; Corría el año de 1990 cuando un raro brote de cólera 90 cambió todo ; “Aun con esta legislación vigente, cada hogar mexicano compra 1,500 litros de agua embotellada al año, de acuerdo con un estudio realizado en 2016 por la firma Kantar World Panel. (Solís, 2017)

El 13 de junio de 1990, la comunidad de San Miguel Totolmaloya, en el Estado de México, reportaba el primer episodio de lo que se convertiría en una epidemia de cólera, con casos en la mitad de nuestro país. (Solís, 2017)

El miedo a enfermarse severamente era elevado, aunque la tasa de mortalidad fue de “0.04% por cada 100 habitantes, con 34 defunciones durante 1991 (Solís, 2017); Después de varios meses de mensajes con advertencias y campañas del gobierno para que los mexicanos hirvieran el agua y otras medidas preventivas, la marca Electropura (hoy Epura) comenzó a comercializar los primeros garrafones de vidrio con “agua purificada” en el barrio de Ricardo, ubicado en Ecatepec; “Han convertido el cuidado de la salud en un elemento de venta”, advierte Fernando González Villarreal, director del Programa de manejo, uso y reusó del agua (Pumagua) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)”. (Solís, 2017) El académico recuerda que realizó pruebas a las marcas que se vendían en los 90, y 50% no cumplía con los requerimientos de salud necesarios para su consumo.

Por ejemplo, Coca-Cola FEMSA (KOF) paga 2,600 pesos por cada una de las 46 concesiones de explotación de aguas subterráneas al año, señala el Informe sobre violaciones a los derechos humanos agua y saneamiento 2017, elaborado por 101 organizaciones que incluyen a Fundar y Oxfam México; En 2007, según el documento, Coca-Cola obtuvo ganancias por 32,000 millones de pesos. “Esta falta de proporción de pago por derechos de explotación y utilidades revela como el sector político privilegia los intereses del sector económico por encima de los derechos fundamentales”. (Solís, 2017)

Al representar un botín importante para los políticos y que generen grandes ganancias, queda de manifiesto que no solo atienden sus intereses monetarios, si no que no construyen políticas que sean capaces de cuidar los recursos hídricos, y estos generen certidumbre en la población nativa de donde se extraen grandes cantidades de agua.

El agua, la corrupción y la contaminación

En este sentido, en un contexto donde se hace cada vez más apremiante cuidar de este recurso natural, combatir la corrupción en el sector se vuelve fundamental; De lo contrario, la escasez de agua afectará cada vez más el bienestar de las personas, especialmente de los más pobres, la poca disponibilidad y la corrupción también es una de las causas detrás de esta situación;

“Actualmente, tres de cada cinco cuerpos de aguas superficiales, como los ríos, lagunas y arroyos en el país están contaminados; Un 70% de los lagos, lagunas, ríos, y otros cuerpos de agua en México tienen algún grado de contaminación; según el Primer Informe Contraloría Social, realizado al Programa de Tratamiento de Aguas de la CONAGUA”. ([Redacción Animal Politico, 2017](#))

La ambigüedad sobre las responsabilidades de cada actor involucrado en la contaminación, también involucra responsabilidad y corrupción sobre los actores, reglas de operación a modo, permisos alterados y falta de supervisión hacen los vacíos legales y omisiones normativas permiten que se utilicen criterios subjetivos para resolver diversas problemáticas en el desecho de los desperdicios; Aunado a ello, las reglas también son laxas, lo que permite que los diferentes actores cumplan con la legislación, aun cuando se generan perjuicios para la población y los ecosistemas; la contaminación se da en diferentes maneras, momentos y circunstancias, desde el pastor que lleva su rebaño a beber agua y se internan en el cuerpo donde se concentra el vital líquido, pesuñas, estiércol y demás residuos de quedan el depósito lo que genera contaminación, hasta la empresa que desecha sus residuos altamente tóxicos.

Para combatir la corrupción en la gestión del agua es necesario entender cómo opera, qué actores están involucrados y qué factores permiten su surgimiento, explicar este fenómeno no es cosa fácil ya que existe toda una red de actores que facilitan la corrupción, el otorgamiento de concesiones, la gestión de los organismos operadores, el desarrollo de obras hídricas, todo esto se resume en escasez.

Los salinistas partieron de un consenso histórico: **la nación tiene la propiedad inalienable de las aguas y, a través del Poder Ejecutivo, la facultad de conceder derechos de usufructo a los actores privados, si ello es de utilidad pública.** (García Barrios, 2021)

La clave, por tanto, está en determinar qué es la utilidad pública, separaron jurídicamente las dos fuentes de bienestar social que provienen de la producción: la eficiencia económica y la distribución equitativa de la riqueza, y abandonaron la atención real del Estado a la segunda fuente. Concretaron esta acción dando acceso no regulado a los capitalistas a los bienes comunes que la nación había colocado en las manos de sus propietarios originales: la tierra y los bosques en manos de las comunidades y los ejidos, y el agua en las del mismo Estado. Así sentaron bases firmes para que el agua, un bien con funciones y funcionamientos complejos, fluyera en dirección a la acumulación de capital.

“Pronto emergió una oligarquía del agua o hidrocracia, que no dudó en invertir en corrupción, despojo y sobreexplotación para apropiarse de ganancias extraordinarias y concentrar grandes cantidades del bien unas en pocas manos. Así se descompuso la gestión pública, se generó una creciente escasez de agua (en mucho producida por la vasta contaminación), se formó un mercado del agua poco organizado y lleno de irregularidades, pero cada vez más extenso y, por supuesto, se consolidó el poder económico y político de la misma hidrocracia”. (García Barrios, 2021)

Respecto al derecho humano al agua y saneamiento, se requiere de una gestión que no separe su uso eficiente de su distribución equitativa; Siguiendo este principio, los actuales legisladores pueden avanzar con paso firme en formular la nueva Ley General de Agua; Pero han de contestar una pregunta: ¿cuáles deben ser los límites de la intervención pública en defensa del derecho humano? Y como será ante el aumento poblacional, ¿realmente alcanzará para todos?

Aumento de población

Este crecimiento poblacional es sin duda alarmante, si tomamos en cuenta que el riesgo de seguridad alimentaria está latente, sin acceso al agua no se garantiza el abasto alimentario, y lo más preocupante es que esta concentración de población se estará presentando en las grandes ciudades, donde exista el acceso al agua, eso quiere decir que existirá una crisis no solo en suministrarla, sino también en los asentamientos humanos; La incidencia del incremento poblacional en el desarrollo se ve representado en el aumento de la demanda y de las necesidades por parte de la sociedad, aspecto que va a provocar un aumento en el uso de los recursos hídricos; El agua es uno de los recursos más complejos y difíciles de gestionar; En sus fuentes naturales, está generalmente lejos del alcance de la población y es preciso trasladarla, tratarla, distribuirla y dejarla discurrir, con costos significativos;

[Zegarra Méndez \(2014\)](#), menciona que “operar y mantener sistemas de almacenamiento, tratamiento y distribución es costoso, y más aún lo es construir nueva infraestructura con fuentes que se van agotando o se van volviendo más inciertas”. Realmente un comentario atinado en no dejar infraestructura con inversiones significativas, al abandono sin saber la importancia vital, el agua tiene, generalmente, un muy bajo valor de cambio: pagamos muy poco por ella y es un enorme reto establecer esquemas de pagos en los que los usuarios financien efectivamente los costos de sistemas que los benefician.

Seguridad alimentaria

De acuerdo con el [Fideicomiso de Riesgo Compartido \(2018\)](#), el concepto de Seguridad Alimentaria surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional; En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico, Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano.

En 2021, el Secretario General de las [Naciones Unidas \(2021\)](#), Antonio Gutiérrez, convocará una Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios para sensibilizar a la opinión pública mundial y entablar compromisos y medidas mundiales que transformen los sistemas alimentarios, no solo para erradicar el hambre, sino también para reducir la incidencia de las enfermedades relacionadas con la alimentación y curar al planeta:

“El Secretario General de las Naciones Unidas insta a todos los ciudadanos a actuar de forma colectiva para cambiar radicalmente; Los alimentos son una fuerza vital para nuestras familias, culturas y comunidades. Sin embargo, el modo en que se producen elabora, distribuyen, consumen y desperdician los alimentos ha sufrido profundos cambios en las últimas décadas que hacen peligrar crecientemente la sostenibilidad, la equidad y la seguridad de la alimentación en el futuro”.

En el mundo hay alimentos más que suficientes para alimentar a los 7800 millones de habitantes que conformamos la población mundial. Sin embargo, a fecha de hoy, más de 820 millones de personas pasan hambre. Nuestros sistemas alimentarios están fallando, y la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) está empeorando aún más las cosas; Cada vez está más claro que hay una emergencia alimentaria mundial inminente que podría tener repercusiones a largo plazo para cientos de millones de niños y de adultos, señala el Secretario General en su presentación del Informe de políticas sobre las repercusiones de la COVID-19 en la seguridad alimentaria y la nutrición.

Los sistemas alimentarios abarcan a todas las personas y a todo el entramado de actores y actividades interconectadas que conciernen a la alimentación de la población: es decir, producción, recolección, empaquetado, elaboración, distribución, venta, almacenamiento, comercialización, consumo y eliminación.

Muchos de los actuales sistemas alimentarios del mundo necesitan una transformación: en pro de las personas, del medio ambiente y el clima y de nuestro futuro en común. La pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha revelado, además, deficiencias peligrosas de nuestros sistemas alimentarios que suponen una amenaza muy real contra la vida y los medios de subsistencia de personas de todo el mundo, sobre todo las más vulnerables y las que viven en contextos frágiles; Antes incluso de que estallara la crisis actual, la necesidad de transformación era ya más patente que nunca; A pesar de producir más alimentos que en ningún otro momento de la historia, todavía hay 820 millones de personas que pasan hambre y cerca de 2 000 millones tienen sobrepeso o son obesas, lo cual contribuye a la creciente incidencia de enfermedades relacionadas con la alimentación.

Una nutrición deficiente en la infancia puede provocar retraso del crecimiento, que a su vez altera las funciones cognitivas y menoscaba el rendimiento escolar y laboral. Y lo que es peor: casi la mitad de las muertes de niños menores de cinco años se deben a la desnutrición; La salud de las personas se resiente por causa de la alimentación poco saludable, muchas veces porque no tienen acceso en todo momento a alimentos adecuados y aceptables. ([Naciones Unidas, 2021](#))

El agua es esencial para la producción agrícola y la seguridad alimentaria; Es el elemento vital de los ecosistemas incluidos los bosques, lagos y humedales, de los que depende nuestra seguridad alimentaria y nutricional presente y futura: Sin embargo, nuestros recursos de agua dulce están disminuyendo a un ritmo alarmante.

La creciente escasez de agua es ahora uno de los principales retos para el desarrollo sostenible; Este desafío se hará más apremiante a medida que la población mundial siga creciendo, su nivel de vida aumente, las dietas cambien y los efectos del cambio climático se intensifiquen; El agua que a diario consumimos a través de los alimentos, es mucha más de la que bebemos; “ Los datos disponibles sugieren que dos tercios de la población mundial podrían estar viviendo en países con estrés hídrico para el año 2025 si continúan los patrones de consumo actuales. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)

La agricultura representa casi el 70% de todas las extracciones de agua y hasta el 95% en algunos países en desarrollo; Tendremos que usar nuestros recursos naturales de forma más eficiente a medida que pase el tiempo, y cuando se trata del agua no hay excepción;

“Por ejemplo, la elección del cultivo tiene un gran impacto en la cantidad de agua que se necesita las leguminosas tienen una reducida huella hídrica, lo que significa que para producir 1 kg de lentejas sólo necesitamos **1 250 litros de agua**; Compara esto con los **13 000 litros de agua** que necesitamos para producir **1 kg de carne de vacuno**; Se espera que la escasez de agua se intensifique como resultado del cambio climático.” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019)

Está previsto que se produzca un aumento de las temperaturas en todo el mundo, sequías más frecuentes y graves están afectando a la producción agrícola, mientras que el alza de las temperaturas se traduce en un incremento de la demanda de agua para los cultivos.

El agua se utiliza a menudo de manera ineficiente en la cadena de valor de los alimentos; Además, decisiones clave como la selección del lugar, la tecnología y los proveedores se toman a menudo sin tener en cuenta el impacto sobre los recursos hídricos, especialmente cuando el agua no es un factor limitante, ya sea en cantidad y/o en precio.

La FAO trabaja con los países para garantizar que el uso del agua en la agricultura sea más eficiente, productivo, equitativo y respetuoso con el medio ambiente. Esto implica producir más alimentos con menos agua, aumentar la resiliencia de las comunidades agrícolas para hacer frente a las inundaciones, las sequías y los constantes cambios climáticos, y aplicar tecnologías limpias que protejan el medio ambiente;

“El problema de la escasez de agua es un aspecto fundamental del desarrollo sostenible. Se reduce al hecho de que, simplemente, ¡no podemos producir los alimentos que necesitamos si no tenemos suficiente agua! Debemos cambiar nuestros hábitos y actuar ahora para proteger este precioso recurso”. ([Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019](#))

El mundo del agua es complejo de poder analizar, presente en todos lados, vital para la vida humana, piedra angular en los asentamientos y desarrollo de grandes ciudades, elemento vital para generar y preservar vida dentro de la misma vida, sin duda alguna desde mi perspectiva es el elemento alfa y omega en el planeta tierra, su **búsqueda, extracción, almacenaje, distribución y reciclaje**, serán objeto de análisis, estudio y mejoramiento en todos los procesos si el ser humano desea continuar viviendo en el planeta tierra.

Los seres humanos han almacenado y distribuido el agua durante siglos. En la época en que el hombre era cazador y recolector el agua utilizada para beber era agua del río., de la laguna, del lago, pero cuando pasa de ser nómada a sedentario, siempre en busca de fuentes de agua que le permitan subsistir; Cuando no existen lagos y ríos las personas aprovechan los recursos de agua subterráneos que se extrae mediante la construcción de pozos.

CAPÍTULO TERCERO

Hidalgo, su historia y su hidrología.

Pachuca, Mineral de la Reforma y Zempoala
colindancia e historia.

Antecedentes históricos del Estado de Hidalgo

La entidad federativa de Hidalgo está dividida en 84 municipios. Hidalgo Colinda al norte con el estado de Querétaro de Arteaga, San Luis Potosí, Veracruz y Puebla; al sur, con los estados de Puebla, Tlaxcala y México; al oeste con México y Querétaro de Arteaga.



División política de Hidalgo. Obtenido de: Cuéntame INEGI (2020)

Antecedentes prehispánicos

“La región en donde se establece hoy el Estado de Hidalgo quedaba comprendida dentro del área mesoamericana; Por su localización geográfica, el territorio fue paso obligado de las numerosas migraciones que, procedentes del norte del país, llegaron para establecerse especialmente en el Valle de México; Los Toltecas llegaron a Xochicoatlán, en el actual municipio de Molango, a principios del siglo VII para dispersarse por diferentes lugares, un grupo hacia Huejutla y el más numeroso hacia Tollatzingo, actual Tulancingo, para de ahí volver al oeste y fundar la que durante varios siglos habría de ser su capital Tollan, hoy día conocida como Tula; Los pueblos de cultura Tolteca, fueron con el tiempo invadidos por los Chichimecas, que tuvieron como señorío principal dentro de Hidalgo, a Metztlán; Los aztecas llegaron a Tula y se establecieron en Mixquiahuala en el siglo XII, fundando años más tarde Tizayuca. En Hidalgo edificaron Tepehuacán y conquistaron Patlachihuacán, actual Pachuca; Ahuizotl llevó su conquista hasta Huejutla y en un corto periodo de tiempo, la región hidalguense pasó a formar parte del Imperio Azteca”. ([Hidalgo Tierra Mágica A.C., s.f.](#))

Antecedentes coloniales

“Las expediciones militares que arribaban a la Nueva España fueron pagadas por quienes participaban en ellas, por tanto decidieron que en recompensa de su labor sería justo repartirse México como un botín, así Hernán Cortés había reservado para él la zona de Otumba-Tepeapulco y de Ecatepec-Tizayuca y un vasto territorio al sur de la Ciudad de México.

En los tiempos de la conquista, la religión, que en las sociedades prehispánicas había sido un elemento esencial para dominar grandes grupos humanos, servía también a los españoles en la colonización de los pueblos indígenas, bajo la justificación de su conversión al cristianismo, ya que los frailes no solo buscaban adiestrar a los indios en nuevas artes, sino que tenían que ganarlos como nuevos fieles a la religión o como se decía antes, a evangelizarlos”. ([Hidalgo Tierra Mágica A.C., s.f.](#))

Se toman los presentes datos de referencia histórica, porque permite analizar el origen de los asentamientos y los intereses políticos del momento, sin duda marca la línea histórica del comportamiento social de aquellos años y el cauce que tomo para que nuestro objeto de estudio se convirtiera en la zona metropolitana donde está la capital del Estado de Hidalgo vendría entonces la época de los latifundios; Nació entonces la hacienda;

“El siglo XVIII trajo más cambios. Uno de los factores de esta mutación fue la retirada de la mayor parte de los frailes; Sus iglesias y conventos fueron ocupados por el clero diocesano; Sin embargo, también este siglo presenció el auge más alto de la comarca minera de Pachuca y Real del Monte; En 1523 llegaron a tierras mexicanas los tres primeros frailes franciscanos y al año siguiente otros 12; Fue tanta la prisa de los frailes por evangelizar que, en menos de medio siglo, el actual estado de Hidalgo ya estaba poblado por una treintena de conventos; La economía se organizó sobre la base de la encomienda y la explotación minera. La primera tenía al frente a un español, llamado encomendero, que se apropiaba del tributo de uno o varios pueblos de indios. Este beneficio podía heredarlo a sus descendientes.” ([Docencia UAEH, s.f.](#))

Lo que corresponde a Zempoala formaba parte de la producción pulquera, lo que llevo a las habitantes de las regiones a buscar fuentes de agua, ya que esta producción requiere de grandes cantidades de agua para su elaboración de acuerdo con investigaciones realizadas en el lugar el pozo denominado los chopos, perteneciente al Municipio de Zempoala a la Comunidad de Santa María Tecajete Hidalgo.



Santa María Tecajete Hidalgo, Zempoala. Fotografía propiedad del señor Carlos Ramírez Gutiérrez.

La presente fotografía muestra las grandes magueyeras, planta esencial para la producción de pulque y también muestra el ojo de agua, uno de los principales alimentadores de agua de los arcos de Zempoala del Padre Tembleque; fechada la fotografía el 11 de diciembre de 1928; Serán las grandes haciendas de la comarca las que financiarían y adjudicarían el flujo del agua para incentivar la economía no solo agrícola, sino también de abasto de agua para otras regiones.

Tiempos de independencia

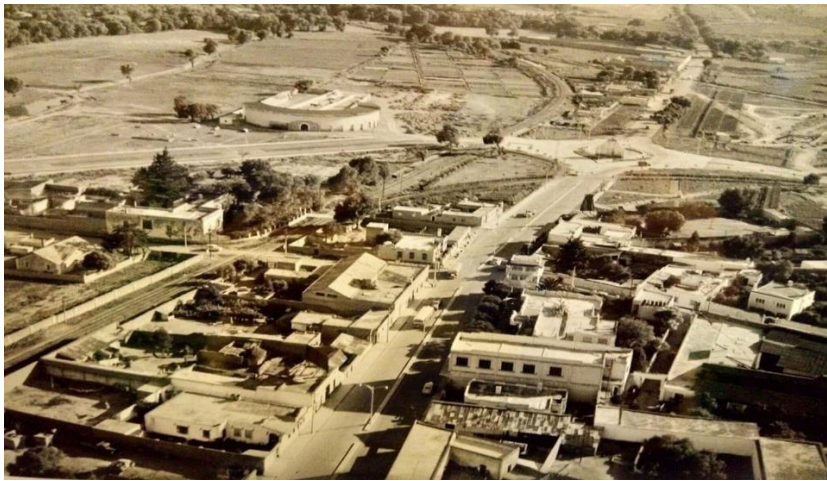
“Consumada la Independencia, el territorio hidalguense pasó a formar parte del Estado de México, como consecuencia, fue dividido en los distritos de Tula, Tulancingo y Huejutla; Fue en 1862, cuando los ayuntamientos de Zimapán, Tulancingo, Tecozautla, Mineral del Monte, El Chico, Tecámac, Itzcuintlapico, Tepatitlán, El Arenal, Huascalzaloja y Otumba solicitaron su erección como entidad federativa, sin embargo, los trámites tuvieron que interrumpirse por el desencadenamiento de la Intervención Francesa en México; Después de varios debates, el 15 de enero de 1869, el Congreso de la Unión aprobó crear el estado de Hidalgo con los distritos de: Actopan, Apan, Huascalzaloja, Huejutla, Huichapan, Pachuca, Tula, Tulancingo, Ixmiquilpan, Zacualtipán y Zimapán.” ([Docencia UAEH, s.f.](#))

Época revolucionaria

Las haciendas incrementaron la producción agrícola, especialmente la producción de pulque, cuyo mercado mayor radicaba en la gran y cercana ciudad de México. El capital inglés, inició la producción de cemento en las regiones de Tula y Tepeji del Río durante esta época. Fábricas de hilados y tejidos se establecieron en Tulancingo y Tepeji del Río; se incrementó, además, el mercado interno en el Estado.

“El porfiriato marcó un significativo desarrollo de las obras públicas para el saneamiento de las ciudades; También las embellecieron con monumentos cívicos, así como con la construcción reglamentada de edificios y nuevas colonias según los criterios de la época; Avanzó la educación pública básica y, a través del Instituto Científico y Literario fundado en 1869, también la educación superior”. ([Docencia UAEH, s.f.](#))

El gobernador Bartolomé Vargas Lugo (1929-1933) inició la construcción de la carretera Pachuca-Huejutla y, con ella, los puentes sobre el río de Venados y el puente de Chinameca; El gobernador Ernesto Viveros (1933-1937) introdujo el alumbrado eléctrico en Actopan, continuó la construcción de la carretera a Huejutla, amplió la presa La Estanzuela y construyó otras en Alfajayucan y Ajacuba; Se crearon la Junta Local de Caminos, la Biblioteca Pública del Estado y la Policía Judicial del Estado. (Docencia UAEH, s.f.)



Pachuca de Soto Hidalgo en 1939. Fotografía propiedad del señor Carlos Ramírez Gutiérrez

“Hidalgo ocupó el primer lugar nacional en cuanto a construcción de carreteras durante esos años; Se hicieron las **presas de Tasquillo** sobre el río Tula, de **El Sabino en Zimapán**, de **El Girón en Epazoyucan** y **La Esperanza en Cuautepec**; José Lugo Guerrero nació en Huichapan; El gobernador Quintín Rueda Villagrán ocupó el cargo en 1951. Era originario de Huichapan. Terminó su mandato en 1957. La mayor parte de su acción se centró en la ciudad de Pachuca, aunque no podemos olvidar su peso en el nacimiento del parque industrial en Ciudad Sahagún.; **Perforó cinco pozos en la zona de Téllez para dotar de agua potable a la ciudad de Pachuca**, construyó las avenidas Juárez, Revolución y Vicente Segura”. (Docencia UAEH, s.f.)

Bajo este contexto histórico, podemos ver que los asentamientos se empiezan a intensificar en la capital y municipios circunvecinos, lo que empieza a poblar la capital, y con ello el crecimiento de la mancha urbana, que para esos momentos por sus características era rural pero los asentamientos tenían que ver con una administración y representación del estado, por lo que la construcción en un principio fue dotar de las bases administrativas, escuelas, hospitales, servicios gubernamentales; El crecimiento poblacional y el nacimiento de las colonias marcan la pauta en el consumo de agua, distribución, mantenimiento y administración del recurso hídrico.

Hidalgo y su Hidrología

Entendiendo la hidrología como la ciencia que estudia las aguas terrestres, su origen, movimiento y distribución en nuestro planeta, propiedades físicas y químicas, interacción en el medio ambiente físico y biológico e influencia en las actividades humanas, la hidrología superficial es la rama que se encarga de estudiar los fenómenos y procesos hidrológicos que ocurren en la superficie terrestre, en especial de los flujos terrestres. ([Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.](#))

Los fenómenos y procesos hidrológicos parten de los análisis sobre las series de datos de la variación espacio temporal de los flujos terrestres vistos a través de algunas variables del ciclo hidrológico, como la precipitación, evaporación, escorrentía, entre otras. Dichas series son transformadas en información para poder ser utilizada en la toma de decisiones. Por ejemplo, hoy día se destaca la previsión, predicción y actuación frente a fenómenos tales como las inundaciones, la evaporación en lagos y embalses, las necesidades hídricas de los cultivos y el riego, los procesos de sequías y desertificación, las reservas hídricas, la erosión debida a la lluvia o las oscilaciones climáticas y su impacto sobre lluvias extremas o recursos hídricos. ([Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, s.f.](#))

Las aguas superficiales del Estado de Hidalgo están distribuidas en dos regiones hidrológicas: RH26 “Panuco” y RH27 “Tuxpan-Nautla”; La región hidrológica RH26 “Panuco” con la cuenca del Río Moctezuma, cubre el 94.95% del territorio estatal. Las corrientes fluyen al río Moctezuma que desemboca en el río Panuco vertiendo sus aguas al Golfo de México; Entre las principales corrientes pluviales se destacan los ríos Tula, Amajac y Metztlán; El río Tula tiene como principales afluentes los ríos Rosas, Cuautitlán, Guadalupe y Salado; Al unirse con el río San Juan forman el río Moctezuma. ([Zegarra Méndez, 2014](#))

Este último sirve de límites con Querétaro, penetrando posteriormente a San Luis Potosí para desembocar al río Pánuco; El río Amajac en Pachuca, recorre el centro del estado en dirección al norte, recibe las aguas de la laguna de Metztlán y se une al río Moctezuma fuera de los límites de la entidad; El río Metztlán, se origina en los límites del estado de Puebla con los escurrimientos del cerro Tlachaloya; En su trayecto recibe primero el nombre de río Chico de Tulancingo, luego río Grande de Tulancingo y finalmente río Metztlán, cuya afluencia da origen a la laguna de Metztlán. ([Club Planeta, s.f.](#))

Principales contenedores de agua en el Estado de Hidalgo

Ríos

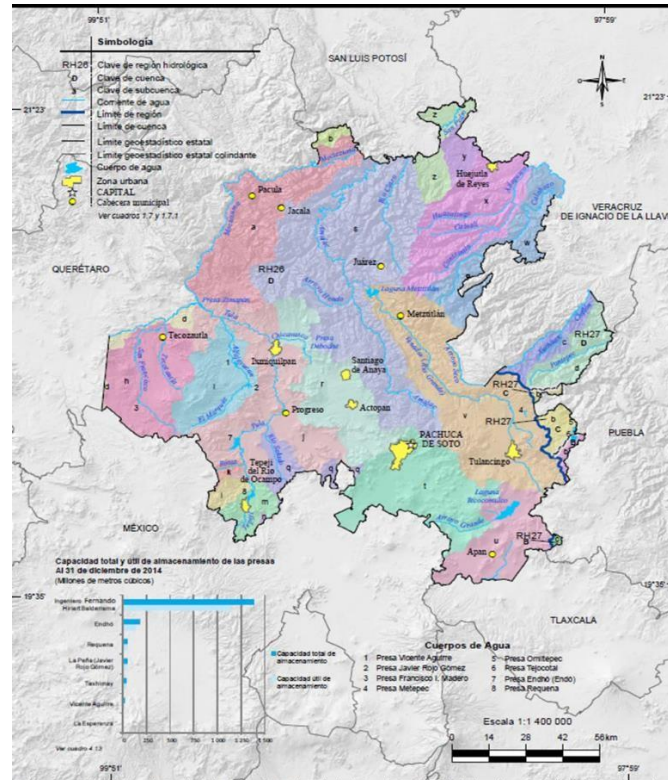
- Moctezuma
- Amajac
- Grande-Tulancingo
- Tula
- Claro
- El Marqués
- Tempoal
- Calabozo
- Alfajayucan
- Chiflón
- Pantepec
- San Pedro
- San Francisco
- Tecozautla
- Salado
- Atempa
- Calnali
- Tepeji
- Chicavasco

Presas

- Zimapán
- Endhó (Endó)
- Requena
- Javier Rojo Gómez
- Tejocotal
- Francisco I. Madero
- Metepec
- Vicente Aguirre
- Debodhé
- Omiltepec

Lagunas

- Metztitlán
- Tecocomulco



Mapa de red Hidrográfica de Hidalgo. Obtenido de INEGI-CONAGUA (2007)

Con este mapa podemos darnos cuenta como esta conformados los diferentes cuerpos de agua que abastecen el estado de Hidalgo, en nuestro objeto de estudio analizaremos las fuentes hídricas que alimentan los municipios de análisis del presente documento, Pachuca, Mineral de la Reforma y Zempoala.

Zempoala

Zempoala deriva su nombre de *Cempoalla*, que se deriva de las raíces nahoas *Compehualli* que significa "veinte" y "*lan*" o "*tlan*" que significa, "lugar de"; estas raíces dan lugar a las siguientes interpretaciones: "lugar de veintes", donde se venera el veinte o lugar donde se realizaba el mercado cada veinte días.



En lo que respecta a la hidrología de este municipio, se encuentra posicionado en la región hidrológica del Pánuco (3.0%); en las cuencas del río Moctezuma; dentro de las subcuena del río Tezontepec; La hidrografía está constituida por jagüeyes, aljibes, pozos de agua y pequeñas presas entre ellas se encuentran la Presa Enciso, la Presa de Arcos y la Presa de San José. (INEGI-CONAGUA, 2007)

Población

De acuerdo a los resultados que presentó el Censo Población y Vivienda 2020 del (INEGI; citado por Consejo Estatal de Población, 2020) el municipio cuenta con un total de

“57 906 habitantes, siendo 27 906 hombres y 30 000 mujeres, Tiene una densidad de 181.0 hab/km², la mitad de la población tiene 31 años o menos, existen 91 hombres por cada 100 mujeres.

Para 2020, el total de viviendas particulares habitadas es de 17 477 viviendas, representa el 2.0 % del total estatal; Con un promedio de ocupantes por vivienda 3.3 personas; Predominan las viviendas con tabique y block; En el municipio para el año 2020, el servicio de energía eléctrica abarca una cobertura del 99.4 %; el servicio de agua entubada un 77.9 %; el servicio de drenaje cubre un 98.4 %; y el servicio sanitario un 98.7 %.

En el Municipio de Zempoala, aún existen localidades y comunidades que no cuentan con los servicios básicos, sin embargo el agua es uno de los elementos que algunas comunidades como Santa María Tecajete, han tenido desde siempre, muestra de ello es que en esa comunidad nacen los impresionantes acueductos que transportaban agua; El Acueducto del Padre Tembleque, postulado como Sitio de Patrimonio Cultural, fue inscrito en la Lista de Patrimonio Mundial, durante la 39ª sesión del Comité del Patrimonio Mundial, llevada a cabo en la ciudad de Bonn, Alemania; Nombrada en honor del fraile Francisco de Tembleque, la obra fue construida entre 1554 y 1571 y constituye un sistema hidráulico localizado entre el Estado de Hidalgo y el Estado de México en la Meseta Central Mexicana. ([Gobierno de Hidalgo, 2015](#))

Se considera la obra de ingeniería hidráulica más importante construida durante el virreinato en el continente americano, cuya finalidad fue proveer agua a los pueblos de Otompan, actual Otumba y la Congregación de Todos los Santos, actualmente Zempoala, así como a numerosas poblaciones ubicadas en su trayecto; El Acueducto del Padre Tembleque se extiende a lo largo de 48.22 kilómetros -la mayoría subterráneos-, y está conformado por 6 arquerías, de las cuales la más conocida, la Arquería Mayor o Arquería Monumental de Tepeyahualco, se encuentra sobre el río Papalote, próxima a la población de Santiago Tepeyahualco.

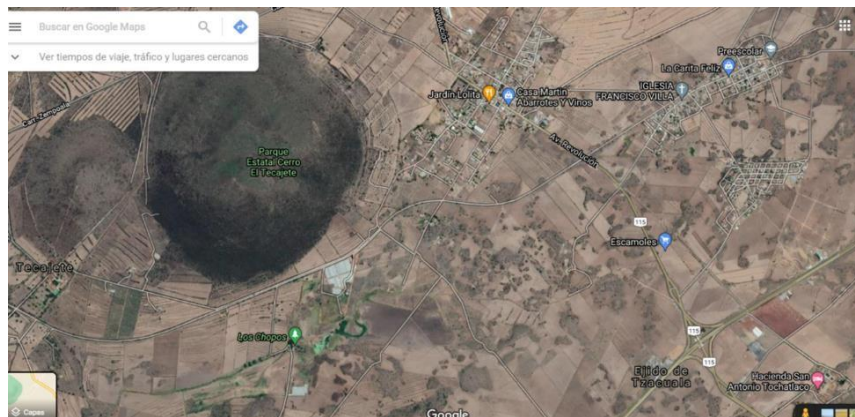
“Un sistema hidráulico que representa un ejemplo sobresaliente. Su arquería principal, en Tepeyahualco, alcanza una altura total de 39.65 metros, con un arco central de 33.84 metros de altura, lo que lo convierte en el acueducto más alto, con un único nivel de arcos, construido durante esa época.” ([Notimex, 2015](#))

Este municipio está conformado en su mayoría por asentamientos rurales como lo demuestran las siguientes tablas y bajo los antecedentes que tenemos ya podremos catalogar las zonas de riesgo de alto, y bajo consumo, así como las zonas de alto y bajo abasto o suministro.

Código INEGI ^	Localidad ↕	Población (2020) ²¹ ↕	Porcentaje (%) ^{nota 7} ↕	Ámbito Población ↕ nota 8	Categoría Población ↕ nota 9
130830001	Zempoala	7205	12.443	Urbana	Cabecera municipal
130830002	Acelotta de Ocampo	1179	2.036	Rural	Comunidad
130830006	Santa Cruz	792	1.368	Rural	Comunidad
130830007	Francisco Villa	742	1.281	Rural	Comunidad
130830008	Rancho Luna	56	0.097	Rural	Ranchería
130830009	Guadalupe Santa Rita de Arriba	312	0.539	Rural	Ranchería
130830011	Rancho Margarita	4	0.007	Rural	Ranchería
130830014	Las Palomas	9	0.016	Rural	Ranchería
130830015	San Agustín Zapotlán	1197	2.067	Rural	Comunidad
130830016	San Antonio Oxtoyucan	962	1.661	Rural	Comunidad
130830017	San Gabriel Azteca	1117	1.929	Rural	Comunidad
130830019	Santa María Tecajete	949	1.639	Rural	Comunidad
130830020	Ex-Hacienda Santa Rita del Sauz	11	0.019	Rural	Ranchería
130830021	Santo Tomás	2053	3.545	Rural	Comunidad
130830022	Ex-Hacienda de Tecajete	14	0.024	Rural	Ranchería
130830023	Jagüey de Téllez (Estación Téllez)	3639	6.284	Urbana	Comunidad
130830025	Tepa el Grande	268	0.463	Rural	Ranchería
130830026	Santiago Tepeyahualco	2514	4.342	Urbana	Comunidad
130830027	Tepezoyucan	263	0.454	Rural	Ranchería

Asentamientos de Zempoala. Obtenido de Google Maps (2020)

Como podemos analizar la gráfica los asentamientos en el municipio de Zempoala son dispersos y con baja población, no todos tienen acceso al servicio de agua potable, lo cual representa un costo elevado llevar el vital líquido a los pobladores, los almacenamientos se dan en piletas, jagüeyes, pozas y tambos, lo que representa un alto costo para la salud.



Santa María Tecajete, Imagen satelital. Obtenido de Google Maps (2020)

Como podemos observar en la presente imagen satelital, la distancia entre las comunidades y rancherías es considerable, lo que hace costoso llevar el suministro, en el caso de Santa María Tecajete, son una comunidad que administra su agua, esto gracias al ojo de agua que tienen.

Son ejidatarios los que, bajo asamblea, eligen un comisariado, y este a su vez administra, da mantenimiento y gestiona los insumos para llevar el agua a la comunidad, mediante un pago genérico por su uso.

Con más de 80 años en la administración del agua la comunidad de Santa María Tecajete, creó un sistema de riego para quienes tiene tierras en esa comarca y además que en su momento abasteció de agua a los arcos del padre tembleque.



Asentamiento en Santa María Tecajete, fotografía propiedad de Carlos Ramírez Gutiérrez



Chopos en Santa María Tecajete, fotografía propiedad de Carlos Ramírez Gutiérrez

Zempoala colinda al norte con los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma y Epazoyucan; al este con los municipios de Singuilucan y Tlanalapa; al sur el municipio de Tlanalapa y el estado de México; al oeste con el estado de México y los municipios de Villa de Tezontepec, Zapotlán de Juárez y Pachuca de Soto.

Esta colindancia con Pachuca y Mineral de la Reforma, nos acerca al objeto de estudio, sobre todo en la periferia donde identificaremos el tipo de asentamiento y la corresponsabilidad en el suministro de agua, el crecimiento urbano alcanza estas grandes extensiones de tierra, que como vimos y analizamos son rancherías, que no cuentan que los servicios mínimos y como vimos en temas anteriores el CONEVAL, determina y clasifica entre lo rural y urbano, lo que los asentamientos en los límites de cada municipio no contempla en identificar sus necesidades.

130830028	San Mateo Tlajomulco	654	1.129	Rural	Comunidad
130830029	San Pedro Tlaquilpan	2426	4.190	Rural	Comunidad
130830030	La Trinidad	659	1.138	Rural	Comunidad
130830031	Venustiano Carranza	436	0.753	Rural	Ranchería
130830032	Villa Margarita	857	1.480	Rural	Comunidad
130830034	Zontecomate	34	0.059	Rural	Ranchería
130830035	Hacienda Tepa el Chico	4	0.007	Rural	Ranchería
130830037	Buenavista	513	0.886	Rural	Comunidad
130830042	La Cuchilla	110	0.190	Rural	Ranchería
130830045	Santa Gertrudis	318	0.549	Rural	Ranchería
130830046	San Cristóbal el Grande	167	0.288	Rural	Ranchería
130830047	Ex-Hacienda San Antonio Tochatlaco	25	0.043	Rural	Ranchería
130830048	Mazatepec	1	0.002	Rural	Ranchería
130830055	Bachimba [Rancho]	5	0.009	Rural	Ranchería
130830058	Rancho Guadalupe	6	0.010	Rural	Ranchería
130830059	Ex-Hacienda Guadalupe Arcos	4	0.007	Rural	Ranchería
130830060	El Mirador	2385	4.119	Rural	Comunidad
130830062	La Providencia	6	0.010	Rural	Ranchería
130830064	San José Tetecuintla	5	0.009	Rural	Ranchería
130830071	Alfonso Corona del Rosal	101	0.174	Rural	Ranchería
130830074	El Potrero	57	0.098	Rural	Ranchería

Asentamientos de Zempoala. Obtenido de Google Maps (2020)

130830076	Santa Cruz	3	0.005	Rural	Ranchería
130830077	La Isla	32	0.055	Rural	Ranchería
130830080	El Barrio Casas Coloradas	400	0.691	Rural	Ranchería
130830084	Casa Vieja	2	0.003	Rural	Ranchería
130830085	Santa Isabel	1	0.002	Rural	Ranchería
130830086	Nueva San Agustín [Colonia]	44	0.076	Rural	Ranchería
130830087	La Grava	19	0.033	Rural	Ranchería
130830088	Las Lomas (Los Galleros)	5	0.009	Rural	Ranchería
130830089	Rancho Berlín	8	0.014	Rural	Ranchería
130830090	Rancho Viejo	11	0.019	Rural	Ranchería
130830093	Los Laureles [Rancho]	36	0.062	Rural	Ranchería
130830095	Pozo el Llano	9	0.016	Rural	Ranchería
130830100	La Luz [Rancho]	11	0.019	Rural	Ranchería
130830102	Lindavista	4157	7.179	Urbana	Comunidad
130830105	El Caracol [Rancho]	5	0.009	Rural	Ranchería
130830111	San Hipólito [Rancho]	3	0.005	Rural	Ranchería
130830115	Ojo de Agua	22	0.038	Rural	Ranchería
130830116	Cerro Pelón [Rancho]	1	0.002	Rural	Ranchería
130830117	El Chocolin [Rancho]	1	0.002	Rural	Ranchería
130830118	El Cristo [Rancho]	10	0.017	Rural	Ranchería
130830119	El Obregón [Rancho]	6	0.010	Rural	Ranchería

Asentamientos de Zempoala. Obtenido de Google Maps (2020)

Como podemos identificar en las gráficas los asentamientos que se presentan, si bien no son irregulares por estar en propiedad privada o ejido, pero si carecen de servicios y de acuerdo a CONEVAL carece en su mayoría de una vivienda digna.

Estas brechas entre las comunidades, hace que la administración municipal encarezca los servicios que otorga, recordemos que, al abrir el grifo del agua, lleva un costo que implica una cadena de servicios y trabajos realizados por el gobierno y que nos cuestan a todos los contribuyentes.

pero también del otro lado lo que determina la ONU sobre el derecho al que todo ser humano tiene en tener acceso al agua, limpia para consumo y hacinamiento, en esta analogía viven cientos de familias y lo interesante de este estudio es ver como en la parte noreste del municipio se llena de fraccionamientos que distinguen de manera abrupta entre lo rural y lo urbano, pero no solo en las construcciones se distinguen las diferencias si no en las clases sociales y accesos a servicios, educación, salud entre una vivienda habitada y otra.

Como parte del presente estudio daremos un ejemplo de caso en una comunidad del Municipio de Zempoala, La Rinconada tiene 2 habitantes

130830122	Las Palomas [Rancho]	3	0.005	Rural	Ranchería
130830123	La Rinconada	2	0.003	Rural	Ranchería
130830124	Roberto Islas	15	0.026	Rural	Ranchería
130830126	San Juan Tepemazalco	75	0.130	Rural	Ranchería
130830128	Las Palmas	85	0.147	Rural	Ranchería
130830129	Las Palmas	10	0.017	Rural	Ranchería
130830130	El Mirador Sexta Sección	118	0.204	Rural	Ranchería
130830131	Santa María	62	0.107	Rural	Ranchería
130830132	Palmitas [Colonia]	84	0.145	Rural	Ranchería
130830133	Privadas Santa Matilde	17 589	30.375	Urbana	Pueblo
130830134	Villas de San Marcos	1203	2.078	Rural	Comunidad
130830135	Nueva Esperanza	499	0.862	Rural	Ranchería
130830136	Bosques de Matilde	636	1.098	Rural	Comunidad
130830137	Villa Fontana	279	0.482	Rural	Ranchería
130830138	Los Ciruelos	361	0.623	Rural	Ranchería
130830140	El Carril Ancho	36	0.062	Rural	Ranchería
130830141	La Florencia	1	0.002	Rural	Ranchería
130830142	Coatepec	3	0.005	Rural	Ranchería

Asentamientos de Zempoala. Obtenido de Google Maps (2020)

Bajo este esquema el municipio de Zempoala se encuentra en su mayoría integrado por comunidades rurales y en algunos casos por rancherías, estos asentamientos que no son irregulares por que pertenecen a ejidos y algunos ya a propiedad privada, pero que si presentan un ausencia en los servicios.

Aquí encontramos la primera área de oportunidad, ¿Cómo incorporar estos asentamientos y sus habitantes a la contribución municipal si el propio municipio no tiene la capacidad de llevar infraestructura a sus habitantes?

Agua, alcantarillado y luz de los principales servicios que el municipio debe proveer al ciudadano habitante y radicado dentro del municipio, y que no es un asentamiento irregular, si bien el municipio genera otros servicios (educación, salud, etc.) en cuales el ciudadano habitante hace uso al trasladarse, como llevar caminos.

Es un reto que presentan todas las administraciones municipales, y que nos lleva a pensar en un verdadero ordenamiento territorial, con planeación y sobre todo con una estrategia de sostenibilidad, el objeto es que en los futuros asentamientos humanos, exista destinado el territorio y las condiciones que permitan el desarrollo óptimo de la sociedad; El agua como uno de los principales elementos en el desarrollo de cualquier asentamiento orgánico, y si complementamos lo social sin duda podremos decir que la organización y el cuidado correspondería a la especie más fuerte en el uso de la razón, y con el objetivo de poder preservar su especie y su entorno.

Mineral de la Reforma

El municipio de Mineral de la Reforma es uno de los ochenta y cuatro municipios que conforman el estado de Hidalgo, México. La cabecera municipal es la localidad de Pachuquilla, y la localidad más poblada es La Providencia; Colinda al norte con los

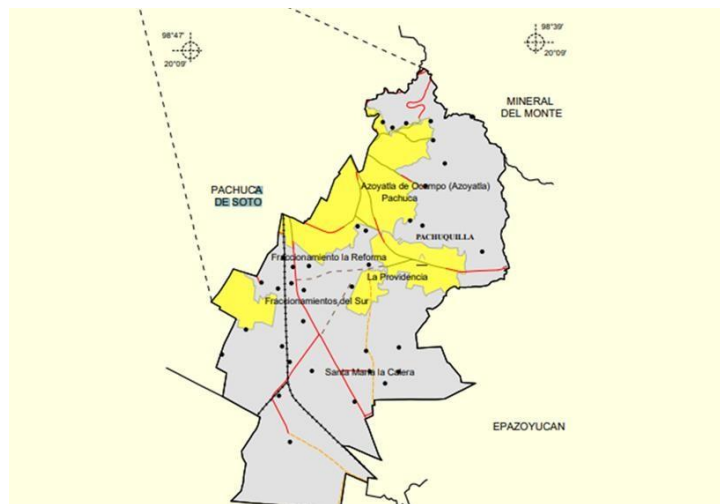


municipios de Pachuca de Soto y Mineral del Monte; al este con los municipios de Mineral del Monte y Epazoyucan; al sur con los municipios de Epazoyucan y Zempoala; al oeste con los municipios de Zempoala y Pachuca de Soto.

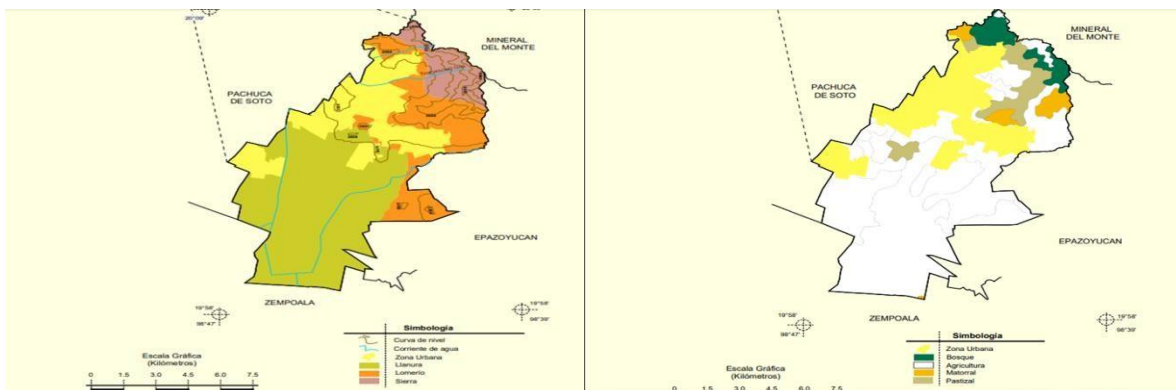
Mineral de la Reforma se considera dentro de los municipios metropolitanos de la zona metropolitana de Pachuca, integrada también por los municipios de Epazoyucan, Pachuca de Soto, Mineral del Monte, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán de Juárez y Zempoala, siendo Pachuca de Soto el municipio central.

El aumento de las necesidades de la población propicia modificaciones en el distrito de Pachuca y se crea el nuevo y actual municipio de Mineral de la Reforma en 1920 Este municipio cuenta con un solo río; de los Hules, que cruza el municipio de norte a sur, encontrándose al final (en el sur) con el río Atempa

Hidrografía, Región hidrológica
 Cuenca Pánuco (100.0%)
 Subcuenca Moctezuma (100.0%)
 Corrientes de agua R. Tezontepec (100.0%)
 Cuerpos de agua R. No disponibles



Región Hidrológica de Mineral de la Reforma

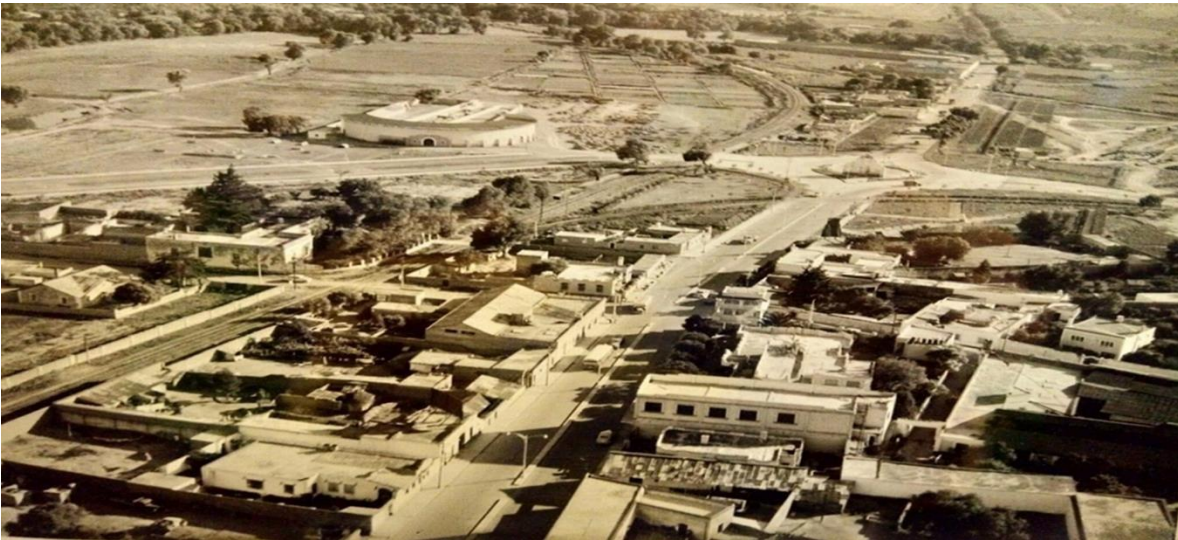


Desde mi perspectiva estos son uno de los mapas, que nos permite ver el crecimiento en Mineral de la Reforma, todos los terrenos utilizados para la agricultura han pasado a ser urbanizados y con ello la mancha urbana nos absorbe en la solicitud de servicios, con una ubicación estratégica cerca de la capital y los principales accesos al arco norte y al Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles.

Este crecimiento, genera que la cobertura de los servicios se encarezca y sea más deficiente, algunos hogares no cuentan con el abasto suficiente de agua y la presión suficiente para subir a los medios de almacenamiento, eso sin contar los que dependan del tinaco que abastece a toda la casa, que eso es otro factor que se presenta en el abasto final.

Pachuca de Soto

Pachuca de Soto, Capital del Estado de Hidalgo de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del (INEGI; citado por Consejo Estatal de Población, 2020), la ciudad tiene una población de 297 848 habitantes.



Pachuca de Soto Hidalgo.

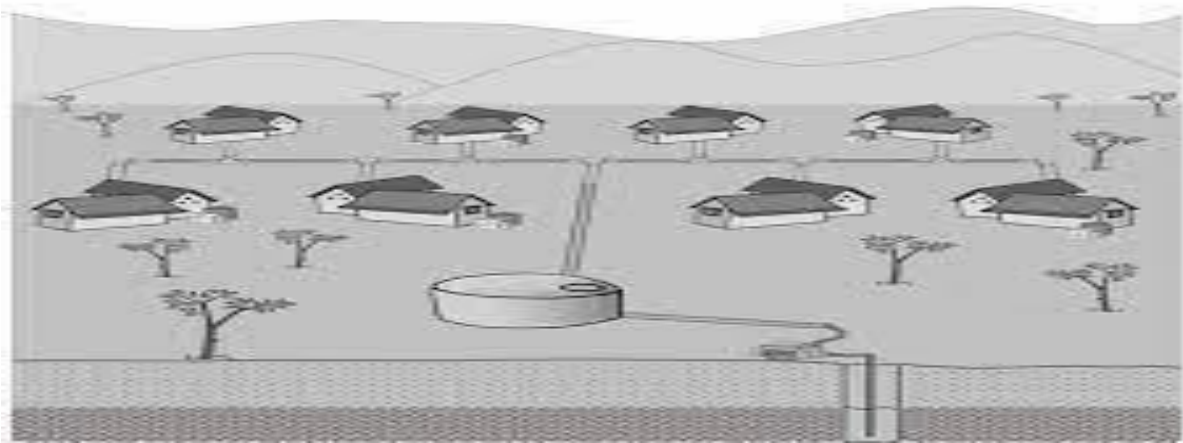
En la ciudad capital existe un organismo que se encarga de la administración del agua; La Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales (CAASIM), es un organismo público descentralizado de la Administración Pública

del Estado de Hidalgo que brinda servicio a Pachuca y sus alrededores; entre sus atribuciones están los de: planear, programar, estudiar, proyectar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar, conservar y mejorar los sistemas de agua potable y alcantarillado, y así como el tratamiento de aguas residuales y rehúso de las mismas. La ciudad y sus alrededores consumen 1400 litros por segundo de agua. (Club Planeta, s.f.)

El servicio de agua potable cubre el 87.8 % de las viviendas, la ciudad cuenta con una sola red de abastecimiento de agua potable la cual cuenta con tres represas que captan las aguas superficiales El Cedral, Jaramillo y La Estanzuela, ubicadas en Mineral del Chico Se extrae agua de la Mina de San Juan Pachuca, donde se tienen pozos de 60 m de profundidad y otros a 150 m. (Club Planeta, s.f.)

La primera batería conformada por 42 pozos se denomina Tizayuca-Pachuca, se encuentra diseminada a lo largo de 10 km, paralela a la Autopista México-Pachuca; Trece de estos pozos dan servicio a Pachuca, los 29 pozos restantes abastecen a la Ciudad de México.

La segunda batería de 13 pozos, llamada Téllez, se localiza entre los poblados de La Higa, Santa Matilde y Estación Téllez, en un área aproximada de 450 hectáreas.



Funcionamiento de una batería hidráulica en Pachuca de Soto.

La tercera batería formada por siete pozos es nombrada Palma Gorda, y se encuentra al sur de la batería Téllez.

Analizar las fronteras de los municipios es el objetivo del presente proyecto que sin duda establece los parámetros de poder identificar cuáles y donde son las zonas marginadas donde en los próximos 10 años nos enfrentaremos a del abasto y desbaste de agua.

La creación del presente mapa nos dará elementos para pronosticar y crear planes para la conservación del vital líquido.

Una vez que identificamos cuales son los suministros de agua que alimentan la red de consumidores, analizaremos bajo una estructura de mapeo cuales son las zonas críticas que se comparten entre los municipios de Mineral de la Reforma, Zempoala y Pachuca, la capital del Estado.

Analizaremos los contrastes que tiene esta vecindad entre los municipios, las diferencias y los accesos que tienen a los sistemas de agua.

Bajo los conceptos del presente trabajo el poder identificar las zonas más propensas a un desabasto, mal uso o nulo acceso al suministro de agua podremos buscar y proponer alternativas para poder atender, no solo el abasto sino el cuidado y reciclaje del agua; Todo lo anterior bajo el esquema colaborativo del estado y las diferentes grupos sociales que lo integran.

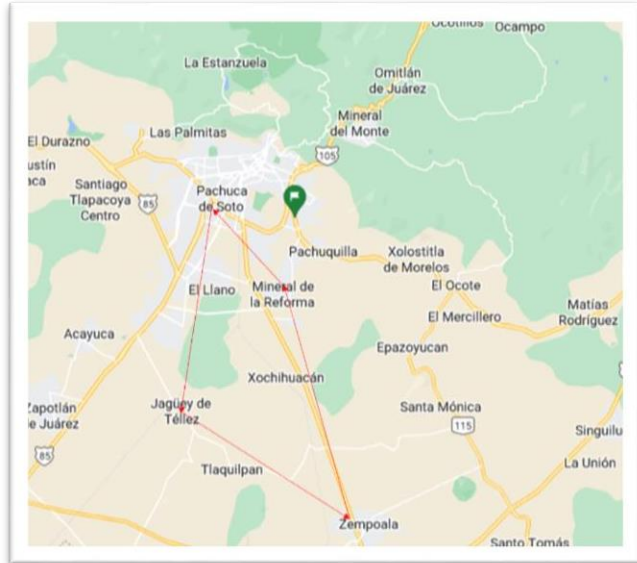
CAPITULO CUARTO

Colindancia y Perspectiva 2030

Análisis de comportamiento social

En la siguiente imagen podemos observar, el objeto de estudio, en las colindancias de los tres municipios, todos con características diferentes, pero con una misma necesidad

Estas colindancias se vuelven más interesantes, bajo la perspectiva de las relaciones sociales, económicas y políticas que ahí prevalecen.






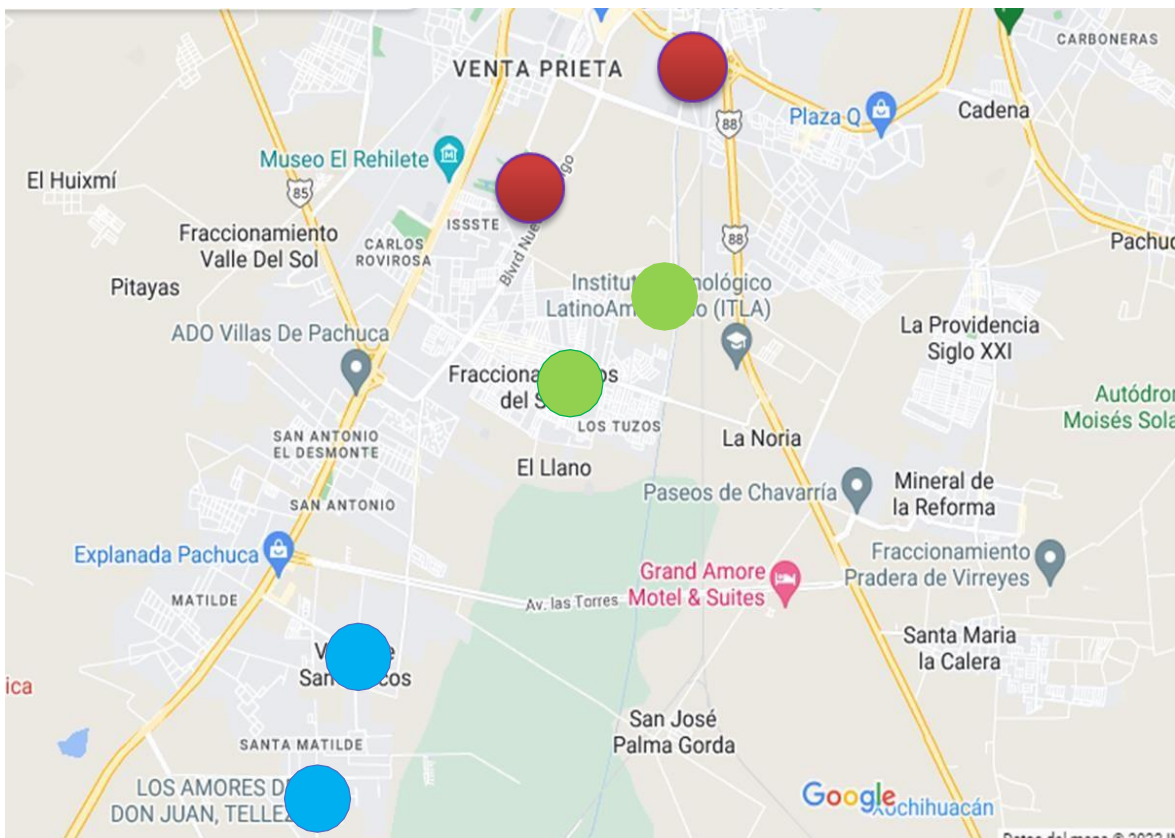
Esta frontera política y administrativa, bajo la cual conviven y realizan sus actividades los pobladores que ahí residen, se dan bajo ese esquema en el que la salud, la educación, la seguridad, y las necesidades que se genera en un entorno social, no conocen fronteras.

Pero para poder entender estas relaciones, existe una concepción de la sociedad y en consecuencia un enfoque teórico con el cual podemos darle sentido a las acciones que realizan los individuos entre sí; De acuerdo con Pierre Bourdieu, “existe un sistema de relaciones de poder y, por otro, en un sistema de relaciones de significado” (Bourdieu, 1977); este doble aspecto nos permite ver a la sociedad, desde afuera, como una estructura cuyas relaciones pueden ser observadas, medidas y trazadas independientemente de las representaciones de los que viven en ella.

Bajo esta teoría, podemos establecer posibles escenarios en los comportamientos de convivencia y relaciones bajo las cuales transforman su medio los que ahí habitan.

Bajo esta colindancia con otros municipios encontramos por parte de Pachuca de Soto, a las localidades que colindan con Mineral de la Reforma y Zempoala hacia el sur en este crecimiento las diferencias son abismales en servicios y abasto de agua.

- | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|---|-------------------------|---|
| Pachuca |  | Mineral de la Reforma |  | Zempoala |  |
| 1.- Real del Valle | | 1.-Tulipanes | | 1.-Villas de San Marcos | |
| 2.- Club de Golf | | 2.- La Reforma | | 2.- Téllez | |



Ubicación de zonas a revisar, Elaboración propia

Pachuca de Soto

Capital de nuestro estado colinda con varios municipios con características diferentes, pero nuestro objeto de estudio es donde colindan los municipios de Mineral de la Reforma y Zempoala, a continuación, haremos el análisis correspondiente.

Residencial del Valle

Fraccionamiento Real del Valle, Pachuca de Soto, Hidalgo, México

Código Postal 42086.



Este fraccionamiento cuenta con 678 residentes, los cuales habitan 226 viviendas y todos cuentan con tinaco de almacenamiento superior a los 1200 litros, las 226 casas habitación cuentan con cisterna con almacenamiento superior a los 15 mil litros, y su periodo de abastecimiento de agua es cada tercer día.

Número Viviendas	Número de habitantes	Almacenamiento cisterna	Almacenamiento Tinaco
226	678	15 mil litros	1200 litros

La OMS establece que el consumo adecuado de agua para una persona es de 100 litros al día. Si para regar un jardín de pasto en temporada de estiaje se requieren de 10 litros x m² jardín, un área de pasto de 5x5 m² necesitará 250 litros de agua al día, el equivalente al consumo de agua de 2.5 personas por día.

Consumo de jardinería por día promedio	Consumo de lavado autos 2 autos Por día	Consumo de limpieza diario	Consumo promedio por hogar; por día con 4 integrantes de familia	Consumo total por día
250 litros	1140 litros	100 litros	680 litros	2170 litros

El lavado del auto familiar se realiza usualmente con hidrolavadoras o mangueras que quedan constantemente abiertas, derrochando, 570 litros de agua cada media hora. El uso del balde limita esta cifra a sólo 60 litros, cantidad verdaderamente necesaria para lavar un auto mediano de cuatro puertas.

Con estos datos podemos establecer que la colonia Real del Valle, presenta un consumo diario de 490,420 litros de agua por día, en sentido matemático, si el abastecimiento es tres veces a la semana, (Lunes, Jueves, Domingos) durante 6 horas; Según el Código Técnico de la Edificación, la presión mínima medida en kilo pascuales debe de ser de 100 kPa (=1'02 Kg/cm²) para grifos comunes y de 150 kPa (=1'53 Kg/cm²) para calentadores la presión máxima se sitúa en 500 kPa (=5'1 Kg/cm²). (ARCO, 2019)

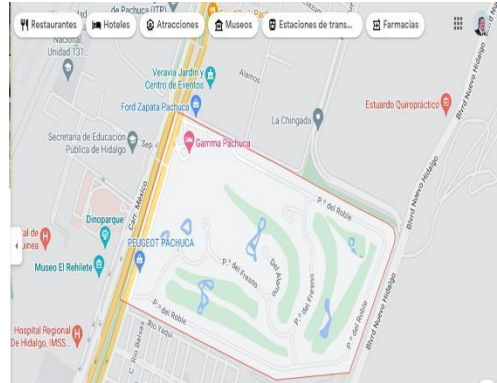
Cantidad de agua por minuto con tubo de ½ con una presión de 1"02kg/cm ²	Almacenamiento Por 6 horas	Porcentaje de almacenamiento en una cisterna de 15 mil litros
12 litros	4320 litros	28.8 %

De acuerdo a los datos anteriores el abastecimiento que llega a la colonia Real del Valle durante las 6 horas es de 976,320 litros de agua, si las 226 casas mantienen en uso de almacenamiento al mismo tiempo, esa es la cantidad que se almacenaría en las 226 casas, si ellos consumen 490,420 litros de agua, en un día a la semana estarían consumiendo en promedio 3, 432,940 millones de litros de agua.

Suministro de agua por día CAASIM	Suministro de agua por día CAASIM por tres días
976,320 litros de agua por las 226 casas	2, 928 960 litros de agua por las 226 casas
Consumo de agua por día	Consumo de agua por los siete días
490,420 litros de agua por las 226 casas	3,432,940 millones de litros de agua

Fraccionamiento Club de Golf

Fraccionamiento Club de Golf. Código Postal 42086. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.



Este fraccionamiento cuenta 170 casas y cuenta con 850 residentes, todas las casas cuentan con tinaco de almacenamiento superior a los 1800 litros, las casas habitación cuentan con cisterna con capacidad de 20,000 litros de almacenamiento y su periodo de abastecimiento de agua es todos los días.

Número Viviendas	Número de habitantes	Almacenamiento cisterna	Almacenamiento Tinaco
170	850	2000	1800

La OMS establece que el consumo adecuado de agua para una persona es de 100 litros al día. Si para regar un jardín de pasto en temporada de estiaje se requieren de 10 litros x m² jardín, un área de pasto de 5x5 m² necesitará 250 litros de agua al día, el equivalente al consumo de agua de 2.5 personas por día.



Fraccionamiento club de golf, Obtenido de Google Maps

Un campo de golf consume al año el mismo volumen de agua que 200.000 mil personas; Una instalación de golf de 18 hoyos ocupa una superficie de 60 campos de fútbol y necesita al año 18 mil millones de litros de agua, un consumo

equivalente al de las ciudades del tamaño de Pamplona o Salamanca en España, (Ginés, 2015)

Consumo de riego por día promedio	Consumo de lavado autos 3 autos Por día	Consumo de limpieza diario	Consumo promedio por hogar; por día con 5 integrantes de familia	Consumo total por día
49,315,068.4931 millones de litros	1710 litros	400 litros	750 litros	2860 litros

Con estos datos podemos establecer que fraccionamiento Club de Golf, presenta un consumo diario de 429,000 litros de agua por día, en sentido matemático, si el abastecimiento es continuo, durante 12 horas; Según el Código Técnico de la Edificación, la presión mínima medida en kilo pascales debe de ser de 100 kPa (=1'02 Kg/cm²) para grifos comunes y de 150 kPa (=1'53 Kg/cm²) para calentadores la presión máxima se sitúa en 500 kPa (=5'1 Kg/cm²).

Cantidad de agua por minuto con tubo de ½ con una presión de 1"02kg/cm ²	Almacenamiento Por 12 horas	Porcentaje de almacenamiento en una cisterna de 20 mil litros
12 litros	8,640 litros por casa	48.7 %

De acuerdo a los datos anteriores el abastecimiento que llega al fraccionamiento durante las 12 horas, si las 150 casas mantienen en uso el almacenamiento, sería de 1, 296,000 litros de agua la cantidad que se almacenaría en todo el fraccionamiento, si ellos consumen 429,000 mil litros de agua.

Suministro de agua por día CAASIM	Suministro de agua por día CAASIM por los 7 días
litros de agua por las 150 casas 1,296,000 millones de litros de agua	litros de agua por 150 casas 9,072,000 millones de litros de agua

Con los datos anteriores podemos deducir las siguientes conductas en lo que respecta al uso del agua en este conglomerado de fraccionamientos, y lo primero es que las personas que habitan estos hogares ni siquiera se percatan del desabasto de agua, porque es su poder adquisitivo y sus condiciones estructurales para almacenar agua que no les permite identificar si existe escases.

Al no percibir este contexto el uso del agua no tiene un control o una regulación que se da por medio de los usos y costumbres como ducharse en promedio de quince minutos, o el lavado de los dientes con un la llave abierta.

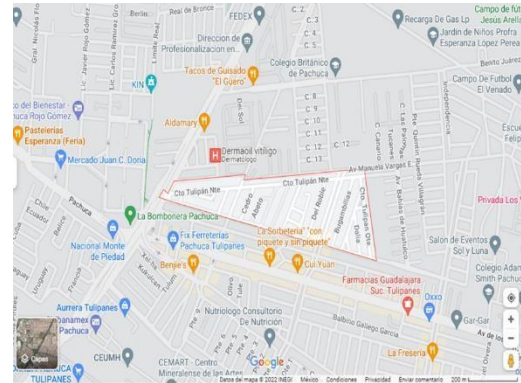
Estas relaciones de poder se utilizan en la utilización de las estructuras que suministran al agua, para que de manera constante el vital líquido no falte en estas zonas, y como llegamos a esta conclusión, pues que derivado de las visitas a estos fraccionamientos, encontramos que directivos de CASSIM, obras públicas y otros espacios gubernamentales de buen nivel viven ahí, lo que les permite en decisiones administrativas, poder incorporar a estos fraccionamientos en las tomas principales de agua.

Con esta perspectiva podemos deducir que no existe un suministro justo he equitativo a un derecho fundamental, sobre el acceso al agua que nos marca nuestra constitución, y menos por las recomendaciones que realiza CEPAL, para proveer de agua a las poblaciones más desprotegidas.

Este derecho fundamental de acceso al agua, no se da equitativamente y serán las próximas colonias de análisis las que nos permitan detectar en donde estarán los focos rojos.

Mineral de la Reforma

Con un crecimiento hacia el sur, también colinda con otros municipios que se encuentran con problemas de abasto de agua, las colonias que elegimos como parte del objeto de estudio son Tulipanes y la Reforma, con un crecimiento industrial.



Tulipanes II

42185 Fraccionamientos del Sur, Hgo.

Esta colonia en especial, la segunda sección solo es una calle la que nos divide de la administración municipal de Mineral de la Reforma con Pachuca, cuenta con 418 negocios, establecidos en domicilios o casas lo que produce un consumo doble y cuenta con 1756 residentes, todas las casas cuentan con tinaco de almacenamiento superior a los 1200 litros, las casas habitación no cuentan con cisterna y su periodo de abastecimiento de agua es dos veces a la semana.

En la Ciudad de México, las empresas son las que acaparan el agua a nivel local, consumen millones de litros al mes y afectan el suministro para la ciudadanía, Según una solicitud de información, las empresas llegan a gastar en un mes 13 millones de litros de agua; Cifra que supera por mucho al promedio de consumo de un usuario doméstico en la capital al mes, que se sitúa en 15 mil litros; Entre las compañías que más consumen agua en la ciudad están las de entretenimiento, hoteles, hospitales privados, mineras, de comida, entre otras; Autoridades del orden federal han calificado esto como un “acaparamiento del agua”, donde particulares se apropian de una gran cantidad del recurso, lo que reduce la disponibilidad de uso para la ciudadanía; De acuerdo con la organización internacional (Transnational Institute; citado por Martínez, 2021) el acaparamiento del líquido es la apropiación de un bien público para el beneficio de empresas privadas y puede ir desde la extracción para su comercialización hasta su consumo masivo con fines lucrativos.

Número Viviendas	Número de habitantes	Almacenamiento cisterna/ diez mil	Almacenamiento Tinaco, 1200	Cisterna/ tinaco 1200/10,000
615	1756	210	615	405

Con estos datos podemos establecer que la colonia Fraccionamiento Tulipanes II presenta un consumo diario de litros de agua por día, en sentido matemático, si el abastecimiento es dos veces por semana , durante 6 horas; Según el Código Técnico de la Edificación, la presión mínima medida en kilo pascales debe de ser de 100 kPa (=1'02 Kg/cm²) para grifos comunes y de 150 kPa (=1'53 Kg/cm²) para calentadores la presión máxima se sitúa en 500 kPa (=5'1 Kg/cm²).

Suministro de agua por día CAASIM	Suministro de agua por día CAASIM por los 2 días
litros de agua por las 615 casas 1,296,000 millones de litros de agua	litros de agua por 615 casas 9,072,000 millones de litros de agua

De acuerdo a los datos anteriores el abastecimiento que llega a la colonia Tulipanes II, durante 2 días a la semana, si las 615 casas mantienen en uso el almacenamiento, sería de litros de agua la cantidad que se almacenaría en todo el fraccionamiento, si ellos consumen mil litros de agua.

CONCLUSIONES

El abasto de agua es un proceso que se vincula en los principios de políticas públicas, recursos económicos, normas formales y no formales, pero sobre todo en las responsabilidades, de los propios usuarios los cuales tienen el gran compromiso de adoptar de forma sustentable su uso y reutilización, en el presente documento tratamos de analizar la relación antropológica que tiene el ser humano con el agua, desde su concepción biológica hasta su nacimiento, el agua está presente, así como en su formación social y espiritual.

La disponibilidad del agua no solo depende del almacenamiento, sino también de las condiciones salubres que se necesitan para poder ser de consumo, este consumo por habitante en un año es un indicador fundamental para evaluar la situación de los recursos hídricos de una cuenca hidrológica, a la que se tenga acceso, sus formas económicas y la región a la que pertenece son sin duda parámetros que nos ayudan a comprender el abasto y desabasto que tendrá una comunidad o localidad; este problema trae consigo un riesgo latente que no solo tiene que ver con el consumo humano, si no también que amenaza la agricultura, lo que nos llevaría a entrar en otro terreno más complicado que sería el abasto de alimentos; por ejemplo se considera que existe una escasez extrema de agua, cuando el consumo es menor a mil metros cúbicos por habitante en un periodo de un año, esto es una situación crítica.

El agua es la piedra angular de cualquier desarrollo sostenible y es fundamental para la evolución de una sociedad y un crecimiento socioeconómico, no solo en lo social, también en lo natural; la propia naturaleza necesita los ecosistemas saludables lo que garantiza una supervivencia humana; La adecuada administración del agua garantiza en tiempo una supervivencia de la especie humana, pero entre más limitado se encuentra el tener acceso aumenta la competencia entre los sectores más vulnerables generando una crisis de colapso social.

Los ecosistemas mitigan los efectos de inundaciones y sequías, pueden contribuir al tratamiento de aguas residuales como alternativa o complemento a los sistemas convencionales de tratamiento de agua; El proceso de purificación del agua proporcionado por los ecosistemas acuáticos y terrestres proporciona agua apta para el consumo, la industria, la recreación y el hábitat de la vida silvestre; Además, los recursos integrados en las aguas residuales, incluida agua valiosa, nutrientes y carbono orgánico, pueden utilizarse para el rejuvenecimiento de los ecosistemas en las circunstancias apropiadas, mejorando los servicios de los ecosistemas con importantes beneficios para las economías y las sociedades.

Se está produciendo un cambio de paradigma, con el reconocimiento de los ecosistemas como parte integral de las soluciones de desarrollo. Esto refleja los pasos que se están dando hacia una mejor gestión integrada de los recursos hídricos y, por lo tanto, hacia un desarrollo más sostenible.

Imaginar un mundo sin agua, es sin duda imaginar un mundo no habitable, con las tendencias actuales, en el año 2025 las dos terceras partes de la población mundial vivirán en países con disponibilidad baja de recursos hídricos.

Además, la disponibilidad media anual de agua por habitante es muy diferente de país a país, las variables dependen directamente con su economía, y tipo de sociedad que interactúa, así como el área de la cuenca o región hidrológica, que la abastece, pero esto no será suficiente si el calentamiento global, altera los ciclos naturales del agua, la humanidad tendría que evolucionar en todos los aspectos en una primera etapa, primero los grandes asentamientos empezarían a migrar a lugares que puedan contener agua, lo que ocasionaría un colapso social, económico y de salud.

Es momento de poder implementar acciones que nos permitan tener una mejor administración, uso y reusó de agua, administrar los asentamientos humanos, y crear conciencia que nos encontramos tocando la puerta de un colapso mundial.

El acceso al agua y al saneamiento son reconocidos por las Naciones Unidas como derechos humanos, lo que refleja la naturaleza fundamental de estos elementos básicos en la vida de cada persona; La falta de acceso a instalaciones seguras, suficientes y asequibles de agua, saneamiento e higiene tiene un efecto devastador en la salud, la dignidad y la prosperidad de miles de millones de personas, y tiene consecuencias significativas para la realización de otros derechos humanos.

Las personas son titulares de derechos y los Estados son titulares de deberes de proporcionar servicios de agua y saneamiento. Los titulares de derechos pueden reclamar sus derechos y los titulares de deberes deben garantizar los derechos al agua y al saneamiento por igual y sin discriminación.

El derecho internacional en materia de los derechos humanos, exige un enfoque específico en aquellas personas que no disfrutan plenamente de sus derechos, lo que lleva a un desarrollo explícitamente 'favorable a los pobres' en muchos países; También requiere un compromiso para reducir progresivamente las desigualdades abordando la discriminación y la estigmatización que pueden llevar a las personas a ser excluidas o marginadas en relación con el acceso al agua y al saneamiento.

Referencias

- Aguirre Mejía, P. (2015). Sustentabilidad Principios y Prácticas . En P. A. Mejía, Sustentabilidad Principios y Prácticas Vol.1 (pág. 4). Göttingen, Germany : © CUVILLIER VERLAG.
- Álvarez García, A., Gamboa Hernández, I., Alberto García, J., Cedeño Pincay, R. & Bolaños Cubides, R. (2017). Evaluación científica a las teorías del origen de la vida e inclusión del modelo bíblico como una explicación alternativa. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 7(1), 134.
- ARCO. (2019, 24 de octubre). *Presión del agua: ¿Cuál es el máximo y el mínimo que se debe alcanzar?* El blog de Válvulas Arco. <https://blog.valvulasarco.com/presi%C3%B3n-del-agua-cual-es-el-maximo-minimo-que-se-debe-alcanzar>
- Banco Mundial. (2019, 10 de abril). *Agua: Panorama general*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Bourdieu, P. P. (1977). *La reproducción: Elementos para una teoría del sistema educativo* (1.a. Ed). Siglo XXI Editores
- Botia Ruiz, J. C. (2015). *Leyes naturales y civiles en Hobbes*. https://ciencia.lasalle.edu.co/filosofia_letras/48
- Carpinetti, B. (2013). *Introducción al desarrollo sustentable*. Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Univ. Nacional Arturo Jauretche.
- Club Planeta. (s.f.). *Fundación, historia y desarrollo de Pachuca*. http://www.elclima.com.mx/fundacion_historia_y_desarrollo_de_pachuca.htm
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2005). América Latina: urbanización y evolución de la población urbana = Latin America: urbanization and urban population trends. *Boletín Demográfico*, 75 (38).
- Consejo Estatal de Población. (2020). *Zempoala*. Información General. http://poblacion.hidalgo.gob.mx/pdf/perfiles/pp_municipios-Zempoala.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). *Indicadores de carencia social*. Medición de la pobreza. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Indicadores-de-carencia-social.aspx>
- De la Madrid, E. (2021, 28 de enero). *Resultados urbanos del Censo de Población y Vivienda 2020*. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/enrique-de-la-madrid/resultados-urbanos-del-censo-de-poblacion-y-vivienda-2020>

- Docencia UAEH. (s.f.). *Historia Hidalgo Colonial*.
<http://docencia.uaeh.edu.mx/estudios-pertinencia/docs/hidalgo-municipios/Hidalgo-Historia-Colonial.pdf>
- Driven, M. (2019). Nueva definición de lo rural en América Latina y el Caribe en el marco de FAO para una reflexión colectiva para definir líneas de acción para llegar al 2030 con un ámbito rural distinto. *Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe*. 2, Santiago de Chile. FAO.
- Escobar, A. (1999). *El final del salvaje: naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá, Giro Editoriales LTDA.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido. (2018, 5 de enero). *Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Gobierno de México.
<https://www.gob.mx/firco/articulos/seguridad-alimentaria-y-nutricional>
- Flórez Peña, C. G. & Mosquera Téllez, J. (2013). La relación ser humano - naturaleza frente a los derechos fundamentales en el territorio. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 28 (22), 79-96
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. *División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos*, (64), 5-38
- García Barrios, R. (2021, 2 de noviembre). *Corrupción neoliberal y derecho al agua*. La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/2021/02/11/opinion/016a2pol>
- Ginés, A. B. (2015, 31 de marzo). *Un campo de golf consume al año el mismo volumen de agua que 200.000 personas*. Rebelión. <https://rebellion.org/un-campo-de-golf-consume-al-ano-el-mismo-volumen-de-agua-que-200-000-personas/>
- Gleick, P.H. (1996). Water Resources. In: Schneider, S.H., Ed., *Encyclopedia of Climate and Weather*, Oxford University Press, New York, Vol. 2, 817-823.
- Gobierno de Hidalgo. (2015, 5 de julio). Acueducto del Padre Tembleque. Facebook. <https://www.facebook.com/gobhidalgo/photos/te-compartimos-algunos-aspectos-importantes-de-la-trascendencia-hist%C3%B3rica-del-ac/10153004219798527/>
- Hidalgo Tierra Mágica A.C. (s.f.). Historia del Estado de Hidalgo. <https://hidalgotierramagica.jimdofree.com/hidalgo/historia/>
- Imaginario, A. (2019, 23 de mayo). *Bautismo*. Significados.com. <https://www.significados.com/bautismo/>
- INEGI-CONAGUA. (2007). Mapa de Red Hidrográfica de México. México: CONAGUA.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s.f.). *Aguas superficiales*. Gobierno de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/agua/aguas-superficiales>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Población rural y urbana*. Cuéntame de México. https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P
- Locke, J. (1991). *Segundo ensayo sobre el gobierno civil*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Desarrollo sostenible*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Naciones Unidas. (2021). *Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios de 2021*. Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/food-systems-summit-2021/>
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- National Geographic. (2019, 22 de marzo). *7 datos esenciales sobre el agua en América Latina y el mundo*. National Geographic en Español. <https://www.ngenespanol.com/el-mundo/10-datos-esenciales-sobre-el-agua-en-america-latina-y-el-mundo/>
- Notimex. (2015, 23 de enero). *El Acueducto del Padre Tembleque, Patrimonio Mundial*. Obras Expansión. <https://obras.expansion.mx/construccion/2015/07/06/el-acueducto-del-padre-tembleque-patrimonio-mundial>
- Martín, L. & Justo, J. B. (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. *Naciones Unidas*, 171, 5-58
- ONU Hábitat. (2017, 20 de junio). *Tendencias del desarrollo urbano en México*. ONU Hábitat. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/tendencias-del-desarrollo-urbano-en-mexico>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019, 22 de marzo). Escasez de agua: Uno de los mayores retos de nuestro tiempo. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1185408/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *El agua, fuente de empleo y crecimiento económico, según nuevo informe de las Naciones Unidas*. <https://es.unesco.org/news/agua-fuente-empleo-y-crecimiento-economico-segun-nuevo-informe-naciones-unidas>

- Organización Internacional del Trabajo. (2016). Trabajar en el campo en el siglo XXI. Realidad y perspectivas del empleo rural en América Latina y el Caribe. *Oficina Regional para América Latina y el Caribe*, 2.
- Ortiz Blanco, A. M. (2014). La relación hombre-naturaleza. Tendencias de su filosofar en Cuba. *Revista de Ciencias Sociales (CI)*, 32, pp. 63-76
- Redacción Animal Político. (2017, 27 de julio). *70% de lagos, lagunas y acuíferos de México están contaminados, revela informe*. Animal Político. <https://www.animalpolitico.com/2017/07/acuiferos-contaminados-informe/>
- Romero Cabrera, J. (2012). Lo rural y la ruralidad en América Latina: categorías conceptuales en debate. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 11 (1).
- Solís, A. (2017, 25 de diciembre). *Agua embotellada, el negocio multimillonario que México no necesita*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/agua-embotellada-el-negocio-multimillonario-que-mexico-no-necesita/>
- Uribe Salinas, A. (2021, 10 de marzo). *El agua, factor clave para el desarrollo económico y social*. La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2021/03/10/el-agua-factor-clave-para-el-desarrollo-economico-y-social-5391.html>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*. (28), 409-423.
- Zegarra Méndez, E. (2014). *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*. Lima: GRADE.